

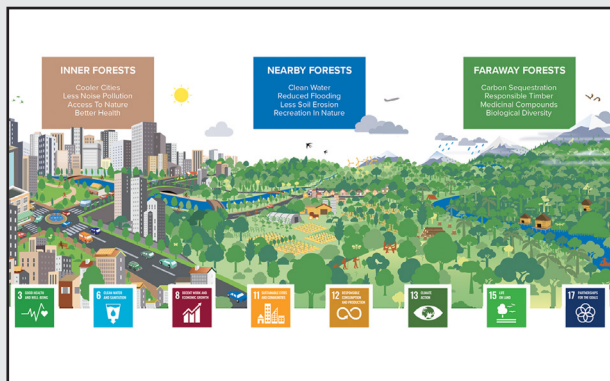
Cities4Forests

Caja de Herramientas Cities4Forests

Complemento al *Cities4Forests*
Global Toolbox para informar
acciones en bosques y ciudades
mexicanas o hispanoparlantes

¿Qué es Cities4Forests?

Cities4Forests es una iniciativa que ayuda a las ciudades de todo el mundo a conectarse e incidir en bosques interiores (como árboles de la ciudad y parques urbanos), bosques cercanos (como cuencas hidrográficas y corredores biológicos) y bosques lejanos (como bosques tropicales distantes). Animamos a nuestras ciudades a conservar, restaurar y gestionar mejor estos espacios, mientras les proporcionamos asistencia técnica y acceso a actividades de aprendizaje y comunicación entre pares, para emprender acciones climáticas catalizadas por los bosques y la naturaleza.



Escalas de bosques de Cities4Forests

Cities4Forests tiene presencia en más de 60 ciudades en el mundo, de las cuales seis se encuentran en México: Ciudad de México, Guadalajara, Mérida, León, Culiacán y Aguascalientes.

La red de Cities4Forests brinda apoyo a gobiernos locales mediante esfuerzos como:

- Asistencia técnica para el mapeo, caracterización y monitoreo de bosques y ecosistemas urbanos.
- Incorporación de los aspectos de justicia ambiental, equidad, e inclusión en los programas asociados a bosques internos y cercanos.
- Innovación financiera para la replicabilidad y escalabilidad de bosques urbanos e infraestructura verde.

Productos de apoyo Cities4Forests

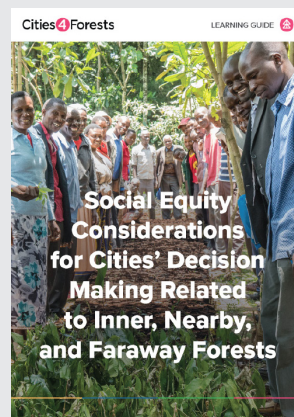
Algunas de las ofertas como el *Cities4Forests Global Toolbox*, el *Cities4Forests Social Equity Learning Guide* o el *Cities4Forests Urban Forests Learning Guide*, son productos de apoyo desarrollados por Cities4Forests con el fin de ayudar a tomadores de decisiones a considerar las mejores prácticas para la conservación de bosques e implementación de infraestructura verde en sus planes de desarrollo.



Caja de Herramientas Cities4Forests



Cities4Forests Toolbox



Social Equity Learning Guide



Urban Forests Learning Guide

Justificación

Los productos de apoyo de Cities4Forests están diseñados para poder distribuirse a todas las ciudades de la red. Por esta razón, muchos de estos productos son desarrollados en inglés. Reconociendo que esto puede representar dificultad para adoptar las herramientas en países en donde el inglés no es el idioma oficial, el equipo de Cities4Forests México ha emprendido la traducción de algunos de estos productos y publicaciones al español para facilitar su uso y permitir a los gobiernos hispanoparlantes tomar provecho de ellas.

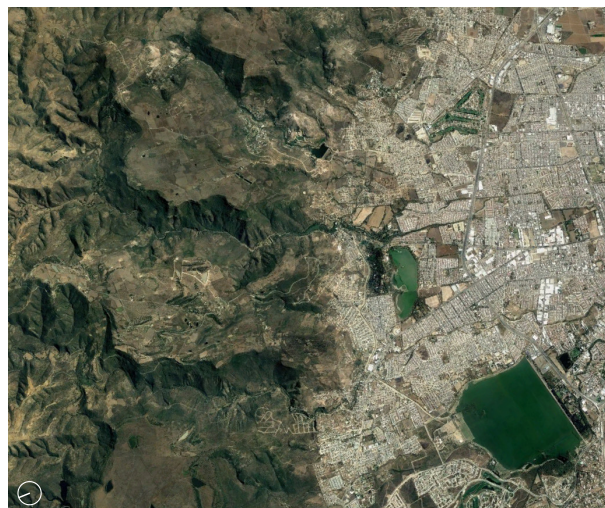
Un ejemplo es el *Cities4Forests Global Toolbox*, un producto de apoyo puesto al alcance de la red global de Cities4Forests que ofrece herramientas desarrolladas en distintas partes del mundo para ayudar a las ciudades a incluir los árboles, los bosques y la infraestructura verde en la toma de decisiones y los procesos de planeación. Las herramientas incluyen una amplia gama de temas de enfoque, desde la valoración de árboles y bosques para incrementar los beneficios y servicios ecosistémicos que proveen (como agua, biodiversidad, salud y captura de carbono), hasta la planeación y gestión de bosques.

El *Cities4Forests Global Toolbox*, reúne 32 herramientas, de las cuales solo 6 incluyen una versión en español. Cities4Forests México ha adaptado este documento para crear la **Caja de Herramientas de Cities4Forests**, un complemento que pone a disposición de tomadores de decisiones 12 herramientas¹ de apoyo en español, correspondientes a áreas de planeación sostenible de ciudades y bosques en la red de ciudades mexicanas y de habla hispana de Cities4Forests.

Las herramientas reunidas buscan apoyar y guiar la toma de decisiones de los gobiernos locales para desarrollar proyectos y políticas de planeación urbana hacia ciudades más resilientes, a través de brindar información sobre proyectos de restauración de bosques, infraestructura verde y otros proyectos de gestión de recursos naturales.

Contexto

Muchas ciudades en México y el mundo presentan una rápida tasa de crecimiento urbano, generando grandes presiones sobre los bosques y ecosistemas que proveen servicios básicos a la ciudad. La acelerada pérdida de suelo forestal ha deteriorado gradualmente la biodiversidad, la disponibilidad de recursos naturales y la capacidad de brindar servicios ecosistémicos (WRI, 2020). Esto refuerza la necesidad de cambiar la perspectiva de cómo se gestionan los recursos naturales, reconsiderar la cadena de distribución de servicios urbanos y con ello, replantear la manera en la que creamos infraestructura en las ciudades.



Transición urbano rural en León, Guanajuato.

El incremento de inundaciones, la incapacidad del actual sistema de agua para salvaguardar el abasto, y la creciente contaminación atmosférica, han dado lugar a la necesidad de repensar el diseño, operación y funcionamiento de la infraestructura creada por el hombre para gestionar servicios básicos. El debate contemporáneo en campos de estudio de planeación urbana y gestión de agua ha mostrado un gran interés en maximizar los beneficios de utilizar la naturaleza como infraestructura; lo cual lleva a la implementación de “soluciones basadas en la naturaleza”² (Bacchin, 2015).

En muchas ciudades de México, se ha comenzado a considerar las Soluciones Basadas en la Naturaleza como una alternativa viable para hacer frente a los retos presentados por el cambio climático y el proceso acelerado de expansión urbana. Por ejemplo, la implementación de técnicas de infraestructura verde y gris para gestionar agua de tormentas o el diseño de programas y acciones en suelos de conservación para maximizar los beneficios ecosistémicos específicos que hayan sido planteados como objetivo.

Para llevar a cabo este tipo de estrategias es importante emprender procesos de planeación que deben incluir el análisis sobre el estado actual del entorno natural, dimensionar los servicios ecosistémicos que pueden aportar y las implicaciones económicas de dichas estrategias. Como respuesta a esto, muchas instituciones han desarrollado herramientas y documentos de apoyo para facilitar este proceso de planeación y permitir a los tomadores de decisiones incorporar soluciones basadas en la naturaleza en sus estrategias de planeación urbana.

¹ Herramientas digitales, guías metodológicas, metodologías, guías de planeación, plantillas de Excel y otros.

² Soluciones Basadas en la Naturaleza: Abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria o el riesgo de desastres.

Criterio de selección de herramientas

La Caja de Herramientas de CITIES4FORESTS surge como una adaptación del *CITIES4FORESTS Global Toolbox* por la necesidad de reunir herramientas de apoyo apropiadas para tomadores de decisiones de ciudades mexicanas e hispanoparlantes. Esto abre la posibilidad de incluir más herramientas que no están incluidas en el *CITIES4FORESTS Global Toolbox*.

Tomando como referencia publicaciones de organizaciones internacionales de investigación y desarrollo en materia de planeación y adaptación climática, se hizo una búsqueda de herramientas disponibles para uso libre y accesible para un público hispanoparlante. Esto permitiría poner a la disposición de tomadores de decisiones de ciudades latinoamericanas herramientas relevantes para ayudar en el proceso de planeación e implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza.

Para reunir las herramientas apropiadas para este público, las herramientas compiladas responden a un proceso de identificación y selección de acuerdo con los criterios que a continuación se presentan:

Lidioma

Con el fin de orientar la utilidad de las herramientas a tomadores de decisiones de habla hispana, se buscó incluir herramientas exclusivamente en español. Todas las herramientas incluidas fueron completamente traducidas por los desarrolladores e incluyen una versión en español de su guía de usuario.

Gratuidad y libre acceso

Todas las herramientas disponibles en la Caja de Herramientas de CITIES4FORESTS son gratuitas y de libre acceso. Esto se refiere a que no tienen un costo para su utilización y que no requieren de alguna suscripción especial para acceder a ellas. La única salvedad a este criterio es que las herramientas se encuentran como documentos virtuales y requieren de una computadora para ser utilizadas, así como contar con acceso a internet para descargarlas.

Aplicabilidad local de la herramienta

Se seleccionaron herramientas con características que las hicieran viables para su adopción en ciudades latinoamericanas. Las herramientas por un lado deben ser aplicables a los contextos de las ciudades o servir de referencia para desarrollar criterios o lineamientos específicos a dichos contextos. Por otro lado, se seleccionaron únicamente herramientas cuyos datos de entrada requeridos para su funcionamiento se encuentran disponibles en bases de datos de libre acceso.

Proceso de búsqueda de las herramientas

Se analizaron más de 50 herramientas provenientes de distintas fuentes, que tuvieran una utilidad orientada hacia la gestión de bosques y recursos hídricos, tanto para modelación técnica como para facilitar la planeación y el desarrollo de políticas públicas para el proceso de implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza. Por otra parte, se buscaron las alternativas que pudieran ser aplicables o que sirvieran como referencia para casos latinoamericanos.

Después de aplicar al amplio grupo de herramientas el criterio de selección indicado en la sección anterior, se presentan las seleccionadas en la siguiente sección.

¿Cómo se clasifican las herramientas?

Las herramientas seleccionadas pasan posteriormente por un proceso de clasificación temática para facilitar la elección por parte de los usuarios. La distinta escala y vocación de cada herramienta, el reto ambiental a evaluar y el perfil de usuario tienen un valor central en esta clasificación.

Escala

La escala de **Bosques Internos** se refiere a toda infraestructura urbana que considere los sistemas naturales, como bosques urbanos, arbolado urbano, espacio público vegetal y vegetación en espacios privados.

La escala de **Bosques Cercanos** se refiere a todo suelo forestal adyacente a ciudades, esto incluye bosques en zonas de conservación, suelo rural, ecosistemas forestales.

De acuerdo con esta conceptualización de escalas definida en CITIES4FORESTS, el proceso de planeación de las soluciones basadas en la naturaleza puede requerir estrategias de distintos ámbitos, dependiendo el reto ambiental y tipo de beneficios esperados por el proyecto.

Reto ambiental

Gestión Hídrica

Contexto intraurbano: (Escala “Interno”)

Gestión hídrica urbana, infraestructura verde, azul, gris o híbrida, gestión de suelo intraurbano

Contexto intraurbano: (Escala “Cercano”)

gestión de cuencas, gestión de suelo periurbano

Gestión Forestal

Contexto intraurbano: (Escala “Interno”)

Gestión y manejo forestal en “bosques urbanos” y arbolado urbano, gestión de parques

Contexto intraurbano: (Escala “Cercano”)

Monitoreo, gestión de suelo forestal

Finalmente, las herramientas incluidas pueden clasificarse según la naturaleza de recurso y el perfil de usuario, que pueden ser:

a) Guía o herramienta de planeación

Sirven como base teórica y práctica para la planeación de soluciones basadas en la naturaleza en ciudades y regiones que las contienen. Brindan conocimiento sobre mejores prácticas para la gestión de recursos naturales y contienen recomendaciones y criterios para una planeación integral.

b) Herramienta de modelación biofísica

Permiten realizar modelaciones con parámetros de carácter climático, como temperatura o precipitación, o de carácter social y urbano, como mapas de uso de suelo y estructura urbana. Las variables requeridas por cada herramienta son abiertas o están disponibles en bases de datos nacionales.

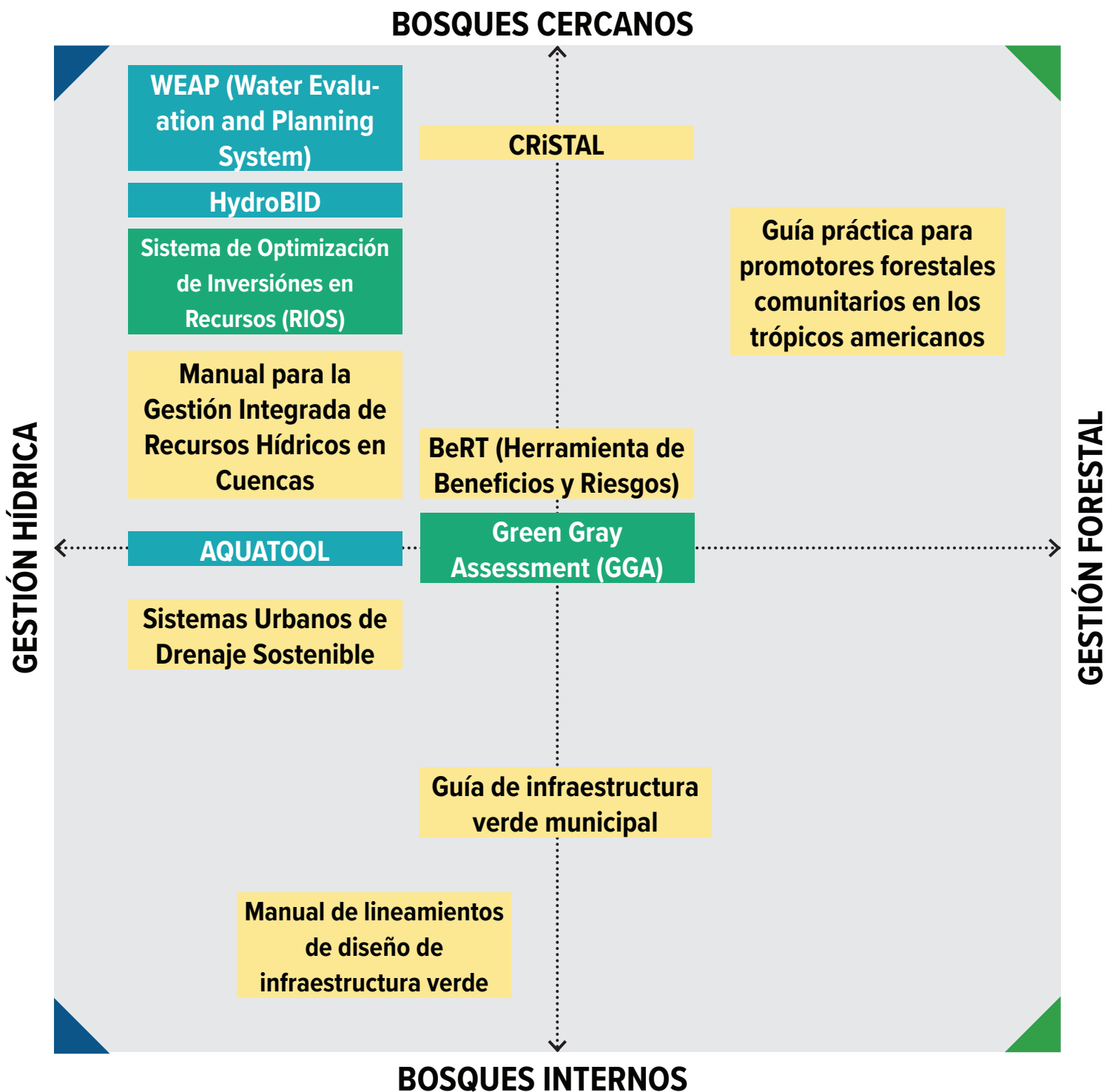
c) Herramienta de modelación financiera

Consideran supuestos abiertos y atados al contexto de cada proyecto para estimar los costos y retornos de inversión de implementar soluciones basadas en la naturaleza. Estas guías permiten tomar supuestos sobre costos paramétricos e indicadores de desempeño. Para algunos casos, puede utilizarse estudios preliminares para dar orden de magnitud sobre las metodologías propuestas.

Índice de herramientas

Green Gray Assessment (GGA)	8
AQUATOOL	10
Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas	12
Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde	13
Guía de infraestructura verde municipal	15
WEAP (Water Evaluation and Planning System)	16
HydroBID	18
Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible	20
CRiSTAL	21
BeRT (Herramienta de Beneficios y Riesgos)	23
Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos (RIOS)	24
Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los trópicos americanos	25
Herramientas complementarias	28

Clasificación de las herramientas



- Guías y herramientas de planeación
- Herramientas de modelación biofísica
- Herramientas de modelación financiera

Herramientas



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

Green-Gray Assessment (GGA): Cómo evaluar los costos y beneficios de la infraestructura verde en los sistemas de abastecimiento de agua

Desarrollada por: WRI (Instituto de los Recursos Mundiales)

Fecha: 2019

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de modelación y planeación financiera

¿A quién va orientado?

Tomadores de decisiones e inversionistas enfocados en el sector de abastecimiento de agua.

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

La metodología del Green Gray Assessment (GGA) es un proceso de seis pasos que permite comparar portafolios de inversión de infraestructuras verdes y grises (o híbridas) para evaluar su costo-efectividad y sus beneficios netos o rentabilidad relativa a sus costos, a modo que pueda tomarse una decisión de inversión informada. El GGA puede aplicarse al análisis financiero para un usuario objetivo (p. ej., un proveedor de agua), o al análisis económico para examinar los costos y beneficios de manera amplia.

Este método puede aplicarse en cualquier territorio, y al ser una guía de planeación puede incorporar información local como costos del proyecto de inversión, costos de operación y mantenimiento, costos locales de oportunidad, marco temporal específico de la implementación, entre otros.

Componentes destacados

Pasos de la metodología:

1. Definición del objetivo de inversión
2. Especificación de portafolios de inversión
3. Modelación biofísica de beneficios
4. Valoración de costos y beneficios
5. Análisis económico o financiero
6. Análisis riesgo e incertidumbre

Utilidad de la herramienta

El GGA ayuda a los usuarios a:

- Definir con mayor precisión los objetivos de inversión de la infraestructura verde para maximizar sus beneficios
- Diseñar portafolios de inversión (acciones de infraestructura verde) alineados con los objetivos planteados
- Vincular la modelación de beneficios con los objetivos planteados
- Estructurar y clasificar los costos asociados a las soluciones planteadas
- Evaluar financieramente los proyectos del portafolio y compararlos entre sí
- Estimar cómo mejora la capacidad de adaptación del sistema de agua al aplicar proyectos de infraestructura verde



Green Gray Assessment - Ejemplo de uso

Sao Paulo, Brasil

En Sao Paulo se llevó a cabo el Green-Gray Assessment para la evaluación de acciones de infraestructura natural para la reducción de sedimentos y estabilización de los flujos de agua estacionales. En este caso, se estimaron los beneficios aportados por la reforestación de 4,000 ha en un horizonte temporal de 30 años.

Paso 1: Objetivo de la inversión:	Reducción de sedimentos para la reducción de costos de tratamiento, costos de dragado y por depreciación. Aumentar flujos de agua estacionales.
Paso 2: Portafolio de infraestructura verde: Marco temporal:	Reforestación: 4,000 ha 30 años
Paso 3: Resultados biofísicos	Reducción de 36% en la producción de sedimentos, turbiedad reducida al 50%
Paso 4: Costo de infraestructura verde Beneficios (costos evitados)	US\$ 37 millones US\$ 106 millones
Paso 5: Desempeño financiero	ROI NPV Repago
Tasa de descuento	28% US\$4.6 millones 23 años 9%
Paso 6: Parámetros del análisis de sensibilidad	Tasa de descuento 5-12% retención de sedimentos (95% confianza): 20%-43% redu. Costos de infraestructura verde: -51% a +35% Costos de oportunidad de áreas protegidas

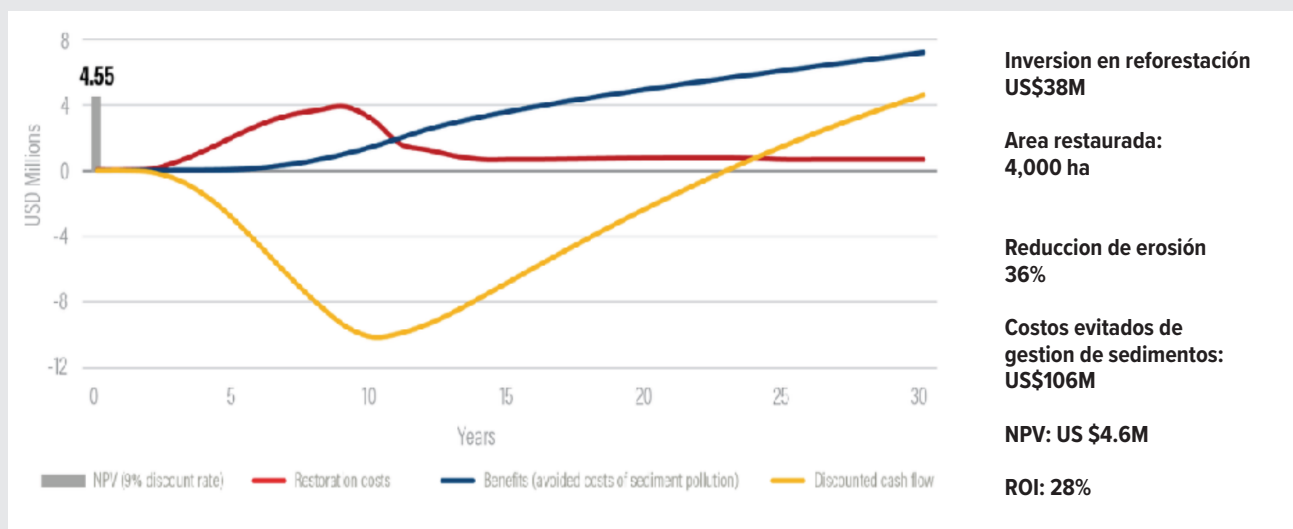


Figura 1

Conclusiones

- Se utilizó para estimar el retorno de inversión de infraestructura verde para reducción de sedimentos, tomando al sistema de abastecimiento de agua potable de Sao Paulo como el principal beneficiario.
- La aplicación del GGA permitió demostrar que, al invertir en reforestación, se mejora el control de sedimentos y se reducen los impactos en infraestructura de provisión de agua, evitando una reducción de la capacidad del reservorio y una mayor turbidez del agua (Figura 1).
- Se estimaron costos evitados para comparar el desempeño financiero de soluciones verdes vs. grises.



AQUATOOL

Desarrollada por: IIAMA UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Valencia)

Fecha: 2015

Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de modelación hidrológica y planeación estratégica

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de obras y servicios y operadores de agua.

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

La herramienta AQUATOOL es un entorno de trabajo para el desarrollo y análisis de sistemas de ayuda a la decisión en planificación y gestión de recursos hídricos en cuencas. Permite hacer modelación hídrica para conocer volumen y flujo de un sistema hidrológico tanto regional como acotado a zonas urbanas.

El entorno de trabajo reúne distintos programas que realizan funciones específicas relacionadas con el análisis de la gestión de una cuenca. Todos estos programas son integrados y coordinados desde una sola plataforma. Los principales programas gestionados desde AQUATOOL+ son los siguientes:

- Módulo SIMGES para la simulación de la gestión de cuencas incluyendo utilización conjunta.
- Módulo OPTIGES para la optimización de la gestión de cuencas.
- Módulo GESCAL para la simulación de la calidad de aguas a escala de cuencas.
- Módulo SIMRISK para la simulación múltiple de la gestión de sistemas y cálculo de riesgos en la gestión.

Componentes destacados

- Modelos de simulación hidrológica
- Modelos de precipitación-escorrentía
- Niveles de calidad de agua según flujo en cuenca
- Simulación de riesgo

Algunas variables requeridas por la herramienta disponibles en bases de datos mexicanas son:

- Temperatura actual por estación (CONAGUA)
- Precipitación actual diaria (CONAGUA)
- Disponibilidad de agua superficial (volumen por cuenca) (CONAGUA)
- Inventario de la red hidrométrica (CONAGUA)



AQUATOOL - Ejemplos de uso

Modelaje de Calidad de Agua y Actualización del Plan de Acción para Calidad de Agua en la Cuenca del Río Santa Lucía (RSL), Uruguay

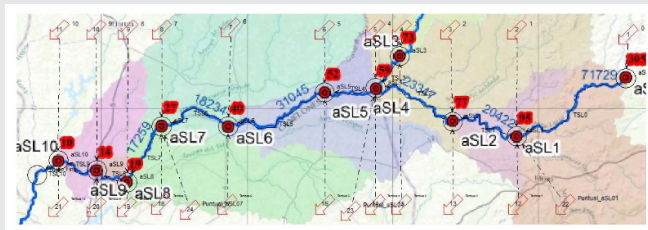


Figura 2 Caudales y cargas contaminantes

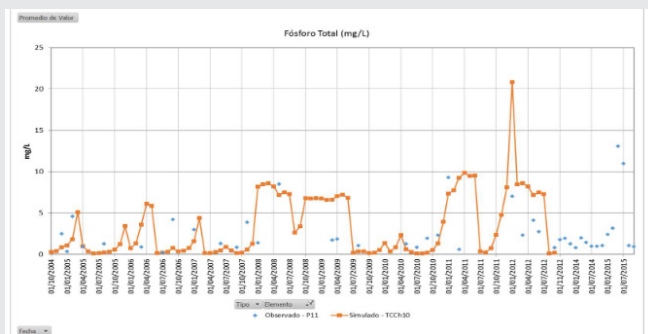


Figura 3 Concentración de fósforo total

La utilización de Aquatool en Uruguay se origina a partir de una asistencia técnica proporcionada por el gobierno de España a través de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) en cooperación con el BID. En el caso de la cuenca RSL, la Dirección Nacional de Medio Ambiente de Uruguay (DINAMA) desarrolló un modelo Aquatool para las cinco subcuencas que conforman la Zona A. Al momento de la preparación del informe, se configuró el módulo de calidad de agua (GESCAL) de Aquatool para las subcuencas Arroyo Canelón y Río Santa Lucía.

Este modelo Aquatool de calidad de agua ha sido alimentado por los resultados del modelo hidrológico-hidráulico (Temez) previamente desarrollado y calibrado por el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente de Uruguay (MVOTMA) a nivel nacional bajo el proyecto 'PLANAGUA'. La Figura 2 muestra en más detalle la incorporación de los caudales y cargas contaminantes a lo largo de la subcuenca. Debido a que Aquatool es un modelo nodo-enlace (node-link), la distribución de cargas difusas debe aproximarse dividiendo dichas cargas espacialmente.

Los resultados de una simulación se muestran en la Figura 3 para las concentraciones de Fósforo Total y Nitrógeno Total para la subcuenca Arroyo Canelón. Como se puede observar en estos resultados, el modelo tiende a producir resultados en el rango de los datos observados para calidad de agua.

En este caso, los valores simulados con el modelo Aquatool cubren el rango de los valores medidos en campo, por lo que se estima que el modelo es adecuado para reproducir valores de calidad de agua en el rango de las mediciones en campo.

Utilidad de la herramienta

Aquatool ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo se comporta el flujo de agua en una cuenca hidrológica considerando características hidrometeorológicas y de demanda y consumo del recurso
- Cuál es la calidad de agua presente en puntos específicos de una cuenca hidrológica
- Cómo modelar un sistema hídrico considerando todas las aportaciones y puntos de consumo o drenaje
- Qué alternativas en el proyecto se pueden contemplar con base en características hidrológicas de una cuenca
- Qué riesgos están presentes en la zona de estudio y qué efecto se puede tener sobre ellos al implementar infraestructura verde
- Cómo se desempeñan un sistema hidráulico en puntos específicos de la cuenca hidrológica

Complementos de la herramienta

Las siguientes herramientas, también desarrolladas por el Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Valencia (IAMMA), pueden utilizarse de manera complementaria a AQUATOOL para facilitar la generación de datos necesarios del modelo base:

AFINS_2.0

Programa para el Análisis de la Frecuencia de extremos hidrológicos

BioControl EDARs

Herramienta de apoyo en la observación, y caracterización microbiológica en Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales

DESASS

Simulador de estaciones depuradoras de agua residuales urbanas

EPANET 2.00.12

Programa para la simulación hidráulica y de calidad del agua en redes de distribución

GisRed v.1.0

Extensión para la confección y explotación de modelos de redes de abastecimiento

HuraGIS

Extensión para la Gestión Agronómica e Hidráulica del riego en comunidades

LoDif-BioControl

Control eficiente del sistema de aireación y del proceso de eliminación de nutrientes



Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas

Desarrollada por: Global Water Partnership,
International Network of Basin Organizations

Fecha: 2009

Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Manual de planeación

¿A quién va orientado?

Personal directivo y técnico de áreas de gestión ambiental y urbana

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

El Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) en Cuencas brinda una guía práctica para mejorar la gobernabilidad de los recursos de agua dulce, en particular a través de la aplicación eficaz del enfoque de GIRH en acuíferos y cuencas hidrográficas.

Al ser un manual de planeación, contiene recomendaciones y brinda ejemplos de criterios importantes a considerar en la gestión integral del territorio. Su método se utiliza para integrar conceptos de planeación regional de cuencas de manera integral en la planeación del territorio.

Componentes destacados

Entre una amplia diversidad de temas, el manual aborda:

- Conceptos clave y desafíos comunes para administradores del agua
- Aspectos clave de la integración de la gestión de recursos hídricos en las cuencas
- Creación de sistemas de gestión de cuencas
- Roles y tipos de organismos de cuenca
- Financiamiento para la gestión de cuencas
- Participación de las partes interesadas
- Planificación estratégica a largo plazo
- Sistemas de información y monitoreo de cuencas

Utilidad de la herramienta

Este manual ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo se puede contemplar la gestión hídrica de forma integral en el desarrollo de políticas públicas y en los procesos de planeación territorial
- Qué componentes de la política pública deben contemplar la gestión integral de agua
- Cómo se puede mejorar la gobernabilidad sobre el recurso hídrico al adoptar un enfoque de cuenca en la política pública
- Qué roles y tipos de organismos de cuenca existen y qué valor aportan a la gobernabilidad del agua
- Qué consideraciones se deben de tomar para la planeación de recursos hídricos a largo plazo

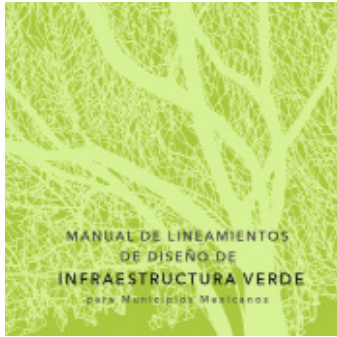




Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos

Desarrollada por: IMPLAN Hermosillo

Fecha: 2017



Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica

Escala

Bosque interno

Tipo de recurso

Manual de diseño y planeación

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de planeación financiera, de obras y servicios y operadores de agua

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

Este manual guía el diseño y toma de decisiones para la incorporación de Infraestructura Verde (IV) en municipios mexicanos con un enfoque en gestión hídrica, mediante lineamientos técnicos de diseño a micro-escala (técnicas y tecnologías), y las bases de una metodología de aplicación a macro-escala (escala de cuenca y subcuenca urbana), por medio de planeación estratégica, gestión participativa y adecuación a condiciones ecosistémicas locales.

Componentes destacados

- Contiene criterios técnicos para diseñar infraestructura verde
- Incluye infraestructura verde a escalas micro y macro
- Recomendaciones flexibles para la incorporación de criterios de diseño en municipios mexicanos
- Especificaciones para la incorporación de técnicas de IV en diferentes configuraciones urbanas
- Sirve como referencia para la elaboración de normas técnicas locales

Entre las infraestructuras que se detallan, incluye:

- Jardín Microcuenca
- Jardín de Lluvia
- Pozo de Infiltración
- Zanja-Bordo
- Drenaje Francés
- Pavimentos Permeables
- Presas Filtrantes
- Cisternas
- Techos Verdes

Utilidad de la herramienta

El manual ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo diseñar técnicas de infraestructura verde para el manejo de agua de lluvia
- Cómo utilizar los criterios estandarizados para proponer y dimensionar infraestructura verde
- Qué alternativas de infraestructura verde existen y cómo se pueden aplicar en el manejo de agua de lluvia
- Cómo seleccionar especies de vegetación o plantas apropiadas para las distintas técnicas
- Cómo aplicar las técnicas de infraestructura verde en distintas configuraciones urbanas
- Cómo se puede contemplar la implementación de infraestructura verde en procesos de planeación urbana

Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde - Ejemplo de uso

Jardines de lluvia y parques amortiguadores de agua



Figura 4



Figura 5

Aplicado por la administración local:

Sentó las bases para la elaboración de la Norma Técnica que establece las características y requerimientos para la infraestructura verde en el municipio de Hermosillo, para la cual se utilizaron los principios de diseño y parámetros técnicos formulados en el manual. Establece un antecedente para reconocer legalmente la infraestructura verde en México.

Parque de Lluvia

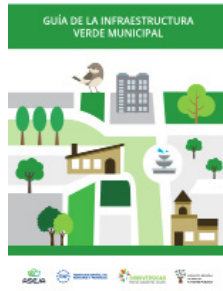
DIF, Nogales, Sonora

Aplicando múltiples jardines microcuenca en serie, se disminuyó la escorrentía que fluye hacia las edificaciones y vialidades, reduciendo las inundaciones. (Figura 4)

Jardín de lluvia en guarnición de parada de autobuses

Centro de Rehabilitación y Educación Especial (CREE), Hermosillo

Aplicando la técnica de Jardín de Lluvia que cuenta con capas permeables subterráneas, se redujeron encharcamientos cerca del sitio mejorando la accesibilidad a la parada de autobuses. (Figura 5)



Guía de infraestructura verde municipal

Desarrollada por: Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), Red Española de Ciudades Sostenibles, Asociación de Empresas de Gestión de Infraestructura Verde (ASEJA) y Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP)

Fecha: 2019

Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Manual de planeación

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de planeación financiera, de obras y servicios y operadores de agua

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

Guía para la planeación de infraestructura verde urbana. Orientado al contexto de España, pero útil para la población de habla hispana de otros países. La guía fue elaborada con el fin de apoyar a personal técnico y con cargos directivos implicados en las diversas fases del desarrollo de estrategias y la gestión de la infraestructura verde municipal, tanto urbana como periurbana, abordando aspectos vinculados a potenciar su carácter multifuncional, multiescalar y multisectorial.

Componentes destacados

La guía aborda los siguientes temas:

- Introducción y conceptos básicos de la gestión de la infraestructura verde.
- Organización municipal y gestión operativa de la infraestructura verde.
- Modelos de implementación de la infraestructura verde.
- Características específicas de la infraestructura verde urbana y periurbana.
- Referencias de marcos legales e institucionales españoles para la implementación de la infraestructura verde.
- Elementos de aplicación práctica a la gestión.

Utilidad de la herramienta

Esta guía ayuda a los usuarios a entender:

- Cuáles son criterios importantes a considerar para planear proyectos de infraestructura verde urbana
- Cuáles son mejores prácticas basadas en experiencias exitosas en el proceso de planeación de infraestructura verde por parte de otras ciudades del mundo
- Qué tipología y características pueden tener los espacios urbanos disponibles para acomodar infraestructura verde
- Conocer objetivos y directrices de planeación de distintos planes e infraestructura verde de ciudades españolas



WEAP - Water Evaluation and Planning System (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua)

Desarrollada por: SEI (Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo)

Fecha: 2018

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión hídrica

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de modelación hidrológica y planeación estratégica de recursos hídricos

¿A quién va orientado?

Personal de técnico de gestión hídrica

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

Es una herramienta de modelación que proporciona un marco amplio, flexible y fácil de usar para la planificación y análisis de políticas con un enfoque integral. Funciona usando el principio básico del balance hídrico y puede ser aplicada en sistemas municipales y agrícolas, en una sola cuenca o en complejos sistemas de cuencas transfronterizas. Por otra parte, puede simular una amplia gama de los componentes naturales e intervenidos de estos sistemas, incluyendo la escorrentía, flujos base, recarga de aguas subterráneas por precipitación, análisis de las demandas sectoriales, conservación del agua, derechos de agua y prioridades de asignación, operaciones de los embalses, generación de hidroelectricidad, seguimiento de la contaminación y calidad del agua, evaluaciones de vulnerabilidad, y requisitos de los ecosistemas. Un módulo de análisis financiero también permite que el usuario investigue comparaciones de costo-beneficio para los proyectos.

Componentes destacados

El desarrollo de un modelo WEAP incluye generalmente las siguientes etapas:

1. Definición del estudio: Se establece el marco temporal, los límites espaciales, los componentes del sistema y la configuración del problema.
2. Búsqueda de información: Se hace una recolección de datos de acuerdo con el tipo de estudio definido. Esta etapa puede ser iterativa, y generalmente se realiza en dos partes: una etapa de recolección de datos generales, y una etapa de recolección de datos específicos una vez se ha montado el modelo y se han identificado necesidades adicionales de información.
3. Desarrollo del modelo: Se construye el esquema, se realiza la entrada de datos y se realizan corridas iniciales de modelo para observar su comportamiento preliminar y para eliminar posibles inconsistencias y errores.
4. Calibración: Aquí se desarrolla una caracterización de la oferta y demanda actual del agua, las cargas de contaminantes, los recursos y las fuentes para el sistema.
5. Uso del modelo, generación de escenarios: Una vez que el modelo está calibrado, se pueden explorar los impactos que tendría una serie de supuestos alternativos sobre las políticas futuras, costos, y clima.

La herramienta es ampliamente utilizada por el Instituto Mexicano de Tecnología del agua (IMTA), quien además ofrece cursos para aprender a hacer modelaciones hidrológicas y gestión integral.



WEAP - Water Evaluation and Planning System (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua) - Ejemplo de uso

Fecha: 2020

“Disponibilidad hídrica bajo escenarios de cambio climático en el Valle de Galeana, Nuevo León, México”

Se utilizó la herramienta para determinar el impacto de los escenarios de cambio climático en los recursos hídricos en el periodo 2015-2030 en el Valle de Galeana, Nuevo León.

- Considera una reducción en la demanda hídrica para uso agrícola por cambio de sistemas de riego gradual
- Contempla un plan hídrico integral para mejorar la capacidad de infiltración de la zona de recarga mediante programas de reforestación y recuperación de suelos
- Basado en los escenarios de cambio climático del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

La cantidad de agua requerida para los distintos usos y que no se puede cubrir se conoce como demanda no satisfecha. En la figura 6 se muestra el efecto en este volumen de agua, considerando los escenarios de cambio climático y también los escenarios de adaptación.

El modelo elaborado para representar el sistema hidrológico del Valle de Galeana confirma lo que menciona el estudio de disponibilidad, pues en ambos existe un desbalance hidrológico, dado que el volumen de salidas es mayor respecto al volumen de las entradas, lo que no permite que el acuífero se recargue.

El impacto del cambio climático bajo los escenarios RCP 4.8 y 8.5 en el futuro cercano (después de confirmar una disminución generalizada de la precipitación y aumento de entre 1-3°C con los modelos), en términos del balance hídrico, tendrá un impacto muy similar en el almacenamiento y entradas al sistema.

Escenario	Precipitación media (mm)	Temperatura media (°C)	ETR (mm)	Coefficiente de infiltración	Entradas (Mm³/año)	Salidas (Mm³/año)
Base (1961-2000)	428	18.05	413.98	0.0327	70.80	129.27
RCP 4.5	415.15	19.29	408.59	0.0158	49.78	129.27
RCP 8.5	415.54	19.42	409.40	0.0148	48.62	129.27
RCP 8.5 Riego eficiente	415.54	19.42	409.40	0.0148	48.62	97.86
RCP 8.5 Plan hídrico	415.54	19.42	409.40	Aumento gradual hasta llegar a 0.1	En aumento gradual	97.86

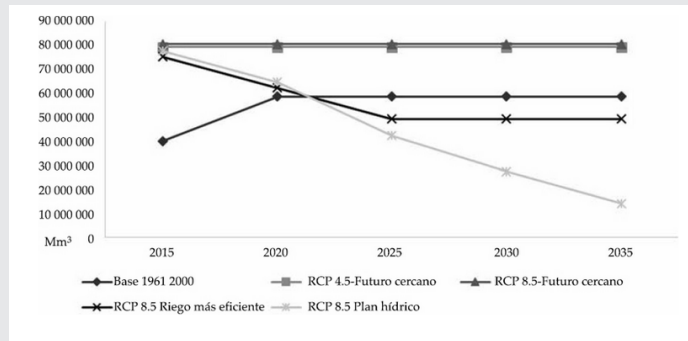


Figura 2 Resultados de la tendencia futura del “déficit de demanda” en los escenarios propuestos.

Figura 6

Utilidad de la herramienta

Esta herramienta ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo calcular la demanda, oferta, escorrentía, infiltración y almacenamiento para variados escenarios hidrológicos
- Cómo calcular la descarga de contaminantes, puntos de tratamiento y calidad de agua en distintos escenarios
- Qué opciones de desarrollo y manejo del agua se cuentan como alternativas para distintos usos de los recursos hídricos
- Cuál es la reserva de agua superficial y subterránea con la que se cuenta en una cuenca hidrológica
- Cómo visualizar correctamente el esquema de un sistema hídrico y su desempeño



hydrobid



HydroBID

Desarrollada por: Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

Fecha: 2013

Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de modelación hídrica y planeación estratégica

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, personal de planeación estratégica y operadores de agua

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

Hydro-BID es una herramienta flexible y robusta para simular hidrología y gestión de recursos hídricos en la región de Latinoamérica y el Caribe, bajo escenarios de cambio climático, que permite evaluar la cantidad y calidad del agua, las necesidades de infraestructura, y el diseño de estrategias y proyectos de adaptación. Permite predecir caudales futuros en áreas definidas por el usuario, desde la zona de captación hasta la escala de cuenca, con robustos algoritmos geográficos e hidrológicos, capas de datos, y la capacidad de utilizar bases de datos locales o internacionales.

Fue creado con la finalidad de apoyar proyectos relacionados con mitigación de inundaciones, mejora del drenaje urbano y diseño de obras hidráulicas, integrando una interfaz gráfica implementada en QGIS y un motor de cálculo de simulación hidrológica e hidráulica.

Componentes destacados

La herramienta incluye:

- Una Base de Datos Hidrográficos (LAC-AHD) que contiene más de 230,000 cuencas delineadas y cauces fluviales a lo largo de la región de América Latina y el Caribe (LAC)
 - Un sistema de información geográfica (SIG) para examinar cuencas y cauces fluviales AHD (Base de Datos de Hidrología Analítica) con la capacidad de navegar aguas arriba y aguas abajo
 - Una interfaz de usuario para especificar el lugar y período que se quiere modelar y la ubicación en que la disponibilidad de agua será modelada
 - Una interfaz de datos climáticos para la obtención de datos de precipitación y temperatura para la zona y el período de interés
 - Un modelo de lluvia-escorrentía basado en la formulación Generalized Watershed Loading Factor (GWLF)
 - Un esquema de direccionamiento para cuantificar el tiempo de viaje y estimaciones de flujo acumulado a través de cuencas aguas abajo
 - Un componente adicional llamado Hydro-BID Flood, que es un modelo hidrológico distribuido que incluye componentes de precipitación (variable en tiempo y espacio), evaporación e infiltración
 - Cálculos de balance y flujos de agua a nivel de escala regional, cuenca o sub-cuenca
- Además, permite:
- Pronosticar los efectos del cambio climático sobre la disponibilidad y variabilidad de los recursos hídricos
 - Desarrollar planes de gestión de recursos hídricos
 - Gestionar riesgos para inundaciones y sequía



HydroBID - Ejemplo de uso

Modelo de gestión del recurso hídrico en la cuenca del Río Grande en

El escenario de referencia proporciona una proyección de línea base de referencia de la futura demanda y oferta de agua bajo el supuesto de que no se realicen cambios que mejoren la eficiencia del agua urbana o del riego durante el período 2011-2060. La proyección de línea base de las condiciones futuras se basa en los siguientes supuestos:

1. La población de las ciudades y pueblos crecen a una tasa del 1.5%.
2. La eficiencia del suministro de agua de la ciudad se estima en 70% (pérdidas físicas de agua = 30%).
3. El área de riego se mantiene constante.
4. La eficiencia global de riego es 37%.
5. El patrón de cultivos (porcentaje) sigue siendo el mismo.
6. La condición climática permanece igual que en 2001-2010.

Se elaboró un modelo con la herramienta WEAP para tres proyecciones de cambio climático. Los caudales fueron generados en Hydro-BID, forzado por resultados (outputs) de cambio climático.

La Tabla 1 proporciona un resumen/comparación de la demanda no-satisfecha y de los ahorros para las cuatro proyecciones climáticas, para el principio y el fin del periodo de análisis del 2011 al 2060.

Los resultados principales se resumen a continuación:

- En las circunstancias actuales, la demanda no-satisfecha es de aproximadamente 34.3 millones de m³/año.
- Para el 2060, de no ocurrir algún tipo de mejora en la eficiencia del uso del agua por los usuarios urbanos y de riego, la demanda no-satisfecha se elevará a aproximadamente 162-205 millones m³/año, en función de cual proyección climática se aplique.
- Una mejora en la eficiencia del uso del agua urbana (Opción 1) reducirá la demanda no-satisfecha modestamente durante el período de estudio, lo que limita su incremento a aproximadamente 141-183 millones m³/año.
- Una mejora en la eficiencia de la aplicación del uso de agua de riego (Opción 2) tiene un impacto substancial, lo que limita el incremento en la demanda no-satisfecha a aproximadamente 16-44 millones m³/año.
- La mejora en las eficiencias urbana y de riego (Opción 3) causa un impacto adicional, lo que limita el incremento de la demanda no-satisfecha a 6-30 millones m³/año.
- En consecuencia, es de importancia esencial el mejoramiento de la eficiencia del uso de agua de riego, solo para mantener la demanda no-satisfecha en los niveles actuales aproximadamente por los próximos 50 años. Para aliviar la demanda no-satisfecha en San Salvador de Jujuy, será necesario tomar medidas adicionales, tales como asegurar una fuente de agua adicional y desarrollar capacidad de almacenamiento.

Total demanda de agua no satisfecha (mm ³ /año)	2011-2020				2051-2060			
	Referencia	Hadley	CSIRO	CIMA	Referencia	Hadley	CSIRO	CIMA
Proyección climática								
Opción 0- Eficiencia actual	34.3	31.7	55.1	42.5	162	162	180	205
Opción 1- Mejora de la eficiencia hídrica urbana	26.3	24.3	45	34.1	141	141	159	183
Opción 2- Mejora de la eficiencia en riego	0.53	0.45	1.45	0.75	15.5	15.5	27.2	44.2
Opción 3- Mejora en la eficiencia hídrica urbana y de riego	0.19	0.16	0.42	0.25	5.7	8.3	16.1	30
Ahorro en la demanda insatisfecha (mm³/año)								
Proyección climática								
Ahorro de la Opción 1	8.1	7.3	10	8.3	21	21	21	22
Ahorro de la Opción 2	34	31	54	42	146	146	153	161
Ahorro de la Opción 3	34	32	55	42	156	153	164	176

Tabla 1

Utilidad de la herramienta

HydroBID ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo elaborar evaluaciones de inundaciones en forma rápida y detallada
- De qué manera se puede determinar la extensión de las áreas afectadas por una inundación
- Cómo se pueden calcular las velocidades y profundidades del flujo
- Qué criterios son importantes para considerar al evaluar la eficiencia de las obras estructurales
- Cómo calcular inundaciones por aumento de nivel del mar y tormentas tropicales en zonas costeras
- De qué manera se puede desarrollar mapas de amenaza y riesgo
- Cómo diseñar sistemas de alerta temprana
- Cómo simular sistemas de drenaje urbano



Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para el Plan de Ordenamiento Zonal Norte POZN

Desarrollada por: Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá

Fecha: 2011

Características

Idioma

Español

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Guía de planeación

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de obras y servicios y operadores de agua

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

Reporte técnico que informa sobre los procesos que se siguieron para desarrollar una propuesta de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para la ciudad de Bogotá. Aborda de forma específica por qué estas alternativas son apropiadas y factibles para esta ciudad y cuáles son las problemáticas que se busca solucionar con ellas. A través del documento se describen los sistemas convencionales en comparativa con los SUDS y se muestran las distintas tipologías de éstos, así como las consideraciones para su diseño y dimensionamiento. Además, el documento describe los criterios que se tomaron en cuenta para la aplicación de las tipologías en distintas configuraciones urbanas.

Este documento puede servir de referencia a otras ciudades para el diseño de SUDS y para la elaboración de un marco de política pública que impulse su desarrollo.

Componentes destacados

Entre los temas que aborda, destacan:

- Síntesis general de sistemas convencionales y no convencionales de drenaje urbano
- Revisión del estado del arte de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
- Consideraciones de diseño hidráulico
- Aplicación de elementos de SUDS en el Plan de Ordenamiento Zonal Norte de Bogotá
- Especificaciones de la implementación de SUDS para el caso de Bogotá en configuraciones urbanas concretas

El documento es un ejemplo de reconocimiento legal de la infraestructura verde.

Utilidad de la herramienta

Este documento ayuda a los usuarios a entender:

- Qué son los SUDS y cómo se diferencian de un sistema de drenaje pluvial convencional
- Qué se debe considerar para hacer un diseño hidráulico de SUDS
- Qué tipologías de SUDS se pueden considerar para un ámbito urbano, específicamente el bogotano
- Cómo se aplican las distintas tipologías de SUDS con base en las condiciones físicas locales y las diferentes configuraciones urbanas





CRISTAL - Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods (Herramienta para la Identificación Comunitaria de Riesgos, Adaptación y Medios de Vida)

Desarrollada por: Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (IISD, por sus siglas en inglés)

Fecha: 2013

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Guía de planeación comunitaria

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental y de gestión urbana

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

CRISTAL es una herramienta de planeación de proyectos que permite a los usuarios diseñar actividades que contribuyan a la adaptación climática a nivel de comunidad. Se enfoca en proyectos comunitarios a escala local, ayuda a que los usuarios identifiquen y jerarquicen los riesgos climáticos que el proyecto pueda abordar y en la identificación de recursos de medios de vida (recursos que sustentan las necesidades vitales de una persona o comunidad) más importantes para la adaptación climática, utilizando esta información como base para diseñar estrategias de adaptación.

CRISTAL ayuda a que los planificadores y gestores de proyectos aseguren que su proyecto apoye, o al menos no limite, la adaptación climática, y que de esta manera las comunidades sean capaces de lograr sus metas de desarrollo de manera sostenible.

Componentes destacados

La herramienta guía a los usuarios a través de los siguientes pasos:

Fase A: Comprender el contexto de medios de vida y el contexto climático.

- Paso 1: Describir el contexto de medios de vida y el contexto climático.
- Paso 2: Analizar el riesgo climático.

Fase B: Evaluar las implicaciones para el proyecto.

- Paso 3: Revisar las actividades existentes del proyecto.
- Paso 4: Diseñar nuevas actividades del proyecto.

Fase C: Facilitar el monitoreo y la evaluación de la adaptación climática.

- Paso 5: Identificar elementos clave para el sistema de monitoreo y evaluación.

La aplicación de CRISTAL permite obtener tres productos principales:

- 1) Un listado de recursos de medios de vida que son los más afectados por las amenazas climáticas y que a la vez son los más importantes para responder a los impactos climáticos.
- 2) Ajustes propuestos a los proyectos existentes y actividades nuevas que promuevan la adaptación climática.
- 3) Un listado de resultados deseados de la adaptación y factores importantes influyentes que se deben monitorear.

CRiSTAL - Ejemplo de uso

Valoración de los efectos del cambio climático sobre los medios de vida comunitarios. Lunahuaná, Perú



Figura 8

Proyecto piloto “Adaptación basada en ecosistemas de montaña”
Objetivo: Fortalecer las capacidades de Perú para implementar las opciones de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) y reducir la vulnerabilidad de las comunidades, con énfasis particular en los ecosistemas de montaña.

El proyecto busca dar apoyo a: A) el desarrollo de las metodologías y herramientas para la AbE en los ecosistemas de montaña; B) la aplicación de las herramientas y metodologías mencionadas anteriormente a nivel nacional; C) la implementación de los pilotos AbE al nivel de los ecosistemas; y D) la formulación de políticas nacionales y la elaboración de un argumento económico para AbE a nivel nacional. El taller permitió tener de manera participativa una visión integral para promover las medidas de adaptación al cambio climático en los distintos proyectos y ámbitos de intervención (Figura 8).

Utilidad de la herramienta

CRiSTAL ayuda a los usuarios a entender:

- Cómo los riesgos climáticos presentes y potenciales pueden afectar al área del proyecto
- Cómo las comunidades responden a los impactos presentes y potenciales de estos riesgos climáticos
- Qué servicios ecosistémicos se ven más afectados por los riesgos climáticos, y cuáles son importantes para las estrategias de respuesta
- Cómo las actividades del proyecto afectan el acceso o disponibilidad de servicios ecosistémicos fundamentales
- Qué ajustes de proyecto pueden hacerse para dar soporte a estrategias de adaptación y riesgos climáticos
- Qué actividades ayudan a reducir emisiones de gases de efecto invernadero



BeRT

BeRT Herramienta de Beneficios y Riesgos

Desarrollada por: ONU REDD (UN-REDD)

Fecha: 2014

UN-REDD
PROGRAMME
COLLABORATIVE WORKSPACE

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión forestal

Escala

Bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de planeación estratégica

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

La herramienta BeRT es una metodología para evaluar riesgos y beneficios de acuerdo con el programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), un programa enfocado en implementar acciones que reduzcan deforestación y degradación forestal. Mientras la herramienta está asociada a dicho programa, puede contribuir a proyectos de gestión forestal similares fuera del programa REDD.

La herramienta permite:

- Planear proyectos con base a co-beneficios generados
- Identificar los beneficios y riesgos asociados a las acciones REDD,
- Determinar hasta qué grado las políticas, leyes y reglamentos ya existentes en el país abordan los riesgos o promueven los beneficios identificados.

Componentes destacados

La herramienta comprende tres módulos:

Módulo 1: Documentar las acciones REDD previstas en el país (o si estas aún no se han determinado, las acciones REDD que podrían llegar a realizarse) y clasificarlas según las 5 actividades REDD relacionadas por la CMNUCC5.

Módulo 2: Identificar los posibles beneficios y riesgos de las acciones REDD documentadas en el Módulo 1.

Módulo 3: Identificar las políticas, leyes y reglamentos relevantes (PLR) ya existentes que abordan los beneficios y los riesgos, identificar lagunas de cobertura, y si existen PLR incompatibles con las acciones.

Utilidad de la herramienta

- Qué pasos se deben seguir para involucrar a actores indispensables en acciones del programa REDD de ONU
- Qué tipo de aprovechamiento de los bosques resulta en una mayor sostenibilidad de los mismos
- Qué beneficios se pueden obtener a través de la conservación y restauración de bosques
- Cuál es el impacto sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de las alternativas de aprovechamiento de los bosques
- Cómo se organiza a los actores involucrados para avanzar hacia un manejo sostenible de los bosques



RIOS - Resource Investment Optimization System (Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos)

Desarrollada por: The Nature Conservancy

Fecha: 2016

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión hídrica y gestión forestal

Escala

Bosque interno y bosque cercano

Tipo de recurso

Herramienta de modelación y planeación financiera

¿A quién va orientado?

Personal de gestión ambiental, gestión urbana, de planeación financiera, de obras y servicios y operadores de agua

[Sitio de la herramienta](#)

[Manual de Usuario](#)

¿Qué es?

RIOS es una herramienta de planeación de portafolios de inversión para mejorar la generación de retornos y co-beneficios. Cada módulo produce un conjunto de salidas que pueden ser utilizadas para informar el diseño de un fondo de agua o un esquema de inversión en servicios de cuencas. RIOS produce dos productos principales: un portafolio de inversiones (utilizado para guiar dónde y en qué actividades hacer las inversiones) y un conjunto de escenarios de uso de suelo que representan el portafolio implementado en el paisaje actual.

La herramienta es un módulo complementario al 'Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs' (InVEST), una de las herramientas recomendadas en el Cities4Forests Global Toolbox, con la que los usuarios también pueden comparar las mejoras en los servicios de los ecosistemas a los retornos de RIOS.

Componentes destacados

RIOS incluye distintos modelos para evaluar un portafolio de inversión en relación a algunos de los siguientes objetivos de beneficios ambientales:

- Control de la erosión para calidad de agua potable y mantenimiento de reservorios
- Retención de nutrientes: Fósforo o Nitrógeno
- Mitigación de inundaciones
- Mejoramiento de recarga acuíferos
- Caudal base en estación seca

Para los datos requeridos para cada proyecto incluyen:

- Lista de actividades en las que el fondo quisiera invertir.
- Costos para cada actividad.
- Cantidad y Asignación de Presupuesto.
- Mapa de Uso/Cobertura del suelo (LULC).
- Tabla de Coeficientes Biofísicos de Uso del Suelo.
- Áreas de actividades preferenciales

Utilidad de la herramienta

RIOS ayuda a los usuarios entender:

- Cómo asignar prioridades de inversión de fondos de agua
- Qué cambios en los ecosistemas puedo esperar de estas inversiones
- Cómo se comparan los beneficios de estas inversiones con lo que se habría logrado bajo una estrategia de inversiones alternativas





Desarrollo forestal empresarial por comunidades - Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los trópicos americanos

Desarrollada por: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Fecha: 2016

Características

Idioma

Español e inglés

Área temática

Gestión forestal

Escala

Bosque cercano

Tipo de recurso

Guía de planeación

¿A quién va orientado?

Profesionales y técnicos de entidades del Estado, ONG, organizaciones y promotores forestales, así como empresarios interesados en trabajar con comunidades forestales.

[Sitio de la herramienta](#)

¿Qué es?

Guía práctica que recoge las experiencias y lecciones del acompañamiento a procesos de forestería comunitaria (FC) en varios países latinoamericanos, a fin de servir como un marco referencial efectivo para generar un mayor intercambio de experiencias, compartir conocimiento y promover capacitación, acompañamiento y comunicación, tomando en cuenta las diferencias y desafíos de los modos de producción.

Componentes destacados

La guía se estructura en tres partes:

La Parte I analiza temas que ayudan a entender el concepto y los alcances de la FC.

La Parte II incluye un módulo preparatorio para consolidar las decisiones sobre el manejo del bosque en forma comunitaria (Módulo 1) y un módulo para preparar a la organización comunal para el negocio forestal y el desarrollo de capacidades (técnicas, administrativas y gerenciales) requeridas (Módulo 2).

La Parte III ayuda a desarrollar capacidades de la comunidad para ser competitiva en la cadena de valor para uno o más productos o servicios del bosque (Módulo 3), ofrece una guía para el análisis de la demanda y el desarrollo de mercados (Módulo 4), da información útil sobre las bases para la gestión empresarial (Módulo 5), y proporciona un conjunto de consejos sobre cómo establecer y mantener una armoniosa y beneficiosa relación entre empresa y comunidad (Módulo 6).

Aplicabilidad de la herramienta

La guía ayuda a los usuarios a entender:

- Qué es, cómo funciona y qué experiencias existen de forestería comunitaria en los trópicos americanos
- Cómo se establece una organización de forestería comunitaria
- Cuáles son los avances y las barreras presentes en el desarrollo de una forestería comunitaria competitiva
- Cómo se gestiona y opera un manejo de bosque en forma comunitaria
- A qué herramientas se puede recurrir para ejecutar las actividades de manejo comunitario de los bosques



Tabla 1. Síntesis de herramientas seleccionadas

Herramienta	Desarrollado por	Fecha	Características				Población objetivo	Página
			Idioma	Áreas temáticas	Escala	Tipo de recursos		
GGA - Green Gray Assessment: Cómo evaluar los costos y beneficios de la infraestructura verde en los sistemas de abastecimiento de agua)	WRI (Instituto de los Recursos Mundiales)	2019	Español e Inglés	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Herramienta de modelación y planeación financiera	Tomadores de decisiones e inversionistas enfocados en el sector de abastecimiento de agua.	8
AQUATOOL	IUMA UPV (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Valencia)	2015	Español	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Herramienta de modelación hidrológica y planeación estratégica	Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de planeación financiera, de obras y servicios y operadores de agua	10
Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas (GIRH)	Global Water Partnership, International Network of Basin Organizations	2009	Español	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Manual de planeación	Personal directivo y técnico de áreas de gestión ambiental y urbana	12
Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos	IMPLAN Hermosillo	2017	Español	Gestión hídrica, diseño y planeación urbana	Bosque interno	Manual de diseño y planeación	Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de planeación urbana y territorial, de obras y servicios y operadores de agua	13
Guía de Infraestructura Verde Municipal	FEMP, ASEJA, AEPJP	2019	Español	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Manual de planeación	Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de obras y servicios y operadores de agua	15
WEAP - Water Evaluation and Planning System (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua)	SEI (Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo)	2018	Español e Inglés	Gestión hídrica	Bosque interno y bosque cercano	Herramienta de modelación hidrológica y planeación estratégica de recursos hídricos	Personal técnico de gestión hídrica	16



Herramienta	Desarrollado por	Fecha	Características				Población objetivo	Página
			Idioma	Áreas temáticas	Escala	Tipo de recursos		
HydroBID	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	2013	Español	Gestión hídrica	Bosque interno y bosque cercano	Herramienta de modelación hídrica y planeación estratégica	Personal de gestión ambiental, personal de planeación estratégica y operadores de agua	18
Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) para el Plan de Ordenamiento Zonal Norte POZN	Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá. Alcaldía Mayor de Bogotá	2011	Español e Inglés	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Guía de planeación	Personal de gestión ambiental, de gestión urbana, de obras y servicios y operadores de agua	20
CRISTAL - Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods (Herramienta para la Identificación Comunitaria de Riesgos, Adaptación y Medios de Vida)	Instituto Internacional para el Desarrollo Sustentable (IISD, por sus siglas en inglés)	2013	Español e Inglés	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Guía de planeación	Personal de gestión ambiental y de gestión urbana	21
BeRT	ONU REDD (UN-REDD)	2014	Español e Inglés	Gestión forestal	Bosque cercano	Herramienta de planeación estratégica	Personal de gestión ambiental	23
RIOS - Resource Investment Optimization System (Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos)	The Nature Conservancy	2016	Español e Inglés	Gestión hídrica y gestión forestal	Bosque interno y bosque cercano	Herramienta de modelación y planeación financiera	Personal de gestión ambiental, gestión urbana, de planeación financiera, de obras y servicios y operadores de agua	24
Desarrollo forestal empresarial por comunidades - Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los trópicos americanos	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	2016	Español e Inglés	Gestión hídrica y Gestión forestal	Bosque interno y Bosque cercano	Guía de planeación	Profesionales y técnicos de entidades del Estado, ONG, organizaciones y promotores forestales, así como empresarios interesados en trabajar con comunidades forestales	25

Herramientas complementarias

Las herramientas incluidas en la Caja de Herramientas de Cities4Forests pueden apoyar en múltiples aspectos de los procesos de diseño, planeación e implementación de SBN en ciudades latinoamericanas. Idealmente, dichos procesos se podrán enriquecer con la aplicación de varias de estas herramientas, logrando robustecer los productos y proyectos para los que se han utilizado y avanzando hacia propuestas integrales en el manejo y gestión de bosques y recursos hídricos.

Con el fin de reforzar el potencial que este documento puede tener, incluye a continuación un listado de herramientas adicionales. Éstas no quedaron integradas en el cuerpo principal de la Caja de Herramientas debido a que no cumplen en su totalidad con los criterios de selección. Sin embargo, dada a su relevancia y potencial para la formulación de proyectos integrales, se ponen a disposición de la audiencia a través de este documento.

Incluidas en el *Cities4Forests Global Toolbox*:

Global Forest Watch	Plataforma de monitoreo y alertas de pérdida de cobertura forestal.
Aqueduct - Floods	Plataforma de simulación de riesgos de inundaciones costeras y fluviales.
Co\$ting Nature	Herramienta para evaluar costos y estimar beneficios de regeneración de ecosistemas
InVEST	Conjunto de herramientas para modelar y mapear el valor del capital natural.
Guía Práctica para la Participación Comunitaria en parques de bolsillo	Guía para planear procesos participativos en parques de bolsillo.
i-Tree Eco / i-Tree Hydro	Programa dedicado la recopilación de datos para inventarios forestales.

Otras recomendadas, en inglés

Cities4Forests Social Equity Learning Guide	Guía de consideraciones para la equidad social en proyectos de adaptación climática.
Cities4Forests Forests Learning Guide	Guía de mejores prácticas para la gestión de bosques urbanos.
Natural Infrastructure for Aquifer Recharge Calculator	Herramienta para evaluar los costos y beneficios de acciones de recarga de agua
Storm Water Management Model (SWMM)	Herramienta de modelación hidráulica de sistemas de drenaje urbanos.
The SuDS Manual	Manual de planeación de sistemas de drenaje sostenible.
BEST (Benefits Estimation Tool)	Herramienta para estimar y planear la generación de beneficios directos e indirectos

Bibliografía

Referencias de texto introductorio

World Resources Institute. "Reporta Global Forest Watch Máximos En Pérdida de Cobertura Forestal Desde 2001 | WRI Mexico." Accedido Septiembre, 2020. <https://wrimexico.org/bloga/reporta-global-forest-watch-m%C3%A1ximos-en-p%C3%A9rdida-de-cobertura-forestal-desde-2001>.

Bacchin, T. K. "Performative Nature". TU Delft, UNESCO-IHE, 2016. <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3A10f06b60-0f67-45b4-9390-785445a0dc7b>

Bibliografía de las herramientas principales

1. GGA

Gray, E., Ozment, S., Altamirano, J., Feltran-Barbieri, R., and Morales, A. "Green-Gray Assessment: How to Assess the Costs and Benefits of Green Infrastructure for Water Supply Systems," August 26, 2019. <https://www.wri.org/publication/green-gray-assessment>.

2. AQUATOOL

Andreu, J., Capilla, J., y Sanchís, E. "AQUATOOL, a generalized decision-support system for water-resources planning and operational management". España: Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Valencia, 1996. <https://aquatool.webs.upv.es/aq/aquatool/>

Andreu, J., Solera, A., Capilla, J. y Ferrer, J. "Modelo SIMGES de Simulación de la Gestión de Recursos Hídricos, incluyendo Utilización Conjunta. Versión 3.00. Manual del Usuario". Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2007.

Paredes, J., Solera, A. y Andreu, J. "Modelo GESCAL para la simulación de la calidad del agua en sistemas de recursos hídricos. Manual de usuario. Versión 1.0". Ed. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2007.

3. Manual para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas

Global Water Partnership y la Red Internacional de Organismos de Cuenca. "Manual para la gestión Integrada de Recursos Hídricos en Cuencas". España, 2009. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2011/10/manualgestionintegrada-recursos-hidricos_cuencas.pdf

4. Manual de Lineamientos de Diseño de Infraestructura Verde para Municipios Mexicanos

Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo, "Manual de lineamientos de diseño de infraestructura verde para municipios mexicanos" (Hermosillo, Sonora: Instituto Municipal de Planeación Urbana de Hermosillo), 2019. https://www.implanhermosillo.gob.mx/wp-content/uploads/2019/06/Manual_IV3.pdf

5. Guía de Infraestructura Verde Municipal

Red Española de Ciudades Sostenibles, "Guía de la Infraestructura Verde Municipal" (España: Red Española de Ciudades Sostenibles), 2019. http://recs.es/wp-content/uploads/2019/03/GUIA_Biodiversidad_CAPITULOS_1_5.pdf

6. BeRT (Herramienta de Beneficios y Riesgos)

Organización de las Naciones Unidas. UN-REDD Programme. "Benefits and Risks Tool (BeRT) version 2". Organización de las Naciones Unidas, 2014.

<https://www.unredd.net/documents/global-programme-191/safeguards-multiple-benefits-297/safeguards-coordination-group-2606/bert-3525/un-redd-programme-bert-espanol-3601/12807-un-redd-programme-bert-excel-based-tool-espanol-12807.html>

7. WEAP (Water Evaluation and Planning System)

Stockholm Environment Institute. "WEAP (Sistema de Evaluación y Planificación del Agua)". Stockholm Environment Institute, 2018. <https://www.weap21.org/index.asp?action=200>

8. Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible para el Plan de Ordenamiento Zonal Norte POZN

Secretaría Distrital de Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá. "Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible para el Plan de Ordenamiento Zonal Norte POZN". Bogotá: Secretaría Distrital de Ambiente de la Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011. <http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/73754/Sistema+Urbanos+de+Drenaje+Sostenible>

9. CRISTAL (Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods)

Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. "CRISTAL (Community-based Risk Screening Tool – Adaptation and Livelihoods)". Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, 2013. <https://www.iisd.org/cristaltool/download.aspx#cristal-version-5>

10. HydroBID

Inter-American Development Bank. "HydroBID", Inter-American Development Bank, 2013. <http://sp.hydrobidlac.org/>

11. Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos (RIOS)

Stanford University Natural Capital Project. "Sistema de Optimización de Inversiones en Recursos (RIOS)". Stanford University, 2010. <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/rios>

12. Desarrollo forestal empresarial por comunidades - Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los trópicos americanos.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. "Desarrollo forestal empresarial por comunidades - Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los trópicos americanos". Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 2016. <http://www.fao.org/3/a-i5984s.pdf>

Bibliografía de las herramientas complementarias

1. Global Forest Watch

World Resources Institute. "Global Forest Watch". World Resources Institute, 2014. www.globalforestwatch.org.

2. Aqueduct – Floods

World Resources Institute. "Aqueduct - Floods". World Resources Institute, 2014. <https://www.wri.org/applications/aqueduct/food/#/>

3. Co\$ting Nature

King's College London, AmbioTEK, UNEP-WCMC. "Co\$ting Nature". King's College London, 1999. <http://www.policysupport.org/costingnature>

4. InVEST

Stanford University Natural Capital Project. "Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST)". Stanford University Natural Capital Project, 2010. <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

5. Guía Práctica para la Participación Comunitaria en Parques de Bolsillo

World Resources Institute. "Guía Práctica para la Participación Comunitaria en Parques de Bolsillo". World Resources Institute, 2016. <https://wri.ciudades.org/research/publication/gu%C3%ADa-pr%C3%A1ctica-para-la-participaci%C3%B3n-comunitaria-en-parques-de-bolsillo>

6. i-Tree Eco / iTree Hydro

United States Forest Service. "i-Tree Suite". United States: United States Forest Service, 2006. <https://www.itreetools.org/tools>

7. Natural Infrastructure for Aquifer Recharge Calculator

Morales, Ana Gabriela, Suzanne Ozment, and Erin Gray. "Natural Infrastructure for Aquifer Recharge Financial Calculator: Method, Data and Assumptions". World Resources Institute, 2019. <https://www.wri.org/publication/natural-infrastructure-financial-calculator>

8. Storm Water Management Model (SWMM)

United States Environmental Protection Agency. "Storm Water Management Model (SWMM)". United States: United States Environmental Protection Agency, 1969. <https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm>

9. The SuDS Manual

Woods Ballard, B, Wilson, S, Udale-Clarke, H, Illman, S, Scott, T, Ashley, R, Kellagher, R. "The SuDS Manual". London: CIRIA, 2016. <https://www.ciria.org/ItemDetail?ProductCode=C753F&Category=FREEPUBS&WebsiteKey=3f18c87a-d62b-4eca-8ef4-9b09309c1c91>

10. B£ST (Benefits Estimation Tool)

Horton, B., Digman, C.J., Ashley, R.M. and McMullan, J. "B£ST Guidance – Guidance to assess the benefits of blue and green infrastructure using B£ST". London: CIRIA, 2019. https://www.susdrain.org/files/resources/BeST/w047b_bst_guidance_release_5_v0b_issued.pdf

11. Social Equity Considerations for Cities' Decision Making Related to Inner, Nearby, and Faraway Forests

https://cities4forests.com/wp-content/uploads/2020/07/C4F-SocialEquity_LearningGuide.pdf

12. Urban Forests for Healthier Cities: Policy, Planning, Regulations, and Institutional Arrangements

<https://cities4forests.com/wp-content/uploads/2020/06/C4F-Urban-Forests-for-Healthier-Cities.pdf>

Referencias de manuales y guías de uso

Manual de usuario - AQUATOOL
Solera, A, Paredes, J, Álvarez, J. "AQUATOOL Entorno de desarrollo de

sistemas de ayuda a la decisión en materia de planificación de la gestión de cuencas hidrográficas incluyendo utilización conjunta y criterios de calidad de aguas. MANUAL DE USUARIO Versión 1.0". España: Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente, Universidad Tecnológica de Valencia, 2015. <https://aquatool.webs.upv.es/files/manuales/aquatool/ManualAquaToolPlus.pdf>

Guía del usuario - BeRT

Organización de las Naciones Unidas. "Herramienta de Beneficios y Riesgos (BeRT) v2 Guía del Usuario" Secretaría del Programa ONU-REDD, 2015. <https://www.unredd.net/documents/global-programme-191/safeguards-multiple-benefits-297/safeguards-coordination-group-2606/bert-3525/un-redd-programme-bert-espanol-3601/14019-un-redd-programme-bert-guia-del-usuario-espanol-14019.html>

Guía metodológica - WEAP

Centro de Cambio Global-Universidad Católica de Chile, Stockholm Environment Institute. "Guía Metodológica – Modelación Hidrológica y de Recursos Hídricos con el Modelo WEAP". SEI, 2009. https://www.weap21.org/downloads/Guia_modelacion_WEAP_Espanol.pdf

Manual de Hydro-BID

Nalesso, M., Coli, P. "Guía paso a paso: Manual de Hydro-BID". Banco Interamericano de Desarrollo, 2017. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-paso-a-paso-Manual-de-Hydro-BID.pdf>

Manual del usuario - CRISTAL

Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. "Manual del Usuario de la Herramienta CRISTAL". Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, 2013. https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/cristal_user_manual_v5_2012_es.pdf

Guía de uso – RIOS

Vogl, A., Tallis, H., Douglass, J., Sharp, R., Veiga, F., Benítez, S., León, J., Game, E., Petry, P., Guimerães, J., Lozano, J. "Sistema de Optimización de Inversión de Recursos: Introducción y Documentación Teórica". Stanford University, 2016. https://raw.githubusercontent.com/richpsharp/rios-deprecated/master/user_guide/RIOSGuide_Combined_May2016_Espanol.pdf

Referencias de ejemplos de uso

GGA, Sao Paulo

Ozment, Suzanne, Rafael Feltran-Barbieri, Erin Gray, Perrine Hamel (Senior Scientist, Natural Capital Project), Juliana Baladelli Ribeiro (Environmental Analyst with Nature-Based Solutions, Boticário Group Foundation for Nature Protection), et al. "Natural Infrastructure in São Paulo's Water System," September 25, 2018. <https://www.wri.org/publication/natural-infrastructure-sao-paulo>

AQUATOOL, Uruguay

Práctica de Ambiente y Recursos Naturales para la región Latinoamérica y el Caribe Banco Mundial. "Modelaje de Calidad de Agua y Actualización del Plan de Acción para Calidad de Agua en la Cuenca del Río Santa Lucía, Uruguay", Junio 2018. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/167351534517020959/pdf/129488-REVISED-SPANISH-Water-Model-129488-ESP-vf.pdf>

WEAP, Nuevo Leon

López-García, Thania G., Mario G. Manzano, Aldo I. Ramírez, Thania G. López-García, Mario G. Manzano, and Aldo I. Ramírez. "Disponibilidad hídrica bajo escenarios de cambio climático en el Valle de Galeana, Nuevo León, México." Tecnología y ciencias del agua 8, no. 1 (February 2017): 105–14. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2017-01-08>.

HydroBID, Argentina

Wyatt, Alan, Fekadu Moreda, Eugene Brantly, Fernando Miralles-Wilhelm, and Raúl Muñoz Castillo. "Caso de Estudio de Hydro-BID No 1: Modelo de Gestión Del Recurso Hídrico En La Cuenca Del Río Grande En Argentina." Inter-American Development Bank, July 2014. <https://doi.org/10.18235/0001158>.



Cities4Forests



Cities4Forests es una iniciativa fundada por WRI, Pilot Projects y REVOLVE y patrocinada por La Iniciativa de Clima y Bosques Internacional de Noruega (NICFI) y la fundación FEMSA.

