



JORNADA VIRTUAL

**1 ABRIL  
2020**

**10 - 11 AM**  
(HORA DE PANAMÁ)

 **IDIOMA  
ESPAÑOL**

**Miércoles de**  
**CityAdapt**

Hallazgos y lecciones aprendidas sobre la  
Adaptación basada en Ecosistemas para ciudades  
de América Latina y El Caribe

*Webinar #1 CityAdapt. 1 de abril 2020*  
*Marta Moneo. Coordinadora Regional ONU Panamá*

# Soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación

---

Las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) combinan la tecnología con los servicios **ecosistémicos** naturales para crear sistemas vivos que favorezcan la sostenibilidad ambiental social y económica (en este caso) de las ciudades

Las soluciones basadas en la naturaleza son cada vez más implementadas en áreas urbanas para mejorar la **resiliencia**, apoyar el **desarrollo sustentable** y salvaguardar la **biodiversidad**

- San Salvador
- Kingston
- Xalapa



# Misión de CityAdapt

---

Transformar la forma en que crecen y se desarrollan las ciudades

- Generar evidencia e información sobre los riesgos y oportunidades para la adaptación basada en ecosistemas
- Generar herramientas para facilitar la toma de decisiones
- Habilitar el diálogo entre los actores clave
- Fortalecer las capacidades de los actores clave para incidir en el crecimiento de la ciudad

¡CIUDADES PERMEABLES!



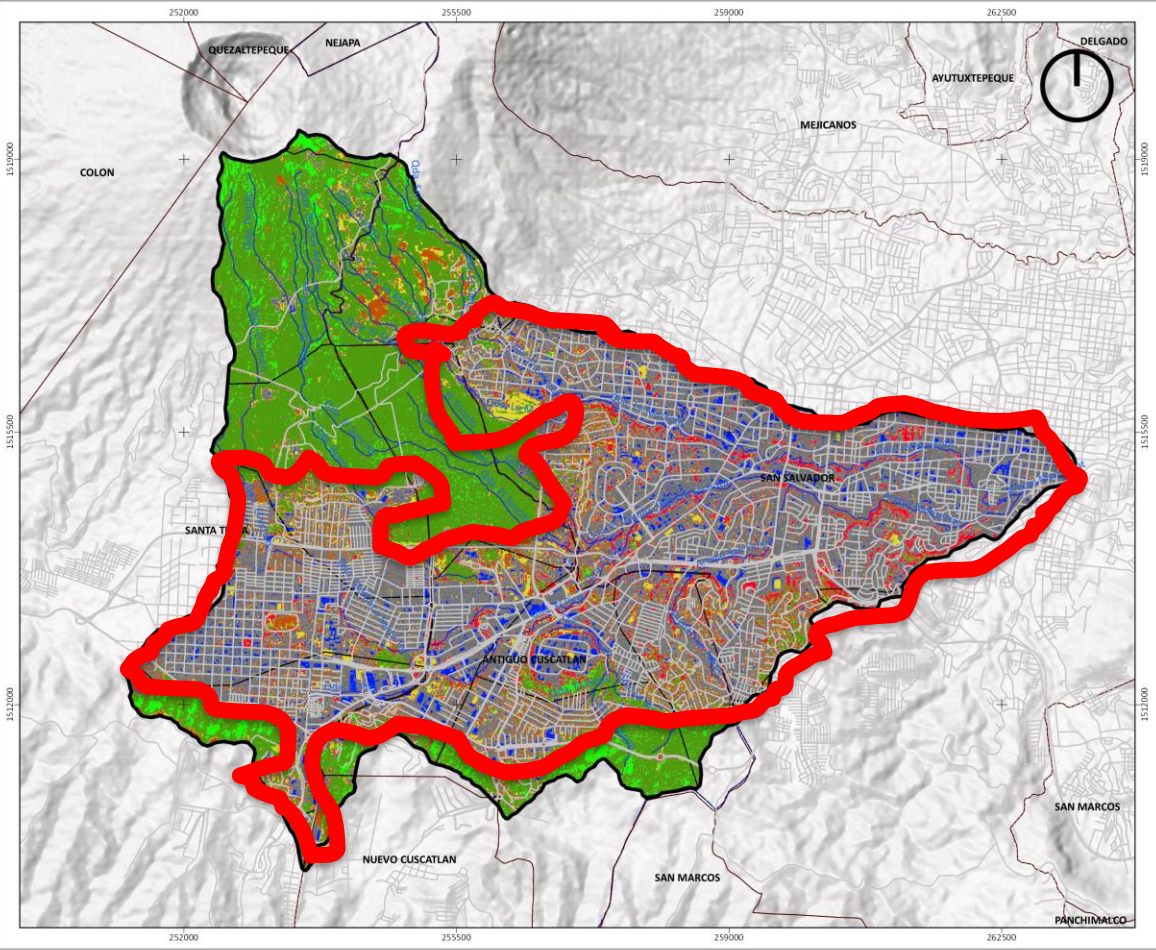


# Servicios ecosistémicos

- Aprovisionamiento
- Regulación
- Sostenimiento
- Culturales



# Identificación de servicios ecosistémicos en la cuenca del Arenal



**Proyecto:**  
Construyendo resiliencia climática en sistemas urbanos a través de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en Latinoamérica y El Caribe.

**Logos:** gef, ONU medio ambiente, MARN, Asociación de Proyectos, MARN, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

**Escala:**  
1:70,000

**Datum:** WGS 1984  
**Proyección:** UTM Zona 16 N

**Barra de escala:** 0 600 1200 1800 Metros

**Mapa N° 01**  
**MAPA DE USO DE SUELOS ACTUALIZADO (2019) EN LA MICROCUENCA DEL ARENAL MONSERRAT**

**Simbología**

|                  |                    |                |
|------------------|--------------------|----------------|
| Red hídrica      | Uso de suelos 2019 | pastos         |
| Red vial         | cafetal            | residencial    |
| Municipios       | calle              | Bosque ripario |
| Arenal Monserrat | industrial         | suelo desnudo  |
|                  | Bosque latifoliado |                |

Bosque latifoliado



Cafetal



Pastos



Bosque ripario



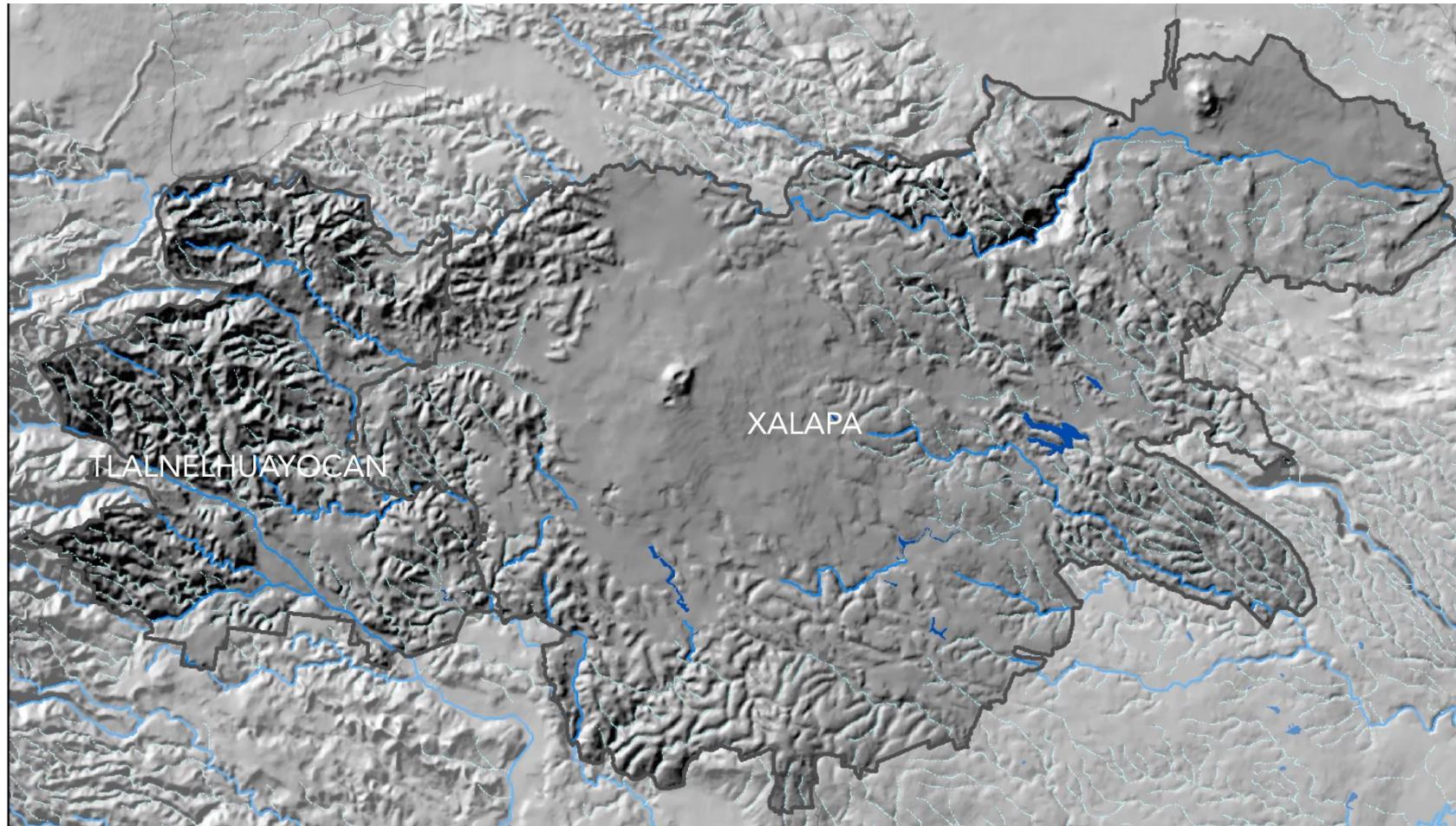
Suelo desnudo





# Uso de escenarios climáticos

---

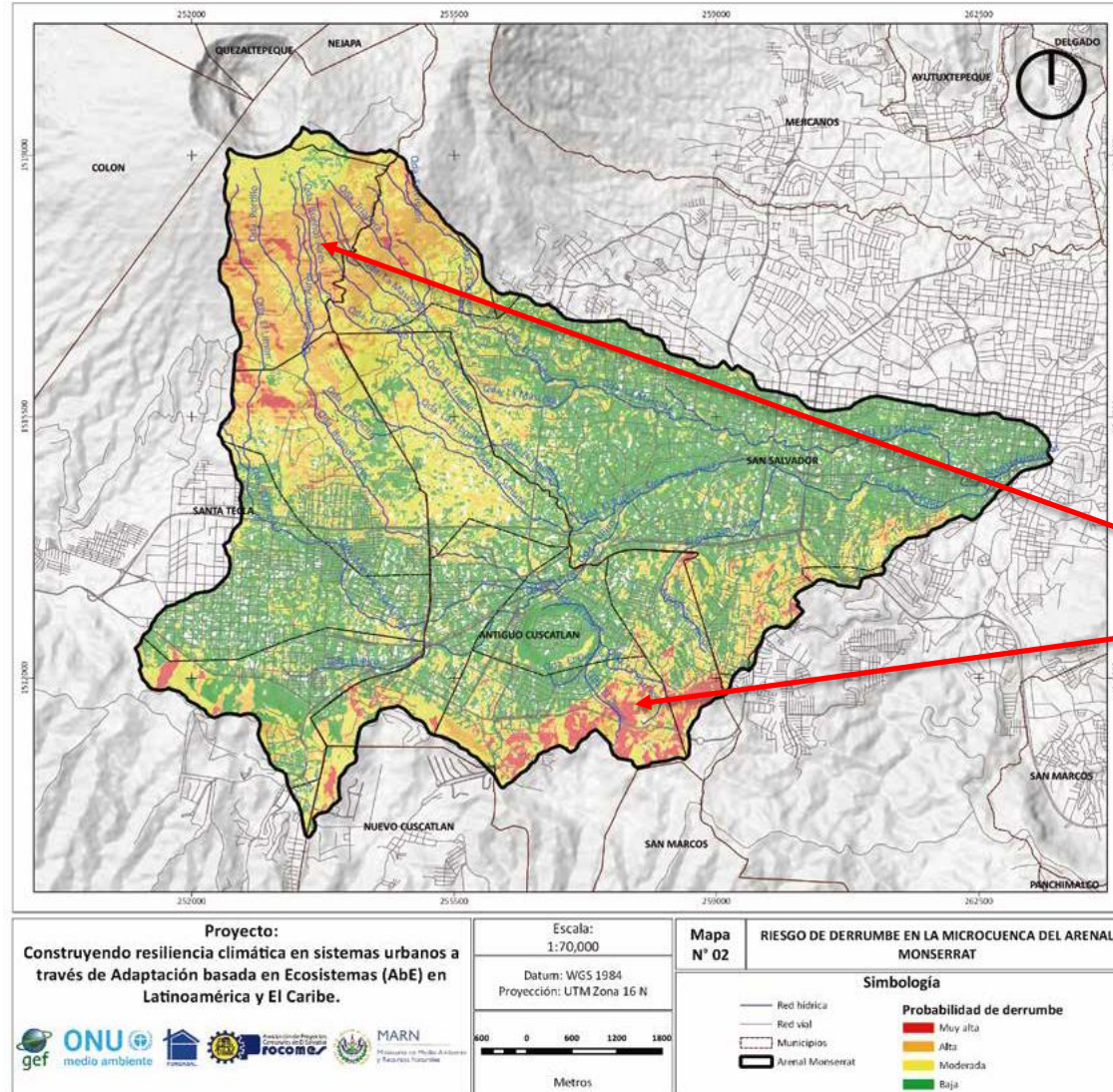


Precipitación en escenarios de cambio climático RCP 4.5 a 2039





# Riesgos de pérdida de servicios ecosistémicos



## Riesgo de derrumbes

### Posibles causas:

- Deforestación
- Cambios de uso del suelo
- Cambio patrón de precipitaciones

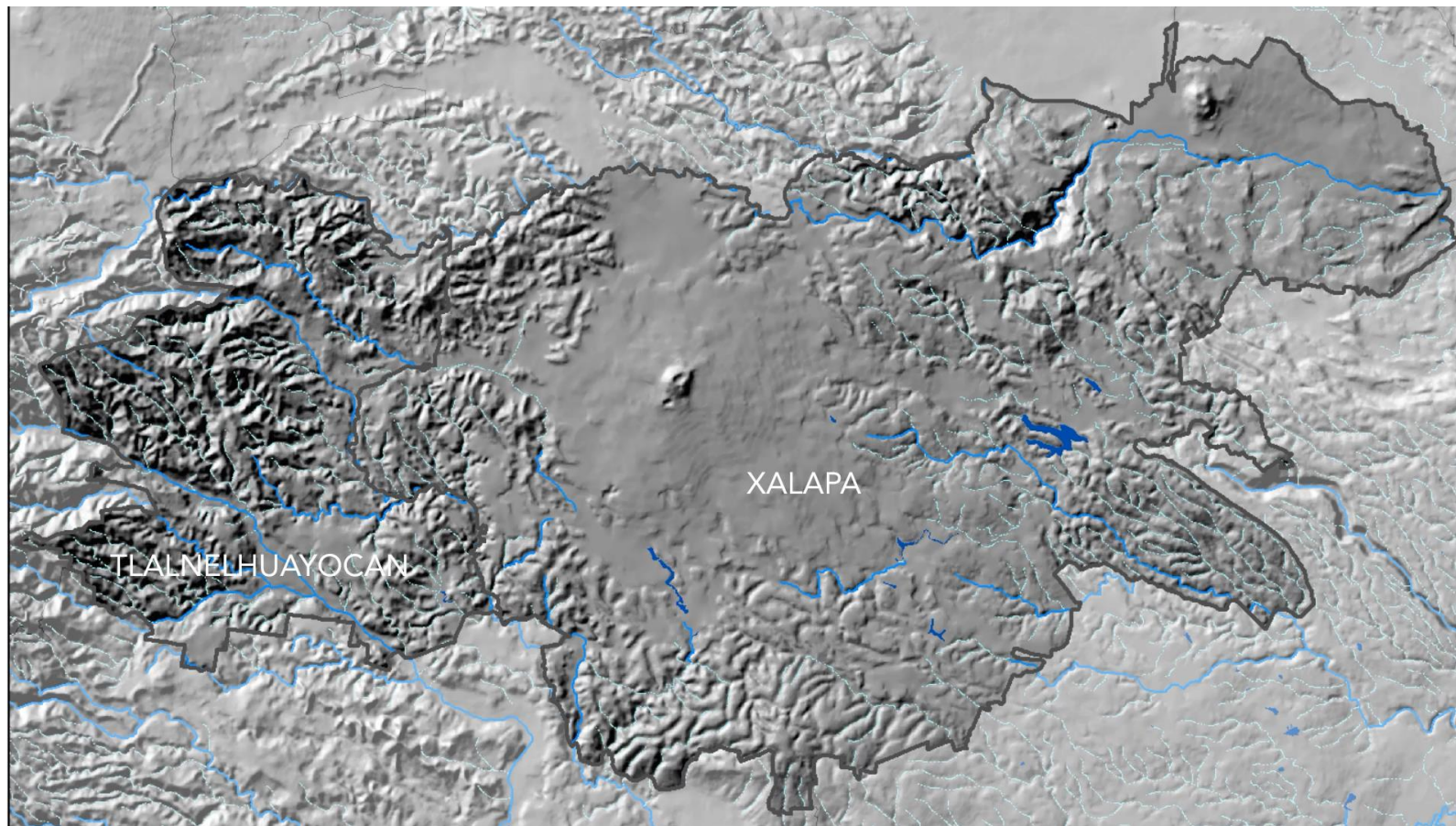
### Pérdida de servicios ecosistémicos:





# Del riesgo a la vulnerabilidad: Xalapa

---





# Zonas de vulnerabilidad: Panorámica Xalapa Periurbana



# Efectos de la pérdida de servicios ecosistémicos



Figura 1: información básica de El Salvador

1 Proyecciones de población 2016 del Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

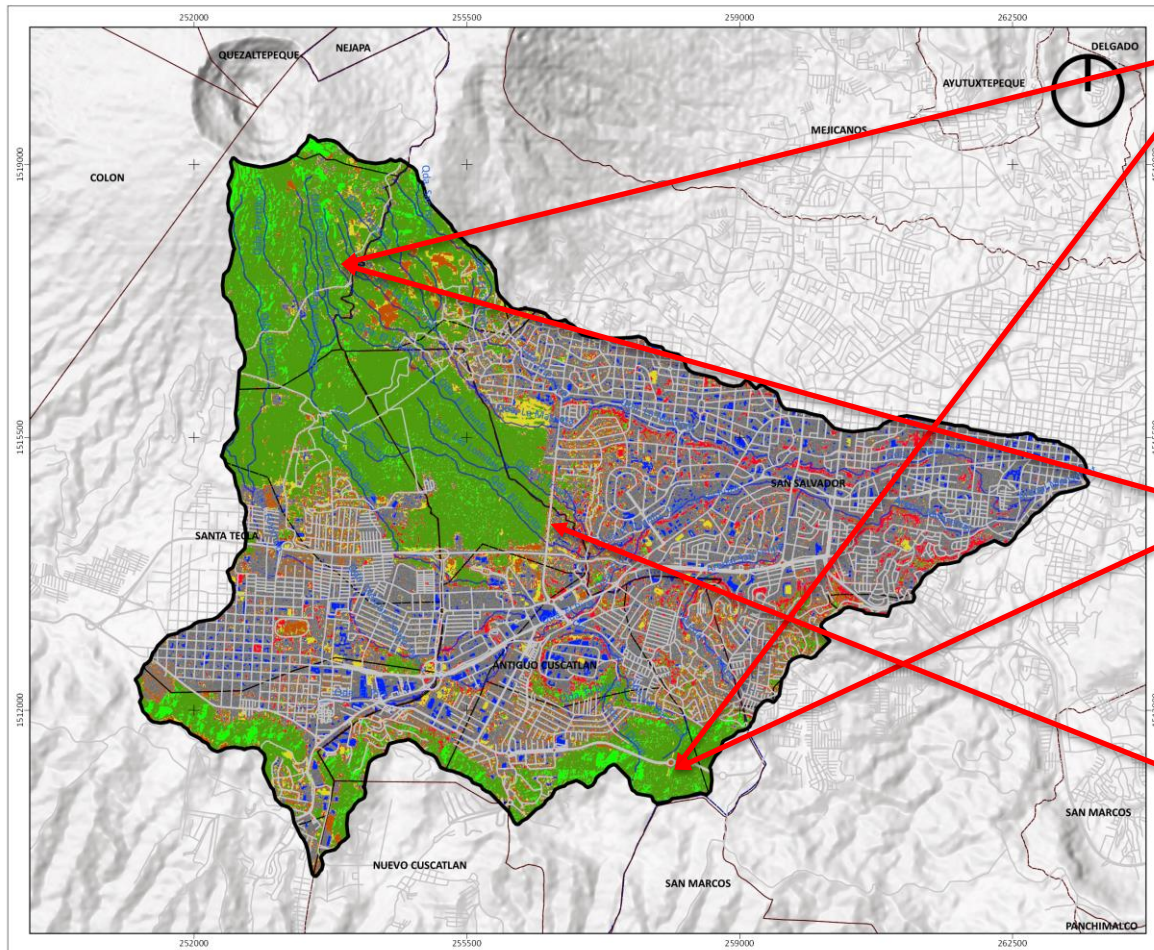
2 Estadísticas Económicas CEPAL, Período Económico 2011 El Salvador

3 La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) Programa El Salvador, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Ministerio de Economía de El Salvador. Mapa de Pobreza Urbana y Exclusión 2010.

4 GAR-2015 Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres



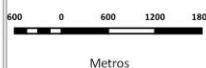
# Minimizar la pérdida de servicios ecosistémicos en San Salvador



Proyecto:  
Construyendo resiliencia climática en sistemas urbanos a través de Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en Latinoamérica y El Caribe.



Escala:  
1:70,000  
Datum: WGS 1984  
Proyección: UTM Zona 16 N



Mapa  
N° 01

MAPA DE USO DE SUELOS ACTUALIZADO (2019) EN LA MICROCUENCA DEL ARENAL MONSERRAT

Simbología



## Restauración bosque cafetalero

Regulación del agua  
Control de la erosión  
Regulación de eventos extremos  
Purificación del aire  
Recreación  
Provisión de productos agrícolas

## Zanjas vegetativas de infiltración

Regulación del agua –filtración de agua  
Prevención y reducción de riesgos  
Provisión de agua

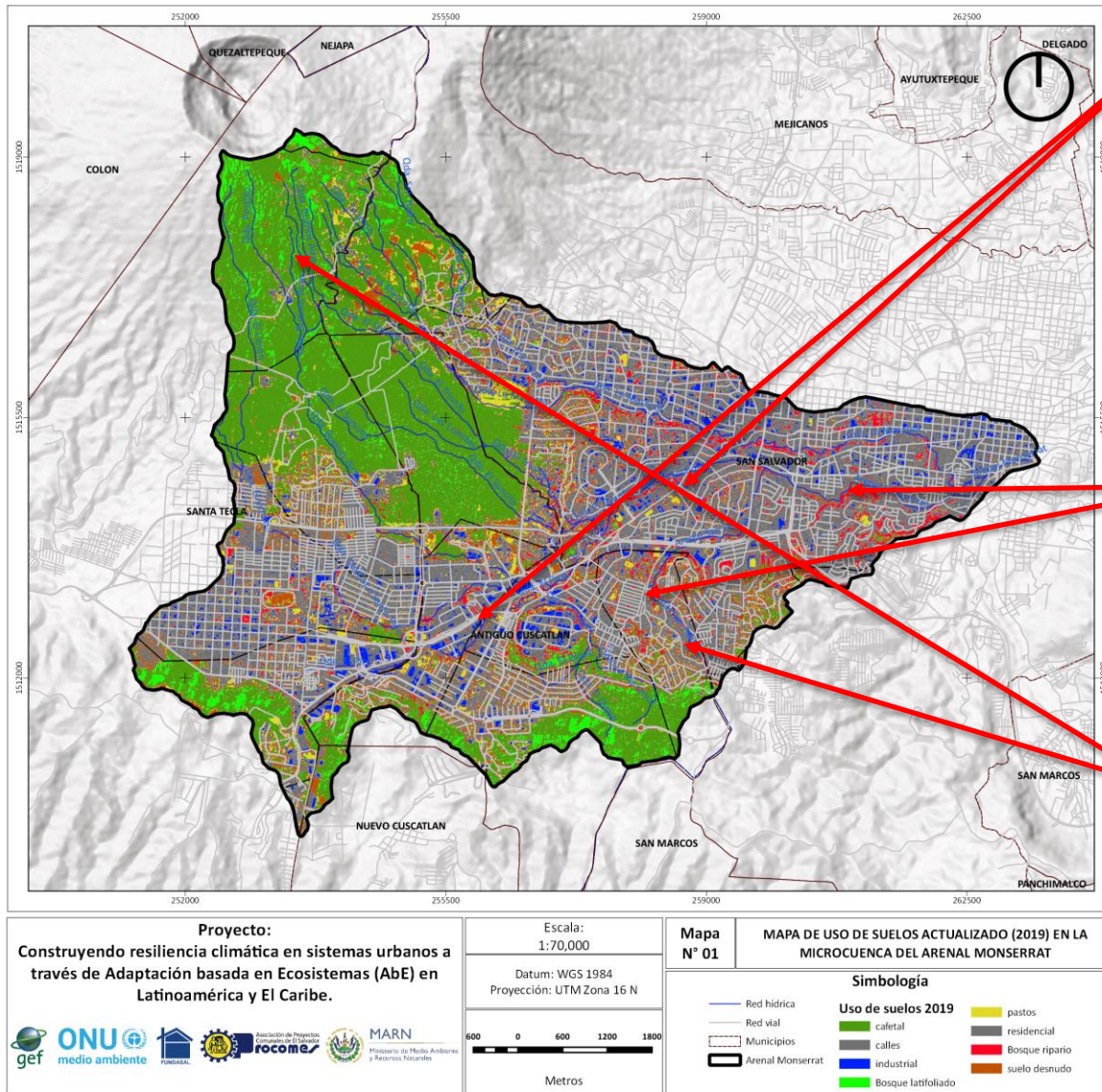
## Pozos de absorción

Regulación del agua- filtración de agua  
Provisión de agua





# Minimizar la pérdida de servicios ecosistémicos en San Salvador



## Restauración vegetación ripariana

Regulación del agua  
Prevención y reducción de riesgos  
Regulación climática  
Purificación del aire  
Recreación  
Conservación de flora y fauna (refugio, reproducción)

## Plantación de árboles frutales en áreas urbanas

Regulación del agua –filtración de agua  
Prevención y reducción de riesgos  
Provisión de agua

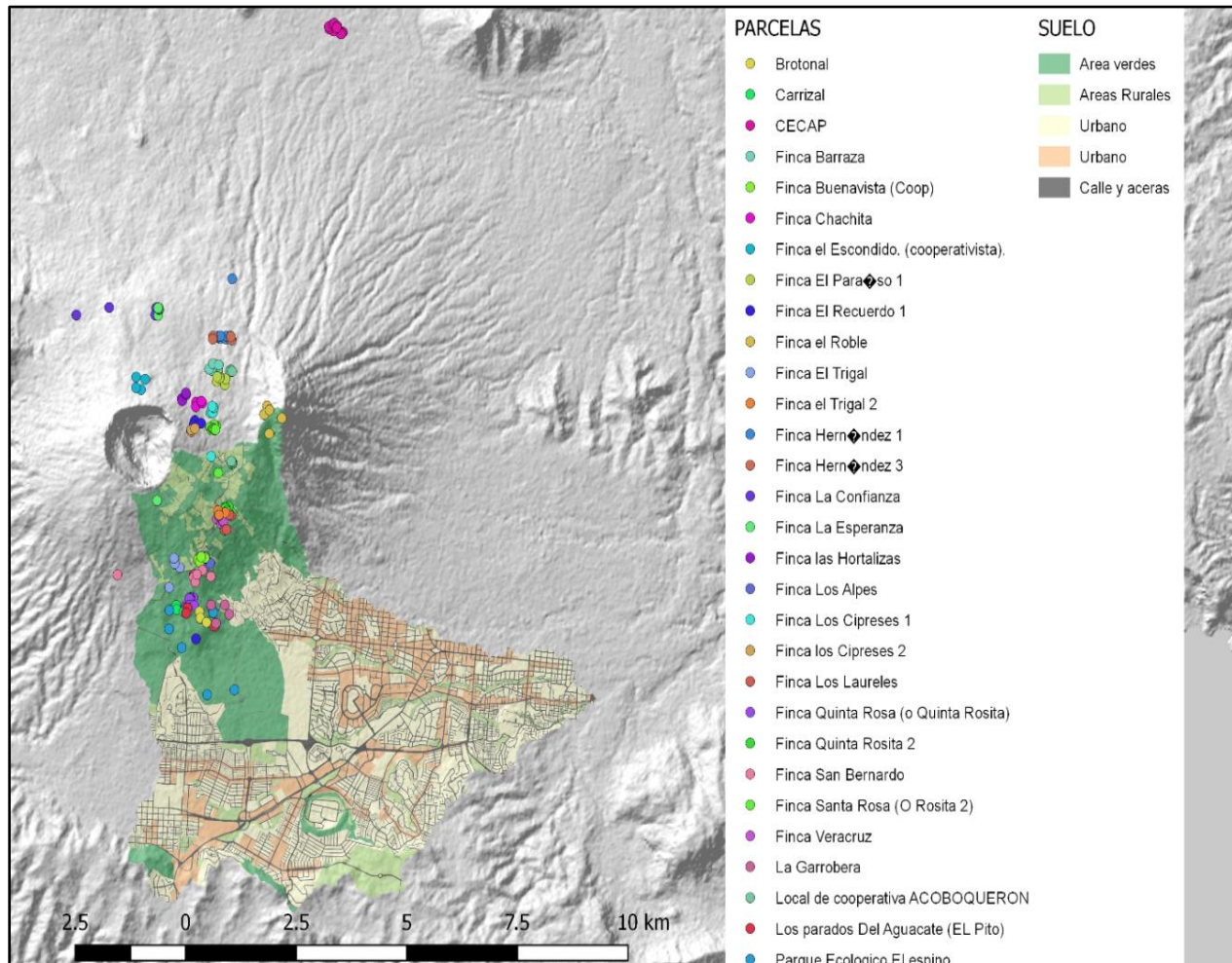
## Sistemas de cosecha de agua

Regulación del agua- filtración de agua  
Provisión de agua





# Restauración cafetales y zanjas de infiltración – San Salvador



- 336 hectáreas restauradas en 29 fincas de café
- 9,875 árboles, de los cuales 6,850 son arboles de café y 3,025 son frutales
- 26,217 metros lineales de zanjas de infiltración
- Capacidad de infiltración de agua de 4,168.5 m<sup>3</sup> en las zanjas

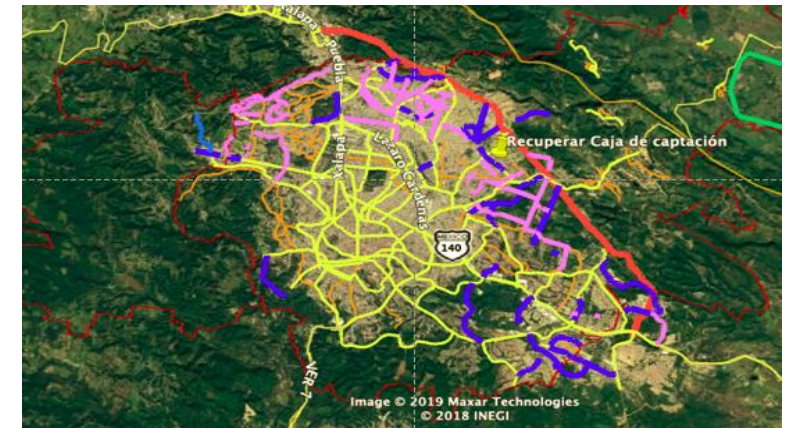


# Soluciones basadas en los ecosistemas en San Salvador

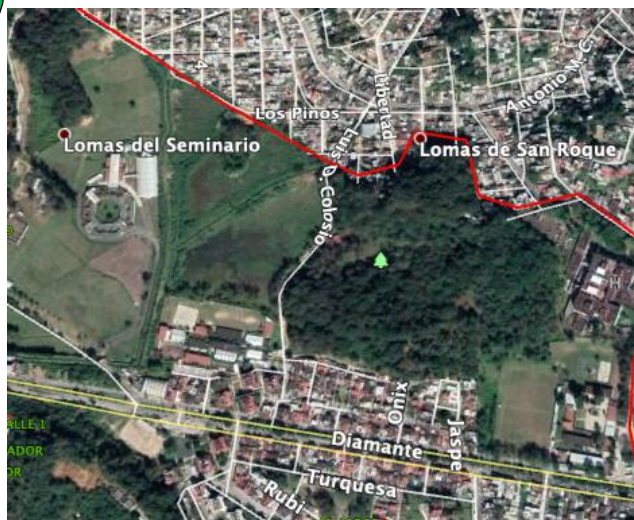
| <b>Acción basada en Ecosistemas AbE</b>                                               |  Provisión alimentos |  Provisión medicinas |  Provisión madera |  Provisión de agua |  Captura de carbono |  Infiltración agua y reducción escorrentía |  Control de erosión y sedimentación |  Regulación clima y calidad del aire |  Polinización |  Moderación eventos extremos |  Hábitat para especies |  Ciclo de nutrientes |  Recreación y ecoturismo |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nivel de cuenca</b>                                                                |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| • Restauración cafetales en la incluye zanjas de infiltración                         | X                                                                                                     |                                                                                                       | X                                                                                                  |                                                                                                     | X                                                                                                      | X                                                                                                                             | X                                                                                                                      | X                                                                                                                       |                                                                                                  |                                                                                                                 | X                                                                                                         | X                                                                                                       | X                                                                                                           |
| • Agricultura sostenible en la zona de amortiguamiento del Área Protegida El Boqueron |                                                                                                       | X                                                                                                     | X                                                                                                  |                                                                                                     | X                                                                                                      | X                                                                                                                             | X                                                                                                                      | X                                                                                                                       |                                                                                                  | X                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                         | X                                                                                                           |
| • Pozos de absorción                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        | X                                                                                                                             |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| <b>Nivel de paisaje</b>                                                               |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| • Restauración de quebradas del Arenal Monserrat                                      | X                                                                                                     | X                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        | X                                                                                                                             | X                                                                                                                      | X                                                                                                                       | X                                                                                                |                                                                                                                 | X                                                                                                         | X                                                                                                       | X                                                                                                           |
| <b>Nivel de comunidades locales</b>                                                   |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| • Sistemas de cosecha de agua en escuelas y en comunidades                            |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    | X                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  | X                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| • Sistemas de saneamiento ecológico en una comunidad                                  |                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                    | X                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         |                                                                                                  | X                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                         |                                                                                                             |
| • Huertos escolares                                                                   | X                                                                                                     | X                                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                        |                                                                                                                               |                                                                                                                        |                                                                                                                         | X                                                                                                |                                                                                                                 | X                                                                                                         |                                                                                                         |                                                                                                             |



# Procesos Participativos para la toma de decisiones: Xalapa



# Intervención Integral Santuario de las Garzas



2km  
Senderos y  
ciclopista



- Módulo de educación ambiental
- Revegetación Humedal natural



**A1** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar la resiliencia y resistencia de infraestructura estratégica.

**A3** Conservar y utilizar sustentablemente los ecosistemas y los servicios que prestan



**Indicadores:**

- Personas capacitadas en materia de AbE
- Cantidad de agua en la infraestructura estratégica ( $m^3/día$ )
- Cantidad de agua infiltrada ( $M^3/evento$ )

- Población que disminuye su vulnerabilidad
  - ❖ Reducción de inundaciones
  - ❖ Reducción de Inseguridad

## Ecosistemas



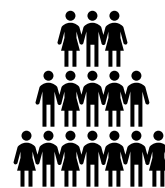
Bosque  
Mesófilo



- Provisión de agua
- Regulación del clima
- Zona de recreación

- Inundaciones
- Sequías
- Ondas de calor
- Control de Erosión
- Inseguridad

## Poblacion Vulnerable



15,000

Potencial



Infiltración  $200m^3$  /  
Evento

Captura de  $CO_2$

## Beneficios Sociales y Económicos



Personas capacitadas en materia de  
conservacion de ecosistemas y AbE



-Costos de  
mantenimiento  
CMAS

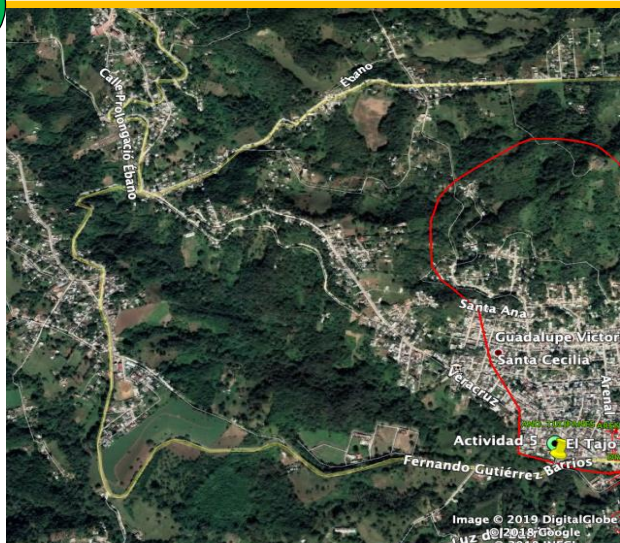


\$Por definir





# Modulos de Aprovechamiento Agrosilvopastoril



**A2** Reducir la Vulnerabilidad y incrementar la resiliencia de los sistemas productivos...

**A3** Conservación, restauración y manejo sustentable del ecosistemas para garantizar los servicios ecosistemicos y promover la adaptacion al cambio climático.



**Indicadores:**

- Personas capacitadas en materia de gestion de recursos naturales
- Superficie bajo manejo sustentable

- Medios de vida resilientes
  - ❖ Personas que mejoran el ingreso familiar

## Ecosistemas



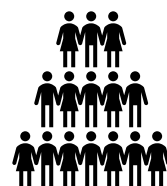
Bosque Mesófilo



## Servicios ecosistemicos

- Provisión de agua
  - Regulación del clima
  - Provisión de alimentos
- Proteccion vs:
- Inundaciones
  - Sequias
  - Ondas de calor

## Poblacion Vulnerable



2005 hab (otilpan)

## Beneficios



Producción sustentable de alimentos

Alternativas de alimentación / ingreso

## Cobeneficios Sociales y Económicos



Personas capacitadas en manejo sustentable de la tierra



(-) Presión de uso a los Bosques



2X Ingreso combinado agricultura y ganadera

Alternativas de medios de vida a comunidades locales.



(+) Conectividad de ecosistemas

# Soluciones basadas en los ecosistemas

## Sector público

- Crear consorcios público-privados para fomentar SbE
- Adaptar políticas locales y guías para el desarrollo urbano
- Definir hojas de ruta para re-diseñar el tejido urbano más integrado con el ecosistema

## Sector privado

- Alianzas público-privadas para SbE
- Vender y promocionar tecnologías para SbE
- Explorar posibilidades de negocio en instalación de soluciones basadas en ecosistemas

## Aceleración de la acción

## Sociedad civil

- Crear asociaciones ciudadanas para la ciudad sostenible
- Compartir experiencias entre ciudades para SbE
- Exigir a autoridades innovación en el diseño de la ciudad

## Academia

- Formar profesionales y técnicos en urbanismo sustentable
- Liderar investigaciones prácticas
- Fomentar un ecosistema de innovación y emprendedurismo





JORNADA VIRTUAL

**1 ABRIL  
2020**

**10 - 11 AM**  
(HORA DE PANAMÁ)

 **IDIOMA  
ESPAÑOL**

**Miércoles de**  
**City  Adapt**

¡Muchas gracias!

*Webinar #1 CityAdapt. 1 de abril 2020*  
*Marta Moneo. Coordinadora Regional ONU Panamá*  
[marta.moneo@un.org](mailto:marta.moneo@un.org)

# Soluciones basadas en los ecosistemas en ciudades

| Solución basada en ecosistema                                                                                                                                                                                                               | Servicio ecosistémico                                                                                                | Co-beneficios                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reciclado de agua residual</li> <li>- Recolección de agua de lluvia</li> </ul>                                                                                                                     | Conservación de agua                                                                                                 | Reciclado de nutrientes                                                                                                                                                                 |
| Corredores verdes de ventilación                                                                                                                                                                                                            | Refrigeración                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ahorros de energía</li> <li>- Salud</li> </ul>                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Techos y muros verdes</li> <li>- Espacios verdes y parques</li> <li>- Restauración de ríos y humedales</li> <li>- Jardines de lluvia, drenajes; árboles</li> <li>- Estanques de balance</li> </ul> | Aislamiento térmico<br>Evapotranspiración<br>Producción de alimentos<br>Filtración natural<br>Almacenamiento de agua | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Barrera de sonido</li> <li>- Captura de carbono</li> <li>- Recreación</li> <li>- Calidad del aire</li> <li>- Valores de propiedades</li> </ul> |
| Asfaltado permeable                                                                                                                                                                                                                         | Ciclo hídrico recuperado<br>Almacenamiento de agua                                                                   | Calidad del agua                                                                                                                                                                        |
| Costas vivas                                                                                                                                                                                                                                | Protección costera<br>Biodiversidad                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hábitats</li> <li>- Estética</li> </ul>                                                                                                        |
| Reforestación, revegetación incluyendo manglares                                                                                                                                                                                            | Protección costera, captura de agua, sombra, etc                                                                     | Control de especies invasoras                                                                                                                                                           |





# Soluciones basadas en los ecosistemas en Xalapa

| Acción basada en Ecosistemas AbE                                                                                                                                                                                                                                   | Provisión de alimentos | Provisión de agua | Captura de carbono | Control de Erosión | Calidad del aire | Regulación del clima | Belleza escénica |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------|------------------|
| <b>Nivel de cuenca</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                        |                   |                    |                    |                  |                      |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Revegetación y conservación de suelos de la zona federal del arroyo El Palenquillo, con especies arbóreas propias del ecosistema ripario.</li> </ul>                                                                        |                        | X                 | X                  | X                  | X                | X                    | X                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración del "Cerro del Estropajo" a través de revegetación con especies propias del ecosistema bosque mesófilo de montaña y conservación de suelos a través de zanjas de infiltración y bermas de retención</li> </ul> |                        | X                 | X                  | X                  | X                | X                    | X                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mejores prácticas productivas que reduzcan el impacto en los bosques (aprovechamientos agrosilvopastoriles 15, hongos comestibles 15)</li> </ul>                                                                            | X                      | X                 |                    | X                  |                  |                      |                  |
| <b>Nivel Paisaje Urbano</b>                                                                                                                                                                                                                                        |                        |                   |                    |                    |                  |                      |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategia integral de intervención paisajística en el Área Natural Protegida "Molinos de San Roque".</li> </ul>                                                                                                            |                        | X                 | X                  | X                  | X                | X                    | X                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Jardín lineal para favorecer la comunicación entre las acciones de AbE propuestas.</li> </ul>                                                                                                                               |                        | X                 | X                  | X                  | X                | X                    | X                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción de un humedal artificial en el área verde de la escuela telesecundaria Rafael Hernández Ochoa; con la finalidad de filtrar una parte del agua del arroyo Carneros.</li> </ul>                                  |                        | X                 | X                  | X                  |                  |                      |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Jardín lineal a lo largo del colector pluvial.</li> </ul>                                                                                                                                                                   |                        | X                 | X                  | X                  | X                | X                    | X                |
| <b>Nivel Comunidades Locales</b>                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                   |                    |                    |                  |                      |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>8 Sistemas de captación de agua de lluvia en escuelas y edificios públicos</li> </ul>                                                                                                                                       |                        | X                 |                    |                    |                  |                      |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>8 módulos de huertos urbanos en escuelas</li> </ul>                                                                                                                                                                         | X                      |                   |                    |                    |                  |                      | X                |

# Captación de Agua de Lluvia



**A1** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar la resiliencia y resistencia de infraestructura estratégica.



**Indicadores:**

- Personas capacitadas en materia de captación de agua
- Cantidad de agua que deja de verse en la infraestructura estratégica
- Población que disminuye su vulnerabilidad
  - ❖ Aprovechamiento
  - ❖ Reducción de inundaciones
  - ❖ Salud pública

## Ecosistemas



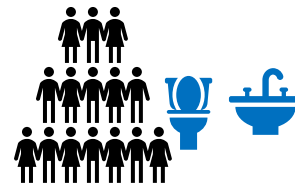
Bosque Mesófilo



- Provisión de agua
- Regulación del clima

- Inundaciones
- Sequías
- Ondas de calor
- Erosión

## Población Vulnerable



182 / 792

Potencial



372m<sup>3</sup>/año;

## Beneficios Sociales y Económicos



Personas capacitadas



- 372m<sup>3</sup>/año



\$5,800



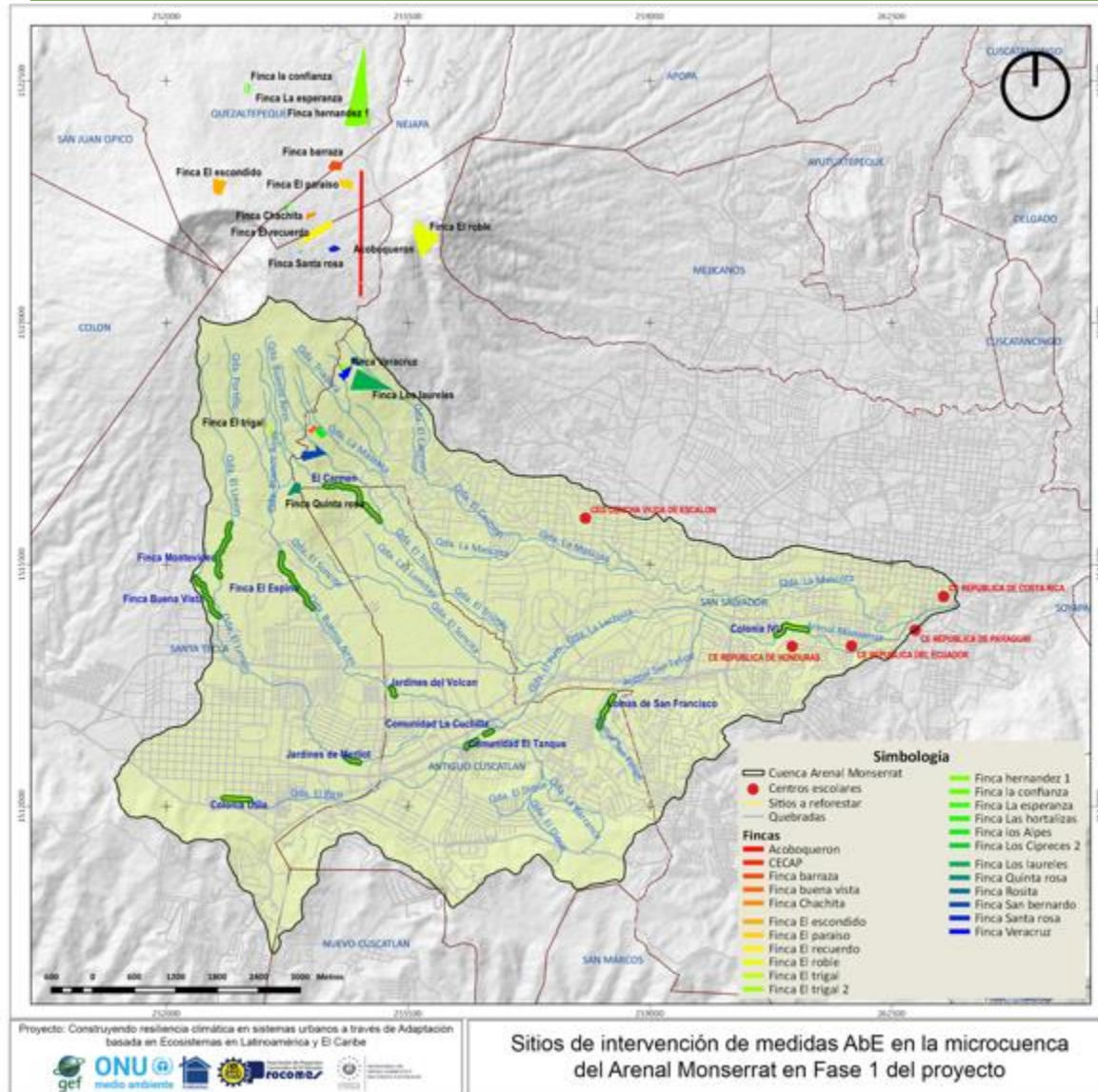


# Escuelas de Lluvia: Xalapa





# Restauración vegetación ripariana

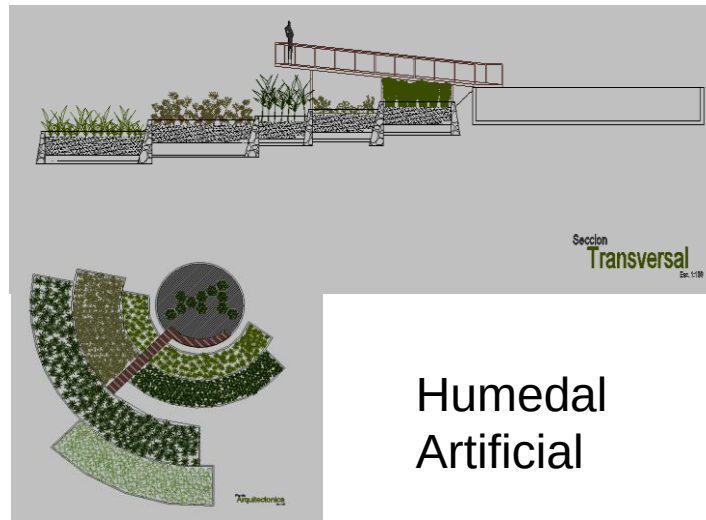


- 1,535 metros lineales de quebradas
- 3,439 árboles entre frutales y forestales





# Humedal Artificial



Humedal Artificial



**A1** Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar la resiliencia y resistencia de infraestructura estratégica.



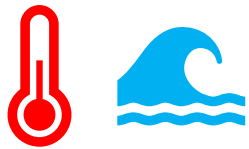
## Indicadores:

- Personas capacitadas en materia de gestión de aguas residuales
- Cantidad de agua que mejora su calidad
- Medios de vida resilientes
- Población que disminuye su vulnerabilidad
  - ❖ Reducción de inundaciones
  - ❖ Salud pública

## Ecosistemas

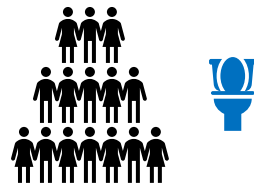


Bosque Mesófilo



- Inundaciones
- Sequías
- Ondas de calor
- Erosión
- Provisión de agua
- Regulación del clima

## Población Vulnerable



316 / 7,000

Potencial

200 m<sup>3</sup>/ ciclo;

26-35 Kg CO<sub>2e</sub> / M<sup>2</sup>

## Beneficios Sociales y Económicos



Personas capacitadas en materia de gestión de agua residual



200m<sup>3</sup>/ciclo saneamiento



venta de plantas de ornato / flores

