



# 2022 Plan Maestro Integral de Inundaciones y Aguas Pluviales

VOLUMEN I - Resumen del Plan / 2 de mayo de 2022



En asociación con:  
Tetra Tech, Inc.  
Water Resource Associates  
Wright Water Engineers



Plan Maestro Integral  
Inundaciones y  
Aguas Pluviales

“

Boulder debería estar en el diccionario junto a la palabra “comunidad”.

– Kimbal Musk

”

# RESUMEN EJECUTIVO

El Plan Maestro Integral de Inundaciones y Aguas Pluviales ( Plan Maestro Integral de IyAP o el “Plan Maestro”) provee el marco de regulaciones para implementar programas y proyectos relacionados a la Gestión de Servicios por Inundaciones y Aguas Pluviales de la Ciudad de Boulder (Servicios Públicos). El propósito del Plan Maestro es mejorar el control de las aguas pluviales y los canales de drenaje para ayudar a proteger a las personas, los lugares, las propiedades y los ecosistemas, de manera que se fomente la resiliencia y haya consistencia con los valores de la comunidad. Este Plan Maestro fue desarrollado a partir de comentarios y sugerencias de la comunidad, de las lecciones aprendidas de la inundación de 2013, del Plan de Equidad Racial de Boulder, y de la creciente evidencia del cambio climático, entre otras consideraciones.

El Plan Maestro expone una visión a largo plazo sobre cómo llevar a cabo proyectos importantes y recomienda los lineamientos y estándares para las operaciones diarias de los Servicios Públicos. Las actividades principales para actualizar el Plan Maestro incluyen la revisión de regulaciones, recomendaciones para los programas y procesos en desarrollo, y proveer un marco para evaluar prioridades y proyectos. Dado que los recursos requeridos para identificar el riesgo de inundación, mitigar los daños por inundación y mantener la infraestructura para inundaciones y aguas pluviales son escasos, en comparación con las necesidades, uno de los objetivos fundamentales de la regulación de evaluación fue determinar los resultados e impacto del programa por medio de las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las metas y objetivos del programa?
- ¿Qué partes del programa generan resultados?
- ¿Dónde están las áreas de mayor preocupación? ¿Hacen algo los planes presentes para solucionarlas?
- ¿Qué datos están disponibles para determinar si hay efectividad?
- ¿Cómo debería Servicios Públicos dar prioridad al desarrollo de proyectos importantes de infraestructura?

El anterior Plan Maestro Integral de Inundaciones y Aguas Pluviales de 2004, propuso un ciclo de proyectos de cartografía de áreas de inundación, de planeación para mitigar las inundaciones, y del diseño y construcción de 16 principales canales de drenaje de Boulder. Dentro de este ciclo, el mapeo

y la planeación de mitigación son precursores del diseño y construcción de mayores proyectos de mitigación de inundaciones. Desde 2004, Boulder ha hecho proyectos de mitigación de inundaciones y ha completado la mayoría del trabajo de cartografía y mitigación. El departamento de Servicios Públicos está listo para empezar a diseñar y construir proyectos de prevención de inundación en otros diez canales de drenaje en varias zonas de la ciudad. Este plan actualizado provee un marco y una herramienta de toma de decisiones para dar prioridad de forma metódica a proyectos de mitigación de inundaciones pendientes y de acuerdo a los valores de la comunidad. El marco incorpora, específicamente, la equidad racial y social como un punto a considerar, el cual debe ser usado para reparar las desigualdades raciales sistemáticas e institucionales.

Durante la preparación del Plan Maestro, la comunidad expresó claramente la necesidad urgente de agilizar el desarrollo de proyectos de inundaciones y tormentas, especialmente en el contexto del cambio climático y las tormentas que ocurren con más frecuencia e intensidad. Los empleados de Servicios Públicos escucharon y estuvieron de acuerdo con esa propuesta. Considerando esa idea, el Plan Maestro incluye una discusión de que se requiere para agilizar los proyectos de mitigación de inundaciones, incluyendo los fondos económicos, el personal necesario, y la necesidad del apoyo comunitario y político. En breve, los escenarios de financiación de la “Acción” y la “Visión”, descritos más adelante, muestran la capacidad para hacer proyectos de infraestructura a un paso más rápido.

ESCENARIO DE FINANCIACIÓN	DESCRIPCIÓN
Limitación Fiscal	<p>Este nivel de financiación provee, aproximadamente, \$5 millones de dólares en fondos de capital que equivalen a lo que se necesita para mantener los trabajos básicos de la Servicios Públicos en un período de corto plazo. Esto incluye aumentos mínimos a las tarifas (que se mantienen al día con el Índice de Precios al Consumidor - CIP, por sus siglas en inglés). Una pequeña inversión es hecha en proyectos de mejora del capital, donde el funcionamiento y mantenimiento son prioridad. En general, el municipio había mantenido este nivel de financiación antes de 2015. Dentro de este escenario de financiación el CIP podría tardar 75 años o más para completarse.</p>
Acción	<p>Este nivel de financiación es de, aproximadamente, \$7 millones anuales. Algunas mejoras al capital son financiadas a crédito así que la deuda es incluida en las tarifas de los servicios públicos. Además, esta financiación incluye 6 Ingenieros/Administradores de proyectos como está aprobado en el Presupuesto 2022. En este tipo de financiación podría llevar más de 50 años completar el CIP. Este es el tipo de financiación de la ciudad desde 2015.</p>
Visión	<p>Este nivel de financiación provee, aproximadamente, \$11 millones en fondos de capital anuales y recursos adicionales con ingenieros, administradores de proyectos o consultores, y capital disponible para terminar, por año, de uno a dos proyectos fundamentales para inundaciones. Esta financiación apoya la agilización del mantenimiento del Programa de Mejoramiento de Infraestructura y Servicios para las aguas pluviales e inundaciones importantes, para que el CIP pueda alcanzarse dentro de 30 a 35 años. Estos fondos se obtendrían por medio de la combinación de incrementos continuos a las tarifas para pagar emisiones de bonos, tener Cuotas por Infraestructura y Servicios mayores a las estimadas, tener una vez un subsidio federal, y un interés mayor sobre las inversiones. Este nivel requiere mantener incrementos mayores a las tarifas, empleados y recursos adicionales para implementar los proyectos.</p>



Debido a que una inundación puede ocurrir en cualquier momento y lugar en Boulder, el compromiso y trabajos de difusión del municipio deben mejorarse continuamente para llegar a la población que se desplaza, como los arrendatarios, los indigentes y las personas que no hablan inglés. Este Plan Maestro reconoce el papel que los individuos y miembros de la comunidad tienen en la preparación para inundaciones e identifica responsabilidades específicas, tanto para las instituciones como para la comunidad.

El Plan Maestro también incluye un análisis de asuntos comunitarios importantes que impactan la calidad de vida, como las áreas verdes, el funcionamiento y mantenimiento, las aguas subterráneas y medidas de eficacia. La comunidad presentó un fuerte apoyo para seguir manteniendo lo que ya se tiene al igual que por programas y acciones que protejan y amplíen nuestros arroyos, al tiempo que mejoran la calidad del agua y del ambiente. Si bien era el momento adecuado para terminar el Plan Maestro, la participación del público fue exclusivamente virtual, debido a la pandemia del COVID-19. Aunque el equipo de trabajo y la comunidad enfrentaron el reto y colaboraron en un diálogo provechoso y crucial, el Plan Maestro reconoce la importancia de tener un intercambio en persona. De cualquier manera, este Plan Maestro logró resultados significativos que apoyan a los Servicios Públicos en el progreso

rápido para cumplir con las metas compartidas de la comunidad y el municipio.

El Plan Maestro Integral contiene dos volúmenes. El Volúmen I presenta información a nivel resumen, orientado al público en general y consistente con otros planes maestros de la ciudad en cuanto a formato, contenido y tipo de información. El Volúmen II contiene información más detallada sobre los antecedentes, las políticas y regulaciones, problemas, sistemas de gestión y recomendaciones. El Volúmen II también incluye el marco requerido para implementar programas y proyectos, y está orientado a una audiencia que tiene o desea un conocimiento más detallado de las inundaciones y el sistemas de aguas pluviales.



# AGRADECIMIENTOS

## **Consejo de la Ciudad:**

Matt Benjamin, Aaron Brockett, Lauren Folkerts, Rachel Friend, Junie Joseph, Nicole Speer, Mark Wallach, Tara Winer, Bob Yates

## **Comisión Asesora de Recursos Hídricos (WRAB, por sus siglas en inglés):**

John Berggren, Amy Broughton, Steve Maxwell, Gordon McCurry, Trisha Oeth, Ted Rose (período finalizó en abril de 2022)

## **Administradora de la Ciudad:**

Nuria Rivera-Vandermyde

## **Asistente de la Administradora de la Ciudad:**

Chris Meschuk

## **Personal de Servicios Públicos:**

Joe Taddeucci, Joanna Bloom, Chris Douville, Chris Douglass, Graham Clark, Brandon Coleman, Laurel Olsen, Meghan Wilson, Candice Owen, Kevin Koryto, Olivia Dawson, Shuangshuang Fan

Gracias al personal de Planeación y Desarrollo de Servicios y Calidad del Agua, de Recursos Hídricos, de Ingeniería de Servicios Públicos, de Comunicaciones y Vinculación, de Iniciativas Climáticas, y de la Oficina del Procurador de la Ciudad por su participación y contribución.

## **Consultores:**

**Tetra Tech** - Vicki Scharnhorst, Amy Murdick, Dan Christian, Bill Fullerton, Rob Flaner, Danny Hinson, Bob Mussetter

**Catalyst Inc.** - Barbara Lewis

**Water Resource Associates** - Hector Cyre

**Wright Water Engineers** - Jane Clary, Andrew Earles

## **Grupo de Trabajo de la Comunidad**

- Matt Benjamin
- Elizabeth Black
- Dylan Blaskey
- Ana Casas Ibarra (Community Connector)
- George Craft
- Bruce Feinberg
- Laurel Hodory
- Tim Holbrook
- Lillian Hoodes (Resigned)
- Joan Lutz
- Mar Matlak (Community Connector)
- Phil Michael
- RJ Pautsch
- Liz Payton
- Clancy Philipsborn
- Steve Pomerance
- Ann Quenzer
- Ted Rose (WRAB Representative)
- Mark Squillace
- Paul Wallick





# TABLA DE CONTENIDO

<b>Resumen Ejecutivo .....</b>	<b>3</b>
<b>Servicios de Control de Aguas Pluviales e Inundaciones.....</b>	<b>1</b>
Programa de Control de Inundaciones.....	2
Ciclo del Proyecto – Cartografía de Inundaciones, Planeación y Desarrollo de Mitigación .....	2
Preparación para Inundaciones, Respuesta y Recuperación .....	3
Programa de Drenaje de Aguas Pluviales.....	4
Programa de Calidad de Aguas Pluviales.....	5
Medidas Relacionadas.....	5
Rehabilitación de Alcantarillado Sanitario .....	5
Programa de Áreas Verdes.....	6
<b>Proceso del Plan Maestro .....</b>	<b>7</b>
Marco del Plan Maestro .....	8
Participación .....	9
Identificación de Problemas Comunitarios .....	9
Borrador del Plan Maestro .....	11
<b>Resultados Principales y Recomendaciones.....</b>	<b>13</b>
Priorizar Proyectos para Hacer el Mayor Bien, Primero .....	14
Selección de Criterios y Ponderación .....	14
Recomendaciones Principales.....	15
Proveer Servicios Equitativamente .....	17
Recomendaciones Principales:.....	17
Hacer la Infraestructura Resistente al Cambio Climático .....	17
Recomendaciones Principales.....	18
Preparación para los Cambios Extremos.....	18
Recomendaciones Principales.....	18
Una Comunidad Informada es una Comunidad Preparada .....	19
Recomendaciones Principales:.....	20
Mantener el Sistema que Tenemos.....	20
Recomendaciones Principales:.....	20
<b>Implementación y Financiación .....</b>	<b>26</b>
20 años de CIP para Inundaciones y Aguas Pluviales .....	28
Poner el Plan en Acción .....	29
Proceso de Planeación de Trabajo Anual.....	29
Medición de Aciertos .....	29
Métricas de Igualdad .....	29
Métricas de Igualdad .....	29



# SERVICIOS PÚBLICOS PARA CONTROL DE AGUAS PLUVIALES E INUNDACIONES



El departamento de Servicios Públicos para Control de Aguas Pluviales e Inundaciones (Servicios Públicos) se estableció en 1973 para proteger la salud pública, la seguridad y el bienestar de la comunidad del daño causado por escurrimientos de aguas pluviales y de inundaciones. También, Servicios Públicos se encarga de proteger y mejorar la calidad del agua de las fuentes naturales locales. Los sistemas de aguas pluviales e inundaciones no fueron creados según crecía la ciudad, por lo contrario, la mayoría del desarrollo de la ciudad ocurrió en y alrededor de las llanuras aluviales antes del establecimiento del departamento de Servicios Públicos.

Servicios Públicos es responsable de la administración del control de inundaciones de la ciudad, de la calidad de las aguas pluviales y de los programas de drenaje del agua de lluvia.

The Utility's responsibilities include:

- Administración y funcionamiento.
- Tarifas de los servicios y finanzas.
- Desarrollo y administración de programas.
- Sistema de mantenimiento y restauración.
- Control de calidad de agua pluvial.
- Regulación y observancia de inundaciones y aguas pluviales.
- Predicción y advertencia de inundaciones.
- Funcionamiento diario y preparación para emergencias.
- Educación del público y divulgación comunitaria.
- Planeación y diseño del sistema maestro.
- Mejoras en la infraestructura y gestión del suelo.

## PROGRAMAS DE SERVICIOS PÚBLICOS

### Programa de Control de Inundaciones

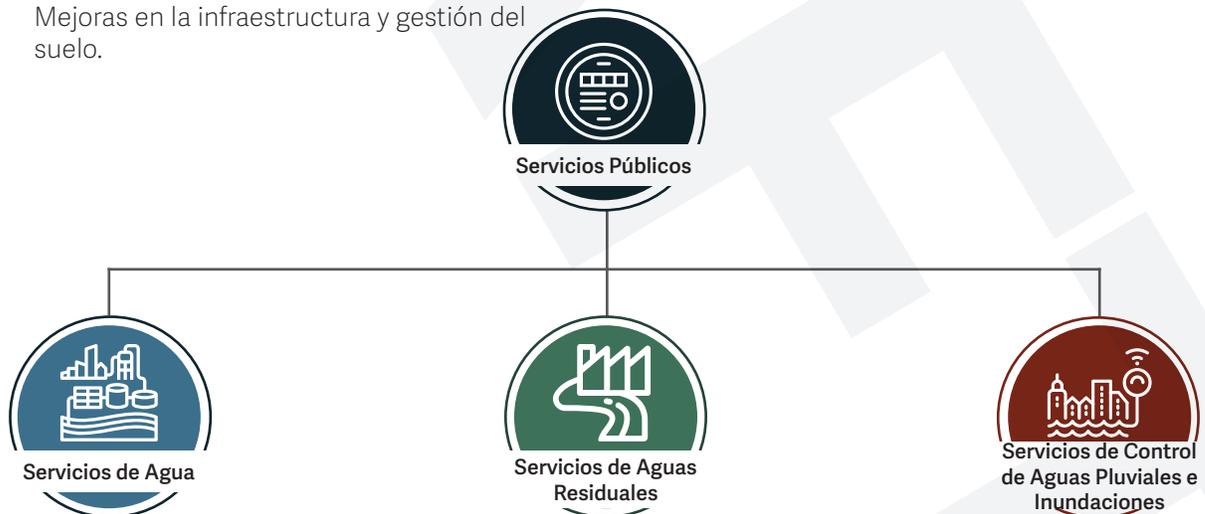
El Programa de Control de Inundaciones es responsable de programas y actividades relacionados a inundaciones locales y llanuras aluviales de Boulder.

### Programa de Drenaje de Aguas Pluviales

El Programa de Drenaje de Aguas Pluviales es responsable de la red de tuberías subterráneas, estructuras, y canales que llevan el agua de lluvia o escurrimientos urbanos a las principales alcantarillas de la ciudad.

### Programa de Calidad del Agua Pluvial

El Programa de Calidad del Agua Pluvial es responsable de gestionar actividades locales para conservar, proteger y mejorar la calidad del agua que afecta los arroyos y desagües de la ciudad.



# PROGRAMA DE CONTROL DE INUNDACIONES

Boulder cuenta con un alto riesgo de inundaciones debido, principalmente, a su ubicación en la boca del Boulder Creek y sus afluentes. Con 16 alcantarillados principales, cerca del 16 % del suelo dentro de los límites de la ciudad - incluyendo alrededor de 2,600 estructuras - está en una llanura aluvial de 100 años. El programa de control de inundaciones es responsable de la cartografía de las llanuras de inundación, evaluación de riesgos, reglamentos, información sobre inundaciones y aseguranza, preparación para emergencias, adquisición de propiedad y mejora a la infraestructura de mitigación de inundaciones.

## CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

### Cartografía de Inundaciones, Planeación de Mitigación y Construcción

Como se muestra en la figura, los proyectos grandes de inundaciones siguen un ciclo de vida. El primer paso es hacer un mapa del terreno donde ocurre la inundación, para identificar y cuantificar el riesgo. Después, la planeación de mitigación identifica las alternativas adecuadas para proyectos específicos que reducen el riesgo. El paso final es diseñar y desarrollar los proyectos. Las actividades terminadas del Plan Maestro Integral para Inundaciones y Aguas Pluviales incluyen:

- ✓ Actualización del mapa de inundaciones para quince de los dieciséis principales canales de drenaje de Boulder
- ✓ Conclusión de los planes de mitigación de inundaciones para diez de los dieciséis canales de drenaje:
  - Arroyo Gregory Canyon
  - Arroyo Bear Canyon
  - Arroyo Fourmile Canyon
  - Arroyo Wonderland
  - Arroyo South Boulder



- Arroyo Skunk/ Arroyo Bluebell Canyon/ King's Gulch – en progreso /90% de avance
- Arroyo Upper Goose/ Arroyo Twomile Canyon – en progreso /90% de avance



Antes de 2004 se completaron tres planes de mitigación y quedan tres más por terminar. Arroyos Boulder, Boulder Slough y Sunshine Canyon.

- ✓ Construcción de mejoras a proyectos para control de inundaciones:
  - Elmer's Two Mile (\$9M)
  - Arroyo Wonderland (\$30M)
  - Arroyo Gregory (\$735K)
  - Reemplazo del puente del arroyo Boulder (\$6M)
  - Alcantarilla de Broadway en el Arroyo Fourmile Canyon (\$4M)
- ✓ Adquisición y retiro de siete propiedades, de alto riesgo, de la zona de inundaciones como parte del programa de adquisición de propiedades.
- ✓ Incorporación de personal y financiación para apoyar la mitigación de inundaciones, incluyendo personal de Cartografía/SIG en el área de Planeación y Desarrollo de Servicios.

## PREPARACIÓN PARA INUNDACIONES, RESPUESTA Y RECUPERACIÓN

La planeación y la preparación tiene un papel crítico en la seguridad durante una inundación y en la continuación de funciones después de un desastre. La preparación antes de una inundación, el monitoreo continuo, los sistemas de alerta efectivos, el entrenamiento para responder a emergencias y la recuperación después del evento, incrementan la resiliencia en la comunidad y reducen el impacto de las inundaciones.

Las actividades terminadas desde 2004 incluyen:

- Mejora de la página en internet de la ciudad, materiales informativos y de comunicación para el público, incluyendo actualización regular de la Guía Comunitaria para Seguridad en una Inundación. Algunos ejemplos de materiales educativos y de difusión son:

Guía Comunitaria para Seguridad en una Inundación	<a href="http://www.boulderfloodinfo.net">www.boulderfloodinfo.net</a>
Correos directos a las propiedades en la llanura de inundación de 100 años.	Programas de seguridad del salón de clases en una inundación, para profesores de educación básica.
Carteles en las puertas de residencias en barrios cerca de la Universidad de Colorado y en las residencias con alto peligro de inundación.	Señalamientos temporales y permanentes colocados en caminos a desnivel y en los arroyos.
Folletos insertados, anualmente, en el recibo de servicios.	Presentación de Seguridad en una Inundación, en el Water Festival.
Eventos públicos, recepción abierta, talleres.	Hojas informativas sobre seguridad en una inundación, para los estudiantes de nivel básico.
Publicaciones en medios sociales (Facebook, NextDoor, etc.)	Anuncios en el periódico Daily Camera
Dispositivos de USB con material sobre seguridad durante una inundación	Folletos y programas de difusión sobre aguas pluviales

- Aumento del 10 al 25% de descuento en el seguro por inundaciones para los miembros de la comunidad, al usar el Programa Nacional de Seguros contra Inundaciones de la Agencia Federal de Administración de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés), para disminuir de 8 a 5 la clase en el Sistema de Clasificación de Comunidades.
- Ampliación de las capacidades de alerta en coordinación con la Administración de Desastres de la Oficina del Condado de Boulder (ODM, por sus siglas en inglés) y el Distrito de Inundaciones Mile High (MHFD, por sus siglas en inglés). Por medio del Sistema Integrado de Alerta Pública y Advertencia (IPAWS, por sus siglas en inglés) los departamentos de policía y de bomberos del área ahora pueden enviar Alertas de Emergencia Inalámbricas (WEA, por sus siglas en inglés) a los teléfonos celulares dentro de cierta zona geográfica sin necesidad de que los miembros de la comunidad se registren.

# PROGRAMA DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

Los escurrimientos de agua lluvia en zonas urbanas y superficies impermeables pueden producir una inundación localizada, así como erosión de canales y aumento de contaminación de las vías pluviales. El Programa de Drenaje de Aguas Pluviales es responsable de la red de tuberías subterráneas, de las estructuras y canales que llevan el agua de lluvia o los escurrimientos de las superficies hacia las principales alcantarillas de la ciudad. El manejo de esta infraestructura requiere un plan maestro para indicar las actualizaciones y expansión del sistema, las inspecciones, el mantenimiento, las reparaciones, el cumplimiento con las regulaciones y las mejoras a la infraestructura.

Entre las actividades que se han completado desde 2004 están:

- Actualización del Plan Maestro para Aguas Pluviales (SMP, por sus siglas en inglés) en 2007 y 2016. Este plan sirve como guía a largo plazo para resolver los problemas presentes y futuros relacionados a la calidad de las aguas pluviales y el drenaje de las mismas, y para aligerar la capacidad y los problemas de desbordamiento del sistema de drenaje pluvial.
- Terminación de diversos proyectos de drenaje local, con un costo de más de \$2 millones de dólares.
- Actualización de los Estándares de Diseño y Construcción (DCS, por sus siglas en inglés) para explicar regulaciones, incluir requisitos separados para el drenaje de aguas pluviales y para los canales de irrigación y retención.
- Implementación de un sistema nuevo de manejo de activos (Beehive) y renovación del sistema de cartografía. Estas dos herramientas juntas proveen un sistema de inventario detallado e información de la condición de los bienes, lo que ayuda a dar un mantenimiento proactivo en vez de reactivo.
- Adaptación del manejo de alcantarillas y áreas verdes con los lineamientos de MHFD para optimizar el mantenimiento y aumentar los beneficios al ecosistema, incluyendo la suspensión de ciertas prácticas de corte de pasto.
- Centralización de registros de comentarios y quejas, relacionados al manejo de tormentas e inundaciones, en un conjunto de datos en el sistema de información Inquire Boulder, el cual ayuda a una respuesta coordinada, mejora la experiencia de los usuarios e identifica áreas con problemas recurrentes.
- Aumento de personal y equipo, y reorganización del área de Mantenimiento de la Servicios Públicos en dos grupos: Stormwater (11 trabajadores y un supervisor), cuya responsabilidad es el mantenimiento de la infraestructura del drenaje pluvial; y Flood and Greenways (4 trabajadores y un supervisor), dedicado al mantenimiento de áreas verdes e inundaciones y a responder las quejas de los usuarios.
- Renovación del calendario de limpieza del sistema pluvial, de 35 a 55 años a un ciclo de 15 años (es decir, el sistema completo será limpiado cada 15 años).



## PROGRAMA DE CALIDAD DEL AGUA PLUVIAL

El medio urbano impacta de forma negativa la calidad del agua de los arroyos y de los canales de drenaje por medio de escurrimientos contaminantes, derramamientos y sedimentación excesiva. El Programa de Calidad de las Aguas Pluviales busca preservar, proteger y mejorar las aguas superficiales mediante el cumplimiento de las normas estatales de calidad del agua y la educación de la comunidad para fomentar el cuidado compartido de este recurso natural.

Desde 2004 se han completado las siguientes actividades:

- Actualización de los requisitos y regulaciones de la calidad del agua pluvial en el Código Revisado de Estándares de Diseño y Construcción de Boulder, para ampliar la protección de la calidad del agua.
- Construcción de 60 medidas de control pluviales (SCMs, por sus siglas en inglés) en propiedades del municipio.
- Mantenimiento a, aproximadamente, 85 SCMs del municipio, como jardines de lluvia, drenajes sostenibles y otras opciones de calidad de agua.
- Implementación del permiso para sistema de drenaje pluvial estatal por municipios de 2016 (MS4, por sus siglas en inglés).
- Se hicieron estudios especiales y monitoreo extenso para entender mejor la carga total diaria máxima del E.coli (TDML, por sus siglas en inglés) en el Arroyo Boulder. Además, se actualizó el Plan de Implementación TMDL de 2011 al del año 2019.
- Se puso en marcha el Plan Estratégico de Infraestructura Verde 2019 para proveer estrategias para la construcción de instalaciones verdes, incluyendo los proyectos de infraestructura en terrenos públicos.
- Ampliación del Plan Maestro de Áreas Verdes 2011 para incorporar al Arroyo Boulder y sus afluentes.
- Creación de un proyecto dentro del MHFD para evaluar los arroyos urbanos. Se usó el Protocolo de Evaluación de Arroyos Urbanos del MHFD para entender mejor la salud del arroyo y planear el control y proyectos futuros (implementación en progreso en 2022).

## INICIATIVAS RELACIONADAS

### Rehabilitación del Drenaje Sanitario

Aunque no corresponde a los Servicios de Aguas Pluviales y Control de Inundaciones, el sistema de drenaje sanitario también recibe el impacto de las fuertes tormentas y las inundaciones. Durante una tormenta fuerte, el agua de lluvia puede entrar al sistema por defectos en las tuberías o perforaciones hechas, y saturarlo. Desde 2004 se han hecho algunos trabajos, entre ellos:

- Instalación de, aproximadamente, 45% de 1.3 millones de pies de tubería, de acuerdo al plan aprobado por el consejo de 2014 para agilizar la rehabilitación del drenaje sanitario con tubería de arcilla y hormigón reforzado en un plazo de 20 años.
- Reemplazo y revestimiento de tubería de drenaje, con fallas o de tamaño pequeño, cerca de Foothills y en el este de Pearl. Se terminó la primera fase del proyecto Goose Creek Interceptor. La segunda fase está en la fase preliminar de planeación.
- Reemplazo de, aproximadamente, 7,300 pies de tubería del Proyecto de Mejoramiento del Alcantarillado de Baseline y Foothills (en desarrollo con terminación estimada a mediados de 2022).
- Diseño del Proyecto de Mejoramiento del Drenaje Principal, el cual sustituye la cesión inicial del municipio al Centro de Recuperación de Recursos Hídricos (diseño en progreso, iniciará a finales de 2022, las fases siguientes están planeadas para 2025).

### Programa de Áreas Verdes

El Programa de Áreas Verdes provee una oportunidad para integrar diferentes objetivos dentro importantes áreas ribereñas alrededor del Arroyo Boulder y sus afluentes. El programa fue creado porque se ha reconocido que los riachuelos son un elemento vital en el más extenso sistema medioambiental urbano y que cada riachuelo es una fuente natural y cultural.

El Programa de Áreas Verdes es administrado por Servicios Públicos, que trabaja en conjunto con los departamentos de Planeación, de Espacios Abiertos y Parques de Montaña, y de Parques y Recreación, así como con otros grupos del departamento de Obras Públicas (Calidad del Agua, Ingeniería de Servicios, y Transporte). Desde 2004, el plan de Áreas Verdes se ha ampliado para incluir a todos los afluentes del Arroyo Boulder. Otros objetivos adicionales del programa se lograron en coordinación con los proyectos de mitigación de inundaciones del Arroyo Boulder y del Elmer's Twomile en el parque Eben G. Fine y el Arroyo Wonderland.

# PROCESO DE PLAN MAESTRO

Este Plan Maestro Integral de Inundaciones y Agua Pluvial es una actualización del documento anterior (octubre 2004) y proporciona el marco para implementar varios programas y proyectos en el departamento de Servicios Públicos de Aguas Pluviales y Control de Inundaciones.

## TAREAS PRINCIPALES DEL PLAN MAESTRO:

- Revisión de regulaciones
- Desarrollo del programa y recomendaciones para el proceso
- Proporcionar un marco para evaluar prioridades y proyectos



### VINVULAR

- **ALENTAR TODAS LAS VOCES**
- **PROMOVER LA CONTRIBUCIÓN DEL PÚBLICO**
- **LLEGAR A LAS COMUNIDADES SUBREPRESENTADAS**



### IDENTIFICAR

- **ORIENTACIÓN DE LAS REGULACIONES ACTUALES**
- **INFLUENCIA DE LAS REGULACIONES ACTUALES**



### EVALUAR

- **CUMPLIMIENTO DE LAS REGULACIONES**
- **REGULACIONES DE ACUERDO A LAS FUNCIONES NECESARIAS DE SERVICIOS PÚBLICOS**
- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA/REGULACIONES**



### ANALIZAR

- **RECOMENDACIONES A LAS REGULACIONES**
- **ANÁLISIS DEL PROGRAMA Y LAS REGULACIONES**

# MARCO DEL PLAN MAESTRO

El Marco de Sostenibilidad y Resiliencia Comunitaria de la ciudad define los valores comunitarios que determinan las regulaciones y prioridades para la ciudad. El Plan Integral del Valle de Boulder (BVCP, por sus siglas en inglés) es el documento principal de planeación y regulaciones que guía las decisiones sobre el crecimiento, el desarrollo y la conservación, así como de los trabajos como servicios públicos y mitigación de inundaciones. El Plan Maestro CFS es el texto global de regulaciones y planeación para los Servicios Públicos de Control de Inundaciones, y delinea la implementación y evaluación de programas y actividades de los Servicios Públicos.



## COMPROMISOS Y ESTRATEGIAS PARA TODA LA CIUDAD

- Plan de Mitigación de Peligros Múltiples
- Plan Maestro para Áreas Verdes
- Estrategia de Resiliencia
- Plan Maestro de Transporte
- Clima, Ecosistemas y Comunidad
- Plan de Equidad Racial
- Alianza "Keep it Clean"
- Distrito de Inundaciones Mile High

## VINCULACIÓN

El Plan de Comunicaciones y Vinculación desarrollado para la actualización de este Plan Maestro fue diseñado para recabar y reflejar las aportaciones del público sobre los problemas relacionados al manejo de las aguas pluviales y las inundaciones que enfrenta la comunidad, y de la forma como se da prioridad a los proyectos. El plan de vinculación se enfocó en obtener aportaciones de comunidades subrepresentadas y de miembros de la comunidad hispanohablante, de acuerdo al Plan de Equidad Racial adoptado por la ciudad.

Para informar a la comunidad, el equipo del proyecto utilizó una página en el internet y una cuenta de correo electrónico del proyecto, Be Heard Boulder (una herramienta en línea para participación de la comunidad), un vídeo, y un folleto – incluido en el recibo de servicios–, solicitando voluntarios para el Grupo de Trabajo de la Comunidad (CWG, por sus siglas en inglés). Gran parte de los materiales se tradujeron al español y se entregaron por medio de visitas o de anuncios.

Para asegurar que los valores y prioridades de la comunidad fueran completamente tomados en consideración en la actualización del Plan Maestro, la ciudad creó El Grupo de Trabajo de la Comunidad. El papel del CWG fue aconsejar durante el desarrollo del plan y vincularse con la comunidad para conocer sus problemas. El CWG tuvo el propósito de incluir residentes de varias zonas de la ciudad y con perspectivas y orígenes diferentes.

En el grupo participaron dos Conectores Comunitarios que ayudaron a motivar la participación de poblaciones típicamente subrepresentadas. Debido al COVID 19, la mayoría de las reuniones del CWG fueron virtuales. El equipo del proyecto tuvo 12 reuniones en línea, con un período de 10 minutos para los comentarios del público, y un recorrido a pie en persona.

Como lo indica el resumen siguiente, tres fases de vinculación proporcionaron oportunidades para que los miembros de la comunidad conocieran y comentaran sobre el desarrollo del Plan Maestro:

- Identificación de Problemas Comunitarios.
- Priorización de Proyectos.
- Borrador del Plan Maestro.



## Identificación de Problemas Comunitarios.

En esta etapa, el objetivo del equipo del proyecto fue entender mejor cuáles temas y valores, relacionados al control de aguas pluviales e inundaciones, eran importantes para la comunidad. Los miembros del CWG se dedicaron activamente a lograr este objetivo al:

- Diseñar y desarrollar dos folletos de información: un bosquejo del Plan Maestro y un folleto de una página, en inglés y español, sobre preparación para inundaciones.
  - Hacer 28 entrevistas a miembros de la comunidad de diferentes áreas geográficas de la ciudad.
  - Examinar los resultados del cuestionario publicado en la página internet de Be Heard Boulder. La página en inglés fue consultada 479 veces y recibió 187 respuestas. La página en español fue consultada 120 veces y no recibió respuestas.
  - Apoyar a los empleados de la ciudad a organizar centros de información para presentar el plan y recibir comentarios, sobre los temas relacionados, en los eventos como National Night Out, Amazing Duck Race, Hometown Festival y Farmer's Market.
- Con la información recopilada con estas actividades, el CWG definió los temas y los tópicos que recomendaron a ser tomados en cuenta en la actualización del Plan Maestro. Estas conversaciones influyeron el alcance del análisis técnico, así como la inclusión de un capítulo sobre consideraciones financieras. Los temas discutidos comprendieron:
- Calidad del agua pluvial - campamentos y salud pública, contaminación del agua de lluvia.
  - Drenaje de agua pluvial - mantenimiento, infraestructura verde, canales de irrigación y drenaje, drenaje auxiliar, equidad, áreas verdes y corredores para animales silvestres.
  - Mapeo de inundaciones -riesgo de inundación, áreas de inundaciones en 2013.
  - Regulación de inundaciones - mantenimiento, desarrollo y acatamiento de regulaciones.
  - Mitigación de inundaciones - impacto del cambio climático, urgencia para mitigar, restricciones de desarrollo, protección de vidas y propiedades, potenciar la infraestructura existente, equidad
  - Preparación para emergencias - alertas anticipadas, preparación, seguridad de vidas, comunicación de necesidades, temores y apoyo requerido.
  - Priorización de proyectos - mantenimiento, calendario y avance, criterios de priorización de acuerdo a la propiedad, seguridad de vidas, áreas verdes y equidad, necesidades.
  - Financiación - financiación adecuada, tarifas y preocupación sobre equidad, comunicación de necesidades.
  - Otros - agua subterránea, educación y vinculación, seguro por inundación.



## Priorización de Proyectos

En la segunda etapa, el enfoque fue conocer lo que la comunidad consideraba más importante en un marco de prioridades. Para responder a la petición comunitaria de vincular a barrios específicos, el equipo del proyecto organizó cinco reuniones virtuales sobre los arroyos para que los miembros de la comunidad conocieran los problemas en su zona y dieran sus aportaciones sobre los criterios de prioridad de los proyectos. El equipo también tuvo una sexta reunión sobre problemas de inundación de toda la ciudad, la cual fue hecha en inglés y español. Aproximadamente, 50 personas asistieron a esta reunión. Personal de la ciudad también se reunió con miembros de la comunidad en el albergue Boulder Shelter for the Homeless, para conversar sobre la seguridad de los arroyos.

De forma adicional, Be Heard Boulder proporcionó la oportunidad para votar, en inglés o en español, sobre los criterios relacionados para dar prioridad a los proyectos de mitigación de las inundaciones. Los Conectores Comunitarios distribuyeron copias impresas de la encuesta en los vecindarios hispanohablantes. En total, cerca de 90 personas participaron en la actividad de clasificación, incluyendo 18 personas de habla hispana, 55 de habla inglesa, 12 miembros del CWG y 4 del WRAB. Cuando las restricciones por el COVID-19 fueron retiradas, personal y voluntarios del CWG obtuvieron, en el Farmer's Market, aportaciones adicionales sobre las prioridades de la comunidad. El equipo utilizó los resultados de estas actividades para desarrollar el marco de prioridades propuesto, tal y como se explica a detalle en el Volumen II del Plan Maestro.

Tabla 1 | Reuniones Regionales de Arroyos

Fecha en 2021	RReuniones Regionales de Arroyos
20 de oct.	Arroyo Fourmile Canyon, Arroyo Wonderland.
21 de oct.	Arroyo Goose, Arroyo Twomile Canyon, Arroyo Elmer's Twomile.
25 de oct.	Arroyo Boulder, Boulder Slough, Arroyo Sunshine Canyon, Arroyo Gregory Canyon.
28 de oct.	Arroyos de la ciudad: Opción de reunión en español.
1o. de nov.	Arroyo Skunk, Arroyo Bluebell Canyon, King's Gulch.
3 de nov.	Arroyo South Boulder, Arroyo Bear Canyon, Viele Channel, Arroyo Dry No. 2 Ditch.

## Borrador del Plan Maestro

En esta etapa, los miembros del CWG participaron en grupos específicos para analizar detalladamente y revisar los materiales preliminares en base a los temas técnicos:

- Cartografía de zonas de inundación y peligros.
- Preparación para emergencias, respuesta y recuperación.
- Vinculación, Educación y Participación.
- Control de vertientes, Mitigación de Inundaciones, Adquisición de Propiedades, Conservación y Restauración de Llanuras Aluviales, Seguro por Inundación y el Sistema de Clasificación de Comunidades.
- Drenaje de Aguas Pluviales, Canales de Irrigación y Agua Subterránea.
- Calidad del Agua Pluvial.

El equipo revisó y publicó los comentarios de los miembros de CWG y las modificaciones a los documentos preliminares en una bitácora localizada en una sección privada del sitio Be Heard Boulder (ver los apéndices del Volumen II).





# RESULTADOS PRINCIPALES Y RECOMENDACIONES

El equipo evaluó programas y actividades actuales de Servicios Públicos para desarrollar metas y objetivos que reflejen las necesidades futuras y los valores comunitarios. Los siguientes resultados clave resultaron del proceso de la planeación maestra, como se explica con más detalle en esta sección.

### Priorizar Proyectos para Hacer el Mayor Bien, Primero

Creación de un marco de Priorización de Proyectos para indicar cuándo proyectos grandes de mitigación de inundación deben ser financiados y realizados.

### Proveer Servicios de Forma Justa

Incorporación de equidad racial en las regulaciones, en los esfuerzos presentes y futuros de vinculación y educación, y de prestación de servicios.

### Hacer la infraestructura resiliente al Cambio Climático

Desarrollo de medidas proactivas para responder al cambio climático con una infraestructura resiliente.

### Preparación para los extremos climáticos

Funciones y responsabilidades claras para el personal de la ciudad y los miembros de la comunidad en relación a la preparación para inundaciones, alerta de inundaciones y respuesta de emergencia.

### Informar a la comunidad para crear una comunidad preparada

Mejoramiento de los esfuerzos de vinculación y educación para llegar a las audiencias deseadas, con enfoque en las poblaciones vulnerables y los residentes que no hablan inglés.

### Mantener el sistema que tenemos

Definición de las necesidades de apoyo y responsabilidades públicas y privadas para el mantenimiento de los sistemas de drenaje de aguas pluviales y de los principales alcantarillados.

**Financiar Adecuadamente el Programa | Asegurar que los recursos financieros estén disponibles para llevar a cabo el programa de control de aguas pluviales e inundaciones.**

# PRIORIZAR PROYECTOS PARA HACER EL MAYOR BIEN, PRIMERO

El proceso de planeación, diseño y aprobación de un proyecto fundamental de inundaciones puede tomar más de una década, muchos proyectos toman más de 20 años desde su concepto hasta su construcción. Aunque este proceso permite una amplia participación comunitaria y considerar diversas opciones, también presenta un riesgo de no continuar con los proyectos si los intereses comunitarios o políticos cambian. Por lo tanto, es crítico dar prioridad a los proyectos de manera que estén de acuerdo con los valores centrales de la comunidad y que se disminuya el debate sobre qué proyecto debe ser el siguiente. Durante la actualización del Plan Maestro se creó el marco de Priorización de Proyectos para los proyectos fundamentales sobre inundaciones, el cual provee diversas ventajas, como las siguientes:

- La posibilidad para incorporar diversas partes interesadas para lograr una extensa participación pública.
- La posibilidad para analizar diversos proyectos con beneficios y atributos complejos.
- Mostrar el impacto de criterios específicos en la clasificación de proyectos y si ajustes a los criterios impactan la jerarquía.
- Proveer un herramienta robusta y justificable que permita una toma de decisiones justa e igualitaria.

En base a las relevantes aportaciones de la comunidad, el equipo desarrolló una herramienta (“Marco de Priorización”) de análisis de criterios múltiples para las decisiones (MCDM, por sus siglas en inglés) que incorpora varios criterios (Figura 1). Uno de los principales objetivos de la actualización de este Plan Maestro fue incluir consideraciones de igualdad racial en la prioridad de los proyectos. Los métodos comunes de priorización usan un enfoque de “evitar pérdidas” para calcular beneficios, lo que a menudo da lugar a relaciones beneficio/coste que favorecen los proyectos en las zonas ricas donde las propiedades tienen valores más altos en vez de proyectos en zonas donde el riesgo a la seguridad de las personas y las necesidades de la comunidad son mayores.



Figura 1 | Criterios Iniciales para Priorizar Proyectos.

## Selección de Criterios y Ponderación

Durante las actividades de vinculación descritas en la sección del Proceso del Plan Maestro, los miembros de la comunidad categorizaron los nueve criterios de la Figura 1. Salud Pública, Seguridad y Bienestar recibieron la puntuación más alta y, además, son las metas fundamentales de la ciudad. De acuerdo a estos resultados, el equipo creó el Marco de Priorización para lograr una toma de decisiones fundada en la efectividad y eficiencia, en igualdad, y en elementos culturales y ambientales para cada proyecto, además de la posibilidad para implementar cualidades que son también críticas para el éxito de Servicios Públicos y de la comunidad. La Figura 3 muestra la jerarquía de decisiones usada en la herramienta.

El personal de la ciudad usará el Marco de Priorización para comparar proyectos, primero, usando información cualitativa y cuantitativa, asignará una puntuación a cada uno de los criterios de prioridad. A la puntuación de cada criterio se le asigna un peso de acuerdo a la importancia relativa para la comunidad, así la calificación total de un proyecto es la suma de los puntos de cada criterio. Al comparar la puntuación final de cada proyecto el personal de la ciudad puede dar prioridad a los proyectos en base a un conjunto consistente de criterios que reflejan directamente los valores de la comunidad y los beneficios del proyecto.

La Figura 2 presenta un ejemplo de aplicación del Marco de Priorización a un conjunto de proyectos. En este ejemplo, el Proyecto D recibió la puntuación más alta debido a su impacto en la seguridad de la vida diaria y la efectividad, el proyecto E1 logró el sexto lugar de prioridad. Vale la pena señalar que el Proyecto A pudo haber tenido una puntuación más baja que otros proyecto si no hubiera incluido asuntos de justicia social.

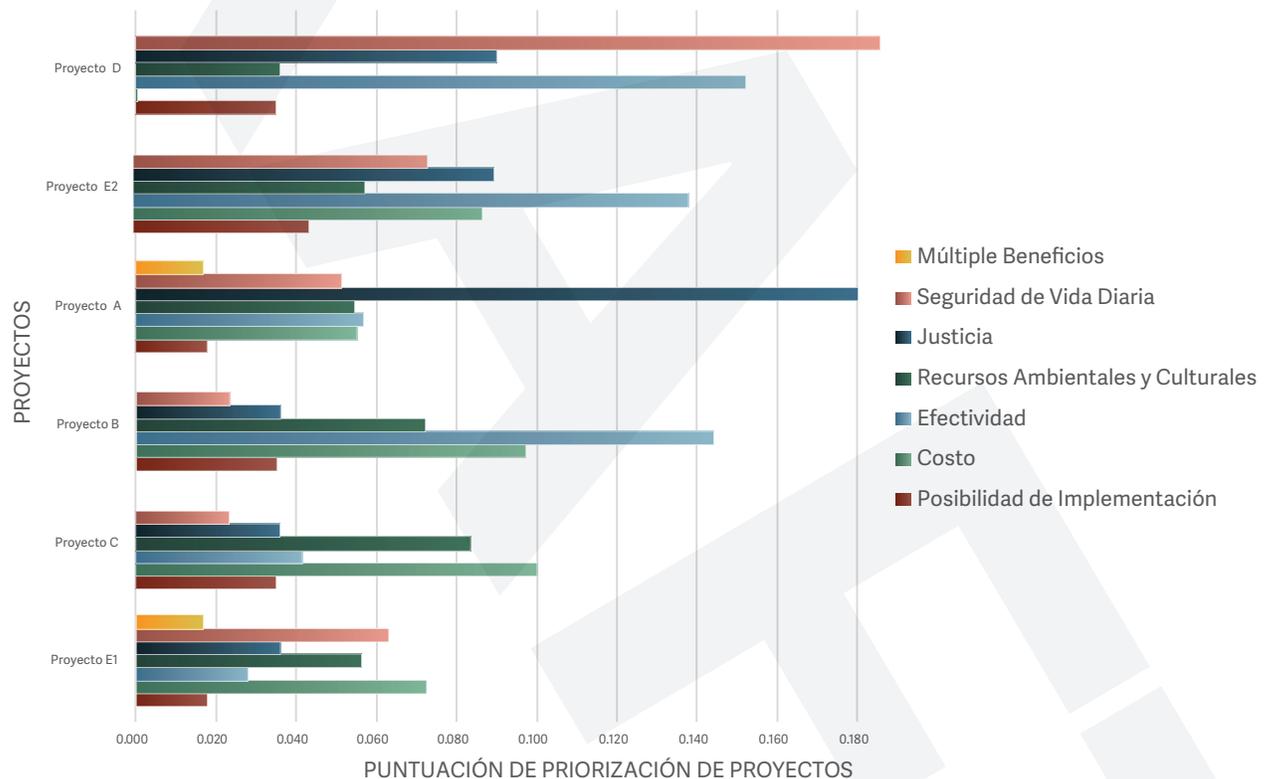
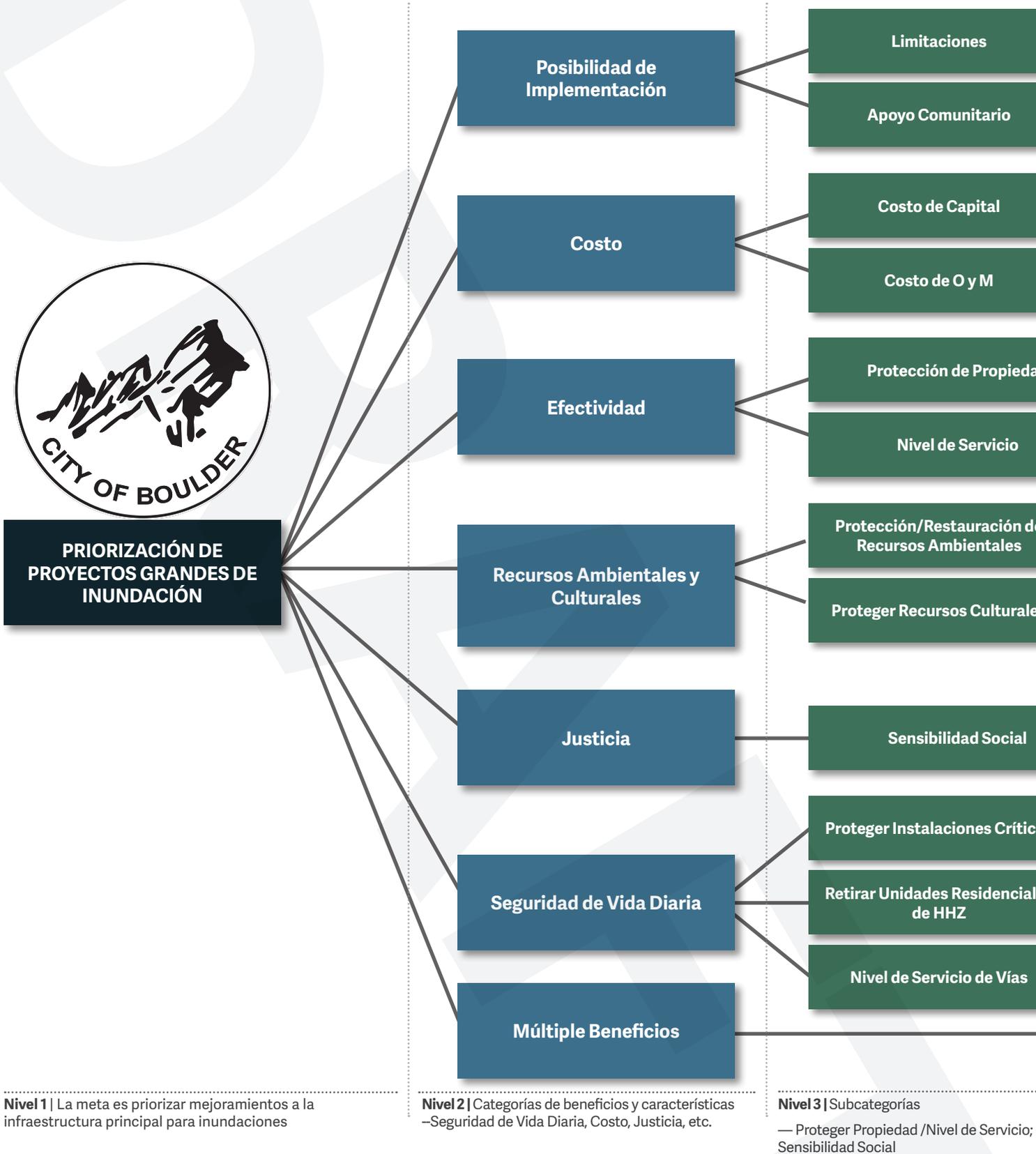


Figura 2 | Contribución General por Criterio para cada Proyecto

## Recomendaciones Principales:

El Marco de Priorización es recomendado para clasificar proyectos en el programa, de 20 años, de mejoramiento de infraestructura de Servicios Públicos. A medida que se identifiquen los proyectos grandes de inundación en el futuro, deberán clasificarse utilizando el marco para informar de las prioridades de mejora de infraestructura y el presupuesto propuestos.

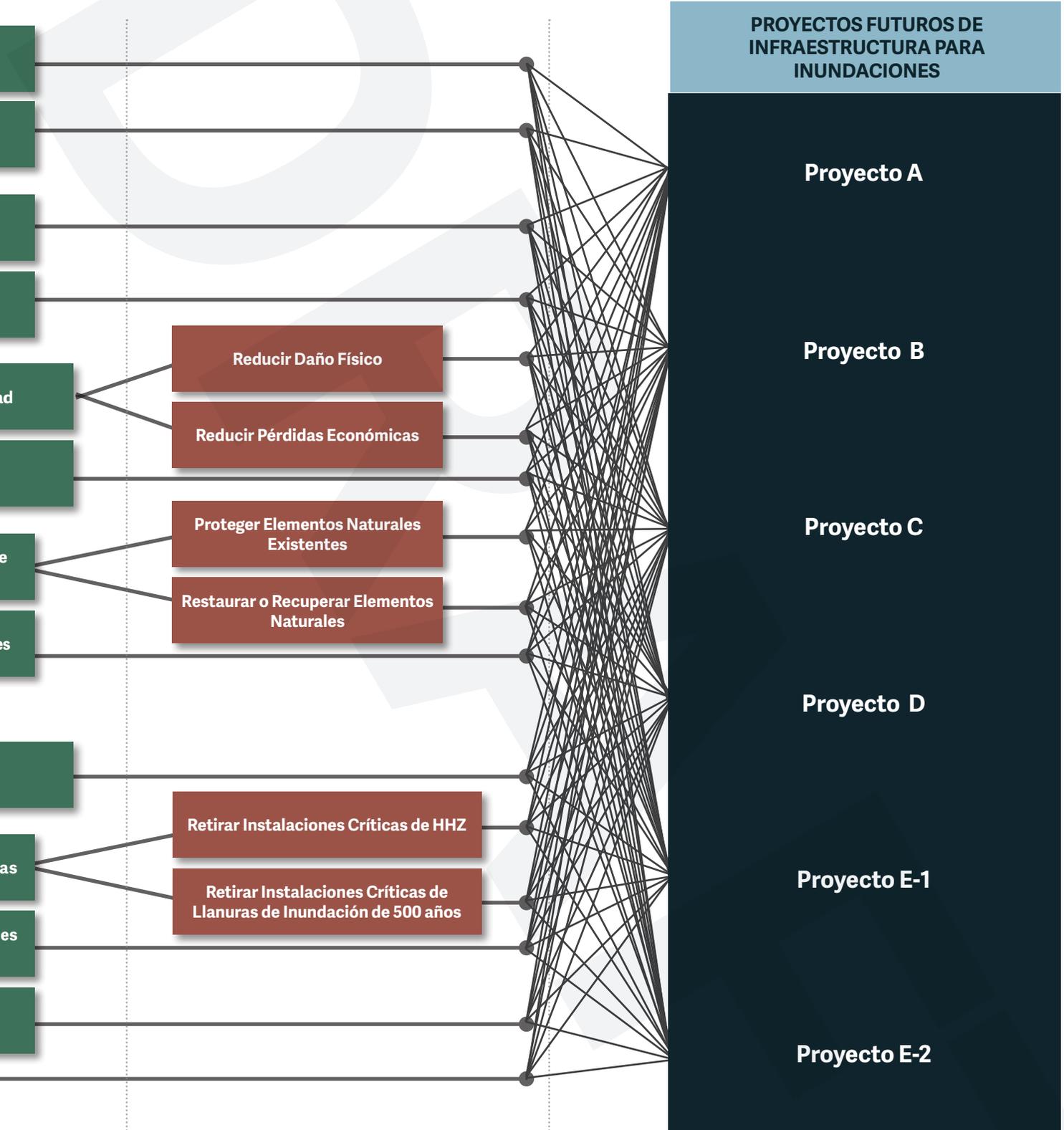


**Nivel 1** | La meta es priorizar mejoramientos a la infraestructura principal para inundaciones

**Nivel 2** | Categorías de beneficios y características  
 –Seguridad de Vida Diaria, Costo, Justicia, etc.

**Nivel 3** | Subcategorías  
 — Proteger Propiedad /Nivel de Servicio; Sensibilidad Social

Figura 3 | Criterios Principales y Subcriterios del Modelo de Decisión



**Nivel 4 | Sub-Subcategorías**

— Reducir Daño Físico, Reducir Pérdidas Económicas, etc.

Capital/O y M,

# PROVEER SERVICIOS, EQUITATIVAMENTE

Como se describe en el Proceso de Planeación el equipo hizo el esfuerzo intencional de incorporar en el proceso del Plan Maestro el trabajo de Igualdad Racial de la ciudad, mediante la participación de comunidades subrepresentadas y personas hispanohablantes. El equipo revisó políticas, acciones, y cumplimiento de regulaciones existentes para determinar si hechos de injusticia eran evidentes (referencia en Volúmen II). Este análisis y aportaciones de la comunidad proporcionaron regulaciones equitativas y metas y objetivos de los programas que se integraron en el Plan Maestro y en el marco de Priorización de Proyectos.

## EQUIDAD EN LA VINCULACIÓN

- Traducción al español de materiales de vinculación y participación.
- Asistencia a eventos en vecindarios de mayoría hispanohablante.
- Organización de una reunión regional de arroyos en español con ayuda de intérpretes.
- Distribución personal de copias en papel de un cuestionario para proveer oportunidades de participación no digital.
- Incorporación de comentarios y opiniones de la comunidad para priorizar equitativamente proyectos, poniendo atención al racismo sistemático e institucional.

## Recomendaciones Principales:

- Jerarquizar el diseño y construcción de proyectos fundamentales de mitigación de inundaciones de manera que incorporen justicia racial por medio del uso del Índice de Sensibilidad Social (incorporado en el marco de Priorización de Proyectos descrito en la sección anterior).
- Establecer regulaciones y programas que se enfoquen en resultados equitativos para las minorías.
- Crear recursos de vinculación y educativos de preparación y post emergencia para las comunidades hispanohablantes y otras que no son de habla inglesa.
- Extender la vinculación al mantener y aumentar las relaciones con la comunidad hispanohablante y distribuir información en eventos presenciales.



## HACER INFRAESTRUCTURA RESISTENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático está causando alteraciones generalizadas en los sistemas naturales que amenazan el bienestar de las comunidades. En Colorado continuaremos viendo incrementos en la temperatura, olas de calor y sequía, e intensidad de tormentas. Estos cambios pueden llevar a un aumento de incendios forestales y cambios en los patrones de precipitaciones de manera que presentan riesgos a las fuentes de agua potable y a la infraestructura de aguas pluviales e inundaciones. Aunque la magnitud específica y tiempo de futuras tormentas e inundaciones no se conoce, un enfoque proactivo es necesario para enfrentar futuros eventos extremos.

La construcción de infraestructuras resistentes que se adapten a las condiciones cambiantes debe ser una parte integral de los sistemas de aguas pluviales y principales alcantarillados. Para lograrlo, el desempeño de sistemas de tormentas e inundaciones será evaluado en una amplia variedad de posibles tormentas que superan la capacidad diseñada. Un enfoque de gestión de riesgos estimará el resultado de una inundación y ajustará el diseño del proyecto de acuerdo a los riesgos para la gente y las propiedades. Cuando sea posible, los desbordamientos por encima de la capacidad del sistema serán enviados intencionalmente a áreas con menos peligro para las personas y las propiedades. Este enfoque coloca mayor análisis y toma de decisiones informada en áreas donde las consecuencias de inundación son altas y están comúnmente asociadas con infraestructura crítica.

### Recomendaciones Principales:

- **Implementar proyectos rápidamente** – Estudios científicos indican que eventos climáticos extremos como olas de calor y grandes tormentas serán probablemente más frecuentes y más intensos debido a cambios climáticos producidos por los humanos. Entre más pronto sean implementados los proyectos, mejor protegida estará la comunidad de tormentas frecuentes.
- **Maximizar protección en una inundación y almacenamiento en proyectos de mitigación de inundaciones** – Resolver la incertidumbre diseñando infraestructura resistente e implementando proyectos con el mayor nivel de protección factible y práctico para proteger mejor a la comunidad.
- **Ser líder en la implementación de ciencia climática en la planeación y trabajos de ingeniería de Servicios Públicos** – Continuar la reputación de Servicios Públicos como líder en planeación y adaptación al cambio climático al seguir de cerca los consejos de la agencia integrando la ciencia climática en las regulaciones de inundaciones y terminando los trabajos científicos específicos para Boulder realizados por Servicios Públicos.
- **Maximizar los elementos naturales como los humedales en los proyectos de mitigación de inundaciones** – A través del proceso de planeación maestra, los comentarios de la comunidad han indicado la continua necesidad de dar prioridad a los valores ambientales. Implementar elementos ambientales en los proyectos en la medida de lo posible ayudará a la ciudad a restaurar corredores de arroyos, mejorar la calidad del agua y compensar su huella de carbono.

<sup>1</sup> [https://www.atsdr.cdc.gov/placeandhealth/svi/fact\\_sheet/fact\\_sheet.html](https://www.atsdr.cdc.gov/placeandhealth/svi/fact_sheet/fact_sheet.html)





**Una inundación puede ocurrir  
en cualquier lugar, en cualquier  
momento.**

**CON POCO O NADA DE  
ADVERTENCIA.**

## PREPARACIÓN PARA EL CLIMA EXTREMO

Preparación para inundaciones, advertencias de inundaciones y respuesta a emergencias son todas actividades críticas para la seguridad de vidas y protección de propiedades. La infraestructura sola no puede eliminar todas las situaciones de inundación peligrosas. Por lo tanto, la ciudad y los miembros de la comunidad deben prepararse para poder responder rápidamente cuando ocurre una inundación. Los papeles y responsabilidades de la ciudad y la comunidad varían de acuerdo a las condiciones de inundación, van de un enfoque en concientización y preparación bajo condiciones regulares a una respuesta coordinada y acción durante repentinas inundaciones amenazantes. El equipo identificó papeles, responsabilidades y recursos precisos como parte de este Plan Maestro y recomienda incorporarlos en planes y actividades como se describe a continuación.

### Recomendaciones Principales:

- Revisar y actualizar planes de respuesta a emergencias de la ciudad para confirmar y determinar los roles y responsabilidades de los empleados de Servicios Públicos.
- Revisar y actualizar los sistemas de alerta de emergencia, recomendaciones de emergencia disponibles para la comunidad e investigar posibles renovaciones a los nuevos sistemas de alerta exteriores.
- Aplicar el Plan de Equidad Racial de la ciudad a los planes de preparación y respuesta a emergencias, e incluir estrategias específicas para llegar a personas que no hablan inglés.
- Determinar y comunicar los roles y responsabilidades de los miembros de la comunidad, como comprar seguro de inundaciones, desarrollar planes personales de respuesta a emergencias y rutas de evacuación, registrarse para las alertas de emergencia, asegurar que la información de contactos esté actualizada y tomar precauciones de protección de inundaciones.

## UNA COMUNIDAD INFORMADA ES UNA COMUNIDAD PREPARADA

En la fase de preparación de inundaciones, Servicios Públicos trabaja extensamente en la vinculación y educación del público para educar a la comunidad sobre los riesgos de las inundaciones. Sin embargo, la población cambia y la necesidad sigue, particularmente si se considera el gran número de arrendatarios y residentes por períodos cortos (ej. los estudiantes universitarios). La encuesta publicada al inicio del proceso de actualización del plan maestro identificó las siguientes preguntas e intereses sobre las inundaciones:

**¿QUIÉN ESTÁ EN RIESGO?**

**¿QUÉ TAN GRANDE ES EL RIESGO?**

**LA PREPARACIÓN ES IMPORTANTE**

**DESEO DE AVISO DE INUNDACIÓN ADELANTADO**

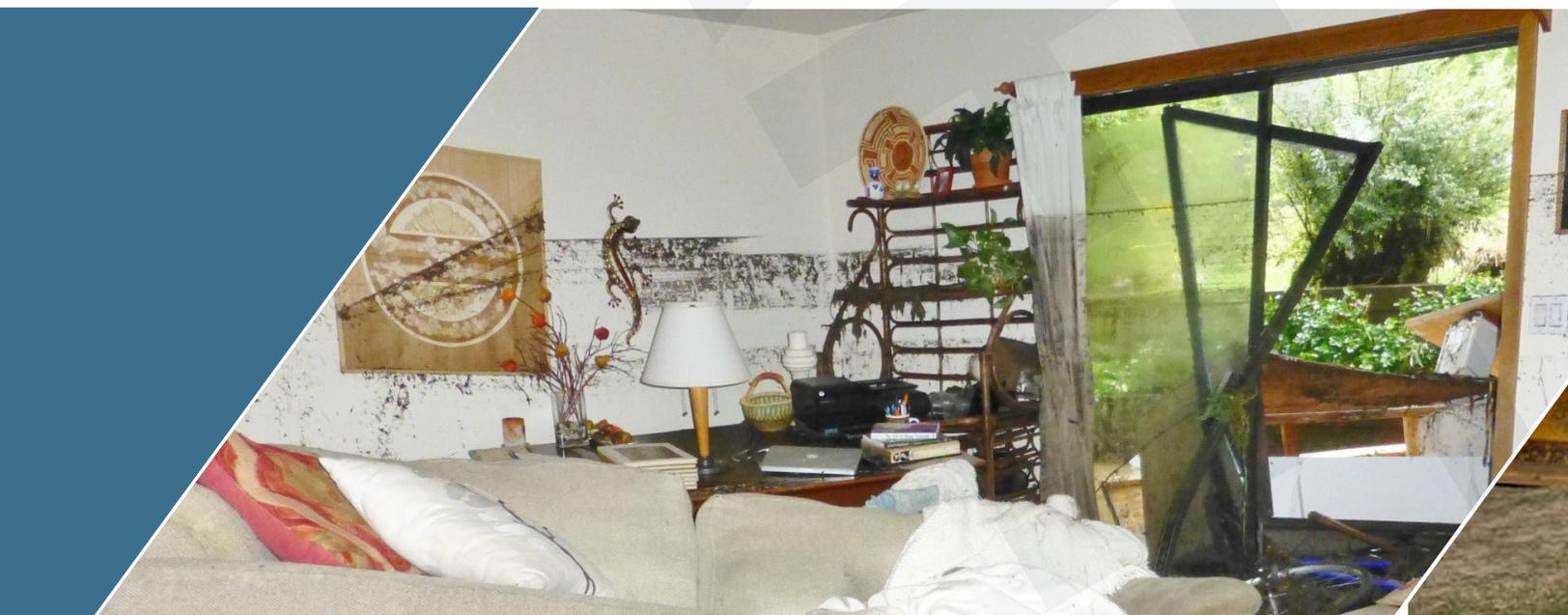
El Grupo Comunitario de Trabajo CFS secundó estos temas al observar la importancia de concentrarse en la equidad y de conectarse con las poblaciones tradicionalmente de difícil alcance. Servicios Públicos usará el Instrumento de Equidad Racial para informar sobre los esfuerzos de divulgación y seguirá investigando estrategias de divulgación eficaces y creativas. Además, la ciudad evaluará la eficacia de los actuales esfuerzos de divulgación y educación para adaptar y mejorar continuamente los métodos.

## Recomendaciones Principales:

- Actualizar anualmente un plan y un calendario de comunicaciones sobre inundaciones para incluir las lecciones aprendidas durante la pandemia de COVID, incorporando los métodos de distribución eficaces, la orientación y las directrices sobre la organización de eventos presenciales frente a los virtuales, los métodos de evaluación y los costos asociados.
- Revisar y actualizar periódicamente los recursos de la ciudad disponibles para la comunidad.
- Identificar métricas de evaluación para medir mejor el impacto de los métodos de comunicación, los recursos y los programas para llegar al público destinatario, con énfasis en las comunidades vulnerables.
- Desarrollar un enfoque concreto sobre cómo la ciudad y las agencias de respuesta se conectarán con los residentes que no hablan inglés, con materiales de educación y divulgación, especialmente cuando se ordenen evacuaciones.
- Identificar los canales de comunicación, las partes interesadas y los socios que pueden ayudar a adaptar y difundir los mensajes.

### POBLACIONES VULNERABLES

Uno de los aspectos más importantes del programa de educación y divulgación de la ciudad es conectar a los miembros vulnerables o de difícil alcance de la comunidad con la distribución equitativa de herramientas y recursos para la preparación ante las inundaciones. Las estrategias tradicionales de divulgación y los medios de comunicación pueden pasar por alto a estas poblaciones. La ciudad desarrollará y aplicará estrategias eficaces, como reuniones comunitarias en persona e incluirá herramientas para eliminar las barreras lingüísticas, lo que es especialmente importante para la comunidad hispanohablante.



## MANTENER EL SISTEMA QUE TENEMOS

La comunidad expresó constantemente, a lo largo del proceso de participación pública, su deseo de aumentar y mejorar las actividades de mantenimiento de inundaciones y tormentas. El personal de la ciudad también ha reconocido la necesidad de un mayor mantenimiento y han estado investigando activamente formas de abordar estas necesidades. Sin embargo, el mantenimiento de tormentas e inundaciones, en ocasiones, puede entrar en conflicto con las expectativas de la comunidad. El mantenimiento rutinario incluye la retirada de árboles, vegetación y sedimentos, lo que puede alterar temporalmente el aspecto de los barrios adyacentes. Los esfuerzos de participación y divulgación incluirán información sobre qué esperar durante las actividades de mantenimiento, tanto para la comunidad como para los responsables de la toma de decisiones, a fin de minimizar los conflictos.

El equipo de Mantenimiento de Servicios Públicos de Boulder, junto con socios regionales como el MHFD, es responsable del mantenimiento de aproximadamente 37 millas de canales de drenaje abiertos y de los principales alcantarillados, así como de 160 millas de drenaje pluvial. Además de las tuberías y canales de drenaje, el mantenimiento también incluye estructuras, áreas de inundación, áreas verdes y obligaciones de mantenimiento de acequias privadas. Desde el Plan Maestro de 2004 se han hecho avances significativos para aumentar la frecuencia de mantenimiento, la eficiencia y respuesta a las quejas de los usuarios. Sin embargo, la cantidad de personal disponible para Inundaciones y Áreas Verdes sólo permite el mantenimiento parcial de los canales abiertos y no permite completar el mantenimiento de todo el sistema de forma regular. Aunque no se rige específicamente por las regulaciones de Servicios Públicos, el apoyo a los recursos necesarios para realizar estas funciones es esencial para lograr los objetivos de mantenimiento.

### Recomendaciones Principales:

- Definir las responsabilidades de mantenimiento públicas y privadas de los sistemas de drenaje de aguas pluviales, de las principales vías de drenaje, y de las zanjas y alcantarillas de los bordes de las carreteras, para garantizar que tanto el personal de Mantenimiento como los miembros de la comunidad entiendan y den mantenimiento a sus partes del sistema.
- Apoyar los niveles de personal que permitan mantener las 37 millas de canales de drenaje abierto y las principales vías de drenaje, así como las áreas verdes adyacentes, en períodos regulares.
- Apoyar al personal de la ciudad en la toma de decisiones de mantenimiento y mejora de capital relacionadas con la infraestructura de aguas pluviales e inundaciones de la ciudad.
- Seguir mejorando la respuesta, la frecuencia y la eficacia del mantenimiento mediante la recopilación de datos y más uso del sistema de administración de bienes de Servicios Públicos.
- Aclarar en una política en qué circunstancias la ciudad puede realizar operaciones de mantenimiento de emergencia.





# IMPLEMENTACIÓN Y FINANCIACIÓN

La siguiente fase del proyecto consiste en convertir las regulaciones identificadas en este Plan Maestro en un cronograma conciso, que incluya un Plan de Mejoramiento de Capital (CIP, por sus siglas en inglés) prioritario a 20 años.

## CIP DE AGUAS PLUVIALES E INUNDACIONES A 20 AÑOS

El personal de la ciudad dará prioridad a los proyectos restantes identificados en los planes de mitigación de inundaciones de acuerdo al Marco de Priorización de Proyectos descrito en Resultados y Recomendaciones Importantes. Estos planes incluyen 350 millones de dólares en alrededor de 30 proyectos, dependiendo de cómo se agrupen los proyectos, y de si se agrupan (ver el cuadro 2). Estos proyectos están fuera del actual CIP de 6 años, porque ya han sido priorizados y están avanzando. Al aplicar el marco a la lista de proyectos de la Tabla 2 se desarrollará la lista de proyectos grandes de inundación del CIP de 7 a 20 años.

Para utilizar el marco, el personal reunirá datos detallados sobre cada uno de los criterios de priorización y así evaluará el beneficio relativo de cada proyecto. De los siete criterios el 70% tiene métricas cuantitativas, mientras que dos (Beneficios Múltiples y Posibilidad de Implementación) son cualitativos y más subjetivos. Como se describe en Resultados y Recomendaciones Importantes, los criterios de priorización son:

1. Seguridad de Vida Diaria.
2. Efectividad (protección de propiedad e infraestructura resistente).
3. Impacto Social, Equidad y Justicia.
4. Protección de Instalaciones Críticas.
5. Recursos Ambientales y Culturales.
6. Costo.
7. Posibilidad de Implementación.
8. Beneficios Múltiples.

### PLANEACIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS GRANDES DE INUNDACIÓN

El proceso de revisión y aprobación de los proyectos individuales se identifica en el Plan de Mejoras de Capital anual (CIP, por sus siglas en inglés) y en el proceso de aprobación del presupuesto. Actualmente, pueden ser necesarios varios procesos para un proyecto específico. Por ejemplo:

#### Plan Conceptual y Revisión del

**Sitio:** Los Planes Conceptuales y los Planes de Sitio son revisados por el Comité de Revisión de Desarrollo interdepartamental, los Consejos Consultivos departamentales, la Junta de Planificación y el Consejo de la Ciudad (opción de convocatoria).

#### Proceso de Evaluación Comunitaria y Ambiental (CEAP, por sus siglas en inglés):

El CEAP proporciona un marco para la consideración equilibrada y cuidadosa de los asuntos ambientales y sociales en la planificación preliminar y el diseño de los proyectos de infraestructura. También, proporciona un foro para el debate público de los problemas de los proyectos a gran escala en relación con los planes maestros y los objetivos generales de la comunidad. Es una herramienta que ayuda a desarrollar y perfeccionar el diseño de proyectos y las opciones de mitigación del impacto.

#### Proceso y Diseño Comunitarios de Proyectos Específicos:

Muchos proyectos no requieren pasar por la revisión del concepto y del sitio y no se beneficiarían de un proceso de CEAP. Estos suelen tener un diseño específico del proyecto y un proceso público para identificar de forma eficiente y adecuada las necesidades, preocupaciones y preferencias de la comunidad. Muchos proyectos se han evaluado mediante estudios de instalaciones, procesos de planificación de zonas o instalaciones, planes de mitigación u otros estudios. Los procesos son de colaboración con múltiples departamentos de la ciudad o del condado.

Tabla 2  
en un C

Canal de Drenaje Principal	Proyecto Propuesto	Plan de Mitigación de Inundación
Arroyo Bear	Mejoramiento de Alcantarillas Mejoramiento de Canales	Arroyo Bear Canyon (2016)
Arroyo Bluebell Canyon	Bluebell-01 Bluebell-02	Plan de Mitigación de Inundación para el Arroyo Skunk, el Arroyo Bluebell Canyon y el King's (BORRADOR 2020)
Arroyo Fourmile Canyon	Fourmile @ Broadway Fourmile @ 19th Street Accesos más seguros en las escuelas Fourmile Upstream de la calle 26th Fourmile de Broadway a 19th	Planeación de Canales de Drenaje Principales de los Arroyos Fourmile Canyon y Wonderland (2017)
Arroyo Goose	Goose-01 Goose-02 Goose-03 Goose-04 Goose-05 Goose-06	Arroyos Upper Goose y Twomile Canyon (BORRADOR 2020 - sujeto a cambios / aprobación pendiente)
King's Gulch	King's-03 King's-04	Plan de Mitigación de Inundación para los Arroyos Skunk, Bluebell Canyon y and King's Gulch (BORRADOR 2020 - sujeto a cambios / aprobación pendiente)
Arroyo Skunk	Skunk-05 Skunk-06 Skunk-07 Skunk-08	Plan de Mitigación de Inundación para los Arroyos Skunk, Bluebell Canyon y and King's Gulch (BORRADOR 2020 - sujeto a cambios / aprobación pendiente)

Canal de Drenaje Principal	Proyecto Propuesto	Plan de Mitigación de Inundación
Arroyo Twomile Canyon	Twomile-01 Twomile-02 Twomile-03 Twomile-04	Arroyos Upper Goose y Twomile Canyon (BORRADOR 2020)
Arroyo Wonderland	Winding Trail a Foothills - COMPLETO de Foothills a Valmont de calle 26 a 28 Calle 19	Planeación del Canal de Drenaje Principal de los Arroyos Fourmile Canyon y Wonderland (2017)
Mejoramientos del Drenaje de Aguas Pluviales Local	Nivel I de Proyectos CIP del Sistema de Drenaje Local	Plan Maestro de Aguas Pluviales (2016)
Colector de Agua Pluvial	Sistema Colector de Drenaje Pluvial Nivel 1 Hidráulico y Proyectos Hidráulico/Calidad de Agua CIP Combinados	Proyectos Hidráulico/Calidad de Agua CIP Combinados Plan Maestro de Aguas Pluviales (2017)

2 Los planes de mitigación para los arroyos Upper Goose/Two Mile y Skunk/Bluebell/Kings tienen, a la primavera de 2022, un 90% de avance. La aprobación final de estos planes permitirá que los proyectos propuestos sean incluidos en esta priorización.

La ciudad utilizará el proceso presupuestario anual junto con el Marco de Priorización de Proyectos para implementar los proyectos. Los proyectos de tormentas e inundaciones suelen requerir un plazo más largo para planificar y realizar que el plazo típico de 6 años del CIP de la ciudad, debido en gran medida a las negociaciones con los propietarios de los terrenos, los procesos de regulación y la participación de las partes interesadas. El Marco de Priorización de Proyectos permitirá al personal crear un CIP de Aguas Pluviales e Inundaciones de 20 años y servirá como metodología justificable para la selección de proyectos a medida que se produzcan cambios durante los largos ciclos de los proyectos. El CIP a 20 años también informará al personal y a la comunidad la ubicación y el calendario de los proyectos a corto plazo. Los proyectos a más largo plazo tendrán un orden de importancia para su ejecución en el futuro.

## Lograr el Nivel de Financiación de la Acción o la Visión

Los planes maestros de la ciudad establecen objetivos estratégicos a cumplir en los distintos niveles en función de la cantidad de inversión adicional asignada por el Ayuntamiento a través del proceso presupuestario anual.

Los niveles de financiación de la mayoría de los proyectos de la ciudad se clasifican en tres categorías: Limitación Fiscal, Acción o Visión.

ESCENARIO DE FINANCIACIÓN	DESCRIPCIÓN
Limitación Fiscal	Este nivel de financiación provee, aproximadamente, \$5 millones de dólares en fondos de capital que equivalen a lo que se necesita para mantener los trabajos básicos de la Servicios Públicos en un período de corto plazo. Esto incluye aumentos mínimos a las tarifas (que se mantienen al día con el Índice de Precios al Consumidor - IPC). Una pequeña inversión es hecha en proyectos de mejora del capital, donde el funcionamiento y mantenimiento son prioridad. En general, el municipio había mantenido este nivel de financiación antes de 2015. Dentro de este escenario de financiación el CIP podría tardar 75 años o más para completarse.
Acción	Este nivel de financiación es de, aproximadamente, \$7 millones anuales. Algunas mejoras al capital son financiadas a crédito así que la deuda es incluida en las tarifas de los servicios públicos. Además, esta financiación incluye 6 Ingenieros/Administradores de proyectos como está aprobado en el Presupuesto 2022. Con este tipo de financiación podría llevar más de 50 años completar el CIP. Este es el tipo de financiación de la ciudad desde 2015.
Visión	Este nivel de financiación provee, aproximadamente, \$11 millones en fondos de capital anuales y recursos adicionales con ingenieros, administradores de proyectos o consultores, y capital disponible para terminar, por año, de uno a dos proyectos fundamentales para inundaciones. Esta financiación apoya la agilización del mantenimiento del Programa de Mejoramiento de Infraestructura y Servicios para las aguas pluviales e inundaciones importantes, para que el CIP pueda alcanzarse dentro de 30 a 35 años. Estos fondos se obtendrían por medio de la combinación de incrementos continuos a las tarifas para pagar emisiones de bonos, tener Cuotas por Infraestructura y Servicios mayores a las estimadas, tener una vez un subsidio federal, y un interés mayor sobre las inversiones. Este nivel requiere mantener incrementos mayores a las tarifas, empleados y recursos adicionales para implementar los proyectos.

Como se muestra en la tabla anterior, Servicios Públicos ha operado históricamente bajo el escenario de Limitación Fiscal. Después de 2015, la ciudad aumentó las tarifas en porcentajes de dos dígitos y ha pasado al nivel de Acción, y ahora está viendo los resultados de estos aumentos de tarifas y de la emisión de bonos.

Como se muestra en la tabla anterior, Servicios Públicos ha operado históricamente bajo el escenario de Limitación Fiscal. Después de 2015, la ciudad aumentó las tarifas en porcentajes de dos dígitos y ha pasado al nivel de Acción, y ahora está viendo los resultados de estos aumentos de tarifas y de la emisión de bonos.

1. **Personal** - Financiar y cubrir los puestos de personal de gestión de proyectos y de ingeniería de proyectos o proporcionar un mayor apoyo de consultores.
2. **Fondos** - Apoyo continuo de la comunidad y del Ayuntamiento para la financiación de proyectos a través de aumentos sostenidos de las tarifas y de la capacidad de obtener bonos para grandes proyectos.
3. **Apoyo** - Apoyo de la comunidad a los proyectos grandes, reconociendo que benefician a todos los habitantes de la ciudad y comprendiendo que habrá trastornos de tráfico, ruido y estética debido a la construcción de dichos proyectos, a veces, en múltiples canales de drenaje simultáneamente.

Como se muestra en la figura 4, las tarifas mensuales del servicio son la principal fuente de financiación de Servicios Públicos. La financiación actual es adecuada para llevar a cabo el escenario de Acción y el programa aprobados por el Ayuntamiento (Libro de Presupuestos de 2022).

Para lograr el nivel Visión de mejora de capital, Servicios Públicos tendrá que aumentar las tarifas de los usuarios y seguir emitiendo bonos. Dado que las tarifas de servicio proporcionan más del 90% de los ingresos de Servicios Públicos, éstas

siguen siendo la fuente de ingresos más estable y sólida de financiación. Este plan recomienda que los aumentos de las tarifas y de las cuotas de servicio se produzcan gradualmente de forma anual (rampa) en vez de hacerlo en un intervalo de tiempo más largo (escalonamiento). La emisión de bonos para financiar las principales infraestructuras de capital permite a Servicios Públicos acelerar la finalización de los proyectos, a la vez que reparte el coste asociado a los contribuyentes a lo largo del tiempo.

La ciudad también debe tratar de maximizar otras fuentes de financiación, incluyendo:

- Tarifas en lugar de requisitos para la construcción de sistemas o características especiales, como la detención
- Tarifas de impacto.
- Cuotas de extensión para construcción/tarifas por retraso.
- Contribuciones y transacciones.
- Subvenciones y préstamos federales y estatales, incluidas las nuevas subvenciones que puedan estar disponibles a través de la Ley de Inversión en Infraestructuras y Empleo de 2021.
- Participación en los costes de la operación

Aunque estas fuentes de financiación beneficiarán a la comunidad al compensar los aumentos de las tarifas, no acelerarán por sí mismas la finalización de los proyectos. Es necesario mantener personal adecuado, combinado con recursos de consultoría, para llevar a cabo los proyectos y garantizar que los fondos se gasten adecuadamente.

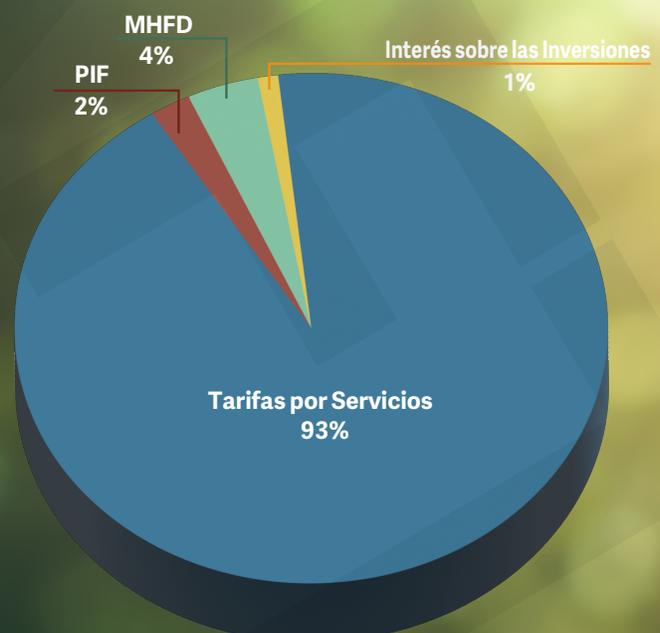


Figure 4 | Sources of Funds

# PONER EL PLAN EN ACCIÓN

## PROCESO ANUAL DE PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO

En 2022, la ciudad mejoró los esfuerzos para estandarizar y coordinar los esfuerzos de planificación del trabajo en todos los departamentos. Estas mejoras permitirán a la ciudad identificar oportunidades para aprovechar y coordinar con otras obras de la ciudad. Por ejemplo, alinear el calendario de los proyectos de Transporte y de Servicios Públicos subterráneos puede reducir el número de veces que se alteran las carreteras y otras áreas.

### Equidad en la Toma de Decisiones

Para integrar la equidad en el proceso de toma de decisiones, los proyectos se priorizarán para su construcción basándose en la equidad como criterio importante (ver el Marco de Priorización de Proyectos). Además, el Instrumento de Equidad Racial de la ciudad se utilizará como una de las acciones de toma de decisiones de Servicios Públicos. El Instrumento de Equidad Racial es parte del Plan de Equidad Racial de la ciudad, e inserta activamente la equidad racial en los procesos de toma de decisiones con un énfasis particular en la participación pública.

Aunque el Instrumento puede ser útil cuando se utiliza en cualquier fase de la toma de decisiones, tiene el mayor impacto cuando se utiliza al inicio de la planificación para tener un análisis de proyectos alternativos. Utilizando las mejores prácticas del Instrumento de Equidad Racial, Servicios Públicos facilitará procesos de participación pública que incluyan a los miembros de la comunidad de Boulder que históricamente han sido ignorados o no han participado en los procesos de planificación.

## MEDICIÓN DEL ÉXITO

Servicios Públicos debe medir periódicamente el progreso del cumplimiento de los objetivos identificados en el Plan Maestro 2022. Servicios Públicos cuenta con procesos bien definidos para planificar e implementar proyectos pero, a través de este proceso de planificación maestra, el personal se dio cuenta de que

pueden desarrollar un marco que proporcione métricas específicas, medibles, alcanzables y relevantes para determinar si las actividades están produciendo los objetivos y beneficios deseados. Esta actualización del Plan Maestro del CFS incluye un marco de evaluación inicial, como se indica más adelante, para evaluar los programas actuales con la intención de que las metas, los objetivos y las métricas asociadas se perfeccionen para reflejar las necesidades futuras de Servicios Públicos y la opinión pública.

### Métricas de Equidad

El Plan de Equidad Racial de la ciudad identifica objetivos y estrategias para lograr resultados impactantes que promuevan la equidad racial. El personal de Servicios Públicos definirá además las métricas para medir el progreso hacia los resultados identificados en el Plan de Equidad Racial, incluyendo:

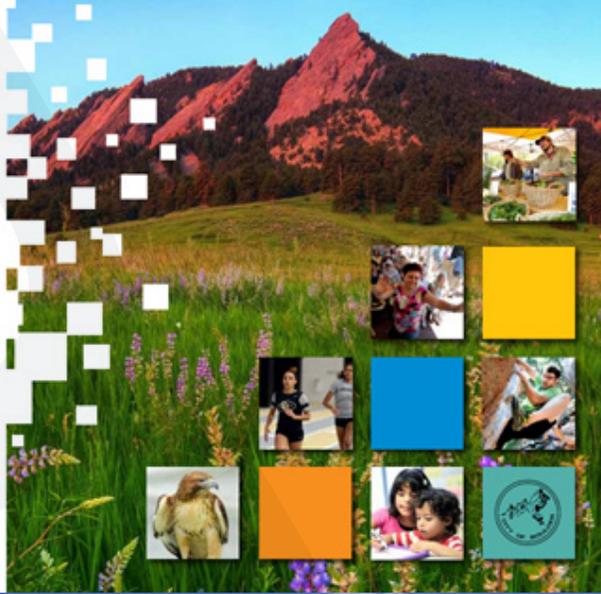
- El instrumento de equidad racial se utiliza para establecer las prioridades de la organización, durante la toma de decisiones sobre los proyectos y como parte de todos los procesos de planificación Maestra y Estratégica.
- Mejora del uso de datos y herramientas de análisis para identificar las tendencias de la equidad racial.
- Participación y aportación de los miembros de la comunidad afectados.
- Evaluación rutinaria, modificación y adición de políticas para reforzar y construir la equidad racial en todos los niveles.
- Fomentar la participación de los miembros de la comunidad históricamente excluidos mediante el diseño de nuevas oportunidades de participación inclusiva.
- Se aborden las necesidades continuas de acceso lingüístico en los procesos de comunicación y vinculación.
- Se incrementen los proyectos y la financiación de servicios públicos en áreas que abordan la equidad racial.
- Se incremente el número de personas de color, incluidas las mujeres de color, en puestos de liderazgo en Servicios Públicos



# Customer Service Equity plan

CITY OF BOULDER  
RESILIENCE  
STRATEGY

FEBRUARY 2021



## Resistencia y Cambio Climático

Los resultados y métricas deseados se definirán con más detalle y podrían incluir:

- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de Servicios Públicos.
- Evitar el desarrollo en zonas propensas a peligros.
- Reducir los costos de diseño, construcción y mantenimiento, así como el costo de los desastres relacionados con el clima.
- Aumentar la capacidad de recuperación rápida de las tormentas.
- Implementación de planes de gestión adaptativa para el mantenimiento de sistemas naturales, como las áreas verdes y SCMs con vegetación.
- Aumentar el número de proyectos construidos para fomentar la resiliencia de nuestros principales canales de drenaje.

Servicios Públicos seguirá supervisando las actualizaciones de los códigos y estándares nacionales que proporcionan un diseño de infraestructuras resistentes y los incorporará según proceda. Servicios Públicos evaluará las innovaciones y las ideas de diseño a medida que vayan surgiendo. Un ejemplo es investigar el uso de concreto “bajo en carbono” o “que almacena carbono” y medir la reducción de los gases de efecto invernadero (ver el cuadro).





“ Los proyectos de obras públicas utilizan una cantidad importante de concreto. La producción del ingrediente principal del concreto, el cemento Portland, genera el 7% del dióxido de carbono, gas que atrapa el calor de la atmósfera. El “concreto con bajas emisiones de carbono” utiliza alternativas al cemento Portland (como desechos, vidrio de desecho molido o nuevas innovaciones como el dióxido de carbono inyectado, creando una mezcla que es fuerte y duradera a la vez que reduce las emisiones de carbono). El “concreto que almacena carbono” incorpora agregados de piedra caliza y rellenos hechos con dióxido de carbono o crea nuevas alternativas de concreto biomineralizado que no contienen cemento Portland lo que convierte al concreto en un sumidero neto de carbono.

Dr. Wil Srubar, CU Boulder





**2022**

**Plan Maestro Integral de  
Inundaciones y Aguas Pluviales**

---

[bouldercolorado.gov](http://bouldercolorado.gov)