Public Disclosure Authorized

Public Disclosure Authorized

# CURB Tool

Climate Action for Urban Sustainability

# Versión 2.0
# Guía del Usuario

Septiembre de 2016

## Contenido

Introducción ..... 3

1. *SETUP* (CONFIGURACIÓN) ..... 5
   A) *City Context* (Contexto de la Ciudad) ..... 5
   B) *Cost Data* (Datos de Costos) ..... 7
   C) *Emission Factors* (Factores de Emisión) ..... 7
   D) *Advanced User Options* (Opciones de Usuario Avanzado) ..... 8

2. INVENTORY (INVENTARIO) ..... 9
   A) *Base Year Inventory* (Inventario Año Base) ..... 9
      I. *Base Year Charts* (Gráficos del Año Base) ..... 9
      II. *Base Year Tables* (Tablas del Año Base) ..... 10
   B) *Growth Factors* (Factores de Crecimiento) ..... 10
   C) *Projections* (Proyecciones) ..... 12
      I. *Sector Projections* (Proyecciones del Sector) ..... 12
      II. *Inventory Projections* (Proyecciones del Inventario) ..... 13
   D) *Targets* (Objetivos) ..... 14
      I. *Target Type Selection* (Selección del Tipo de Objetivo) ..... 14
      II. *Target Level* (Nivel Objetivo) ..... 15
      III. *Target Setting Resources* (Recursos para Fijar Objetivos) ..... 15

3. *CONTEXT* (CONTEXTO) ..... 17
   A) *Emissions Context* (Contexto de Emisiones) ..... 17
   B) *Benchmarking* (Módulo de Evaluación Comparativa) ..... 17
      I. *City Comparison* (Comparación con otras Ciudades) ..... 18
      II. *Indicator Summary* (Resumen de Indicadores) ..... 19

4. *ACTIONS* (ACCIONES) ..... 21
   A) *Action Selection* (Selección de la Acción) ..... 21
      I. *Panorama General* ..... 21
      II. *City Powers Survey* (Autoridad de la Ciudad) ..... 21
      V. *Identify Actions* (Identificación de Acciónes) ..... 22
   B) *Action Development* (Desarrollo de la Acción) ..... 23

*Private Building Energy (*Energía de los Edificios Privados) ....27
*Municipal Buildings and Public Lighting* (Edificios Municipales y Alumbrado Público) ....32
*Electricity Generation* (Generación Eléctrica) ....36
*Solid Waste* (Residuos Sólidos) ....38
*Water and Wastewater* (Agua y Aguas Residuales) ....43
*Transportation* (Transporte) ....48
C) *Financial Metrics* (Parámetros Financieros) ....53
I. *Financial Performance Table* (Tabla del Desempeño Financiero) ....53
II. *Abatement Cost Curve* (Curva de Costos de Abatimiento) ....53
D) Co-benefits (Co-beneficios) ....54
I. *Co-benefits Matrix* (Matriz de Co-beneficios) ....54
II. I. *Co-benefits Description* (Descripción de los Co-beneficios) ....55

5. *RESULTS* (RESULTADOS) ....56
A) *Aggregate Results* (Resultados Consolidados) ....56
I. *Emissions Performance* (Desempeño de las Emisiones) ....56
II. *Energy Performance* (Desempeño de la Energía) ....57
B) *Aggregate Results* (Resultados Consolidados) ....58
I. *Emissions Performance* (Desempeño de las Emisiones) ....58
II. *Energy Performance* (Desempeño de la Energía) ....59
C) *Action Summary* (Resumen de Acciones) ....59
D) *Scenario Comparison* (Comparación de Escenarios) ....60
I. *Scenario Selection* (Selección de Escenario) ....60
II. *Scenario Results* (Resultados de los Escenarios) ....61
III. *Scenario Charts* (Gráficos de los Escenarios) ....62
IV. *Scenario Tables* (Tablas de Escenarios) ....63

6. *DATABASE* (BASE DE DATOS) ....64

Anexo 1: Planilla de Datos de la Herramienta CURB ....65

# INTRODUCCIÓN

Bienvenido a **CURB: Acción Climática para la Sustentabilidad Urbana.** Este conjunto de herramientas está diseñado para guiar y ayudar a las ciudades a través del proceso de planificación e implementación de una serie de actividades destinadas a reducir el uso de energía, ahorrar dinero/recursos y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Las intervenciones tecnológicas y de políticas que CURB ofrece pueden brindar co-beneficios relacionados con un importante incremento en la calidad de vida local, incluyendo una mejoría en la calidad del aire, el desarrollo de la economía local y la creación de empleo.

La herramienta CURB se elaboró mediante una colaboración conjunta entre el Grupo del Banco Mundial, la red C40 – que reúne a las principales ciudades preocupadas por el medio ambiente, Bloomberg Philanthropies y AECOM Consulting. Cada una de estas instituciones apoya activamente los esfuerzos de planificación en materia de sustentabilidad, cambio climático y energía a nivel local en ciudades de todo el mundo. El programa permite evaluar las implicaciones de aplicar diferentes políticas e intervenciones tecnológicas.

El diseño flexible y modular de la herramienta CURB se adapta a la realidad local reconociendo que los impactos relevantes para una ciudad (como el uso de energía, emisiones, o los ahorros en costos, etc.) pueden tener un valor diferente en otras. Es así que CURB presenta la información de diferentes formas, de manera tal que permite a cada usuario elegir la información que resulte más relevante para su trabajo.

Los cálculos que realiza esta herramienta se basan en enfoques o supuestos de modelos desarrollados por ingenieros, economistas y planificadores a nivel mundial. Es preciso reconocer, sin embargo, que la precisión de dichas operaciones está directamente relacionada con la calidad de los datos proporcionados, por lo que CURB solicita al usuario constantemente suministrar información local relevante. Como la mayoría de las ciudades no cuenta con la totalidad de los datos o los mismos pueden ser algunas veces poco confiables, CURB ofrece información aproximada, tanto a nivel regional, nacional o de la ciudad.

Esta Guía del Usuario explica la finalidad y el enfoque empleado en cada uno de los seis módulos del Conjunto de Herramientas. Indica además qué tipo de información se requiere para hacer funcionar cada módulo y el tipo de resultado que se genera en apoyo a la planificación y la toma de decisiones locales.

Le rogamos que, en el caso de que encuentre alguna sección poco clara en esta guía del usuario, se sienta con la libertad de ponerse en contacto con el equipo que la ha elaborado para brindar sus sugerencias sobre la manera de introducir mejoras.

CURB incluye un total de seis módulos, con las siguientes características:

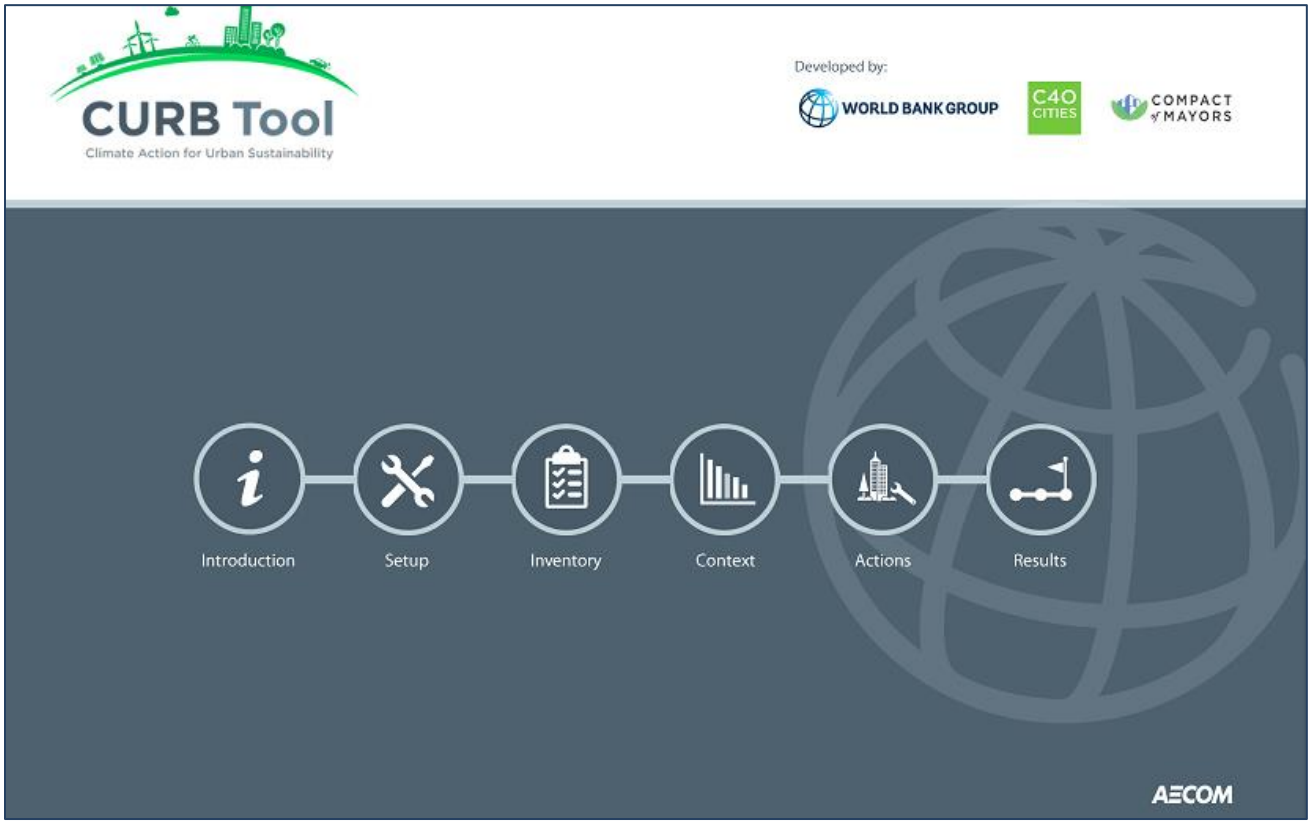
- ***Setup*** (Configuración) es donde el usuario puede ingresar los datos básicos sobre la situación general de la ciudad y los perfiles de los sectores. Esta información es luego utilizada repetidamente en toda la Herramienta para realizar distintos cálculos;
- ***Inventory*** (Inventario) convierte la información suministrada en el módulo *Setup* en estimaciones sobre cuáles son los sectores que generaron la mayor demanda de energía y emisiones de GEI y estima cómo la situación puede evolucionar con el tiempo. En este módulo el usuario tiene también la opción de fijar objetivos futuros de reducción de uso de energía, costos o emisiones contra las cuales se puede medir su progreso;
- ***Context*** (Contexto) suministra detalles sobre las sub-actividades, los usos finales y las actividades específicas que actualmente son responsables de las emisiones de la ciudad. El módulo permite también comparar una ciudad con otra a través de un rango de indicadores de desempeño clave en cada sector;
- ***Actions*** (Acciones) es el corazón de la herramienta. Este módulo selecciona aquellos sectores en los que el usuario desea concentrarse para luego determinar el grado de autoridad de la ciudad para adoptar medidas en cada sector. La información es velozmente traducida a una rápida evaluación del potencial de impacto máximo y sobre la posibilidad de implementar cada

intervención que se incluye en la herramienta CURB. Este módulo tiene como fin ayudar a los usuarios a decidir cuáles son las intervenciones que vale la pena seguir explorando, y así seleccionar aquellas que serán incluidas o excluidas del plan final. Los cálculos detallados de los costos y el impacto se realizan con base en la información suministrada sobre el índice de aplicación que se anticipa para cada intervención En todo momento los usuarios pueden volver sobre sus pasos y cambiar las opciones seleccionadas, ya sea para eliminar o agregar intervenciones o para cambiar el índice de aplicación que se anticipa lograr al final;

- ***Results*** (Resultados) muestra el impacto agregado de las intervenciones seleccionadas en términos de emisiones urbanas de GEI, demanda de energía local y niveles de gasto. Este módulo demuestra también el nivel de éxito de un escenario para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones o de reducción en la demanda de energía de la ciudad.
- ***Database*** (Base de Datos) provee los datos aproximados que se utilizan dentro de CURB como base

En las pestañas del sub-módulo de *Introduction* (Introducción) es posible informarse sobre la finalidad de la herramienta, aprender acerca de los socios de CURB y asegurarse que el sistema se encuentra desplegado en condiciones óptimas en sus computadoras.

CURB es una herramienta basada en Microsoft Excel diseñada para Excel 2010 y versiones posteriores.



# 1. *SETUP* (CONFIGURACIÓN)

***Setup*** es donde el usuario puede ingresar los datos básicos sobre la ciudad que serán empleados en otros módulos.

Todos los campos para el ingreso de datos figuran en azul.

## 1.A) *City Context* (Contexto de la Ciudad)

*City Context* solicita primero que se ingrese la información básica sobre el entorno urbano de la ciudad, incluyendo el clima y la población. Luego permite fijar tanto los años de la línea base de emisiones como de los objetivos de reducción de emisiones.

**1. Basic Data**

**A. City Characteristics**

| Data Item | Value | Units | Source |
|---|---|---|---|
| City Name | Oakland | N/A | |
| Country | United States of America | N/A | |
| Area of City (exclude water, natural, and agricultural areas) | 126 | Square kilometers | |
| City Annual Precipitation | Moderate (750-1000mm) | mm/year | |
| City Climate | Dry | N/A | |

**B. Planning Base Year and Target Years**

| Year | Value | Units | Source |
|---|---|---|---|
| Base Year | 2013 | N/A | |
| Target Year 1 | 2020 | N/A | |
| Target Year 2 | 2035 | N/A | |
| Target Year 3 | 2050 | N/A | |

**C. City Population and Non-Resident Commuters**

| Data Item | Value | Units | Source |
|---|---|---|---|
| Population of Oakland in 2013 | 373,910 | Number of people | Census 2005 ACS |
| Daily non-resident commuters in Oakland in 2013 | | Number of commuters | Currently not used |

Por último, *City Context* pide incorporar datos sobre la actividad actual de cada sector, lo cual representa la mayor parte de los datos solicitados e incluye:

- Edificios residenciales y comerciales;
- Edificios municipales y alumbrado público;
- Perfil de la energía suministrada por la red eléctrica;
- Niveles de generación de residuos sólidos, su composición y prácticas para el manejo de los mismos;
- Generación y manejo de aguas residuales;
- Diseño del sistema de suministro de agua;
- Esquemas de transporte.

Para una visión detallada de los datos requeridos consulte el Anexo 1 o la Planilla de Datos de CURB.

En el caso de las ciudades que ya realizaron un estudio integral de uso de energía o un inventario de las emisiones GEI, muchos de los datos solicitados en esta sección ya estarán fácilmente disponibles. Si la ciudad realizó un inventario de emisiones de acuerdo con el Protocolo Global para los Inventarios de Emisiones de Gas de Efecto Invernadero a Nivel Comunitario (PGC) y envió esta información en la plantilla oficial elaborada por C40 y el World Resources Institute, la información puede fácilmente incorporarse a CURB. Nótese que en versiones posteriores de CURB la plantilla oficial de PGC se podrá cargar directamente. Cuando se ingresen datos en forma manual los usuarios deberán asegurarse que toda la información suministrada como parte del inventario GEI es consistente con los datos ingresados respecto a la ciudad en el resto del *City Context*.

**2. Community Greenhouse Gas Emissions Inventory Data**

**Select One:**

- (●) Option 1: Enter the city's base year greenhouse gas emissions inventory (a GPC-compliant inventory is recommended)
- ( ) Option 2: Use a CURB-generated greenhouse gas emissions inventory

Enter Community Emissions Inventory Data

Link to Inventory Input Page

Cuando la columna titulada "*Source*" (Fuente) se encuentra disponible en el extremo derecho, se pueden agregar en la misma, comentarios tales como si cierto dato particular pertenece a algún año que no sea el de la Línea Base, por ejemplo. En esta columna también deberá indicar si las unidades en que se introduce la información no son las sugeridas en la columna "*Units*" (Unidades). En las versiones posteriores de CURB se adaptarán los cálculos. Algunas de las celdas azules contienen menús desplegables con distintas opciones. Para elegir una opción, seleccione la celda y le aparecerá el menú desplegable.

Enter City-Specific Waste Facility Condition Assumptions

| Waste Facility Type | Condition | Units | Source |
|---|---|---|---|
| Open Dumps | Unmanaged (>5m deep) | NA | |
| Landfills | Managed - anaerobic | NA | |
| Incinerators | Batch-type Incineration (Fluidized Bed) | NA | |

Siempre que sea posible, y con el fin de garantizar la precisión de los datos, el usuario deberá tratar de ingresar datos específicos locales. Al mismo tiempo CURB reconoce que la información puede no estar siempre disponible. Por ello, la herramienta incluye una opción que permite seleccionar valores por defecto, que son datos que ya se encuentran precargados en CURB. Estas estimaciones provienen de información de una ciudad, país o región geográfica similar a la del usuario.

La posibilidad de emplear datos aproximados aparece como la Opción 1 del menú de cada sección. Para acceder estos datos sólo hace falta seleccionar dicha opción, que idealmente solo se utilizará cuando se carezca, ya sea total o parcialmente, de datos específicos de la ciudad objetivo.

**A. Solid Waste Generation Data**

**Select One:**

- (●) Option 1: Use CURB-generated estimate of community solid waste generation using proxy generation per capita data
- ( ) Option 2: Enter city-specific waste generation data

Select Waste Generation Proxy Data

| Data Item | Region/Country/City | Data Available? | Proxy Data Region/Country/City Selected | |
|---|---|---|---|---|
| Region | Sub-Saharan Africa | Yes | Sub-Saharan Africa | |
| Country | South Africa | Yes | South Africa | |
| Solid Waste Generation Data Proxy City | Johannesburg | No, select proxy city > | South Africa Average | |

Si el usuario decide emplear algunos datos aproximados, puede proseguir a la pregunta siguiente. Tras seleccionar la opción para suministrar datos locales, aparecerán las secciones para completar esta información.

**A. Solid Waste Generation Data**

**Select One:**

- ( ) Option 1: Use CURB-generated estimate of community solid waste generation using proxy generation per capita data
- (●) Option 2: Enter city-specific waste generation data

Enter City-Specific Solid Waste Generation Data for 2014

| Solid Waste Generation | Value | Units | Source |
|---|---|---|---|
| 2014 Total Solid Waste Tonnage | 1,381,945 | Tonnes/Year | |

Si sólo se cuenta con datos parciales, se deben ingresar los mismos en las secciones correspondientes y en el resto de las secciones se introducirá la información aproximada provista por el sistema.

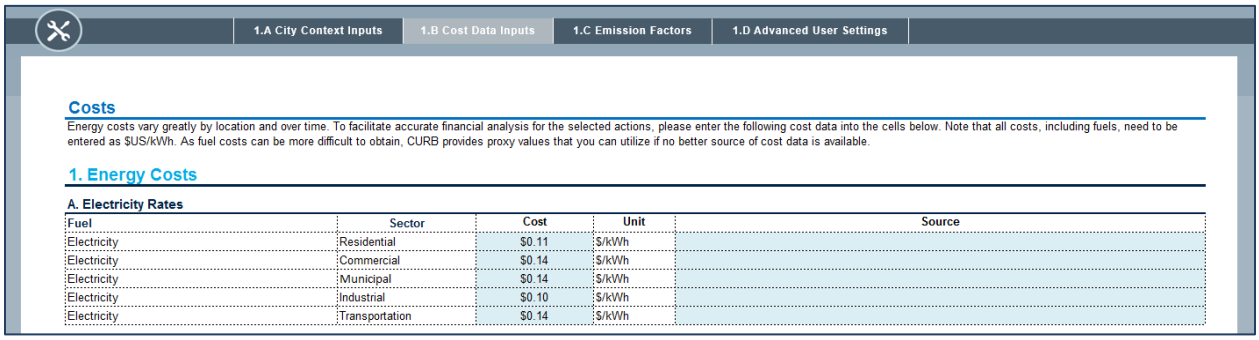
Las suposiciones de los datos se pueden cambiar en la sección *Advanced User* – Usuario Avanzado – (1.D), que aparece en el menú *Advanced User Options* –Opciones de Usuario Avanzado- (1.D.).

En toda la herramienta aparece un botón de color gris para fijar "*Actions to Match Base Case*" (Acciones para Adecuarse al Caso de Base). Al presionar este botón, las condiciones de intervención del módulo *Actions* (Acciones) – que se describe más adelante en esta guía – se fijan de forma tal que reflejen el contexto de la línea base. La situación por defecto se establece en cero, es decir, supone la ausencia de actividades en la ciudad. Si se usa esta función luego de ingresar datos en el módulo *Setup*, las condiciones de intervención se actualizarán al escenario de la línea base, con lo que se podrá fácilmente diseñar las acciones de la ciudad. Nótese que todas las intervenciones diseñadas con anterioridad quedarán anuladas.

## 1.B) *Cost Data* (Datos de Costos)

En esta sección el usuario debe ingresar diferentes datos relacionados con el costo de energía en la ciudad objetivo. Se ofrecen también datos aproximados regionales en caso que no se cuente con los mismos. En la medida en que el usuario suministre datos específicos locales, CURB ofrecerá un mejor modelo de costos y ahorros de diferentes intervenciones, a medida que se van realizando cambios en el uso de energía a lo largo del tiempo.

Cada uno de los puntos de datos se clasifica por sector (residencial, comercial) y tipo de combustible (electricidad, gas natural). El usuario debe también ingresar una tasa de descuento que refleje el aumento esperado en los costos.



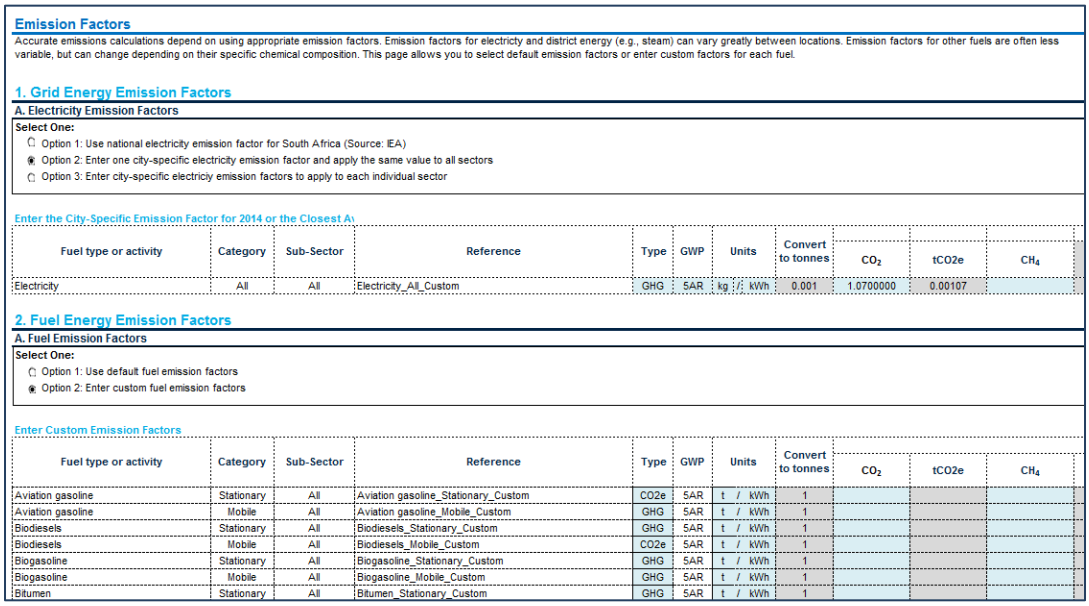

| Fuel | Sector | Cost | Unit | Source |
|---|---|---|---|---|
| Electricity | Residential | $0.11 | $/kWh | |
| Electricity | Commercial | $0.14 | $/kWh | |
| Electricity | Municipal | $0.14 | $/kWh | |
| Electricity | Industrial | $0.10 | $/kWh | |
| Electricity | Transportation | $0.14 | $/kWh | |

## 1.C) *Emission Factors* (Factores de Emisión)

La página de emisiones permite especificar diferentes factores de emisión para la ciudad objetivo. Para el caso de la red eléctrica, CURB ofrece tres opciones: seleccionar los factores de emisión nacionales que se obtienen de la base de datos de la Agencia Internacional de Energía (AIE), ingresar factores de emisión específicos de la ciudad que se aplicarán a todos los sectores o ingresar factores de emisión específicos para la ciudad y por sectores.

Para la energía de combustibles fósiles se pueden emplear los factores de emisión por defecto o ingresar aquellos preferidos por el usuario.

Cuando se selecciona cualquiera de estas opciones aparece celdas similares a las de secciones anteriores y que permiten ver o ingresar la información para esa opción específica. Al ingresar los factores de emisión particulares, es necesario asegurarse de completar la información para cada gas de efecto invernadero y verificar que las unidades sean las correctas.



**Emission Factors**

Accurate emissions calculations depend on using appropriate emission factors. Emission factors for electricty and district energy (e.g., steam) can vary greatly between locations. Emission factors for other fuels are often less variable, but can change depending on their specific chemical composition. This page allows you to select default emission factors or enter custom factors for each fuel.

**1. Grid Energy Emission Factors**

**A. Electricity Emission Factors**

Select One:

- Option 1: Use national electricity emission factor for South Africa (Source: IEA)
- Option 2: Enter one city-specific electricity emission factor and apply the same value to all sectors
- Option 3: Enter city-specific electriciy emission factors to apply to each individual sector

Enter the City-Specific Emission Factor for 2014 or the Closest A

| Fuel type or activity | Category | Sub-Sector | Reference | Type | GWP | Units | Convert to tonnes | $CO_2$ | tCO2e | $CH_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Electricity | All | All | Electricity_All_Custom | GHG | 5AR | kg / kWh | 0.001 | 1.0700000 | 0.00107 | |

**2. Fuel Energy Emission Factors**

**A. Fuel Emission Factors**

Select One:

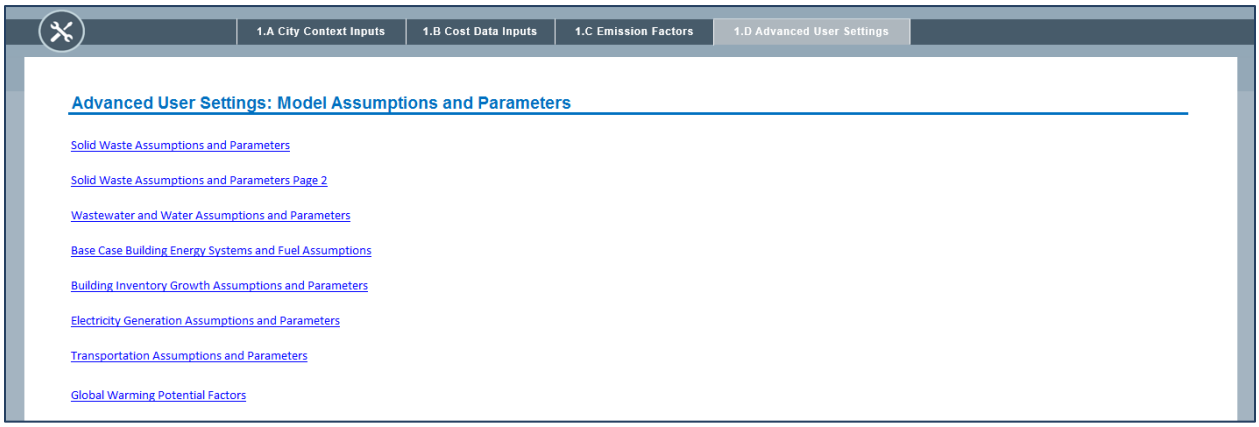
- Option 1: Use default fuel emission factors
- Option 2: Enter custom fuel emission factors

Enter Custom Emission Factors

| Fuel type or activity | Category | Sub-Sector | Reference | Type | GWP | Units | Convert to tonnes | $CO_2$ | tCO2e | $CH_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aviation gasoline | Stationary | All | Aviation gasoline_Stationary_Custom | CO2e | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Aviation gasoline | Mobile | All | Aviation gasoline_Mobile_Custom | GHG | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Biodiesels | Stationary | All | Biodiesels_Stationary_Custom | GHG | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Biodiesels | Mobile | All | Biodiesels_Mobile_Custom | CO2e | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Biogasoline | Stationary | All | Biogasoline_Stationary_Custom | GHG | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Biogasoline | Mobile | All | Biogasoline_Mobile_Custom | GHG | 5AR | t / kWh | 1 | | | |
| Bitumen | Stationary | All | Bitumen_Stationary_Custom | GHG | 5AR | t / kWh | 1 | | | |

## 1.D) *Advanced User Options* (Opciones de Usuario Avanzado)

Las opciones de usuario avanzado permiten cambiar las suposiciones técnicas en las que se basan los modelos *Building Energy* (Energía del Edificio), *Electricity Generation* (Generación de Electricidad), *Solid Waste* (Residuos Sólidos), *Wastewater* (Agua Residual) y *Transport* (Transporte). Esto incluiría información como estimaciones del volumen de energía que consumen diferentes tecnologías (en diferentes contextos), "factores" de emisión que se emplean para estimar emisiones GEI con base en el consumo energético, etc. Dado el carácter avanzado de esta opción se recomienda no cambiar las estimaciones por defecto. Aunque si se desea hacerlo, le sugerimos contactar al equipo de CURB para informarse sobre la forma de acceder a estos datos.



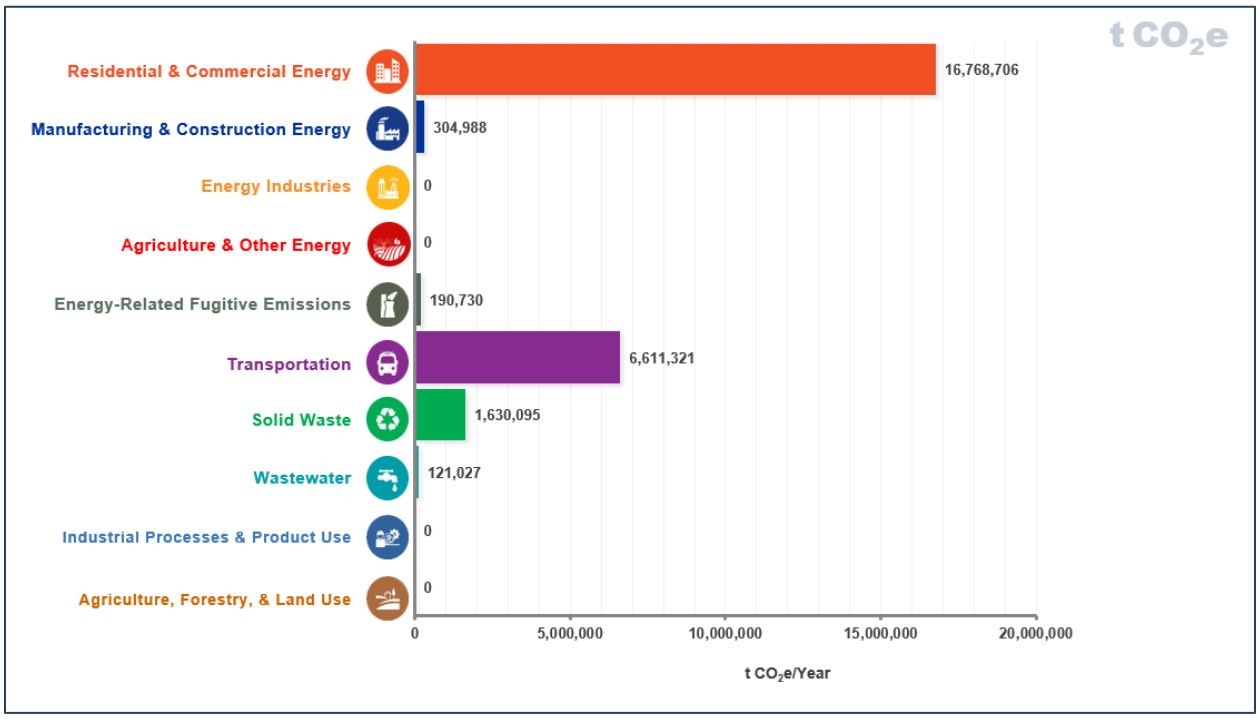
# 2. INVENTORY (INVENTARIO)

***Inventory*** toma la información suministrada por el usuario en el módulo *Setup* y permite visualizar las fuentes de emisiones y la forma en que las mismas evolucionarán a lo largo del tiempo. En este módulo el usuario tiene la opción de fijar un objetivo de reducción de emisiones o de uso de la energía y medir el progreso con respecto al mismo.

## 2.A) *Base Year Inventory* (Inventario Año Base)

### I. *Base Year Charts* (Gráficos del Año Base)

La pestaña *Base Year Chart* constituye una representación gráfica de las emisiones de cada sector en el año de la línea base que se eligió en *City Context* (1.A).




Los botones en la parte inferior derecha del cuadro permite intercambiar entre ver esta información en términos de emisiones (toneladas de dióxido de carbono equivalente: $tCO_2e$) o energía (MWh).

Nótese que si se elige ver la información en términos de energía – en lugar de emisiones – no aparecerán todos los sectores y los resultados se limitarán a: *Building and Facility Energy* (Energía del Edificio y las Instalaciones), *Manufacturing and Construction Energy* (Energía del sector Manufacturas y de la Construcción), *Energy Industries* (Industrias Energéticas), *Agriculture and Other Energy* (Agricultura y Otras Energías) y *Transport* (Transporte). Se omitirán sectores tales como: *Solid Waste* (Residuos Sólidos), *Wastewater* (Agua Residual), *Industrial Processes and Product Use* (Procesos Industriales y Uso del Producto) y *Land, Forestry and Land Use* (Tierra, Bosques y Uso de la Tierra) en tanto que no involucran el uso de energía o este ya ha sido considerado bajo otro sector. Por ejemplo, el uso de energía de los

camiones para recolección de residuos sólidos estaría incluido bajo *Transport*, mientras que en el caso de la industria quedaría cubierto bajo *Manufacturing and Construction Energy*.

La categorización de los sectores en esta sección es consistente con la metodología de PGC. Si se selecciona el logo de cada sector aparecerán el número de referencia de PGC y una descripción del sector. Para mayor información ver el Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (http://ghgprotocol.org/files/ghgp/GHGP_GPC.pdf).

### II. *Base Year Tables* (Tablas del Año Base)

Esta pestaña muestra la misma información que los *Base Year Charts*, pero en forma tabulada y con detalles adicionales. Va más allá de las emisiones agregadas de cada sector para proporcionar detalles sobre el uso de energía y de las emisiones de cada tipo de combustible y uso final. En otras palabras, esta pestaña contiene un inventario completo de emisiones.

Si el usuario ingresó información del inventario en *City Context* (1.A) dicha información aparecerá aquí. Si no ingresó datos de inventario, estos valores serán estimados con base en la información suministrada en el módulo *Setup*. El usuario tiene la opción de reemplazar aquellos valores que le parezcan incorrectos.

**2014 Base Year Community Emissions**

**I. Stationary Energy**

**I.1 Residential Energy**

| GPC Ref No. | Scope | GHG Emissions Source | Activity Data | | Converted Activity Data | | | Emission Factor | | GHG Emissions |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Activity | Activity/Year | Unit | Factor | Activity/Year | Unit | Value | Unit | t $CO_2$e/Year |
| I.1.1 | 1 | | | | | | | | | **47,544** |
| I.1.1 | 1 | Kerosene | 1,247,717 | gal (US) | 0.1424 | 177,716 | GJ | 0.0723390 | tCO2e/GJ | 12,856 |
| I.1.1 | 1 | Coal (Bituminous or Black coal) | 4,703 | tonne | 29.0519 | 136,643 | GJ | 0.1033975 | tCO2e/GJ | 14,129 |
| I.1.1 | 1 | Natural gas | 239,000 | GJ | 1.0000 | 239,000 | GJ | 0.0562665 | tCO2e/GJ | 13,448 |
| I.1.1 | 1 | Wood or wood waste | 208,825,504 | kWh | 0.0036 | 751,772 | GJ | 0.0094600 | tCO2e/GJ | 7,112 |
| I.1.1 | 1 | | | | | | | | | |
| I.1.1 | 1 | | | | | | | | | |
| I.1.2 | 2 | | | | | | | | | **7,064,518** |
| I.1.2 | 2 | Electricity | 4,281,390,662 | kWh | 1.0000 | 4,281,390,662 | kWh | 0.0010700 | tCO2e/kWh | 4,581,088 |
| I.1.2 | 2 | Electricity | 1,026,359,241 | kWh | 1.0000 | 1,026,359,241 | kWh | 0.0010700 | tCO2e/kWh | 1,098,204 |
| I.1.2 | 2 | Electricity | 1,294,603,201 | kWh | 1.0000 | 1,294,603,201 | kWh | 0.0010700 | tCO2e/kWh | 1,385,225 |
| I.1.3 | 3 | | | | | | | | | **467,707** |
| I.1.3 | 3 | Electricity | 385,325,160 | kWh | 1.0000 | 385,325,160 | kWh | 0.0010700 | tCO2e/kWh | 412,298 |
| I.1.3 | 3 | Electricity | 51,784,128 | kWh | 1.0000 | 51,784,128 | kWh | 0.0010700 | tCO2e/kWh | 55,409 |
| I.1.3 | 3 | | | | | | | | | |
| **I.1** | **Residential Building Energy Use** | | | | | | | | | **7,579,769** |

El inventario de PGC se divide en tres niveles:

- ***Scope 1***: (Alcance 1) Emisiones directas de fuentes dentro de los límites definidos;
- ***Scope 2***: (Alcance 2) Emisiones indirectas relacionadas con la energía proveniente de la red eléctrica, calefacción y/o refrigeración;
- ***Scope 3***: (Alcance 3) Todas las otras emisiones indirectas.

En GPC guidance (http://ghgprotocol.org/files/ghgp/GHGP_GPC.pdf) se puede encontrar información más detallada sobre los alcances.

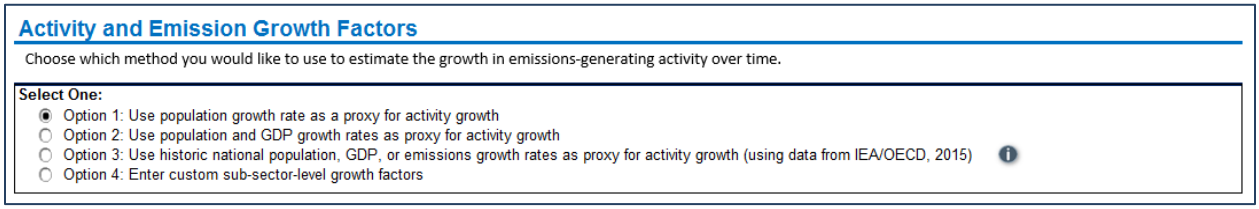
## 2.B) *Growth Factors* (Factores de Crecimiento)

Esta sección permite fijar factores de crecimiento para actividades que generan emisiones en la ciudad objetivo. La información que se ingrese aquí permitirá a CURB tomar el *Baseline Inventory* (Inventario de Línea Base) y proyectar el uso de energía y las emisiones hasta el final del Año Objetivo en la forma de un escenario *Business as Usual* (siguiendo las tendencias actuales). Los resultados de estas proyecciones se encuentran en la sección siguiente, *Projections* (2.C) -Proyecciones (2.C).

Hay algunos cuantos factores de crecimiento que pueden considerarse representativos de un crecimiento de la actividad, incluyendo:

- **Crecimiento de la población** (proyectado o histórico): Asume que el incremento en el uso de energía y las emisiones a través de todos los sectores será proporcional al crecimiento de la población en la ciudad o el país. Los datos en materia de población son extraídos del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Población de la Organización de las Naciones Unidas, y el informe World Urbanization Prospects: The 2014 Revision (http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf);
- **Crecimiento del PIB** (proyectado o histórico): Si se usan los datos aproximados para el crecimiento del PIB se asume que el crecimiento de las actividades estará directamente relacionado con el crecimiento económico;
- **Crecimiento de emisiones** (histórico solamente): El crecimiento histórico de las emisiones se deriva del estudio '$CO_2$ Highlights 2015' (https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/co2-emissions-from-fuel-combustion-highlights-2015.html) de la IEA. Si bien este informe se centra en combustibles fósiles, al seleccionar este factor de crecimiento se aplicarán los índices de crecimiento de las emisiones a todos los sectores;
- **Índice de crecimiento del cliente**: Es probable que los índices de crecimiento específicos de la ciudad brinden la estimación más precisa sobre los cambios que se producirán en el uso de energía y emisiones a lo largo del tiempo (aunque son también los más demandantes para el usuario en tanto que se le solicita que ingrese factores de crecimiento para cada tipo de combustible por uso final a lo largo de múltiples períodos de tiempo). Esta información no se encuentra fácilmente disponible en la mayoría de las ciudades.

Las opciones que aparecen le permiten al usuario seleccionar el tipo de factores de crecimiento a ser aplicados de manera independiente o combinada.




Una vez seleccionado el tipo de factor de crecimiento, el usuario puede ver y ajustar dichos factores y la forma en que se aplicarán a cada sector o actividad.

Si se selecciona la *Option 1* (índice de crecimiento de la población) el usuario debe elegir entre usar un índice estándar nacional, ingresar índices de crecimiento de la población específicos de la ciudad o precisar índices individuales para la población residente, al igual que para la población interurbana en tránsito. Este último índice asume que esta población contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero, por lo que la tendrá en cuenta para los cálculos de emisiones. En este caso, es decir, si se les considera, los usuarios deberán completar una tabla que calcula la actividad de la población en tránsito como una proporción de la actividad del residente (la población en tránsito consume un 50% de la energía de los edificios comerciales con comparación con la población residente). Si los datos de la población en tránsito no se incluyen, para anticipar el crecimiento de la actividad sólo se empleará el índice de crecimiento de la población residente.

**Option 1. Population Growth Rates**

**A. Define Population Growth Rates**

**Select One:**

- ○ Option 1: Use national population growth rate for urban areas of South Africa (Source: United Nations, DESA, 2014)
- ○ Option 2: Enter city-specific population growth rates
- ◉ Option 3: Enter city-specific population and commuter growth rates

**Enter City-Specific Population Growth Rates**

| Growth Driver | 2014 - 2020 | 2020 - 2030 | 2030 - 2040 | Source |
|---|---|---|---|---|
| | Annual Average Growth Rates | | | |
| City Resident Population | 2.0% | 2.0% | 2.0% | |
| City Commuter Population | 1.3% | 1.4% | 1.2% | |

**Calculated Population and Commuters**

| Growth Driver | Base Year | 2014 - 2020 | 2020 - 2030 | 2030 - 2040 | Source |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Value | | | |
| City Resident Population | 4,765,329 | 5,366,534 | 6,541,776 | 7,974,388 | Calculated |
| City Commuter Population | 4,000,000 | 4,322,317 | 4,967,023 | 5,596,305 | Calculated |

**Enter Commuter Activity As Percent of Resident Activity**

| Sector/Sub-Sector | Value |
|---|---|
| I. Stationary Energy | |
| I.1 Residential Energy | 0% |
| I.2 Commercial and Institutional Buildings and Facilities | 50% |
| I.3 Manufacturing Industries and Construction | 0% |
| I.4 Energy Industries | 0% |
| I.5 Agriculture, Forestry, Fishing Activities | 0% |
| I.6 Other Non-Specified Sources | 0% |
| I.7 Fugitive Emissions from Mining, Processing, Storage and Transportation Of Coal | 0% |
| I.8 Fugitive Emissions from Oil and Natural Gas Systems | 0% |

Si en la sección *Define Population Growth Rates* (Defina índices de Crecimiento de la Población) se selecciona una combinación de factores de crecimiento, los usuarios tendrán la opción de aplicar en cada sector solamente uno de los factores de crecimiento seleccionados o de aplicar en cada sector índices de crecimiento a través de menús desplegables.

**B. Select How Growth Drivers Are Applied to Sectors**

**Select One:**

- ○ Option 1: Apply same drivers to all sectors
- ◉ Option 2: Apply different drivers to different sectors/sub-sectors

**C. Select Growth Drivers**

Select a growth driver for each activity type sub-sector.

**I. Stationary Energy**

| GPC No. | GPC Sector / Scope | Type | Growth Driver | 2014 - 2020 | 2020 - 2030 | 2030 - 2040 | Rationale |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Annual Average Growth Rates | | | |
| I.1 | Residential Buildings | | | | | | |
| I.1.1 | Scope 1 | | | | | | |
| I.1.1 | Scope 1 | Kerosene | Population | 1.5% | 2.0% | 1.5% | |
| I.1.1 | Scope 1 | Coal (Bituminous or Black coal) | GDP/capita | 1.3% | 1.4% | 1.4% | |
| I.1.1 | Scope 1 | Natural gas | GDP/capita | 1.3% | 1.4% | 1.4% | |
| I.1.1 | Scope 1 | Wood or wood waste | Population & GDP/capita | 2.8% | 3.4% | 2.9% | |

Si un usuario desea aplicar un índice de crecimiento histórico deberá seleccionar el período del que se tomará un promedio histórico.

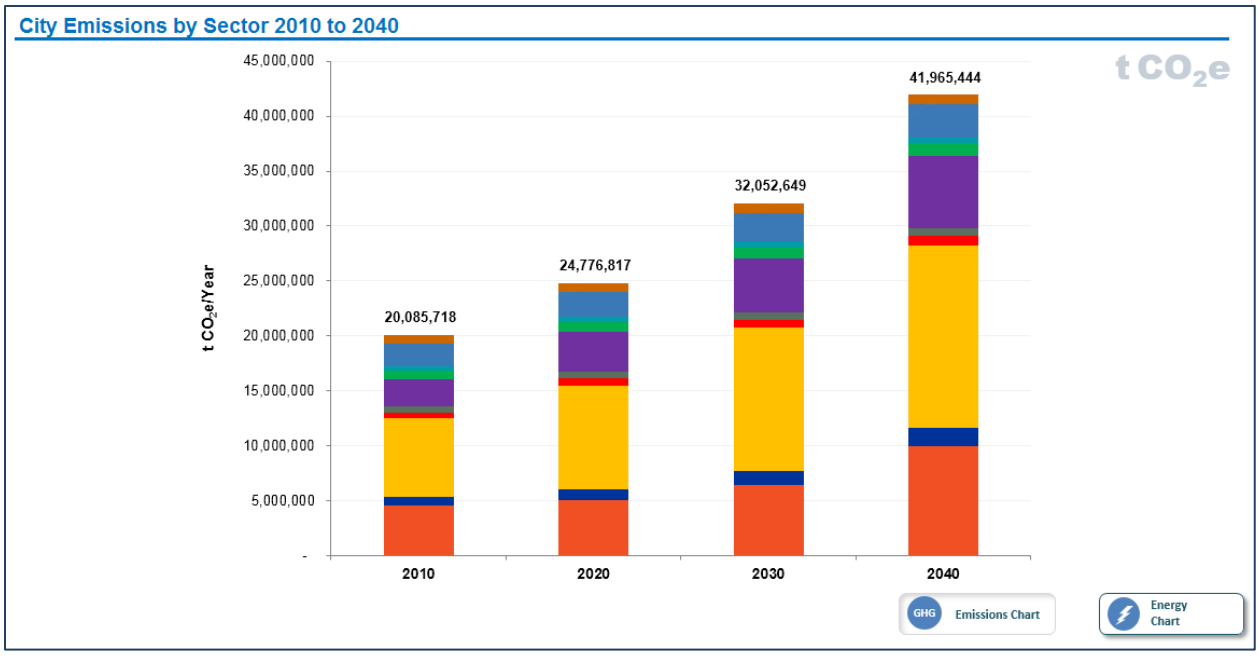
**A. Define Period of Analysis**

| Period | Year |
|---|---|
| Start Year | 2005 |
| End Year | 2013 |

## 2.C) *Projections* (Proyecciones)

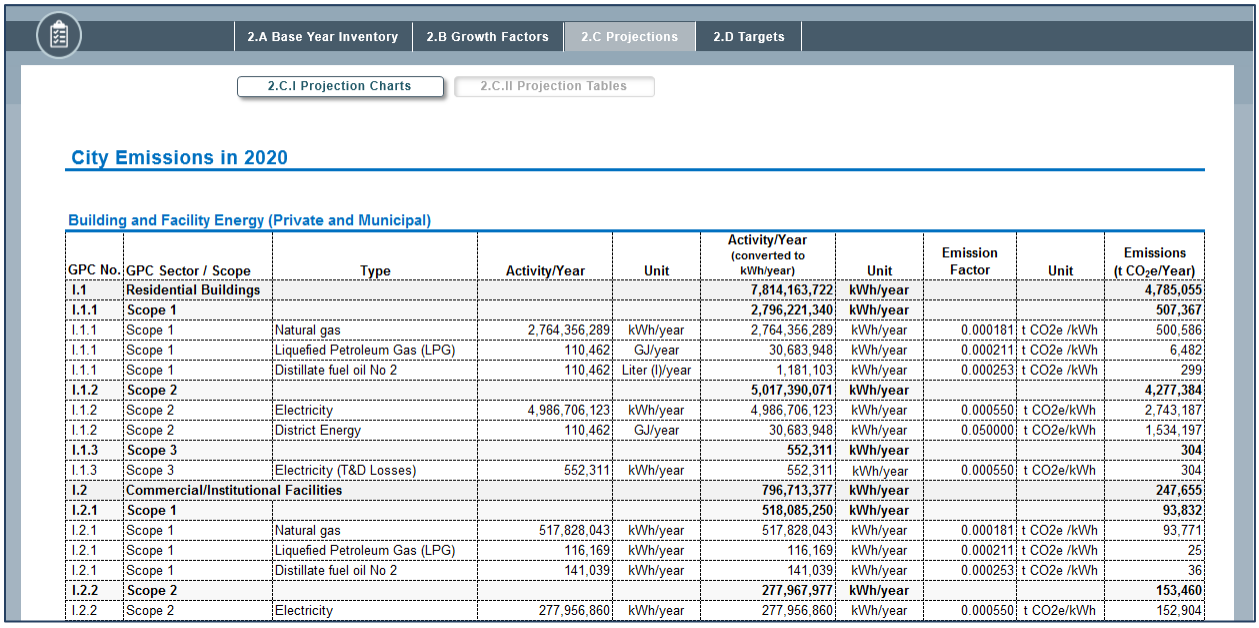
### I. *Sector Projections* (Proyecciones del Sector)

Aquí aparecen los resultados de las secciones 2.A y 2.B. En esta pantalla el usuario puede ver el total de emisiones o el uso de energía de cada sector y los cambios que se pueden producir a lo largo del tiempo, con base en los factores de crecimiento ingresados en 2.B. Al igual que en la sección 2.A, el usuario puede emplear el botón en la parte inferior derecha del gráfico para moverse hacia adelante o hacia atrás y así ver energía y emisiones.




## II. *Inventory Projections* (Proyecciones del Inventario)

Aquí el usuario puede ver una versión más detallada de proyecciones a futuro en forma tabulada, con el detalle de emisiones y del uso de energía por tipo de combustible y uso final.




City Emissions in 2020

Building and Facility Energy (Private and Municipal)

| GPC No. | GPC Sector / Scope | Type | Activity/Year | Unit | Activity/Year (converted to kWh/year) | Unit | Emission Factor | Unit | Emissions (t $CO_2$e/Year) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **I.1** | **Residential Buildings** | | | | **7,814,163,722** | **kWh/year** | | | **4,785,055** |
| **I.1.1** | **Scope 1** | | | | **2,796,221,340** | **kWh/year** | | | **507,367** |
| I.1.1 | Scope 1 | Natural gas | 2,764,356,289 | kWh/year | 2,764,356,289 | kWh/year | 0.000181 | t CO2e /kWh | 500,586 |
| I.1.1 | Scope 1 | Liquefied Petroleum Gas (LPG) | 110,462 | GJ/year | 30,683,948 | kWh/year | 0.000211 | t CO2e /kWh | 6,482 |
| I.1.1 | Scope 1 | Distillate fuel oil No 2 | 110,462 | Liter (l)/year | 1,181,103 | kWh/year | 0.000253 | t CO2e /kWh | 299 |
| **I.1.2** | **Scope 2** | | | | **5,017,390,071** | **kWh/year** | | | **4,277,384** |
| I.1.2 | Scope 2 | Electricity | 4,986,706,123 | kWh/year | 4,986,706,123 | kWh/year | 0.000550 | t CO2e/kWh | 2,743,187 |
| I.1.2 | Scope 2 | District Energy | 110,462 | GJ/year | 30,683,948 | kWh/year | 0.050000 | t CO2e/kWh | 1,534,197 |
| **I.1.3** | **Scope 3** | | | | **552,311** | **kWh/year** | | | **304** |
| I.1.3 | Scope 3 | Electricity (T&D Losses) | 552,311 | kWh/year | 552,311 | kWh/year | 0.000550 | t CO2e/kWh | 304 |
| **I.2** | **Commercial/Institutional Facilities** | | | | **796,713,377** | **kWh/year** | | | **247,655** |
| **I.2.1** | **Scope 1** | | | | **518,085,250** | **kWh/year** | | | **93,832** |
| I.2.1 | Scope 1 | Natural gas | 517,828,043 | kWh/year | 517,828,043 | kWh/year | 0.000181 | t CO2e /kWh | 93,771 |
| I.2.1 | Scope 1 | Liquefied Petroleum Gas (LPG) | 116,169 | kWh/year | 116,169 | kWh/year | 0.000211 | t CO2e /kWh | 25 |
| I.2.1 | Scope 1 | Distillate fuel oil No 2 | 141,039 | kWh/year | 141,039 | kWh/year | 0.000253 | t CO2e /kWh | 36 |
| **I.2.2** | **Scope 2** | | | | **277,967,977** | **kWh/year** | | | **153,460** |
| I.2.2 | Scope 2 | Electricity | 277,956,860 | kWh/year | 277,956,860 | kWh/year | 0.000550 | t CO2e/kWh | 152,904 |

## 2.D) *Targets* (Objetivos)

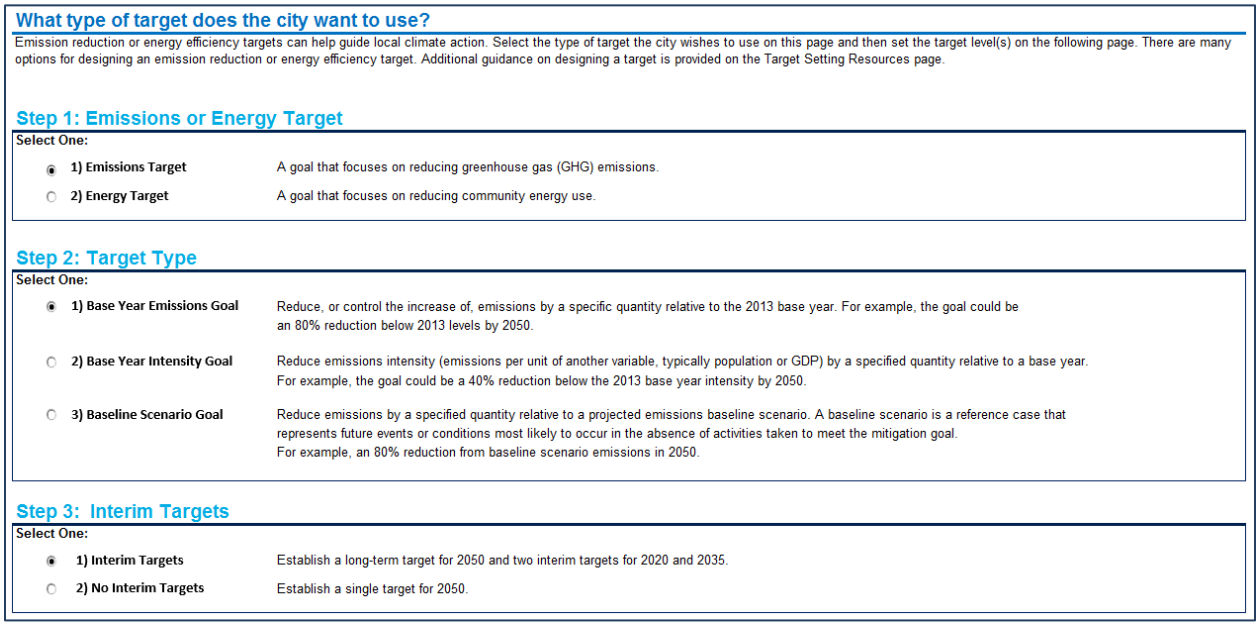
Esta sección ayuda al usuario a fijar objetivos para toda la ciudad de reducción de emisiones de GEI o del uso de la energía.

Una vez fijado el objetivo, los módulos subsiguientes guiarán al usuario a través del proceso de selección y personalización de diferentes intervenciones para reducir el uso de energía y las emisiones en la ciudad objetivo.

En el módulo *Results* – Resultados–(5) los usuarios pueden ver hasta qué grado las intervenciones elegidas conducirían hacia el logro de los objetivos de la ciudad. Nótese que la herramienta permite efectuar cambios en el objetivo en cualquier momento.

### I. *Target Type Selection* (Selección del Tipo de Objetivo)

En esta sección hay tres pasos principales, que son guiados mediante la sección *Target Setting Resources* (III)–Recursos para Fijar Objetivos




El primer paso le pide al usuario que seleccione el objetivo a determinar, es decir, reducción de emisiones o de uso de energía. Los méritos relativos de cada uno se describen con mayor detalle en *Target Setting Resources* (III). Es necesario hacer notar que cuando se fija un objetivo de reducción de emisiones, el usuario podrá también ver el impacto de diferentes intervenciones en términos de uso de energía y viceversa.

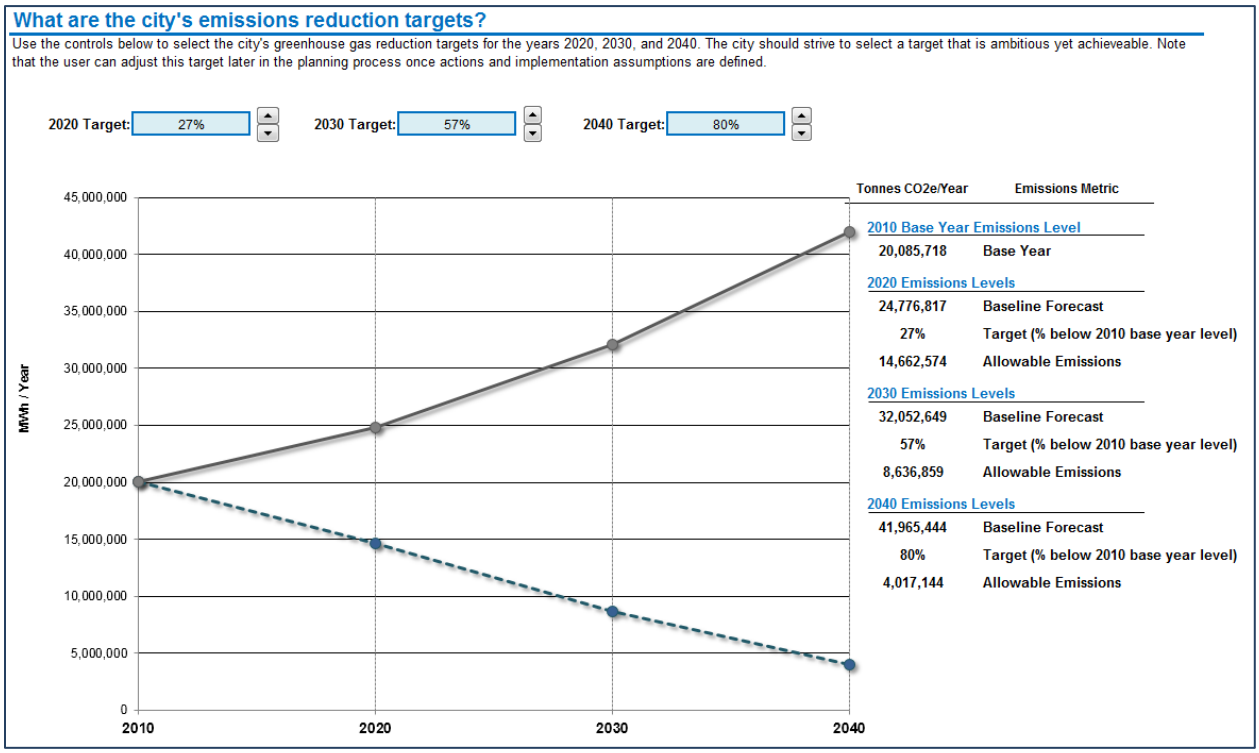
El segundo paso pide que se seleccione el tipo específico de objetivo para las emisiones o uso de energía – dependiendo de lo que haya sido seleccionado antes. En CURB hay tres opciones principales: meta del año base, meta de intensidad del año base y meta del escenario de línea base. Algunos tipos de objetivos pueden ser más apropiados que otros para la ciudad objetivo. En *Target Setting Resources* (III) se brinda mayor información sobre cada uno de ellos.

El último paso pregunta si el usuario desea fijar objetivos interinos además de la meta de reducción de energía o emisiones a más largo plazo. En *Target Setting Resources* (III) se puede encontrar mayor información y orientación al respecto.

## II. *Target Level* (Nivel Objetivo)

Una vez seleccionado el tipo de objetivo a fijar, la página siguiente le permite al usuario elegir el tamaño en la reducción del uso de energía y emisiones y el momento en que se busca alcanzarlo.. Como regla general, los objetivos deben ser ambiciosos, aunque alcanzables.

La iniciativa research (http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/researches/images/24_Working_Together_Global_Aggregation.original.pdf?1411483385) de mega ciudades del C40 y Arup identificó a 228 ciudades en todo el mundo que fijaron objetivos de reducción de emisiones, la mayoría de ellos para 2020 o 2050. Estos objetivos varían respecto al nivel de ambición desde menos del 20% hasta un total del 100% de reducción de emisiones de GEI.




## III. *Target Setting Resources* (Recursos para Fijar Objetivos)

Esta sección brinda información y guías detalladas sobre la forma de seleccionar el tipo de objetivo (Sección I) y el nivel del objetivo (Sección II). A continuación se ofrece un breve panorama general. Para mayores detalles consulte la herramienta CURB.

Para fijar los objetivos el usuario deberá elegir entre opciones en 3 áreas:

1. ***Emissions vs. energy target*** (Objetivos de emisiones o energía): El usuario puede elegir fijar sus objetivos en términos de emisiones o del uso de energía.
    a. Emisiones es el punto de referencia que se usa habitualmente. Más de 200 ciudades de todo el mundo han fijado objetivos de reducción de emisiones de GEI a modo de guía para la acción local contra el cambio climático. En mediano y largo plazo los objetivos de emisiones logran cubrir intervenciones en todos los sectores.
    b. Reducción de Energía puede resultar apropiado para aquellas ciudades que se concentran en metas relacionadas con el uso de energía, si bien no todas las intervenciones resultarán en la reducción del consumo energético (como podría ser el caso de intervenciones en sectores tales como Residuos Sólidos y Agua y Agua Residual).

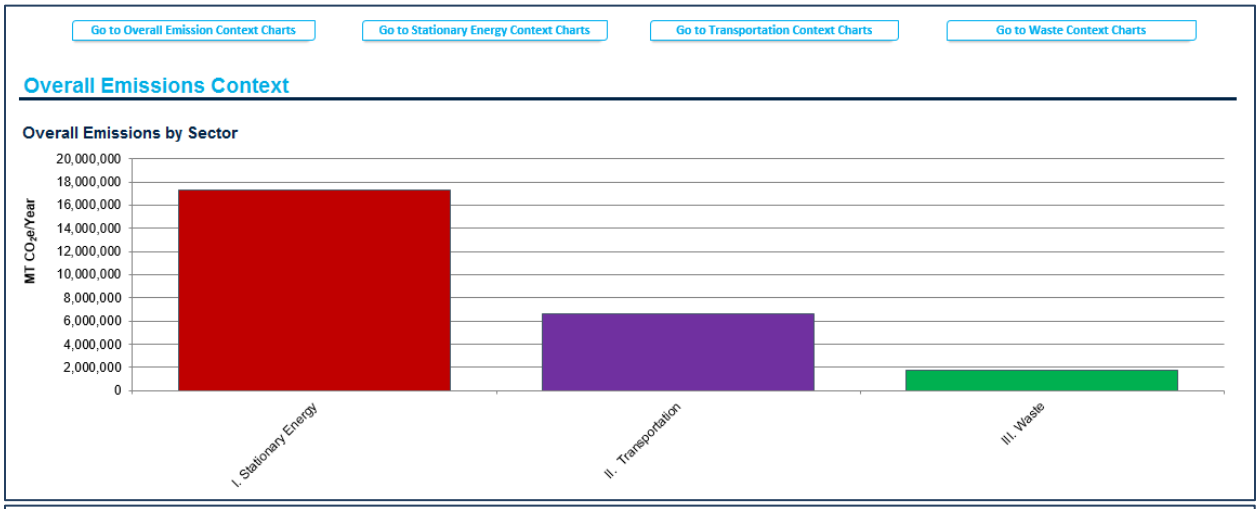
2. ***Target type*** (Tipo de objetivo): Este paso define el punto de referencia con el cual se calibran los objetivos.
    a. El *base year goal* (objetivo del año base) calcula el objetivo final e intermedio como una cantidad relativa al año base. Como la información sobre el año base se conoce de antemano, este tipo de objetivo otorga un cierto grado de certeza con pocos requisitos de datos adicionales.
    b. El *base year intensity goal* (objetivo de intensidad del año base) se refiere a los objetivos relativos a un porcentaje del año base, como pueden ser emisiones per cápita. Este método puede llegar a resultar ventajoso para aquellas ciudades que experimenten grandes crecimientos económicos o de población, aunque garantiza una menor certeza al introducir una variable adicional proyectada.
    c. Un *baseline scenario goal* (objetivo de escenario de la línea base) fija objetivos relativos a las emisiones proyectadas en un escenario con actividad normal (BAU). Este tipo de objetivo resulta conveniente para ciudades en las que se espera un importante crecimiento de las emisiones a lo largo del tiempo si no se toman medidas.
3. ***Interim targets*** (Objetivos interinos): Los usuarios pueden elegir fijar objetivos interinos para los años intermedios (entre el año base y el objetivo a largo plazo). Este tipo de objetivos permite un seguimiento del progreso a lo largo del tiempo, pero requiere que se aporten datos para esos años intermedios.

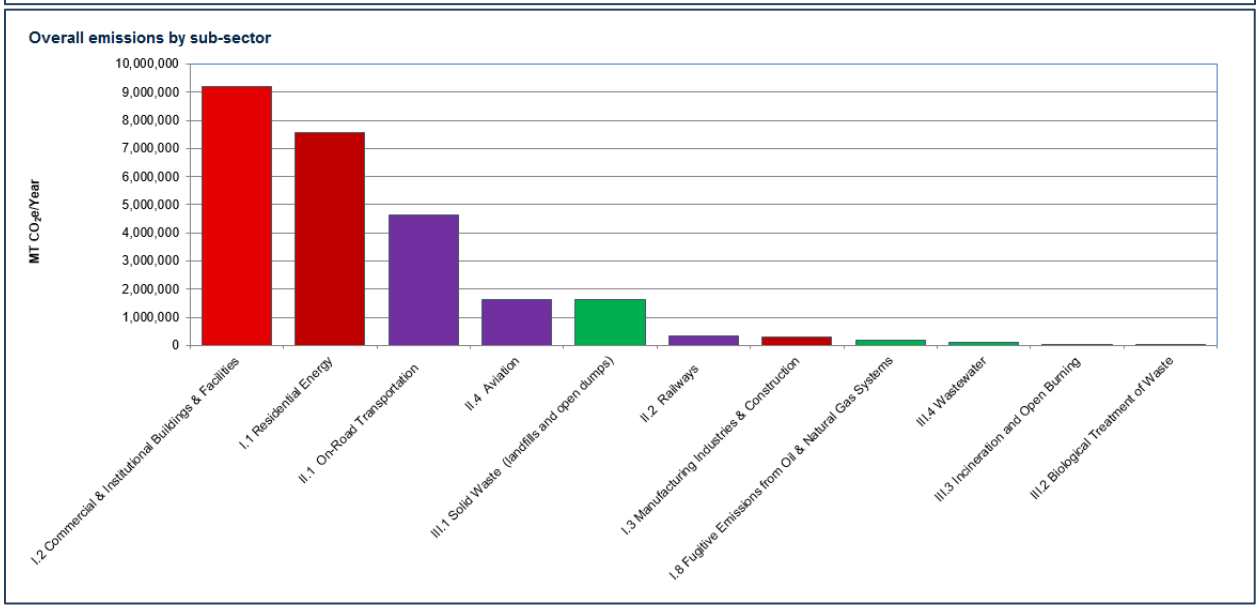
# 3. *CONTEXT* (CONTEXTO)

***Context*** suministra detalles sobre las sub-actividades, los usos finales y los materiales que actualmente generan las emisiones de la ciudad. El módulo permite también comparar una ciudad con otra a través de un rango de indicadores de desempeño clave en cada sector.

## 3.A) *Emissions Context* (Contexto de Emisiones)

La sección *Emissions Context* ofrece un contexto para los factores determinantes de las emisiones y el uso de energía en los sectores de la ciudad. Comprende el detalle completo de las emisiones y fuentes de uso de energía. En los gráficos se puede visualizar información general sobre los componentes de las emisiones o vistas específicas de los sectores. Al comprender cuáles son los factores determinantes de cada sector el usuario puede comenzar a identificar las áreas de intervención en las que deberá enfocarse.

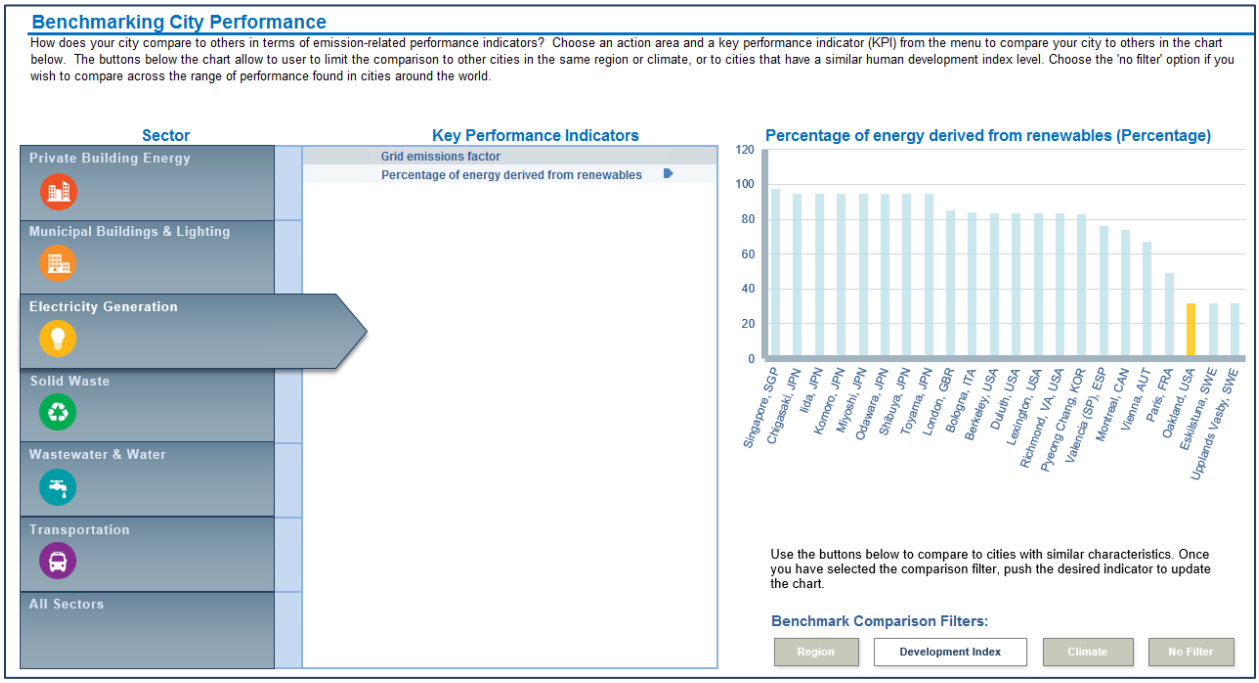



## 3.B) *Benchmarking* (Módulo de Evaluación Comparativa)

## I. *City Comparison* (Comparación con otras Ciudades)

Este módulo de CURB permite comparar el desempeño de la ciudad objetivo con otras ciudades del mundo. CURB incluye en la actualidad 23 Indicadores Clave de Desempeño (KPI) que cubren seis sectores. La información de otras ciudades fue obtenida de una variedad de compilaciones de datos; el equipo de CURB eligió aquellos que se actualizaban regularmente a fin de asegurar que la herramienta se mantuviera lo más vigente posible.




Para evaluar el desempeño de una ciudad objetivo seleccione el Sector haciendo clic en el logotipo del mismo del lado izquierdo. Aparecerán entonces en el medio de la pantalla los indicadores de rendimiento clave disponibles para ese sector. Seleccione uno de estos indicadores y el gráfico de barras cambiará para mostrar una comparación de ciudad por ciudad del indicador seleccionado. También se destacará en amarillo la ciudad objetivo, mientras que las otras ciudades aparecerán en color celeste. Por lo general – y dependiendo del indicador seleccionado – las ciudades con los mejores desempeños aparecerán hacia el lado derecho del gráfico.

Por defecto la ciudad objetivo se compara con todas las demás ciudades para las cuales hay datos disponibles. Para reducir la lista de ciudades con las cuales se compara la ciudad objetivo seleccione uno de los "*Benchmark Comparison Filters*" (Filtros de Evaluación Comparativa), que incluye:

- "*Region*" (Región) – mediante este filtro se compara la ciudad objetivo con otras ciudades de la misma región geográfica.

- "*Development*" (Desarrollo) -- este filtro ayuda a comparar la ciudad objetivo con otras ciudades de un nivel similar de desarrollo económico, de acuerdo con la clasificación del *Human Development Index* (HDI) –Índice de Desarrollo Humano.
- "*Climate*" (Clima) – este filtro sirve para comparar la ciudad objetivo con otras ciudades de una zona climática similar.

Si bien los filtros *Region* y *Development* pueden resultar de interés general para la ciudad objetivo, el filtro *Climate* está diseñado fundamentalmente para ser usado en dos indicadores de desempeño específicos: "*Building GHG emissions per capita*" (Emisiones GEI de edificios per cápita), en *Private Building Energy* (Energía de Edificios Privados) y "*Public building energy consumption*" (Consumo de energía en edificios públicos), y en "*Municipal Building Energy*" (Energía de los Edificios Municipales). Esto se debe a que el tipo de clima es un factor determinante en la demanda de energía y emisiones asociadas de las edificaciones, ya que la utilización de calefacción y climatización varía ampliamente entre las regiones con temperaturas promedio diferentes. Por ejemplo, *ceteris paribus* (si todas las demás cosas permanecieran iguales), una ciudad con veranos calurosos e inviernos fríos es probable que tenga un consumo mucho más elevado de energía en el sector edificaciones que una ciudad con un clima más templado.

Para seleccionar un filtro pulse en el mismo y luego presione dos veces en el Indicador Clave de Desempeño para actualizar el gráfico.

En la parte inferior de la pantalla el usuario puede ver la información del gráfico de barras en forma tabulada, con valores precisos, el año de los datos y la fuente de los mismos.

## II. *Indicator Summary* (Resumen de Indicadores)

A continuación se presenta la lista de los 23 indicadores clave de desempeño utilizados en CURB. Para mayor información sobre cada uno, incluyendo definiciones y fuentes de datos, consulte la herramienta CURB.

| Sector | KPI |
|---|---|
| **Energía en Edificios Privados** | Emisiones de GEI por edificio per cápita |
| | % de la población con servicio eléctrico |
| **Energía y Alumbrado Público en Edificios Municipales** | Consumo de energía en edificios públicos |
| | Uso promedio de energía en el sistema de alumbrado público |
| **Generación de electricidad** | Factor de emisiones de la red |
| | % de energía derivado de fuentes renovables |
| **Residuos sólidos** | Emisiones de GEI de los residuos sólidos per cápita |
| | Residuos sólidos generados per cápita |
| | % de la población con recolección de residuos sólidos |
| | % de residuos sólidos reciclados |
| | % de residuos sólidos biológicamente tratados |
| **Agua y aguas residuales** | Emisiones de GEI de las aguas residuales per cápita |
| | Emisiones de GEI del agua per cápita |
| | % de las aguas residuales de la ciudad que no son sometidas a tratamiento |
| | % de la población con recolección de aguas residuales |
| | % de la población con acceso al servicio de agua mejorada |
| **Transporte** | Transporte de emisiones de GEI per cápita |
| | Automóviles privados per cápita |
| | % de viajes en automóviles privados |
| | % de viajes en transporte público |
| | % de viajes en medios no motorizados |

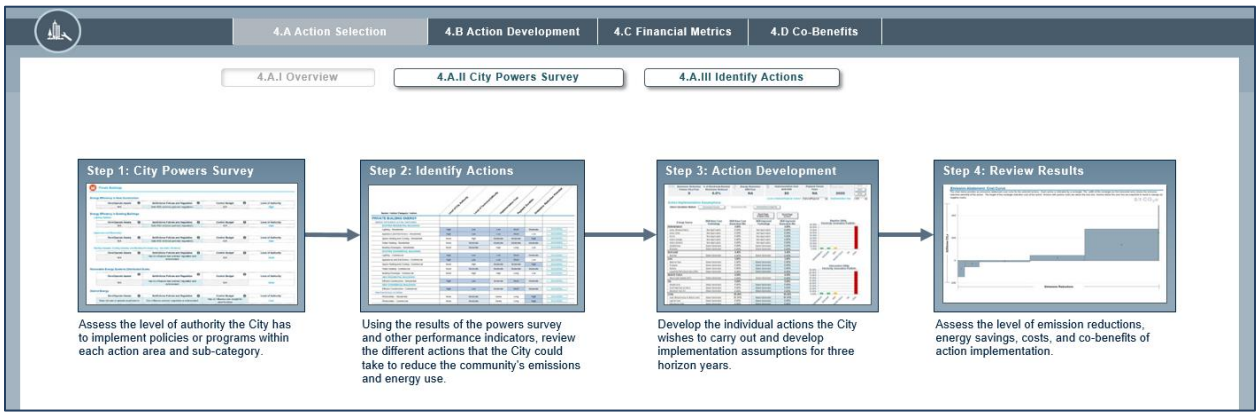
| | |
|---|---|
| **General** | Emisiones totales de GEI per cápita |
| | Uso de electricidad per cápíta |

# 4. *ACTIONS* (ACCIONES)

***Actions*** es el corazón de la herramienta CURB. Este módulo selecciona aquellos sectores en los que el usuario desea concentrarse para luego determinar el grado de autoridad de la ciudad para adoptar medidas en cada sector. Los cálculos de viabilidad, costos y potencial para la reducción de emisiones permiten realizar una rápida comparación de las acciones potenciales y realizar una selección preliminar de aquellas acciones que parezcan más convenientes para la ciudad. Los usuarios pueden luego personalizar cada una de las acciones elegidas y ver la forma en que cada una de ellas contribuiría al objetivo general de reducción de emisiones. Los usuarios podrán ver información más detallada de costos y co-beneficios en las intervenciones personalizadas. En todo momento el usuario puede regresar sobre sus pasos y cambiar las opciones seleccionadas, ya sea para eliminarlas o agregar otras.

## 4.A) *Action Selection* (Selección de la Acción)

### I. *Panorama General*




Como *Action Selection* (4.A) es uno de los sub-módulos más largos de CURB, en esta sección incluimos una breve descripción de los diferentes pasos que abarca. En primer lugar, se les solicita que clasifiquen el nivel de autoridad de la ciudad objetivo para adoptar medidas en cada sector en *City Powers Survey* (4.A.II). Tambien se les pide a los usuarios que identificar las acciones que desearían desarrollar más extensivamente en la sección siguiente, con base en los datos más detallados sobre viabilidad e impacto potencial en *Identify Actions*–Identificación de Acciónes (4.A.III).

### II. *City Powers Survey* (Autoridad de la Ciudad)

Esta sección le pide al usuario que evalúe la autoridad que tiene el gobierno local para adoptar acciones en cada sector y subsector. Esto es importante, ya que el nivel de autoridad de una ciudad necesariamente se reflejará en la viabilidad de implementar cualquier acción. Sólo se pide que se evalúe el grado de autoridad de la ciudad en los sectores que fueron seleccionados en la sección anterior.

**Electricity Generation**

**Utility Electricity Generation**

| Own/Operate Assets | Set/Enforce Policies and Regulation | Control Budget | Level of Authority: |
|---|---|---|---|
| Manages procurement of operator | Sets policies/ regulations, but does not enforce | Has influence over budget for asset/function | *Moderate* |

**Solid Waste**

**Solid Waste Collection and Management**

| Own/Operate Assets | Set/Enforce Policies and Regulation | Control Budget | Level of Authority: |
|---|---|---|---|
| Manages procurement of operator | Sets policies/ regulations, but does not enforce | Has influence over budget for asset/function | *Moderate* |

**Waste-to-Energy**

| Own/Operate Assets | Set/Enforce Policies and Regulation | Control Budget | Level of Authority: |
|---|---|---|---|
| Manages procurement of operator | Sets policies/ regulations, but does not enforce | Has influence over budget for asset/function | *Moderate* |

La autoridad de la ciudad se mide a través de tres parámetros diferentes:

(i) ***Own/Operate*** (Posee/Opera): el grado de propiedad, goce y/o usufructo que la ciudad ejerza sobre el bien/función/servicio particular en cuestión. Por ejemplo, cuando la ciudad posee/opera el sistema de transporte local es probable que tenga una mayor posibilidad de adoptar medidas en esa área que una ciudad cuya influencia sobre las operaciones del sector sea limitada o nula.

(ii) ***Policies, Regulations, and Enforcement*** (Políticas, Reglamentación y Fiscalización): el grado en el cual una ciudad es capaz de fijar y hacer cumplir las políticas en cada sector. Por ejemplo, un gobierno local que puede fijar y hacer cumplir una política que se refiera a los edificios privados tendrá mayor capacidad para actuar que aquel que carece de autoridad para fijar políticas o que puede fijar las políticas pero no cuenta con el poder para ejecutarlas o fiscalizarlas.

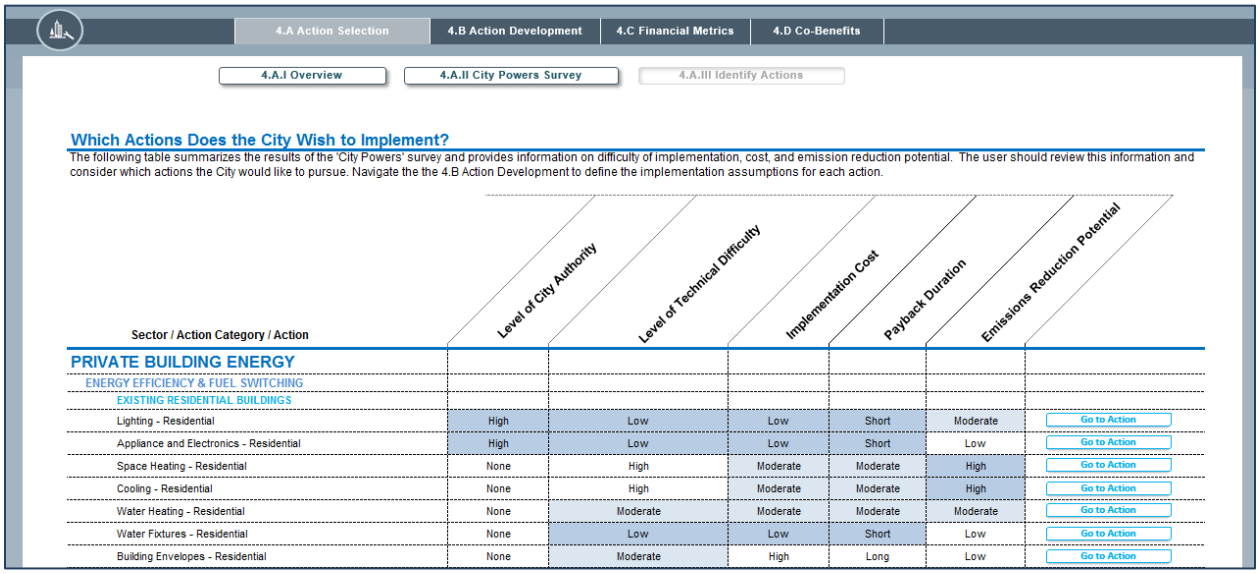
(iii) ***Control Budget*** (Controlar el Presupuesto): el grado en el que una ciudad controla el presupuesto para el bien/función/servicio en cuestión. Por ejemplo, un gobierno local que controla el presupuesto de iluminación pública está en una mejor posición para adoptar medidas en ese sector que el que no tiene esa capacidad.

Es importante que el usuario seleccione el grado adecuado de autoridad que la ciudad objetivo tiene en cada sector, ya que ello ayudará a determinar la viabilidad de cada intervención, como se muestra en el sección siguiente, *Identify Actions* (Identificación de Acciónes) (4.A.III).

Nótese que en el caso de los edificios privados solo se puede evaluar a la autoridad de ciudad en términos de políticas, regulaciones y fiscalización, ya que se asume que, por definición, el presupuesto de los bienes privados está fuera de su alcance, con la excepción de la energía del distrito.

## V. *Identify Actions* (Identificación de Acciónes)

Esta sección resume en una sola tabla la información de este módulo, lo que permite comparar diferentes acciones para decidir cuáles son las que el usuario desea desarrollar con mayor profundidad en *Action (4.B.) Development*. La última columna a la derecha permite a los usuarios navegar a la página de diseño para cada acción Nótese que el usuario puede regresar a esta página en cualquier momento durante el proceso de diseño de la acción a implementar.



4.A Action Selection | 4.B Action Development | 4.C Financial Metrics | 4.D Co-Benefits

4.A.I Overview | 4.A.II City Powers Survey | 4.A.III Identify Actions

**Which Actions Does the City Wish to Implement?**

The following table summarizes the results of the 'City Powers' survey and provides information on difficulty of implementation, cost, and emission reduction potential. The user should review this information and consider which actions the City would like to pursue. Navigate the the 4.B Action Development to define the implementation assumptions for each action.

| Sector / Action Category / Action | Level of City Authority | Level of Technical Difficulty | Implementation Cost | Payback Duration | Emissions Reduction Potential | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **PRIVATE BUILDING ENERGY** | | | | | | |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | | | | | | |
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | | | | | | |
| Lighting - Residential | High | Low | Low | Short | Moderate | Go to Action |
| Appliance and Electronics - Residential | High | Low | Low | Short | Low | Go to Action |
| Space Heating - Residential | None | High | Moderate | Moderate | High | Go to Action |
| Cooling - Residential | None | High | Moderate | Moderate | High | Go to Action |
| Water Heating - Residential | None | Moderate | Moderate | Moderate | Moderate | Go to Action |
| Water Fixtures - Residential | None | Low | Low | Short | Low | Go to Action |
| Building Envelopes - Residential | None | Moderate | High | Long | Low | Go to Action |

En este módulo, cada columna utilizan los términos "alto ", "medio " y "bajo" para evaluar cada acción.

*Level of City Authority* resume los resultados de los deslizadores que se utilizaron en *City Powers Survey* (4.A.II).

La columna de *Level of Technical Difficulty* proporciona, en general, una idea la dificultad de implementar cada intervención desde el punto de vista técnico, sin considerar la capacidad de la ciudad objetivo.

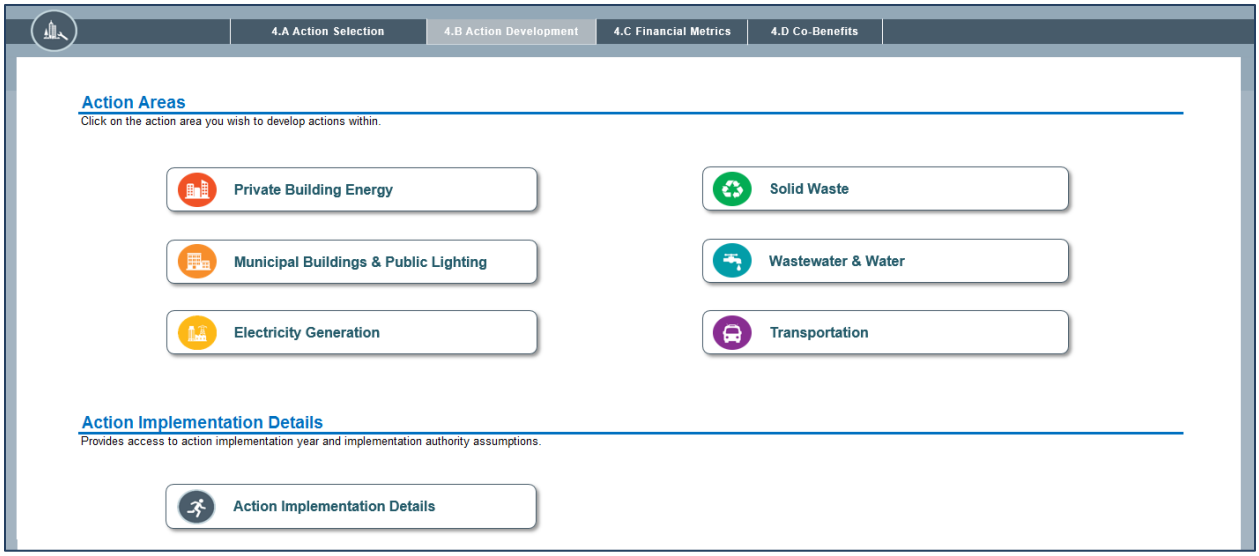
Los siguientes dos columnas, costo de implementación y tiempo de recuperación de la inversión proporcionan información sobre el costo promedio de la implementación de la aplicación y la duración de amortización, o la cantidad de tiempo que se necesita para recuperar los costos.

La última columna provee la un estimado de la reducción de emisiones potenciales.

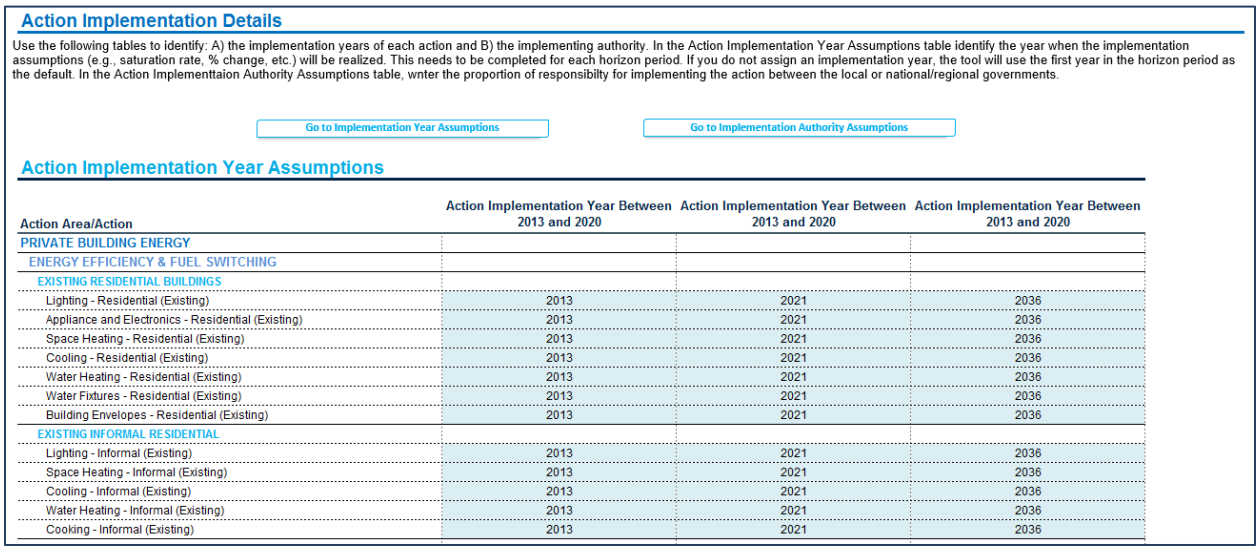
El usuario debe revisar la información provista y seleccionar las intervenciones presentadas que la ciudad desee implementar.

## 4.B) *Action Development* (Desarrollo de la Acción)

Esta sección permite personalizar cada una de las acciones seleccionadas para la ciudad objetivo ya que el usuario ha analizado cuáles son las que desea desarrollar más profundamente. Para comenzar, el usuario selecciona un sector, como lo muestra la pantalla siguiente. El usuario puede volver a esta pantalla en cualquier momento (seleccionando *Action* (4.B) en la parte superior de la página) o moverse a una zona de una acción distinta sin perder el progreso hecho en el desarrollo de distintas acciones.




En la parte inferior de esta pantalla, hay una página llamada *Action Implementation Details*. En esta sección, los usuarios pueden ver una tabla que resume los años de aplicación que han elegido para cada acción. El año de aplicación se puede cambiar modificando los campos azules. Esta información ayuda al usuario a trazar un plan más realista para la ciudad al programar acciones que sean más apropiadas para las circunstancias locales. Esta información proporciona además una visión sobre los flujos de caja de cada acción.



**Action Implementation Details**

Use the following tables to identify: A) the implementation years of each action and B) the implementing authority. In the Action Implementation Year Assumptions table identify the year when the implementation assumptions (e.g., saturation rate, % change, etc.) will be realized. This needs to be completed for each horizon period. If you do not assign an implementation year, the tool will use the first year in the horizon period as the default. In the Action Implementtaion Authority Assumptions table, wnter the proportion of responsibilty for implementing the action between the local or national/regional governments.

Go to Implementation Year Assumptions | Go to Implementation Authority Assumptions

**Action Implementation Year Assumptions**

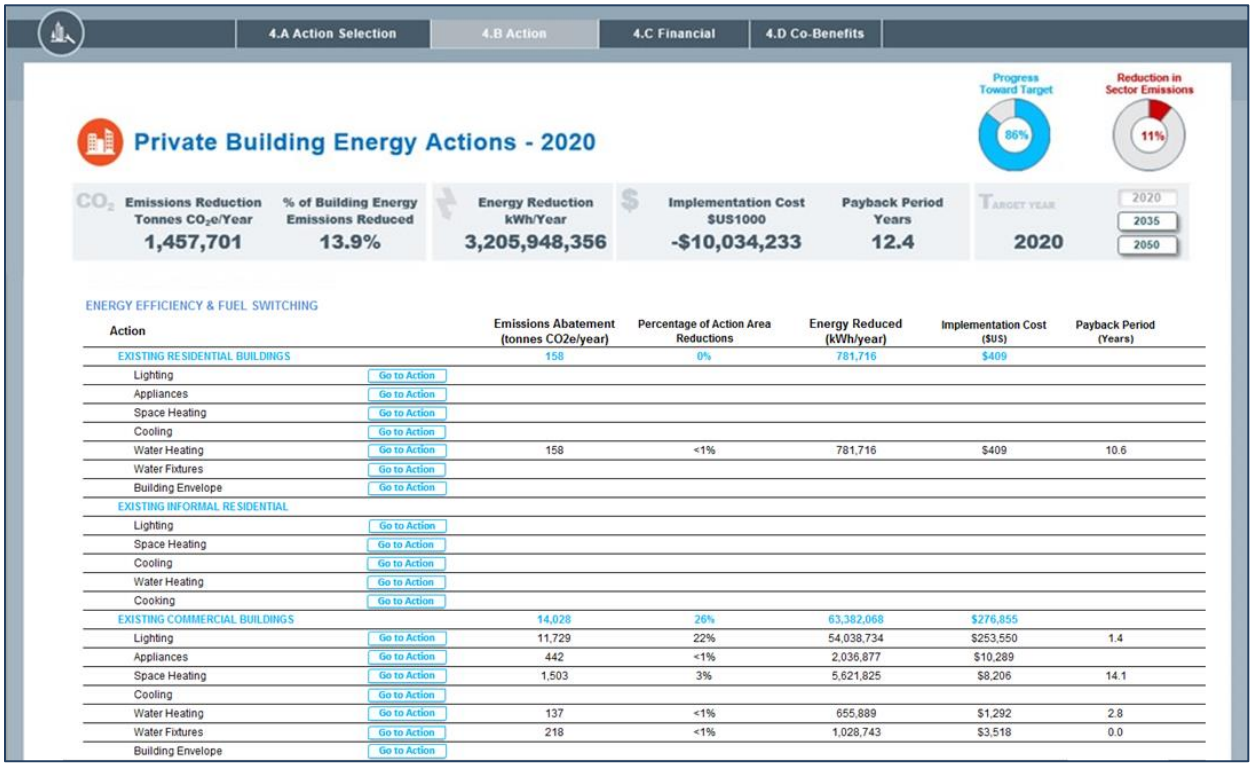
| Action Area/Action | Action Implementation Year Between 2013 and 2020 | Action Implementation Year Between 2013 and 2020 | Action Implementation Year Between 2013 and 2020 |
|---|---|---|---|
| PRIVATE BUILDING ENERGY | | | |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | | | |
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | | | |
| Lighting - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Appliance and Electronics - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Space Heating - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Cooling - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Water Heating - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Water Fixtures - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Building Envelopes - Residential (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| EXISTING INFORMAL RESIDENTIAL | | | |
| Lighting - Informal (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Space Heating - Informal (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Cooling - Informal (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Water Heating - Informal (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |
| Cooking - Informal (Existing) | 2013 | 2021 | 2036 |

Los usuarios también pueden ver un resumen de bajo quien está la autoridad de implementación de cada acción, sea gobierno local o el gobierno nacional. Los usuarios pueden indicar el porcentaje de cada acción que se implementa por la ciudad o la autoridad nacional o regional. Esta información se utiliza para visualizar el impacto de las acciones locales frente a las nacionales/regionales en *Results*.

## Action Implementation Authority Assumptions

| Action Area/Action | % of Action Implemented by City | % of Action Implemented by National or Regional Authority |
|---|---|---|
| PRIVATE BUILDING ENERGY | | |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | | |
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | | |
| Lighting - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Appliance and Electronics - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Space Heating - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Cooling - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Water Heating - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Water Fixtures - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| Building Envelopes - Residential (Existing) | 100% | 0% |
| EXISTING INFORMAL RESIDENTIAL | | |
| Lighting - Informal (Existing) | 100% | 0% |
| Space Heating - Informal (Existing) | 100% | 0% |
| Cooling - Informal (Existing) | 100% | 0% |
| Water Heating - Informal (Existing) | 100% | 0% |
| Cooking - Informal (Existing) | 100% | 0% |

Más adelante se describe con mayor detalle cada sección de la acción, aunque desde este momento conviene destacar algunas características comunes a todas. Cuando el usuario selecciona una sección sobre la implementación de la acción, como por ejemplo edificios privados, el sistema lo lleva a una pantalla de inicio de dicho sector. Esta pantalla de inicio contiene información importante, como se puede apreciar en la pantalla siguiente.




ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING

| Action | | Emissions Abatement (tonnes CO2e/year) | Percentage of Action Area Reductions | Energy Reduced (kWh/year) | Implementation Cost ($US) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | | 158 | 0% | 781,716 | $409 | |
| Lighting | Go to Action | | | | | |
| Appliances | Go to Action | | | | | |
| Space Heating | Go to Action | | | | | |
| Cooling | Go to Action | | | | | |
| Water Heating | Go to Action | 158 | <1% | 781,716 | $409 | 10.6 |
| Water Fixtures | Go to Action | | | | | |
| Building Envelope | Go to Action | | | | | |
| EXISTING INFORMAL RESIDENTIAL | | | | | | |
| Lighting | Go to Action | | | | | |
| Space Heating | Go to Action | | | | | |
| Cooling | Go to Action | | | | | |
| Water Heating | Go to Action | | | | | |
| Cooking | Go to Action | | | | | |
| EXISTING COMMERCIAL BUILDINGS | | 14,028 | 26% | 63,382,068 | $276,855 | |
| Lighting | Go to Action | 11,729 | 22% | 54,038,734 | $253,550 | 1.4 |
| Appliances | Go to Action | 442 | <1% | 2,036,877 | $10,289 | |
| Space Heating | Go to Action | 1,503 | 3% | 5,621,825 | $8,206 | 14.1 |
| Cooling | Go to Action | | | | | |
| Water Heating | Go to Action | 137 | <1% | 655,889 | $1,292 | 2.8 |
| Water Fixtures | Go to Action | 218 | <1% | 1,028,743 | $3,518 | 0.0 |
| Building Envelope | Go to Action | | | | | |

En el lado izquierdo hay una lista de diferentes acciones agrupadas por categoría. En este ejemplo, las acciones que tienen que ver con iluminación, electrodomésticos, etc., están agrupadas dentro de la categoría *Existing Residential Buildings* (Edificios Residenciales Existentes).

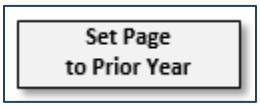
Cada una de las acciones cuenta con un botón del lado derecho llamado "*Go to Action*" (Ir a la Acción), que se puede presionar para comenzar a personalizar la acción individual.

Una vez que el usuario comienza la personalización de las acciones, su impacto aparece en las columnas del lado derecho. El impacto se expresa en términos de reducción de emisiones (toneladas $CO_{2e}$/año), energía reducida (kWh/año), costo de implementación ($US) y ahorros anuales ($US/año). Los usuarios pueden también ver qué porcentaje de la reducción total de emisiones en esa sección de implementación es aportada por una acción particular. Por ejemplo, en esta pantalla el 22% del total de la reducción de emisiones en edificios privados provino de mejoras en la iluminación en edificios residenciales existentes.

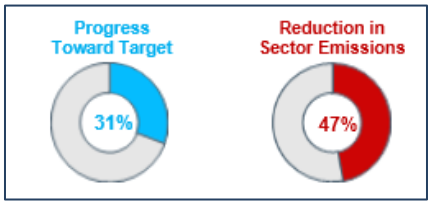
La barra en la parte superior de la pantalla resume el impacto agregado de acciones en esa sección de implementación. En el ejemplo anterior, por ejemplo, el impacto agregado de todas las acciones aplicadas a edificios privados dio como resultado una reducción de emisión de 1.457.701 toneladas de $CO_2$e por año (13.9% del total de las emisiones reducidas por las acciones desarrolladas en la herramienta), con ahorros de energía por 3.205.948.356 kWh/año.

Las pestañas del lado derecho de la barra de resumen presentan el año objetivo y los objetivos interinos que se fijaron en *2.D Targets* –en este caso 2020, 2035 y 2050. Estos objetivos son importantes ya que controlan los tiempos de diferentes intervenciones. Si se selecciona 2020, se fija la duración de cualquier acción personalizada entre el año base y 2020. Si se selecciona 2035, se fija el período de tiempo para cualquier acción personalizada entre el año base y 2035. Y si se selecciona 2050, se fija el período de tiempo para cualquier acción personalizada entre el año base y 2050. Esto permite escalonar y programar diferentes intervenciones a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si el usuario desea centrarse en mejoras en materia de eficiencia energética en los edificios existentes entre el momento actual y 2020, para enfocarse en nuevos edificios a partir de 2020. Los usuarios pueden seguir algunas acciones en todos los años hasta el año final objetivo, mientras que otras pueden ser de corto plazo y comenzar o terminar en uno de los objetivos interinos.

Es importante notar que el impacto en la reducción de emisiones de cualquier acción seleccionada por un período de tiempo (como puede ser hacia 2020) se puede representar dentro de ese mismo período. Para obtener beneficios a través de períodos múltiples se debe seleccionar la acción para cada año objetivo interino. Para mayor conveniencia, muchas acciones en los años objetivo posteriores contienen el botón "*Set Page to Prior Year*" (Fijar la Página en el Año Anterior). Esto les permite a los usuarios diseñar acciones rápidamente a partir del punto que dejaron en los años objetivo anteriores.




Los diales en el rincón superior derecho muestran el progreso hacia el objetivo de reducción de emisiones fijado anteriormente en la herramienta (si así se hizo). El dial de la izquierda muestra el progreso total hacia el objetivo a través de la implementación de todas las acciones en todos los sectores que hasta el momento hayan sido personalizados. El dial de la derecha muestra las reducciones de emisiones logradas para una zona de implementación de acción determinada – en este caso edificios privados.



## *Private Building Energy (*Energía de los Edificios Privados)

Las acciones que se refieren a los edificios privados pueden, en líneas generales, dividirse en intervenciones por el lado de la demanda y por el lado de la oferta. Las intervenciones por el lado de la demanda incluyen la eficiencia energética (además de algunos cambios en combustibles utilizados), mientras que las intervenciones por el lado de la oferta incluyen la energía renovable distribuida y redes distritales.

Todas las acciones se pueden aplicar a los edificios residenciales, edificios comerciales o edificios no categorizados. Los edificios residenciales se dividen en edificios de ingreso bajo, medio-bajo, medio-alto y alto. Los edificios comerciales se dividen en espacios para comercios, oficinas, hospitales y hoteles. Los edificios no categorizados no están divididos en sub-categorías.

Para las medidas de eficiencia energética y de sustitución del combustible el usuario puede elegir aplicar acciones tanto a los edificios existentes (reacondicionamiento) como a los nuevos (nueva construcción).

Al igual que con los otros sectores, el usuario puede especificar el período de tiempo en el cual se implementará la acción utilizando los botones localizados en el ángulo superior derecho. Es necesario diseñar acciones para todos los años objetivo.

La siguiente es una lista que resume las acciones en el sector de los edificios privados:

<u>Eficiencia energética en edificios residenciales, comerciales o no categorizados existentes</u>

Incluye acciones por separado en materia de iluminación, electrodomésticos y aparatos electrónicos, calefacción y refrigeración del lugar, calentamiento de agua y aparatos y envoltura del edificio. La cocina es evaluada en los edificios no categorizados. Las acciones relacionadas con calefacción permiten la sustitución del combustible además de actualizaciones con equipos más eficientes.

<u>Eficiencia energética en edificios residenciales, comerciales o no categorizados nuevos</u>

En forma similar a los edificios existentes, en los nuevos edificios se evalúan las acciones para iluminación, electrodomésticos y aparatos electrónicos, calefacción y refrigeración del lugar, calentamiento de agua y aparatos y envoltura del edificio. La cocina es también evaluada en los edificios no categorizados.

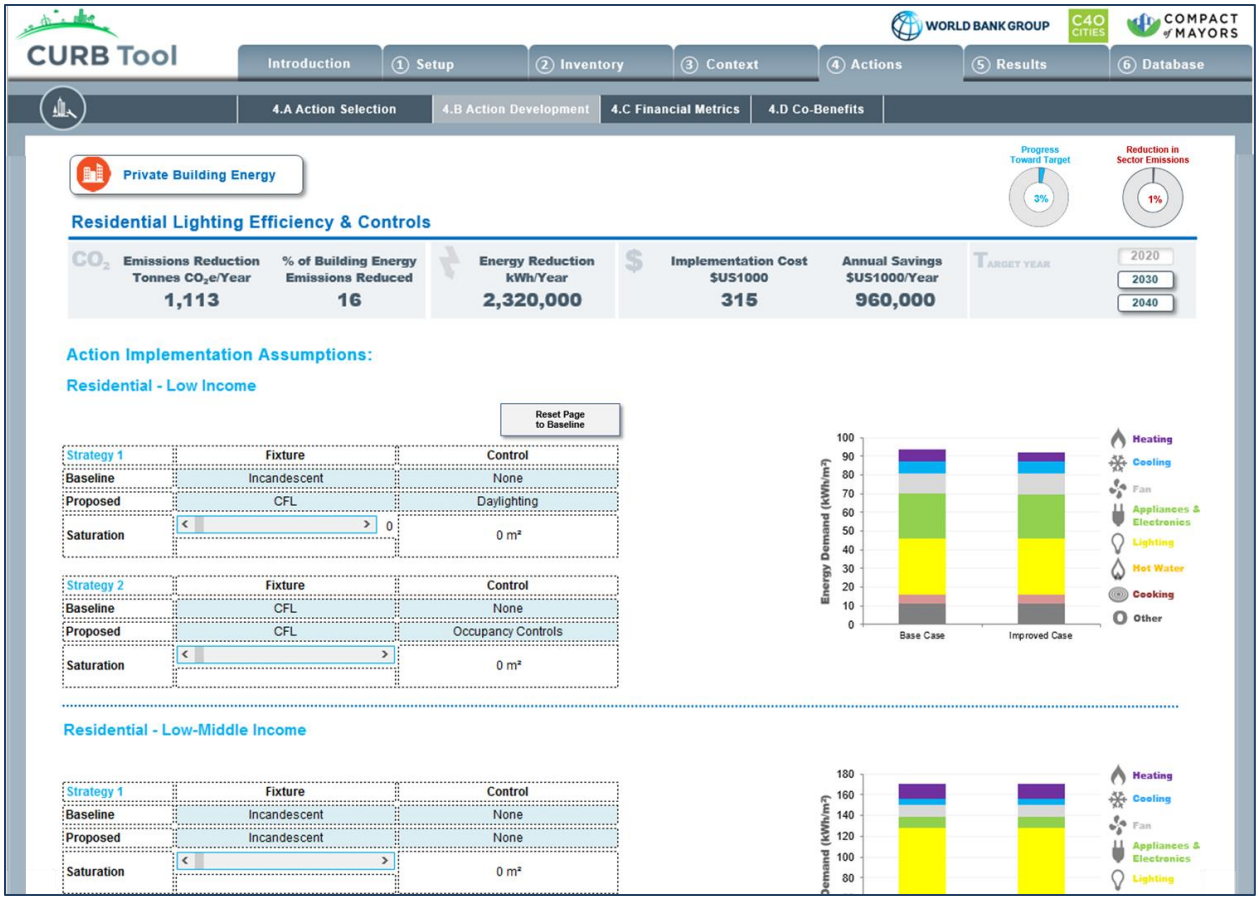
<u>Sistemas fotovoltaicos distribuidos en edificios existentes</u>

Estas acciones permiten al usuario seleccionar el tamaño promedio del sistema (kWh/m$^2$) y el porcentaje de edificios a los cuales la intervención estará dirigida, con aportes separados para diferentes grupos de ingresos o tipos de edificios.

<u>Redes Distritales de Energía en los edificios existentes</u>

La acción *District Energy* (Energía Distrital) permite determinar la eficiencia de las calderas, si se va a usar cogeneración y el tipo de combustible. Para la refrigeración distrital, el usuario puede seleccionar la eficiencia del enfriador. Luego puede decidir el porcentaje de distintos tipos de edificios a los cuales se deben aplicar los sistemas de calefacción/refrigeración.

En todos los casos, si se pulsa el botón "*Go to Action*" el sistema se dirigirá a una página de diseño de la acción.




Esta página muestra la acción de eficiencia en materia de iluminación para los edificios residenciales. Aquí los usuarios pueden especificar los cambios que se introducirán en los aparatos eléctricos y controles de su ciudad. Los aparatos se refieren a las bombillas eléctricas (como pueden ser, incandescentes, fluorescentes, LFC, etc.). Los controles se refieren a la manera en que se encenderá y apagará la iluminación (como controles de ocupación, luz del día o una combinación). A través de los menús desplegables es posible modificar la situación de la línea base, que ya debe reflejar los datos ingresados en el módulo *Setup*. Luego el usuario puede diseñar la situación objetivo.

Por debajo de las selecciones de aparatos y controles, cada elemento del diseño contiene un deslizador que controla el grado de “saturación” de cada acción, es decir, a qué porcentaje del parque inmobiliario estarían dirigidas las acciones.

Los usuarios pueden diseñar dos estrategias para cuatro grupos de ingresos: vivienda residencial de bajo ingreso, de ingreso bajo-medio, alto-medio y alto ingreso. Esto permite flexibilidad en las acciones personalizadas. Por ejemplo, un usuario puede desear hacer un seguimiento de las bombillas LFC, dirigido a los hogares de bajo ingreso solamente (u 80% de los hogares, a ser determinado por el deslizador del nivel de saturación) en lugar de todos los grupos de ingreso o viceversa.

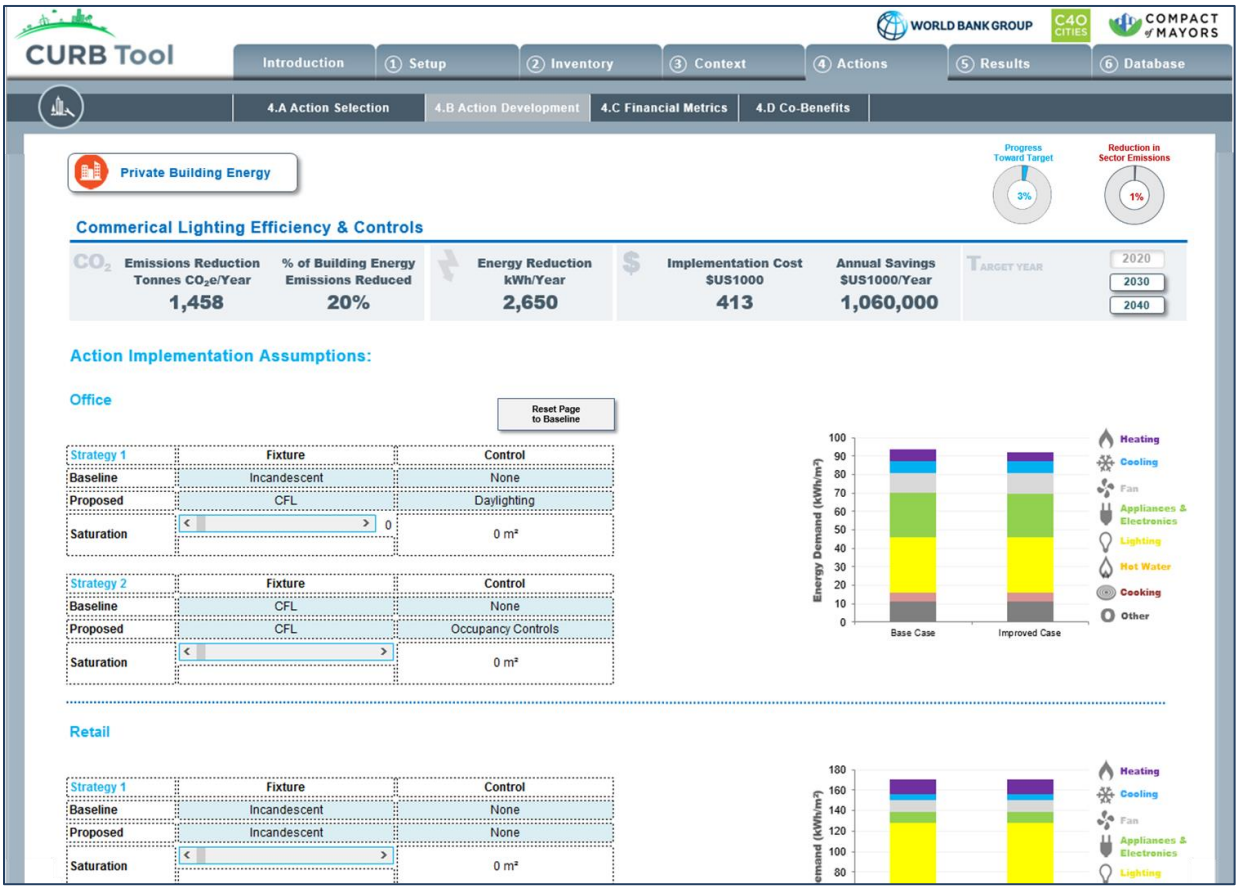
En cuanto se empiezan a mover los deslizadores, aparecen cambios en la barra de resumen de la parte superior. Esta muestra la reducción de emisiones, en uso de energía, costos y ahorros para esta intervención en particular (en este caso, eficiencia de la iluminación residencial para los edificios existentes).

Los gráficos de barras a la derecha muestran el impacto de cada acción en la demanda de energía. Hay un gráfico distinto para cada grupo de ingreso. El eje vertical muestra la demanda de energía en kWh por metro cuadrado. El eje horizontal tiene dos barras diferentes que muestran la demanda de energía

antes/después de ejecutarse una acción. Las barras que muestran el caso base representan la demanda de energía para ese tipo de edificio y nivel de ingreso (en este caso vivienda residencial de bajo ingreso) antes de aplicarse las acciones. Las barras que muestran el caso mejorado muestran una disminución en la demanda energética, que da cuenta de todas las acciones emprendidas (incluyendo las diseñadas en otras páginas). Los gráficos son dinámicos, de forma tal que reflejan de inmediato los cambios en el uso de energía que resultan de mover los deslizadores del índice de saturación. Cada color representa el uso de una fuente de energía distinta: violeta para la calefacción, azul para la refrigeración, gris claro para la energía de los ventiladores, verde para electrodomésticos y aparatos electrónicos, amarillo para la iluminación, naranja para el agua caliente, rojo para la cocina y gris oscuro para otras.

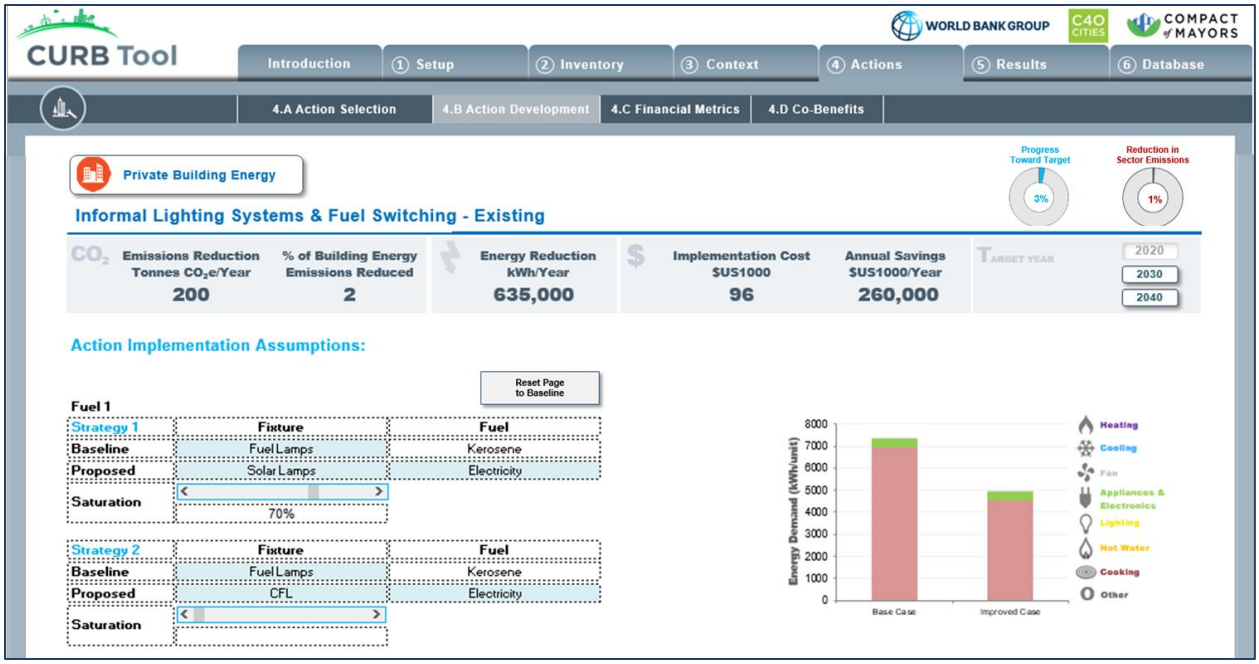
Una vez que el usuario ha terminado de cambiar los niveles del deslizador para esta acción, puede volver a la pantalla de resumen de los edificios privados seleccionando "*Private Building Energy*" en el ángulo superior izquierdo. Todos los datos se guardan automáticamente y en cualquier momento el usuario puede volver a la página de la acción para editar las selecciones.

La página de acción de *Commercial Lighting Efficiency* (Eficiencia de la Iluminación en Edificios Comerciales) en edificios existentes es muy similar.



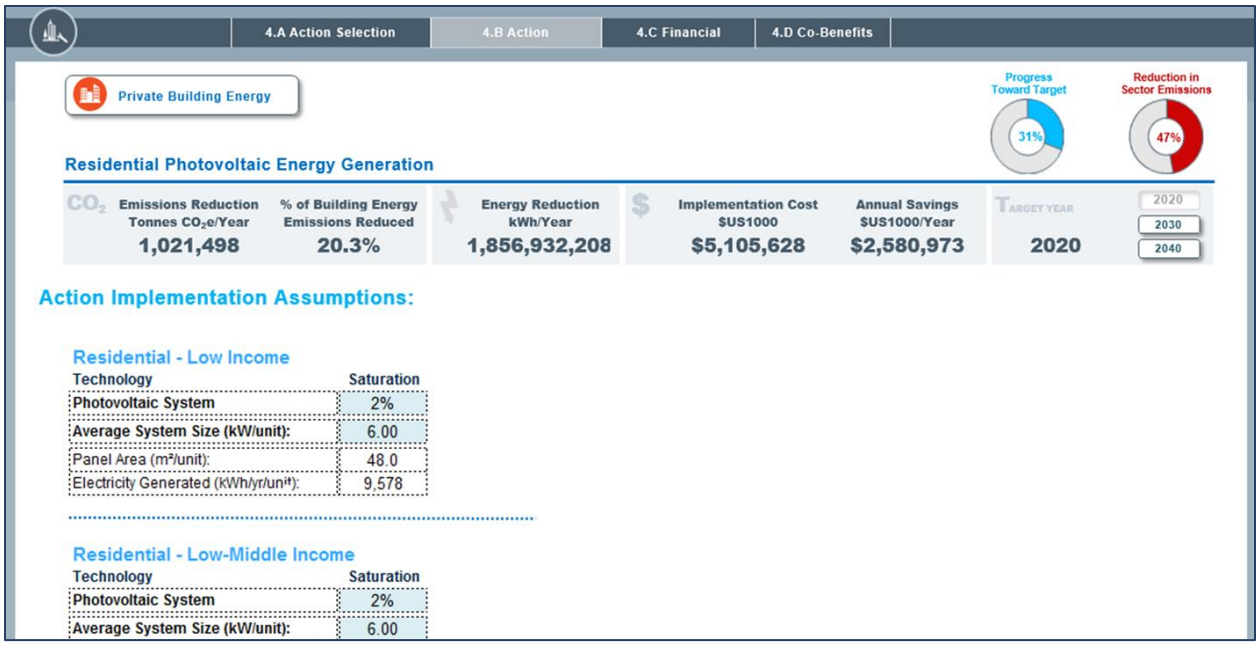

En lugar de los distintos grupos por ingreso, las acciones se pueden personalizar para diferentes tipos de edificios comerciales: comercios, oficinas, hospitales y hoteles. Tal como sucede con los edificios residenciales, los deslizadores permiten seleccionar el porcentaje de edificios que impactaría cada acción. Los gráficos de barras a la derecha muestran un caso base y un caso mejorado para cada tipo de edificio.

La página de acción para *Informal Lighting Efficiency* (Eficiencia de la Iluminación en Sistemas Informales) en edificios existentes es ligeramente distinta.




Los ajustes de eficiencia se realizan por tipo de combustible (keroseno, propano, carbón vegetal), como se detalla en el módulo *Setup*. Por ejemplo, se pueden cambiar las lámparas de keroseno por las lámparas solares o bombillas LFC. Los usuarios pueden seleccionar el tipo de aparato a sustituir por medio del menú desplegable y también puede seleccionarse el tipo de aparato y combustible propuestos.

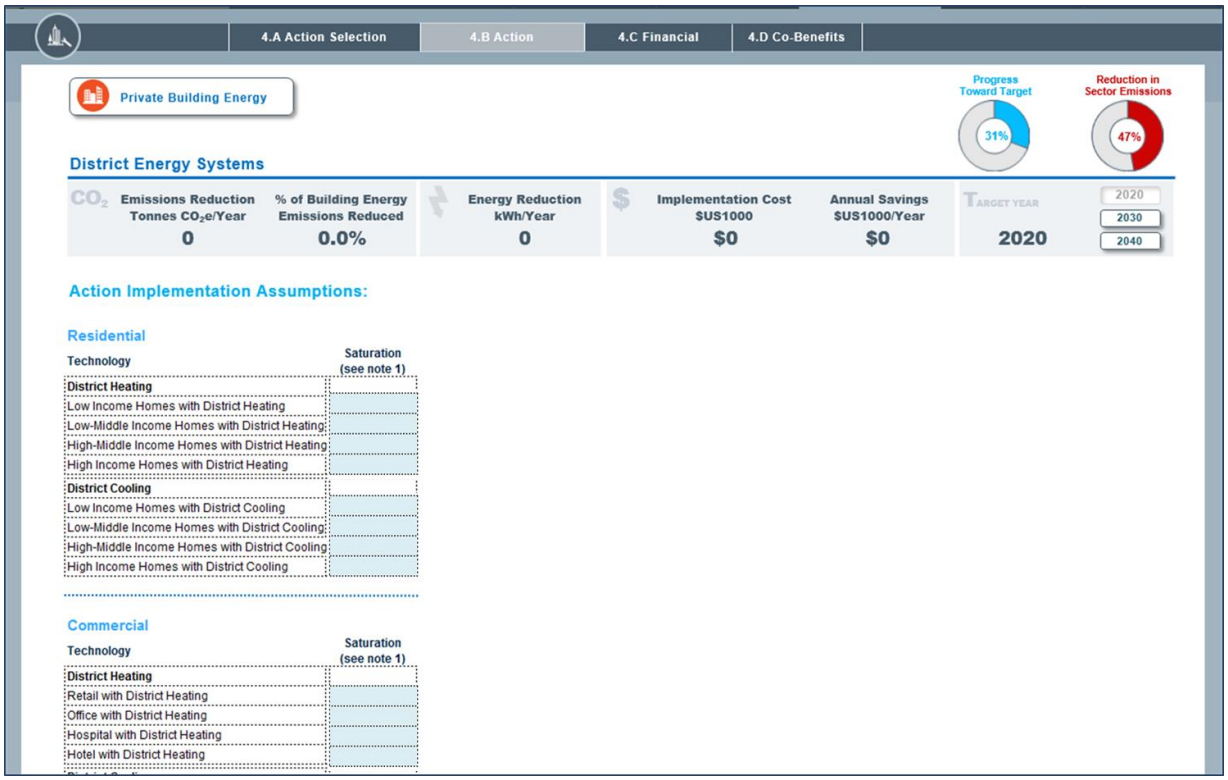
Las páginas de diseño de acciones de la siguiente categoría que se refiere a edificios, Generación Renovable Distribuida, son ligeramente distintas.




Además de seleccionar el nivel de saturación que determine el porcentaje de edificios al que se aplicará la acción, el usuario puede elegir el tamaño de sistema fotovoltaico promedio en términos de kW/unidad. En este caso “unidad” se refiere a un edificio en particular. Los usuarios pueden cambiar el área total que

se requiere para la instalación y el volumen de energía generado por unidad. La página de acción para los edificios comerciales es muy similar.

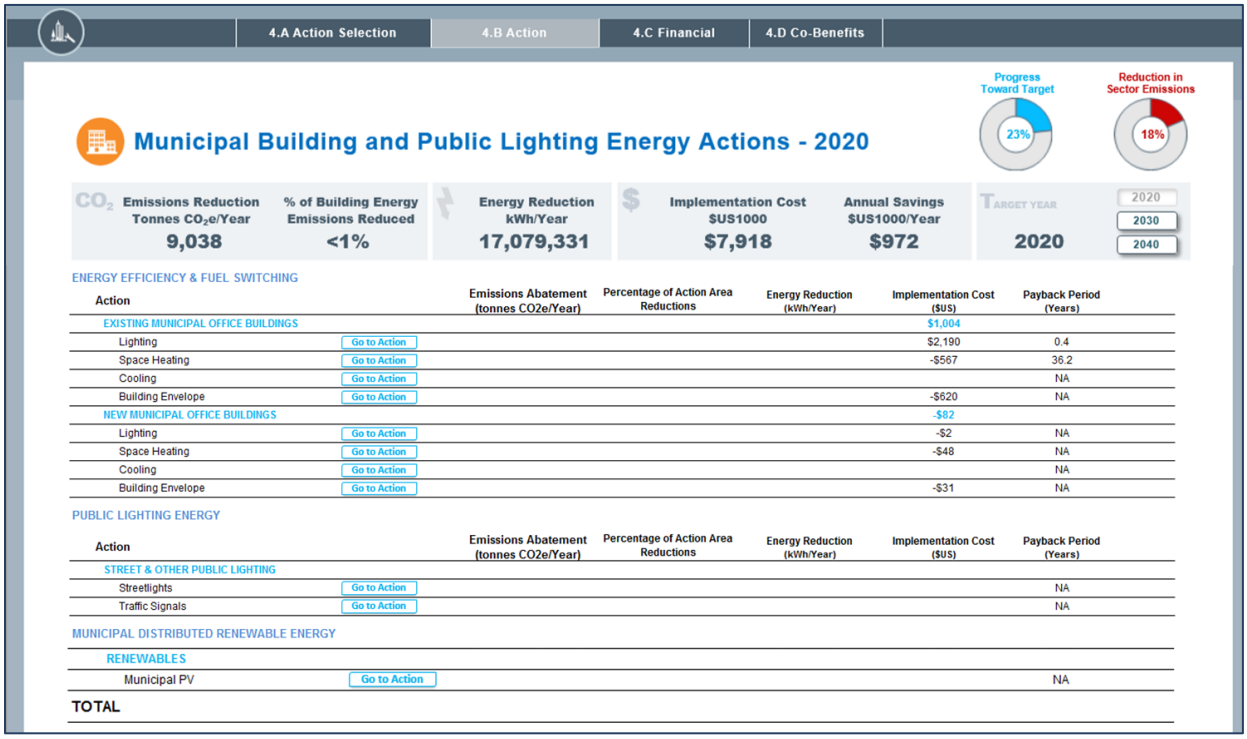
La última página de acción del sector de edificios privados es para *District Energy* (Energía Distrital):




Aquí los usuarios pueden seleccionar el porcentaje de edificios que cuentan con calefacción y refrigeración, por cada tipo de edificio. Es posible también especificar los detalles del sistema de calefacción del distrito, como el tipo de caldera y el combustible.

## *Municipal Buildings and Public Lighting* (Edificios Municipales y Alumbrado Público)

En *Municipal Buildings and Public Lighting* hay tres tipos de acciones: 1) *Energy Efficiency and Fuel Switching* (Eficiencia energética y sustitución del combustible), 2) *Public Lighting Energy* (Energía del alumbrado público) y 3) *Municipal Distributed Renewable Energy* (Energía renovable distribuida municipal).




<u>*Energy Efficiency and Fuel Switching*</u> (Eficiencia Energética y Sustitución del Combustible)

Las acciones de los edificios municipales en eficiencia energética y sustitución de combustibles son muy similares a las acciones en *Private Building Energy*, siendo esencialmente un sub-conjunto de las mismas. Por ejemplo, para *Municipal Office Building Envelope* (Edificios Municipales), el usuario puede proponer estrategias múltiples en que la situación futura se diferenciará de la línea base.

Las múltiples estrategias que el usuario puede adoptar son presentadas en distintas secciones. A través de los menús desplegables es posible modificar la situación de la línea base, que refleja lo insertado en el módulo *Setup*. Posteriormente, se puede diseñar el escenario de la situación futura por medio de los menús desplegables. Las opciones que aparecen indican los tipos de aislamiento en las paredes, techos y ventanas y que se pueden instalar.

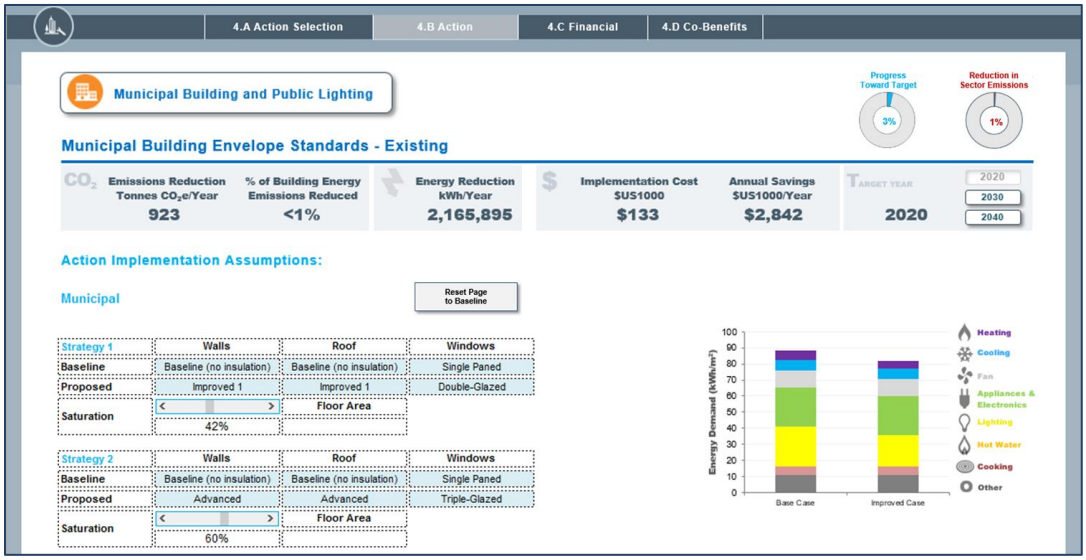
Para cada estrategia el usuario puede especificar el área en que deben aplicarse estas acciones valiéndose de los deslizadores.

En cuanto empiezan a moverse los deslizadores comienzan a aparecer los cambios reflejados en la barra de resumen en la parte superior, que muestra la reducción de emisiones, en energía, costos y ahorros para esta intervención en particular (en este caso, normas para la envoltura de edificios municipales existentes).

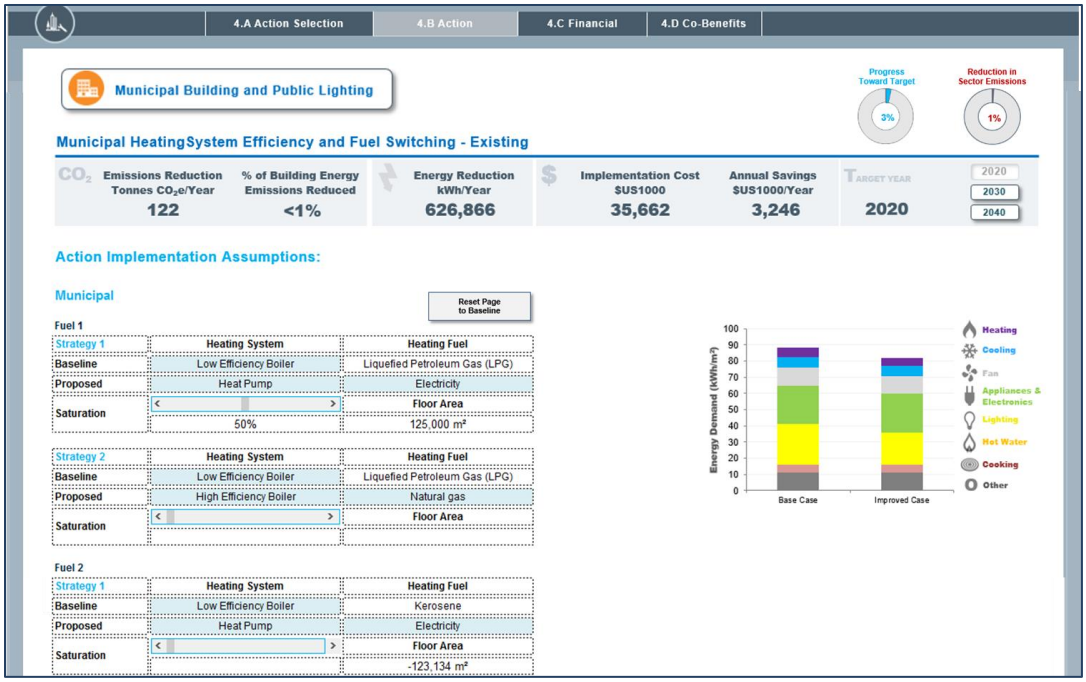
Los gráficos de barras a la derecha muestran el impacto de cada acción en la demanda de energía. Hay un gráfico aparte para cada grupo por ingreso. El eje vertical muestra la demanda de energía en kWh por

metro cuadrado. El eje horizontal tiene dos barras diferentes que muestran la demanda de energía antes/después de adoptarse una acción. Las barras de caso base representan la demanda de energía antes de aplicar cualquier acción. Las barras que muestran los casos mejorados presentan una disminución en la demanda energética, dando cuenta de todas las acciones emprendidas (incluyendo las diseñadas en otras páginas). Los gráficos son dinámicos, de forma tal que reflejan de inmediato los cambios en el uso de energía que resultan de mover los deslizadores del índice de saturación. Cada color representa el uso de una fuente de energía distinta: violeta para la calefacción, azul para la refrigeración, gris claro para la energía de los ventiladores, verde para electrodomésticos y aparatos electrónicos, amarillo para la iluminación, naranja para el agua caliente, rojo para la cocina y gris oscuro para otros.

Una vez que el usuario ha terminado de cambiar los niveles del deslizador para esta acción, puede volver a la pantalla de resumen de los edificios municipales seleccionando "*Municipal Building and Public Lighting*" en el ángulo superior izquierdo. Todos los datos se guardan automáticamente y en cualquier momento se puede volver a la página de acciones para editar las selecciones.



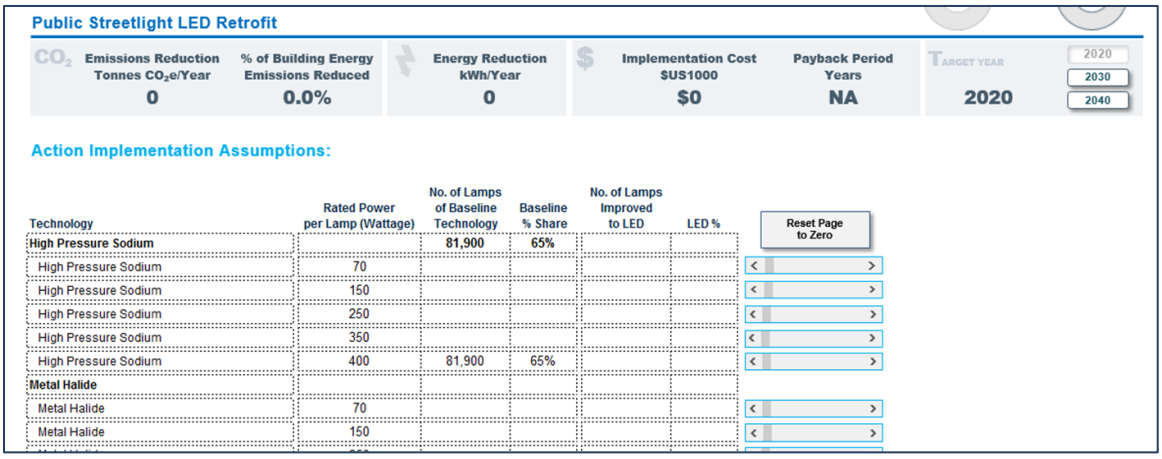

Las intervenciones en *Municipal Heating System Efficiency* (Eficiencia del Sistema de Calefacción Municipal) *y Fuel Switching* (Sustitución del Combustible) se agrupan por tipo de combustible. Para cada tipo de combustible los usuarios pueden registrar dos estrategias para cambiar a combustibles más eficientes o sistemas de calefacción mejorados. Al igual que con las otras acciones, por medio de los menús desplegables se puede seleccionar un sistema de calefacción nuevo y elegir modificar el combustible asociado al sistema.




Las acciones bajo *Municipal Cooling System Efficiency* (Eficiencia del Sistema de Refrigeración Municipal) y *Municipal Lighting Efficiency and Controls* (Eficiencia y Controles de la Iluminación Municipal) se diseñan de forma similar. Por medio de los menús desplegables y del deslizador de saturación los usuarios pueden especificar las diferencias en infraestructura entre la línea base y los escenarios propuestos.

<u>Public Lighting Energy</u> (Energía para Alumbrado Público)

La acción *Public Lighting Energy* permite cambiar los porcentajes de alumbrado público y de semáforos con distintas tecnologías. Por medio del deslizador se puede especificar el número y el porcentaje de lámparas de la línea base cuya tecnología debe mejorarse.



**LED Traffic Signals**

| Emissions Reduction Tonnes $CO_2e$/Year | % of Building Energy Emissions Reduced | Energy Reduction kWh/Year | Implementation Cost $US1000 | Annual Savings $US1000/Year | Target Year |
|---|---|---|---|---|---|
| 398 | <0.1% | 816,816 | $624 | $1,052 | 2020 |

2020 | 2030 | 2040

**Action Implementation Assumptions:**

| Technology | Baseline Lamp Wattage | No. of Lamps of Baseline Technology | No. of Lamps Improved to LED | LED % |
|---|---|---|---|---|
| Traffic Lights | 150 | 1,200 | 480 | 40% |
| Directional Arrow Lights | 150 | 500 | 150 | 30% |
| Pedestrian Signal Lights | 75 | 1,200 | 360 | 30% |

<u>Municipal Distributed Renewable Energy</u> (Energía Renovable Distribuida Municipal)

En *Municipal Distributed Renewable Energy* el usuario puede determinar la cantidad de energía eléctrica que la ciudad desea generar mediante sistemas fotovoltaicos. Este sistema es extremadamente flexible, se adapta a las preferencias de la ciudad (ya que considera que los equipos pueden colocarse en sitios distintos a los techos de los edificios, como en el campo, terrenos vacíos o los estacionamientos). El usuario ingresa en la celda azul el tamaño anticipado del sistema fotovoltaico.

**Municipal Photovoltaic Systems**

| Emissions Reduction Tonnes $CO_2e$/Year | % of Building Energy Emissions Reduced | Energy Reduction kWh/Year | Implementation Cost $US1000 | Annual Savings $US1000/Year | Target Year |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,711 | 0.1% | 6,745,899 | $17,500 | $11,502 | 2020 |

2020 | 2030 | 2040

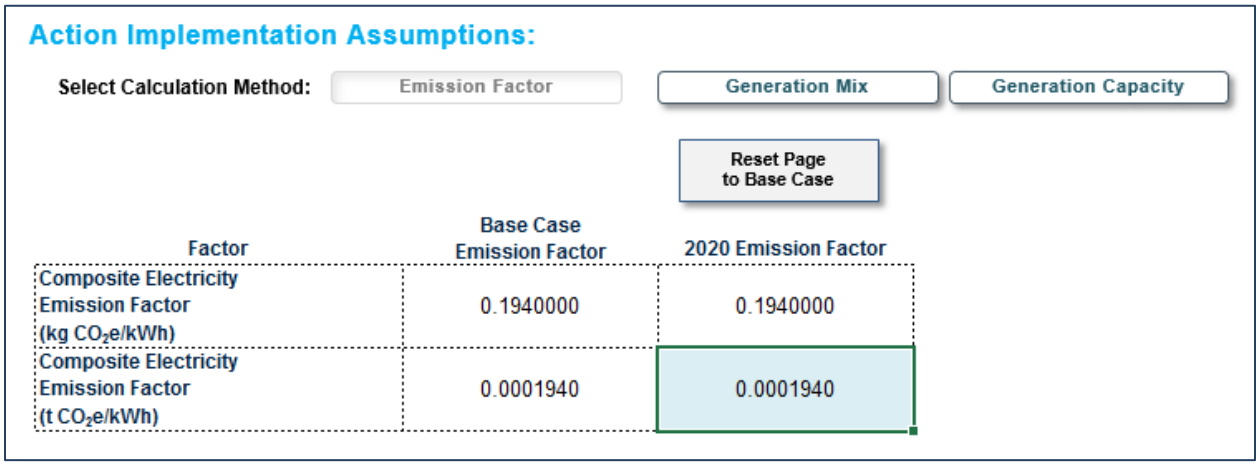
**Action Implementation Assumptions:**

| Technology | Saturation |
|---|---|
| Photovoltaic System Size (MW) | 5.0 |
| Panel Area (m²): | 33,333 |

## *Electricity Generation* (Generación Eléctrica)

*Electricity Generation* solo permite emprender una acción, *Grid Decarbonization* (Descarbonización de la Red Eléctrica). El usuario puede cambiar la intensidad de carbono de la electricidad suministrada a través de la red eléctrica modificando el volumen de electricidad que genera cada fuente de energía. Para ello, el usuario debe diseñar tres componentes diferentes: los factores de emisión de la red eléctrica, las fuentes de generación de electricidad, y la cantidad de electricidad generada por cada fuente.

El usuario tiene la opción de personalizar el factor de emisión (*Emission Factor)* para la red, o simplemente utilizar el factor de emisión base.



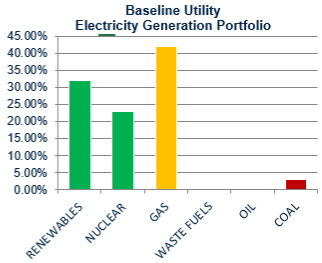

Al seleccionar *Generation Mix*, se muestra al usuario la cartera de fuentes de energía. El mix energético propuesto a continuación, se puede cambiar mediante el ajuste de los menús desplegables para "2020 Improved Technology" y ajustar los porcentajes asociados a cada fuente de energía. El total de electricidad que se está generando debe ser igual al 100% de la generada en el caso de la línea base. Si así se cumple, aparecerá una marca de verificación verde, junto con el texto 100% en la parte inferior de la tabla. De lo contrario, se verá un número en rojo para indicar si la cifra alcanzada es inferior o excesiva. Los factores de emisión del caso base y los ajustados figurarán por debajo de la tabla de fuente de energía. A la derecha de la acción hay gráficos que permiten visualizar los cambios que se están efectuando.

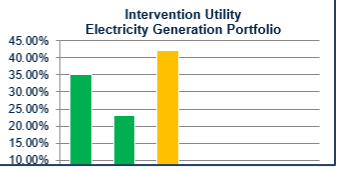
**Action Implementation Assumptions:**

Select Calculation Method: Emission Factor | Generation Mix | Generation Capacity

Reset Page to Base Case | Reset Page to Zero

| Energy Source | 2020 Base Case Technology | 2020 Base Case Generation Mix | 2020 Improved Technology | 2020 Improved Generation Mix |
|---|---|---|---|---|
| **RENEWABLES** | | **32.00%** | | **35.00%** |
| Solar (Photovoltaic) | Not Applicable | 0.00% | Not Applicable | 0.00% |
| Solar (CSP) | Not Applicable | 0.00% | Not Applicable | 0.00% |
| Wind | Not Applicable | 2.00% | Not Applicable | 5.00% |
| Hydro (Large) | Not Applicable | 19.00% | Not Applicable | 19.00% |
| Hydro (Small) | Not Applicable | 4.00% | Not Applicable | 4.00% |
| Geothermal | Steam Generator | 2.00% | Steam Generator | 2.00% |
| Biomass | Steam Generator | 5.00% | Steam Generator | 5.00% |
| **NUCLEAR** | | **23.00%** | | **23.00%** |
| Nuclear | Steam Generator | 23.00% | Steam Generator | 23.00% |
| **GAS** | | **42.00%** | | **42.00%** |
| Natural Gas | Combined Cycle | 42.00% | Combined Cycle | 42.00% |
| Propane | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |
| Butane | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |
| Liquefied Petroleum Gas (LPG) | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |
| **WASTE FUELS** | | **0.00%** | | **0.00%** |
| Municipal wastes (all) | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |
| **OIL** | | **0.00%** | | **0.00%** |
| Waste Oils | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |
| Distillate fuel oil No 2 | Steam Generator | 0.00% | Steam Generator | 0.00% |




Por último, al seleccionar *Generation Capacity*, el usuario verá una página similar a la anterior. En este caso, el usuario deberá indicar la capacidad máxima de generación de cada fuente de energía.

**Action Implementation Assumptions:**

Select Calculation Method: Emission Factor | Generation Mix | Generation Capacity

Reset Page to Base Case | Reset Page to Zero

| Energy Source | 2020 Base Case Technology | 2020 Base Case Generation (MW) | 2020 Improved Technology | 2020 Improved Generation (MW) |
|---|---|---|---|---|
| **RENEWABLES** | | **104.00** | | **213.51** |
| Solar (Photovoltaic) | Not Applicable | 0.00 | Not Applicable | 0.00 |
| Solar (CSP) | Not Applicable | 0.00 | Not Applicable | 0.00 |
| Wind | Not Applicable | 9.11 | Not Applicable | 30,000.00 |
| Hydro (Large) | Not Applicable | 78.38 | Not Applicable | 160.91 |
| Hydro (Small) | Not Applicable | 12.38 | Not Applicable | 25.41 |
| Geothermal | Steam Generator | 4.13 | Steam Generator | 8.48 |
| Biomass | Steam Generator | 0.00 | Steam Generator | 0.00 |
| **NUCLEAR** | | **36.94** | | **75.84** |
| Nuclear | Steam Generator | 36.94 | Steam Generator | 75.84 |

Es posible que la mayoría de las ciudades ejerza poco control en la matriz de generación de electricidad. Al mismo tiempo la intensidad del carbono de la electricidad suministrada a través de la red es un factor determinante de las emisiones urbanas. La inclusión de este sector permite a las ciudades comprender de qué manera los cambios en matriz de electricidad local/regional/nacional podrían llegar a influenciar sus emisiones a lo largo del tiempo – especialmente en los casos en que estos cambios sean sustanciales. También les ayudará a pensar en cuáles son las acciones adicionales fuera de su control que tal vez sean necesarias para alcanzar su objetivo. Es posible que a algunas ciudades les resulte muy difícil lograr su meta de mitigación de emisiones sin que se efectúen cambios en la electricidad suministrada a través de la red, lo que puede ayudarlas a articular mejor las modificaciones que necesitan por parte de otros actores relevantes a fin que sus esfuerzos hacia la sustentabilidad lleguen a buen fin.

## *Solid Waste* (Residuos Sólidos)

La página *Solid Waste Action* (Acción en Residuos Sólidos) tiene cuatro categorías de acción principales: 1) *Waste Management* (Manejo de Residuos), 2) *Waste-to-Energy* (Generación de Energía a partir de Residuos), 3) *Fugitive Emissions Capture* (Captura de Emisiones Fugitivas) y 4) *Waste Collection and Transfer* (Recolección y Transporte/Transferencia de Residuos), como se puede ver a continuación:

### Solid Waste Actions - 2020

Progress Toward Target: 79%

Reduction in Sector Emissions: 88%

| $CO_2$ Emissions Reduction Tonnes $CO_2$e/Year | % of Solid Waste Emissions Reduced | Energy Generated[1] kWh/Year | Implementation Cost $US1000 | Payback Period Years | Target Year |
|---|---|---|---|---|---|
| 1,958,681 | 89% | 458,716,593 | $3,151,482 | 46.3 | 2020 |

Target Year: 2020 / 2035 / 2050

**WASTE MANAGEMENT**

| Action | | Emissions Abatement (Tonnes $CO_2$e/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Reduction (kWh/Year) | Implementation Cost ($US) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PAPER WASTE MANAGEMENT | Go To Action | 292,180 | 15% | 0 | $97,548 | 56.2 |
| Paper Waste Management | | 292,180 | 15% | NA | $97,548 | 56.2 |
| FOOD AND YARD WASTE MANAGEMENT | Go To Action | 1,006,220 | 51% | 0 | $4,542,889 | 73.5 |
| Food Scrap and Yard Waste Management | | 1,006,220 | 51% | NA | $4,542,889 | 73.5 |
| OTHER ORGANIC WASTE MANAGEMENT | Go To Action | | | | | |
| Other Organic Waste Management | | | | | | |
| PLASTIC WASTE MANAGEMENT | Go To Action | 0 | 0% | 0 | 0 | NA |
| Plastic Waste Management | | | | | | |

**WASTE-TO-ENERGY**

| Action | | Emissions Abatement[2] (Tonnes $CO_2$e/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Generated (kWh/Year) | Implementation Cost ($US) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WASTE-TO-ENERGY | Go To Action | 214,419 | 11% | 428,474,103 | -$1,290,596 | 3.4 |
| Anaerobic Digestion Optimization | | 214,419 | 11% | 428,474,103 | -$1,290,596 | 3.4 |
| Waste Incineration-to-Energy Optimization | | | | | | |

**FUGITIVE EMISSIONS CAPTURE**

| Action | | Emissions Abatement[3] (Tonnes $CO_2$e/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Generated (kWh/Year) | Implementation Cost ($US) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| LANDFILL FUGITIVE EMISSION CAPTURE | Go To Action | 431,437 | 22% | 0 | $0 | NA |
| Enhanced Landfill Methane Recovery - Future Waste | | 431,437 | 22% | NA | $0 | NA |

**WASTE COLLECTION AND TRANSFER ENERGY**

| Action | | Emissions Abatement[2] (Tonnes $CO_2$e/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Generated (kWh/Year) | Implementation Cost ($US) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WASTE COLLECTION AND TRANSFER | Go To Action | 14,426 | <1% | 30,242,490 | -$198,359 | 1.0 |
| Waste Collection and Transportation Energy | | 14,409 | <1% | 30,208,333 | -$198,174 | 1.0 |
| Waste Transfer Station Energy | | 17 | <1% | 34,157 | -$185 | 0.0 |
| **TOTAL** | | **1,958,681** | | **458,716,593** | **$3,151,482** | |

El usuario debe primero decidir la forma de manejar los distintos tipos de residuos en la lista de acciones debajo de *Waste Management*. Cada tipo de residuo ofrece varias opciones. Por ejemplo, los plásticos no se usan para abono ni pueden ser manejados mediante un digestor anaeróbico, sino más bien son depositados en un relleno sanitario, reciclados o incinerados. La herramienta está diseñada para permitir al usuario seleccionar la forma de tratar cada tipo de residuo que tenga implicaciones climáticas. Nótese que, tras finalizar con las acciones para el manejo de residuos, es posible que las acciones de *Waste-to-Energy* y *Fugitive Emissions Capture* carezcan de relevancia, pues las mismas solo están consideradas para métodos específicos: digestión anaeróbica, incineración y relleno sanitario. Más adelante se puede encontrar mayor información al respecto.

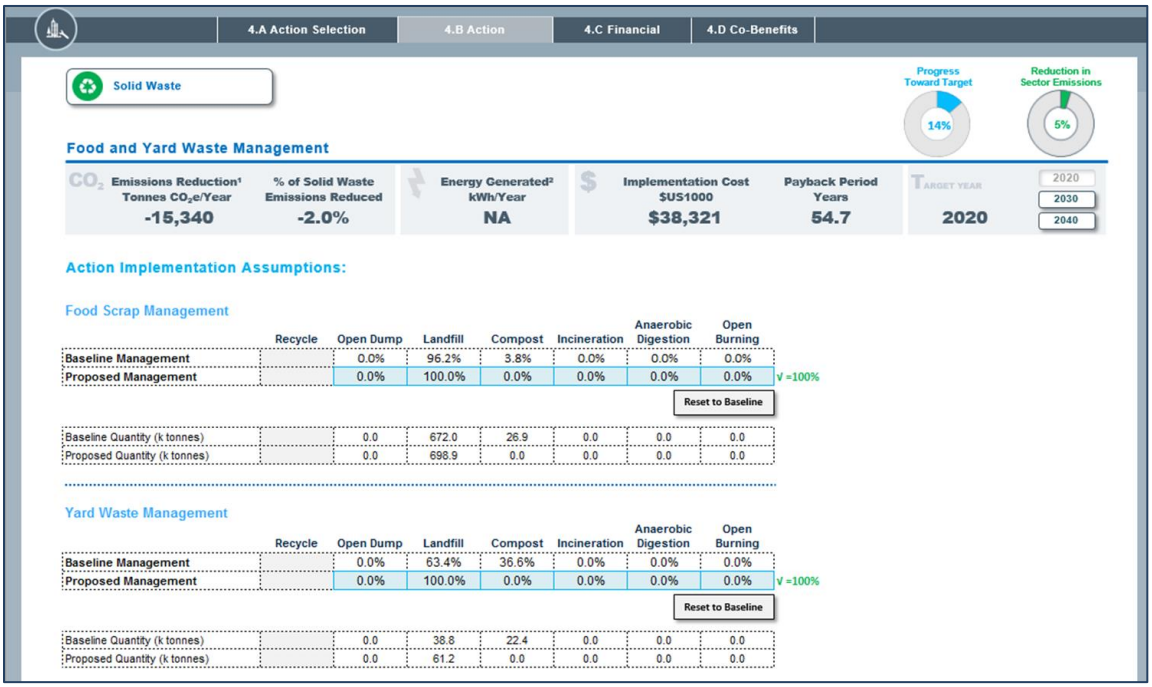
Una vez elegida la manera de manejar cada tipo de residuo, si se llegara a emplear el digestor anaeróbico o el incinerador, el usuario debe seleccionar la acción debajo de *Waste-to-Energy.* La misma permite determinar la forma en que se usará el biogás del digestor anaeróbico y la energía calórica del incinerador. Las elecciones para el tratamiento del producto final van a determinar las implicaciones climáticas, energéticas y en los costos de cada tecnología.

Si hay residuos de la ciudad que se depositan en un relleno sanitario, se puede entonces seleccionar la acción debajo de *Fugitive Emissions Capture*, lo que le permitirá al usuario decidir si se captura el metano generado en el relleno sanitario y la cantidad generada.

Por último, el usuario puede seleccionar la forma de recolectar los residuos y el medio que se utilizará para transportarlos antes de su tratamiento o su desecho.

*Waste Management* (Manejo de Residuos)

En la acción *Waste Management* el usuario encontrará la situación del manejo de residuos de la línea base y la situación propuesta de dos maneras: 1) el porcentaje del tipo de residuo (papel, orgánico, plástico) que se asigna a cada método y 2) la cantidad total del tipo de residuo que va a cada método. Los porcentajes se cambian en los recuadros azules. También se puede en cualquier momento regresar a las acciones propuestas en la línea base seleccionando el botón *Reset to Baseline* (Restaurar a la Línea Base). Debajo de este botón aparece la situación de la línea base y la propuesta en términos de cantidad de residuos (miles de toneladas). Estas cantidades se ajustarán automáticamente a medida que el usuario modifique los porcentajes.



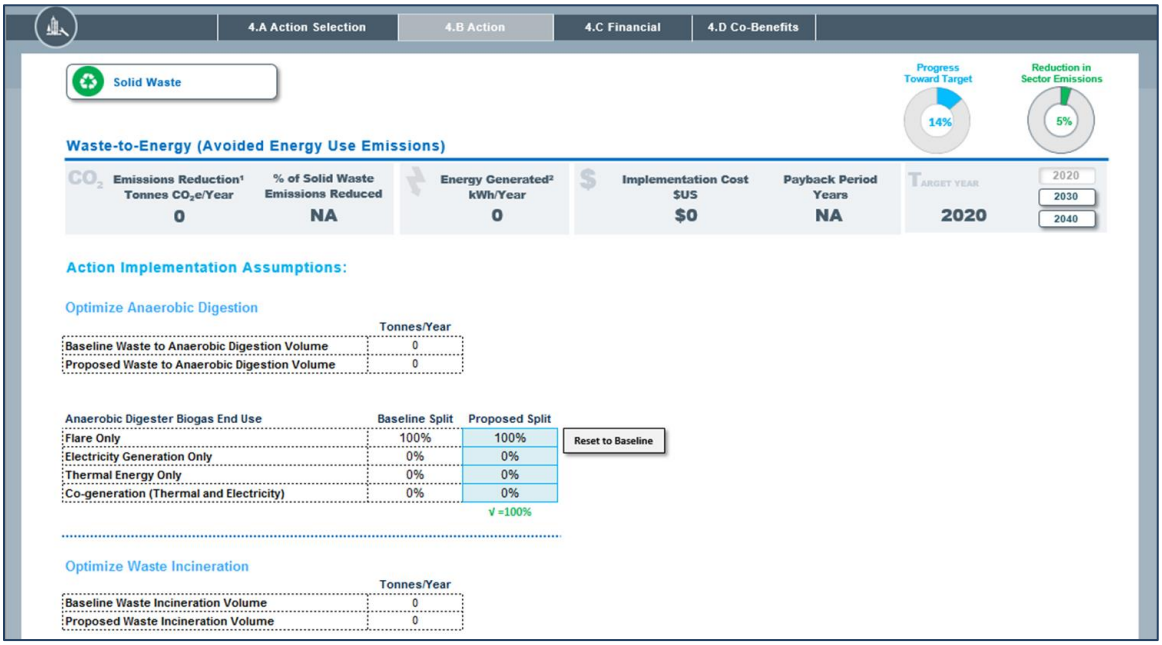

Una vez que el usuario haya revisado todos los tipos de residuos cuyo manejo la ciudad desea mejorar, debe seleccionar el botón *Solid Waste*, en el ángulo superior izquierdo de la pantalla, para regresar a la página principal *Solid Waste Action*. En este momento, si se ha elegido utilizar en parte digestión anaeróbica o incineración, se debe seleccionar la acción *Waste-to-Energy*. En caso que en parte se haya elegido el método del relleno sanitario, se debe seleccionar la acción *Enhanced Landfill Methane Recovery* (Recuperación Mejorada de Metano del Relleno Sanitario). Si no se ha elegido ninguno de estos métodos se puede entonces seguir a otro sector.

*Waste to Energy* (Acciones que convierten residuos en energía)

Las acciones *Waste-to-Energy* permiten determinar la forma en se utilizará el producto final (biogás, energía calórica) de la tecnología que convierte residuos en energía. Si la ciudad ya cuenta con un digestor anaeróbico e incinerador, el usuario puede ingresar en la columna de la izquierda de la celda azul, debajo de *Baseline Split* (División de la Línea Base), lo que la ciudad hace actualmente con el biogás y la energía calórica. Por ejemplo, si la ciudad trata actualmente parte de los residuos por medio de la digestión

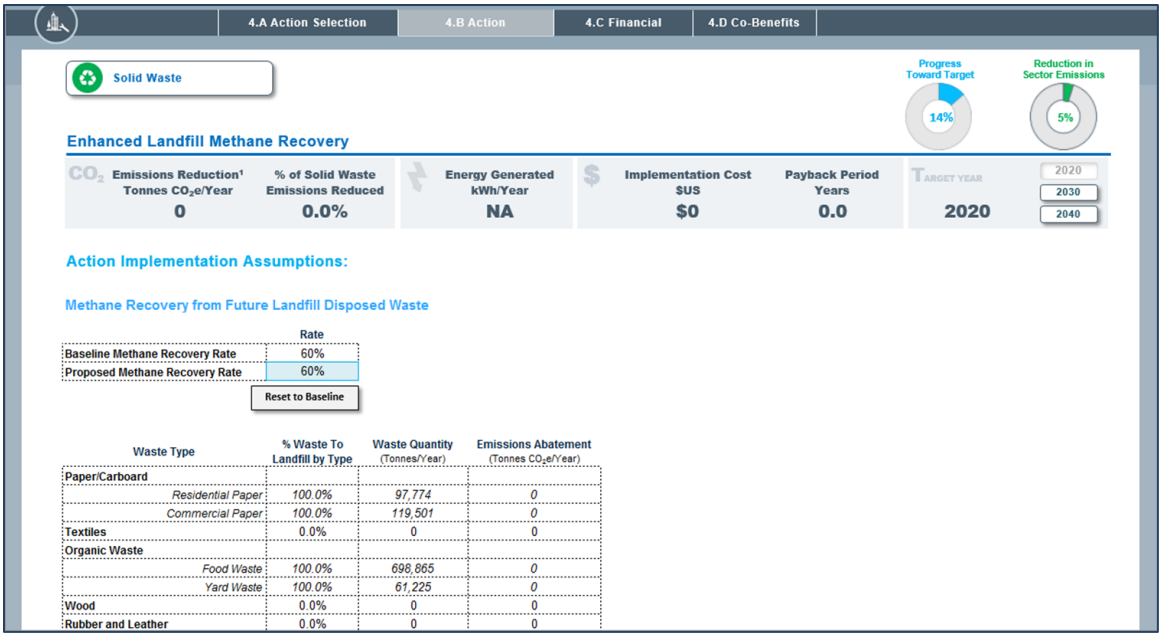
anaeróbica, se puede ingresar la cantidad de biogás que es quemada, empleada para generar electricidad, usada para energía térmica y/o utilizada para cogeneración (tanto térmica como eléctrica).

De lo contrario, se puede ingresar directamente en la división propuesta la forma en que se emplearán el biogás y/o la energía calórica en la columna de la derecha de las celdas azules. Esta forma de emplear el biogás y/o la energía calórica determinará el impacto de las emisiones del digestor anaeróbico y/o el incinerador.




<u>*Fugitive Emissions Capture*</u> (Captación de Emisiones Fugitivas)

Si la ciudad envía parte de los residuos a un relleno sanitario, se debe seleccionar la acción *Enhanced Landfill Methane Recovery*. En la misma el usuario puede decidir cuánto metano generado en el relleno sanitario podrá captar la ciudad. El dato de la recuperación anticipada se ingresa en la celda azul e inmediatamente aparece la reducción de emisiones que va a resultar de cada tipo de residuo.




*Waste Collection and Transfer Energy* (Recolección de Residuos y Energía de Transferencia)

En *Waste Collection and Transfer Energy* el usuario puede ingresar cambios en la flota de vehículos que recolecta los residuos, así como en la energía que actualmente se consume en cada estación de transferencia. Las modificaciones en las emisiones relacionadas con el transporte de residuos se producen por la sustitución del combustible hacia un combustible más limpio o más eficiente. Las diferencias en el consumo de energía en la estación de transferencia pueden ocurrir por el cambio hacia un combustible más limpio, cambios en el uso del combustible y cambios en el uso de la electricidad. Posteriormente, el usuario puede determinar las emisiones, la energía y las implicaciones financieras por los cambios anticipados en combustible y cantidad consumida, tanto por parte de la flota como de la estación de transferencia.

## Waste Collection and Transportation Vehicle Conversion

| | Baseline |
|---|---|
| Baseline Fuel | Motor gasoline (petrol) |
| Number of Diesel Trucks | 10.0 |
| Motor gasoline (petrol) WasteTruck Travel (km/year) | 50,000.0 |
| Motor gasoline (petrol) Truck Fuel Efficiency (liter/km) | 0.8 |
| Motor gasoline (petrol) Consumed (liter equivalent/year) | 40,000 |

| | Proposed |
|---|---|
| Proposed Alternative Fuel | Compressed Natural Gas (CNG) |
| Number of Trucks Converted to Compressed Natural Gas (CNG) | 5 |
| Compressed Natural Gas (CNG) Waste Truck Travel (km/year) | 25,000 |
| Compressed Natural Gas (CNG) Truck Fuel Efficiency (liter equivalent / km) | 0.8 |
| Compressed Natural Gas (CNG) Consumed (liter equivalent/year) | 20,000 |
| Proposed Number of Municipal Fuel Stations | 2 |

Use Calculated Data

Enter Manual Data

## Transfer Station Energy Consumption

| | Baseline |
|---|---|
| Type of Fossil Fuel Used at Transfer Stations | Motor gasoline (petrol) |
| Motor gasoline (petrol) Consumed (liter equivalents/month) | 1,000.0 |
| Amount of Electricity Used (kWh/month) | 25,000.0 |

| | Proposed |
|---|---|
| Proposed Alternative Fuel | Compressed Natural Gas (CNG) |
| Compressed Natural Gas (CNG) Consumed (liter equivalents/month) | 0 |
| Amount of Electricity Used (kWh/month) | 0 |

Para ver el resumen de emisiones, energía e implicaciones financieras de las acciones en residuos sólidos, regrese a la página principal *Solid Waste Actions*.

## *Water and Wastewater* (Agua y Aguas Residuales)

La página *Wastewater and Water Action* tiene tres categorías de acción principales: 1) *Wastewater Treatment Switching and Optimization* (Cambio y Optimización del Tratamiento de Aguas Residuales), 2) *Wastewater Biogas-to-Energy* (Utilización de Biogás de las Aguas Residuales para Generación de Energía) y 3) *Water Conveyance Energy Improvements* (Mejoras en el uso de Energía para el Suministro de Agua), como se ve a continuación:

### Wastewater and Water Actions - 2020

79% 40%

| Emissions Reduction Tonnes $CO_2e$/Year | % of Wastewater Emissions Reduced | Energy Reduction[1] kWh/Year | Implementation Cost $US1000 | Payback Period Years | Target Year |
|---|---|---|---|---|---|
| 84,243 | 30% | 214,900,757 | -$10,768 | No Payback | 2020 |

2020 | 2035 | 2050

**WASTEWATER TREATMENT SWITCHING AND OPTIMIZATION**

| Action | | Emissions Abatement (Tonnes $CO_2e$/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Reduced (kWh/Year) | Implementation Cost ($US1000) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WASTEWATER TREATMENT TYPE SWITCHING | | -438 | -1% | -3,145,574 | $18,554 | |
| Wastewater Treatment Type Switching | Go To Action | -438 | -1% | -3,145,574 | 18,554 | No Payback |
| LATRINE IMPROVEMENTS | | | | | | |
| Sediment Removal and Treatment | Go To Action | | | | | NA |
| ANAEROBIC TREATMENT LAGOON IMPROVEMENTS | | | | | | |
| Surface Aerators | Go To Action | | | | | NA |
| FACULTATIVE TREATMENT LAGOON IMPROVEMENTS | | | | | | |
| Surface Aerators | Go To Action | | | | | NA |
| ACTIVATED SLUDGE TREATMENT PLANT IMPROVEMENTS | | 1,997 | 2% | -596,889 | $8,563 | |
| Improved Nitrification/Denitrification | Go To Action | 1,997 | 2% | -596,889 | 8,563 | No Payback |
| DIRECT DISCHARGE IMPROVEMENTS | | 31,062 | 37% | 0 | | |
| Preliminary and Primary Treatment | Go To Action | 31,062 | 37% | 0 | | |

**WASTEWATER BIOGAS-TO-ENERGY**

| Action | | Emissions Abatement (Tonnes $CO_2e$/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Generated (kWh/Year) | Implementation Cost ($US1000) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WASTEWATER BIOGAS-TO-ENERGY OPTIMIZATION | | 29,384 | 35% | 53,415,406 | -$37,885 | |
| Biogas Use and Management - Energy | Go To Action | 29,384 | 35% | 53,415,406 | -37,885 | 2.4 |

**WATER CONVEYANCE ENERGY IMPPROVEMENTS**

| Action | | Emissions Abatement (Tonnes $CO_2e$/Year) | % of Action Area Reductions | Energy Reduced (kWh/Year) | Implementation Cost ($US1000) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| WATER CONVEYANCE EFFICIENCY IMPROVEMENTS | | 82,684 | 98% | 165,227,814 | | |
| Water Conveyance Pump Efficiency | Go To Action | 82,684 | 98% | 165,227,814 | | NA |
| WATER DELIVERY LOSS REDUCTION | | | | | | |
| Water Delivery Loss Reduction | Go To Action | | | | | NA |
| **TOTAL** | | **84,243** | | **214,900,757** | **-$10,768** | |

En *Wastewater Treatment Switching and Optimization* el usuario puede cambiar los métodos actuales para el tratamiento de aguas residuales y/o mejorarlos. En *Wastewater Biogas-to-Energy* el usuario puede decidir la forma de usar el biogás generado a través de la digestión anaeróbica. Las selecciones en el tratamiento del producto final van a determinar las implicaciones climáticas y energéticas y los costos de cada tecnología.

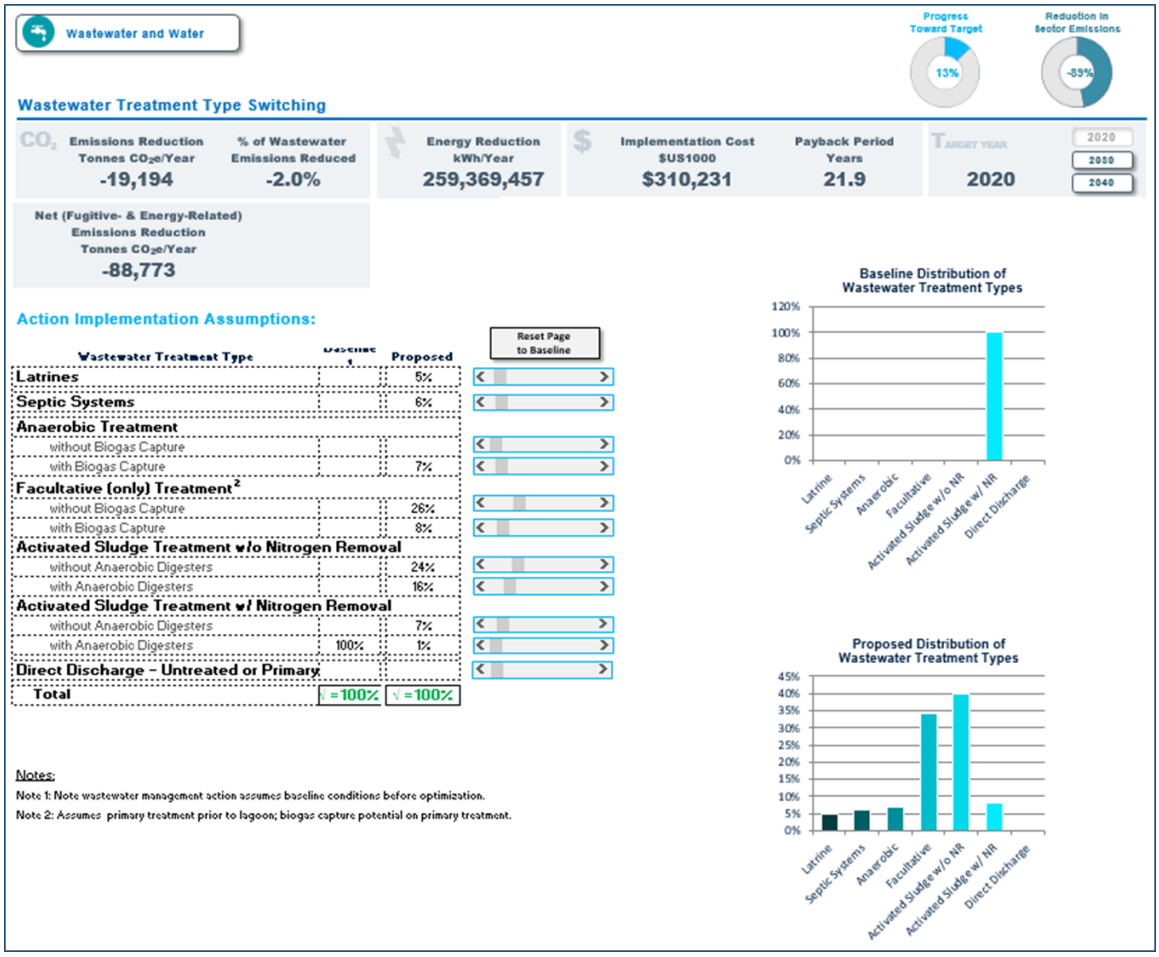
*Water Conveyance Energy Improvements* le permite al usuario cambiar la eficiencia de las bombas y motores para el suministro de agua, aumentar el número de bombas de suministro de agua y disminuir las pérdidas durante la distribución.

*Wastewater Treatment Switching and Optimization* (Cambio y Optimización del Tratamiento de Aguas Residuales)

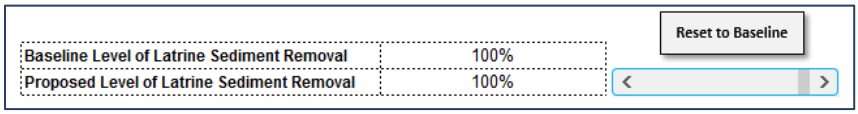
En la primera acción, *Wastewater Treatment Type Switching* (Cambio del Tipo de Tratamiento de las Aguas Residuales), el usuario encontrará los tipos de tratamiento de línea base y los métodos propuestos y puede cambiar el porcentaje de aguas residuales que son tratadas por tipo. Para ello se emplea el deslizador a la derecha de cada tipo de tratamiento, con lo que se modificará el porcentaje de agua residual que se

trata bajo cada caso. Los dos gráficos a la derecha de la pantalla muestran en un formato visual cómo se compara la distribución propuesta con la de la línea base.

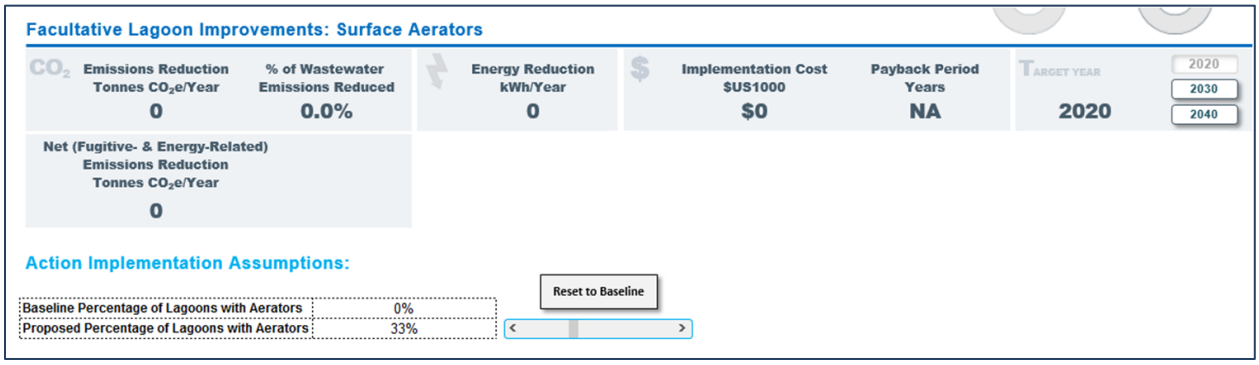
El usuario debe asegurarse que el monto total de aguas residuales que se maneja no exceda el 100% de la cantidad original. Para ello puede fijarse en la zona debajo de la tabla si hay una marca de verificación verde con el correspondiente texto del 100%, indicando que se está considerando el total de las aguas residuales. Si el número aparece en rojo significa que es inferior o mayor a 100%. También puede en cualquier momento regresar a las acciones propuestas en la línea base seleccionando el botón *Reset to Baseline* (Restaurar a la línea base).



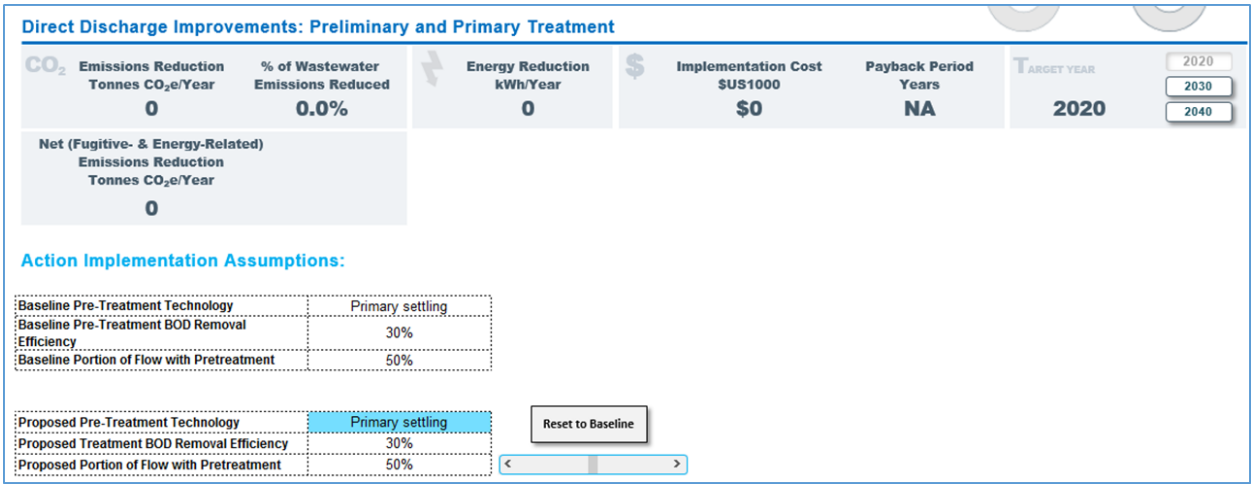

El usuario puede también elegir mejorar las tecnologías de tratamiento más allá de la línea base a través del resto de las acciones en *Wastewater Treatment Switching and Optimization*. En *Latrine Improvements* (Mejoras en las letrinas) se puede cambiar el nivel de sedimento que se extrae de las mismas ajustando el deslizador al nivel propuesto.



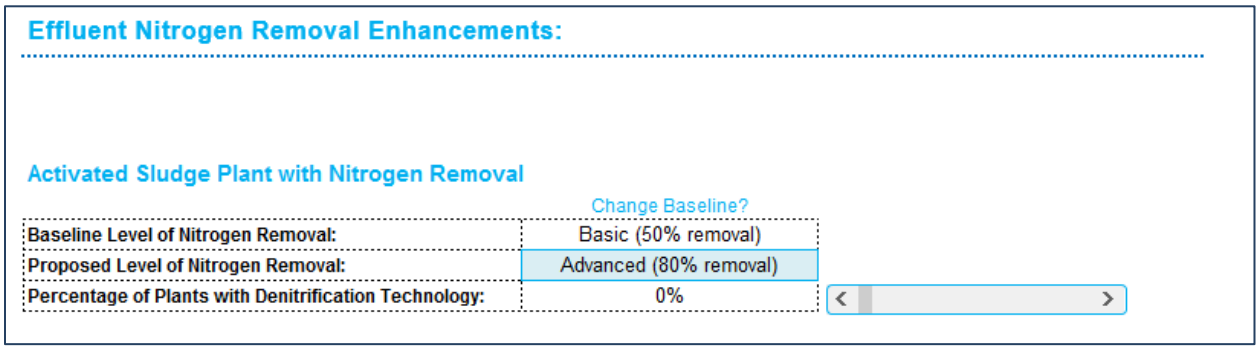

En *Anaerobic Treatment Lagoon Improvements* (Mejoras en las Lagunas de Tratamiento Anaeróbico) y *Facultative Treatment Lagoon Improvements* (Mejoras en las Lagunas de Tratamiento Facultativo) el usuario puede cambiar el porcentaje de lagunas con aireadores de superficie ajustando el deslizador. Nótese que los aireadores solo se aplican a las lagunas sin sistemas de captación de biogás.



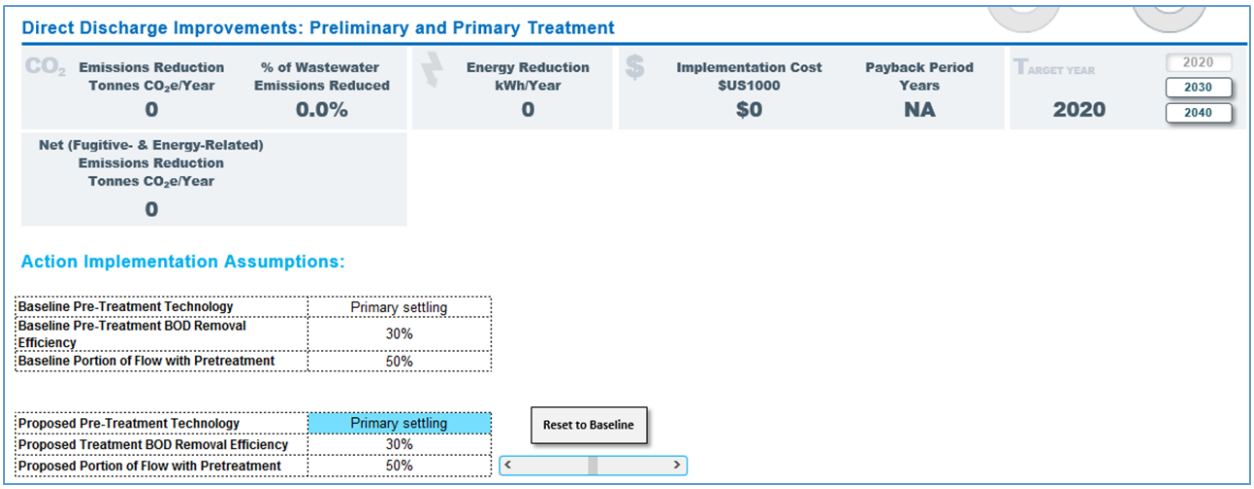

En *Activated Sludge Treatment Plant Improvements* (Mejoras Activadas en la Planta de Tratamiento de Lodos) el usuario puede especificar el nivel de mantenimiento de las plantas de lodos con o sin eliminación de nitrógeno. Las plantas de lodos pueden estar 1) manejadas en forma deficiente o sobrecargadas o 2) correctamente manejadas.




Hay tres opciones para los niveles de eliminación de nitrógeno en las plantas de lodos: 1) Básico (50% de eliminación), 2) Avanzado (80% de eliminación) o 3) Límite de la tecnología (3 mg/L).

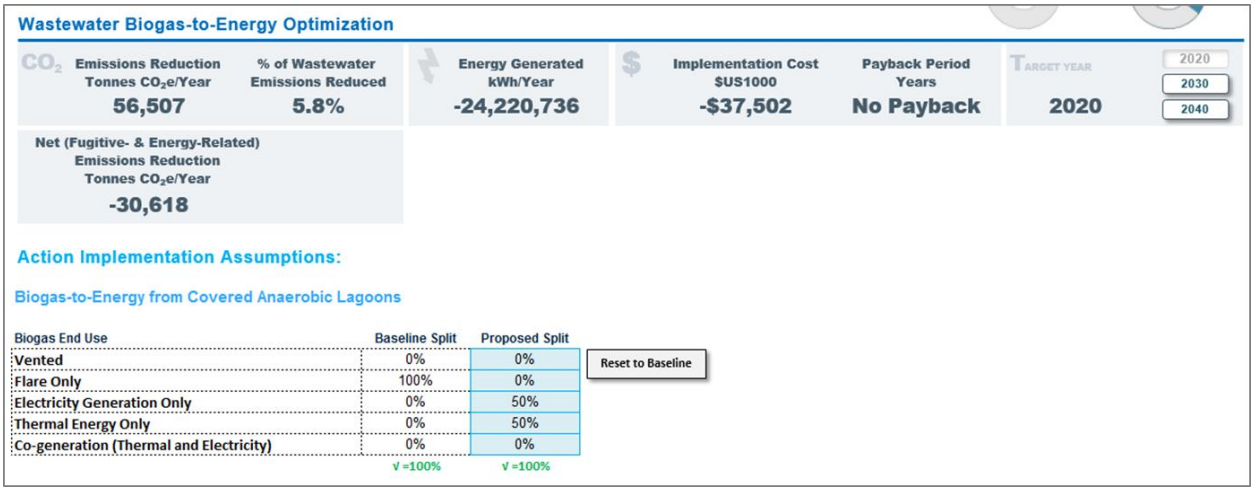



Para *Direct Discharge Improvements* (Mejoras en la Descarga Directa) el usuario puede seleccionar una nueva tecnología de pre-tratamiento para incrementar la eficiencia en la eliminación de DBO y en qué parte del flujo se debe aplicar esa nueva tecnología. Las opciones para la tecnología de pre-tratamiento son 1) filtros gruesos ó 0% de eliminación, 2) filtros finos o 5% de eliminación o 3) asentamiento primario o 30% de eliminación.



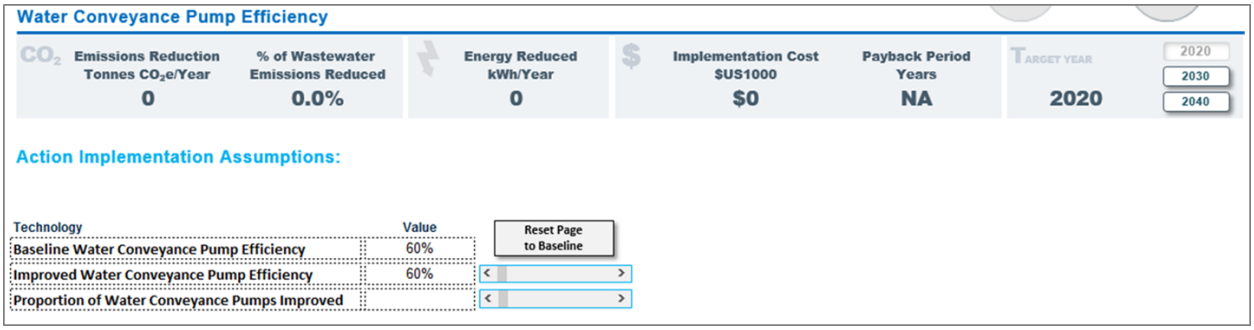

*Wastewater Biogas-to-Energy* (Utilización de Biogás de las Aguas Residuales para la Generación de Energía)

La acción *Wastewater Biogas-to-Energy Optimization* permite determinar la forma en que se utilizará el biogás generado. El usuario debe elegir esta acción si el biogás se genera a través de la laguna anaeróbica o digestor anaeróbico. En la columna "*Baseline Split*" se pueden ver las suposiciones de la línea base para cada acción. Luego el usuario puede decidir la forma en que se utilizará el biogás ingresando los usos finales (ventilado, quemado solamente, generación de electricidad, energía térmica y/o cogeneración) en la columna azul de la derecha. La forma en que se use el biogás determinará el impacto de las emisiones de una laguna o un digestor anaeróbico.

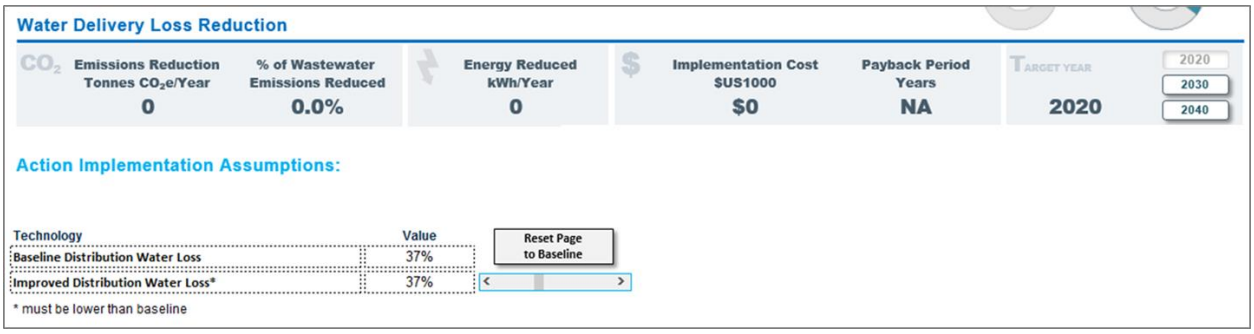



*Water Conveyance Energy Improvements* (Mejoras en la Energía para el Suministro de Agua)

Hay dos acciones relacionadas con el suministro de agua, una para mejorar la eficiencia de las bombas y motores y la otra para reducir las pérdidas de agua durante su distribución. *Water Conveyance Pump Efficiency* (Eficiencia de la bomba de suministro de agua) permite mejorar la eficiencia del suministro de agua y aumentar la proporción de las bombas mejoradas de suministro de agua. Ambas se pueden modificar ajustando el deslizador.




Si el usuario anticipa alguna reducción en las pérdidas de agua durante su distribución, se puede cambiar el índice por medio del deslizador en *Water Delivery Loss Reduction (Reducción de pérdidas por suministro de agua).*




Para ver el resumen de reducción de emisiones, gastos de energía e implicaciones financieras de las acciones en aguas residuales, regrese a la página principal *Wastewater and Water*.

## *Transportation* (Transporte)

La planificación del escenario de transporte se construye sobre el marco de la estrategia *Avoid-Shift-Improve*[1] (Evitar-Cambiar-Mejorar), que se usa comúnmente en las ciudades para calcular los efectos en la reducción de emisiones y el uso de la energía de diferentes tipos de acciones en materia de transporte. El marco categoriza a las acciones en alguna de las siguientes áreas:

- *Avoid/Reduce* (Evitar/Reducir): se refiere a la necesidad de mejorar el sistema de transporte reduciendo la extensión de los viajes o el número de viajes por día.
- *Shift/Maintain* (Cambiar/Mantener): intenta mejorar la eficiencia promoviendo el cambio de los modos de transporte de alto consumo de energía (como los automóviles privados) al transporte público u opciones no motorizadas.
- *Improve* (Mejorar): se concentra en la eficiencia del combustible para vehículos, los combustibles bajos en carbono y los portadores de energía.

La siguiente es una lista que resume las acciones en el sector transporte.

*Low Carbon Urban Design* (Diseño Urbano de Bajas Emisiones de Carbono)

Este módulo permite al usuario especificar la reducción en viajes totales futuros o de larga distancia que resultará del diseño urbano eficiente y compacto y el desarrollo orientado al tránsito.

*Passenger Mode Shift* (Cambio del Modo de Transporte del Pasajero)

Este módulo le permite al usuario especificar las expectativas de cambio hacia el futuro de los siguientes modos de transporte: automóviles privados, motocicletas, taxis, moto-taxis, micro/minibuses, buses comunes y BRTs (buses de tránsito rápido), sistemas subterráneos, sistemas de tren ligero, trenes suburbanos y transbordadores.

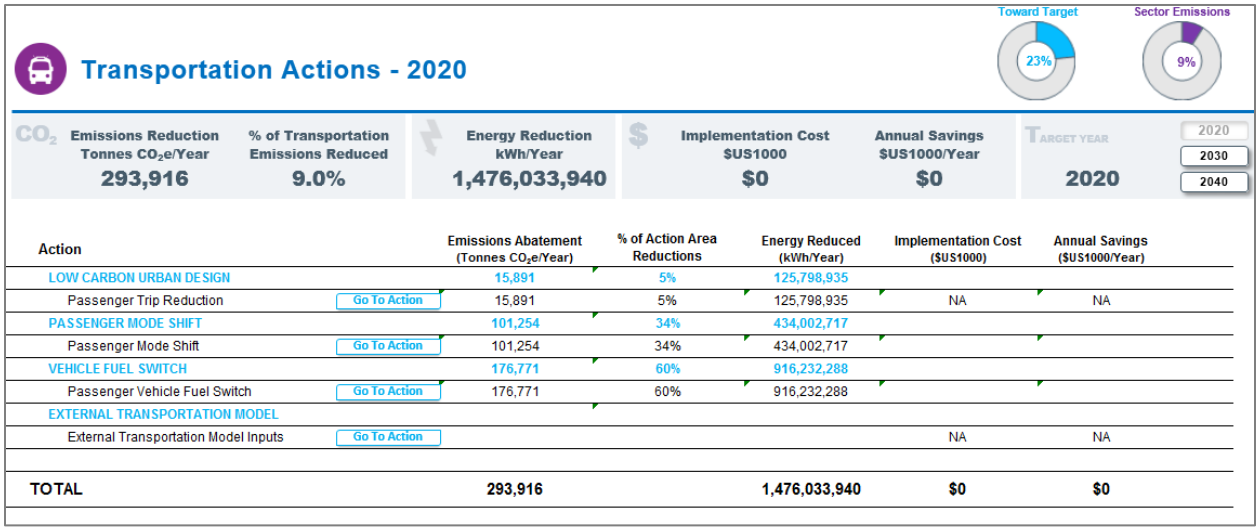
*Vehicle Fuel Switch* (Cambio del Combustible de los Vehículos)

Esta acción permite al usuario cambiar el combustible utilizado (gasolina automotriz, diesel/gasoil, biodiesel, biogasolina, etanol, gas natural comprimido, gas licuado de petróleo, hidrógeno y electricidad) por distintos tipos de vehículos (automóviles de pasajeros, camiones de peso liviano y mediano, motocicletas, taxis, moto-taxis, micro/minibuses, buses comunes y BRTs, sistemas subterráneos, sistemas de tren ligero, trenes suburbanos y transbordadores).

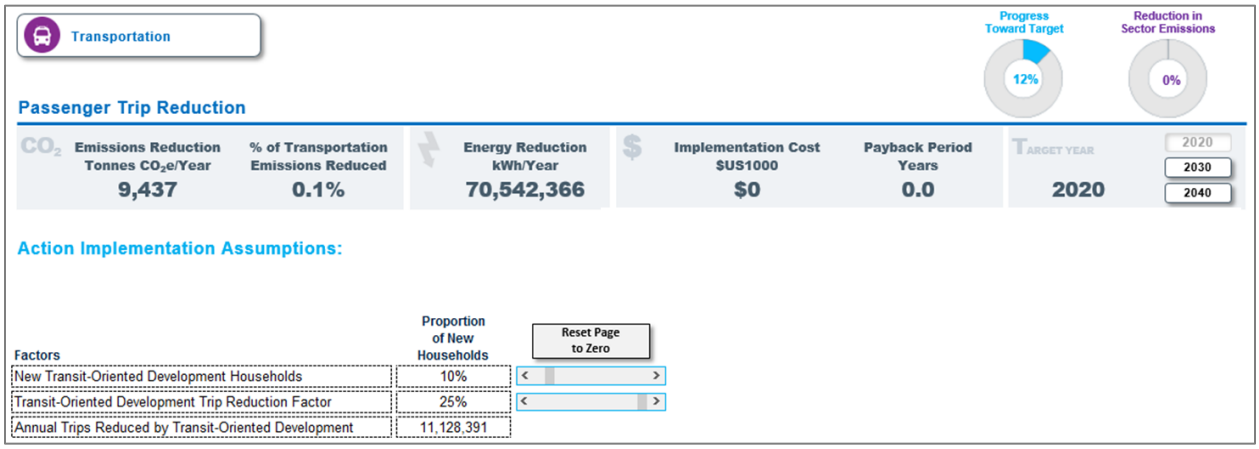
*External Transportation Model* (Modelo de Transporte Externo)

Este módulo permite al usuario incorporar información de otros modelos de planificación de escenarios o de planificación del sistema de transporte.
Al entrar en el sector transporte, el usuario encontrará un resumen de todas las acciones consideradas bajo el sector:

[1] Dalkman, H. Branningan, C. Leferve, B. and Enriquez, A. *Urban Transport and Climate Change* (Transporte Urbano y Cambio Climático). Deutsche Gesellschaft für Internationale (GIZ)

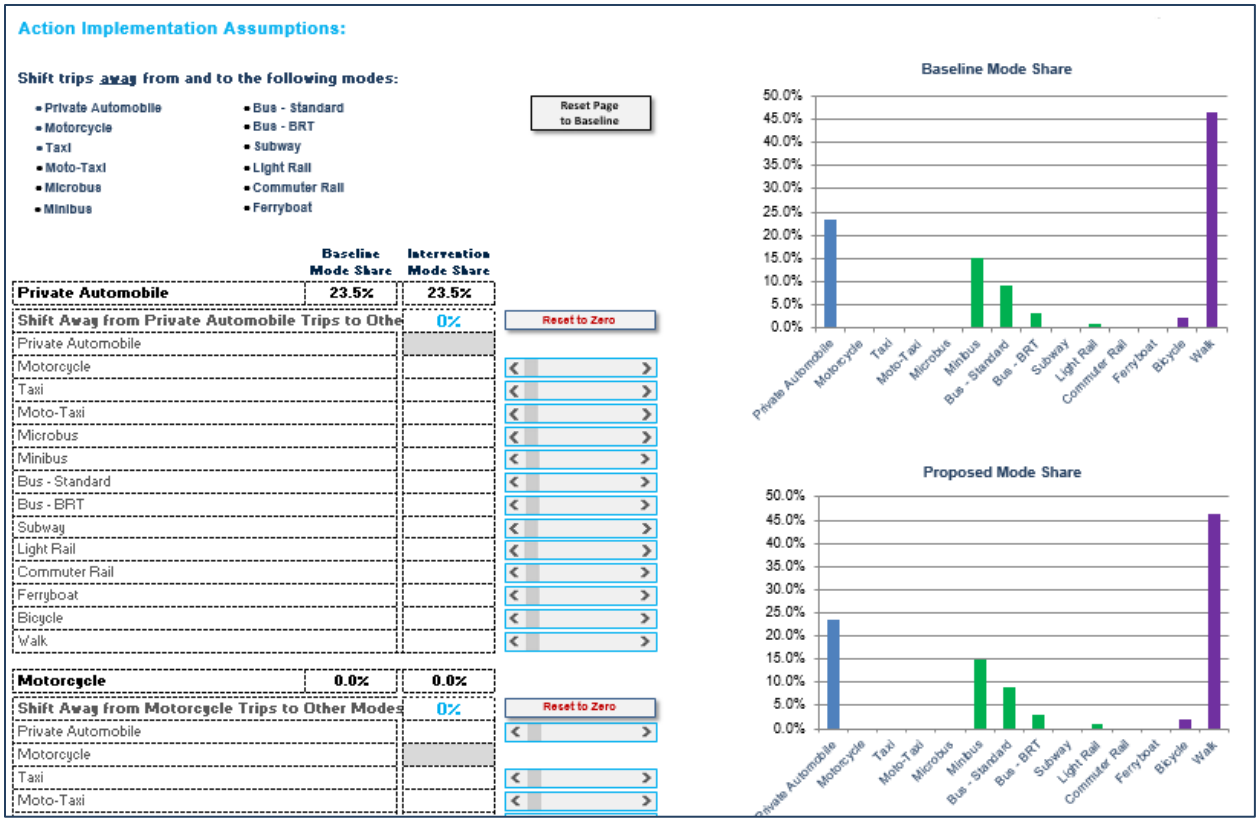



Si selecciona la acción *Passenger Trip Reduction* (Reducción de los Viajes de Pasajeros) aparece la siguiente página:




En esta acción el usuario puede ajustar el primer deslizador relativo al año del horizonte seleccionado para cambiar el porcentaje de hogares que se encontrarán en las áreas de desarrollo orientado al tránsito. El segundo deslizador permite seleccionar el porcentaje de viajes que disminuirán en estos hogares como resultado de un desarrollo orientado al tránsito. Este deslizador se encuentra bloqueado a un valor máximo del 25%, ya que este es el nivel máximo de disminución que se observó en los últimos proyectos sobre el tema.

Si se selecciona la acción *Passenger Mode Shift* (Cambio del Modo de Transporte del Pasajero) aparece la siguiente página:



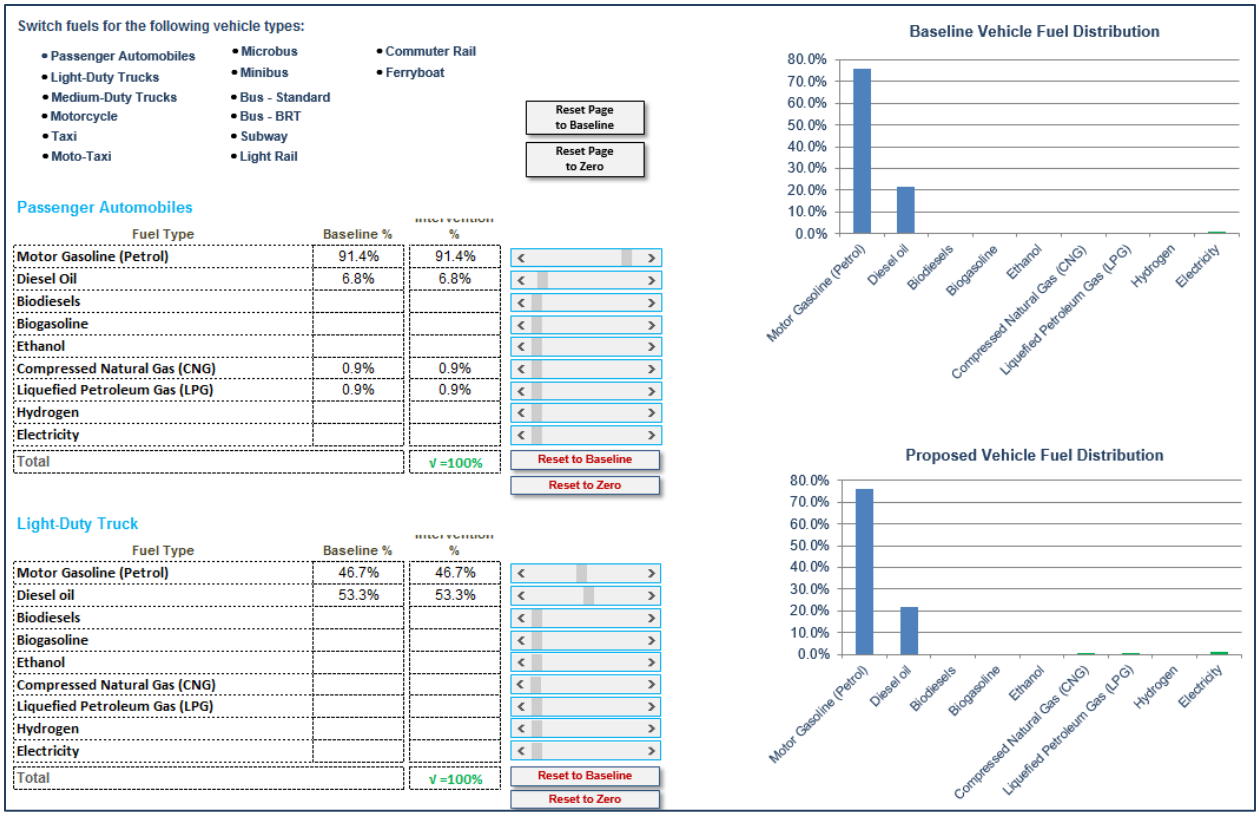

La acción de cambio del modo de transporte del pasajero permite al usuario especificar el cambio buscado hacia el futuro. La sección *Action Implementation Assumptions* (Supuestos para la Implementación de Acciones) permite ver la manera en los que los pasajeros podrían abandonar un modo de transporte particular. Un conjunto de diapositivas presentadas debajo del mismo permite al usuario especificar la nueva distribución del total de viajes por modo.

Por medio de los deslizadores, el usuario puede redistribuir los viajes desde el modo seleccionado a uno nuevo. Por ejemplo, la imagen anterior muestra que el usuario ha elegido reducir viajes de automóviles privados. Los deslizadores le permiten redistribuir los viajes, en este caso el 40% de los mismos se harían ahora por sistemas subterráneos. La herramienta muestra el porcentaje actual y el nuevo porcentaje de los viajes que se realizarán en cada modo.

El gráfico en el margen superior derecho muestra la distribución presente de los viajes, mientras que el del margen inferior muestra la participación futura propuesta.

Al mover los deslizadores comenzarán a aparecer los cambios en la barra de resumen de la parte superior, que muestra la reducción de emisiones y de uso de energía para esta intervención en particular (en este caso cambio del modo del pasajero).

El usuario puede luego regresar al resumen del sector transporte seleccionando el botón Transporte en el ángulo superior izquierdo. Desde allí puede seleccionar la acción *Vehicle Fuel Switch* (Sustitución del Combustible del Vehículo), que conduce a la siguiente página:

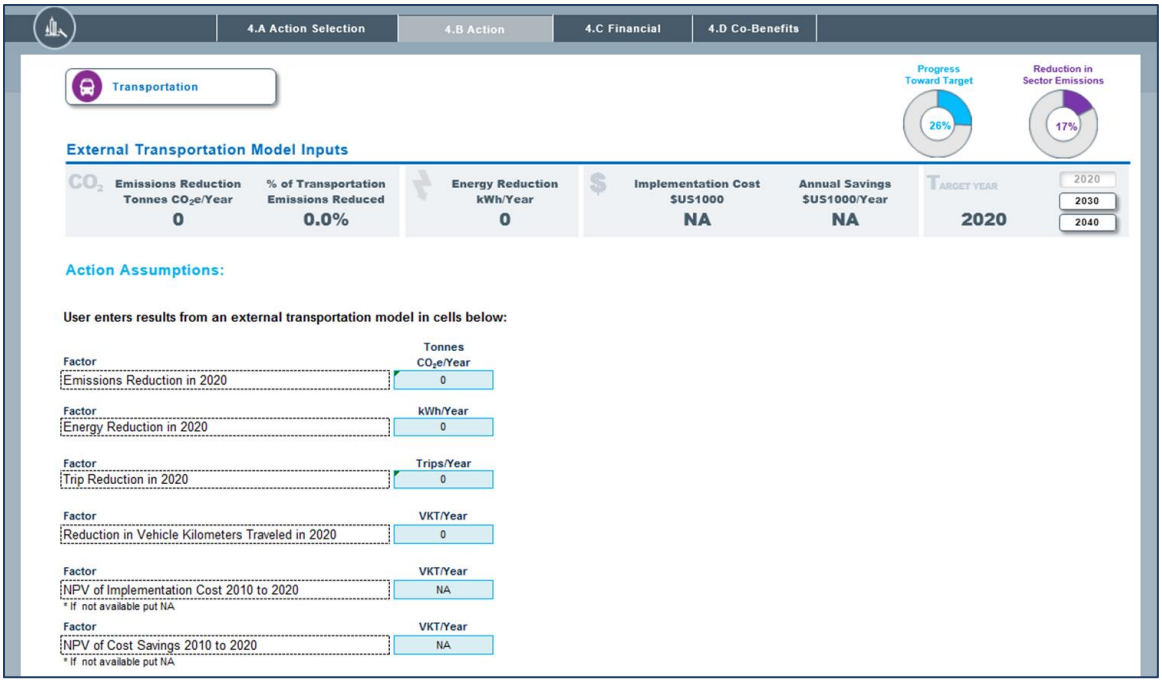



Al igual que la acción anterior, la acción *Passenger Vehicle Fuel Switch* permite cambiar el combustible usado por los vehículos siguiendo la misma lógica. La sección superior izquierda permite ver los tipos de vehículos en los cuales se puede realizar la sustitución del combustible. Debajo aparece un juego de diapositivas para cada tipo de vehículo. El usuario puede proponer un nuevo combustible para cada tipo de vehículo empleando los deslizadores.

Por medio de los deslizadores el usuario también puede redistribuir el uso de combustible a una nueva mezcla desde el tipo de vehículo seleccionado. Por ejemplo, la imagen anterior muestra que el usuario ha elegido cambiar el uso de combustible de los automóviles privados. Los deslizadores le permiten seleccionar una nueva mezcla de combustibles para estos vehículos. La mezcla debe totalizar el 100% (la suma total en el margen inferior de la página se destaca en verde cuando es correcta).

El gráfico en el margen superior derecho muestra la distribución actual de combustibles de los vehículos, mientras que el del margen inferior muestra la distribución propuesta.

La acción final del sector transporte, *External Transportation Model Inputs* (Ingresos de Modelos de Transporte Externos), permite al usuario ingresar en CURB resultados de modelos de comportamiento más complejos previamente desarrollados. La información que se introduzca en esta acción reemplazará cualquier otra acción del módulo Transporte.




Esta acción le permite al usuario ingresar lo siguiente:

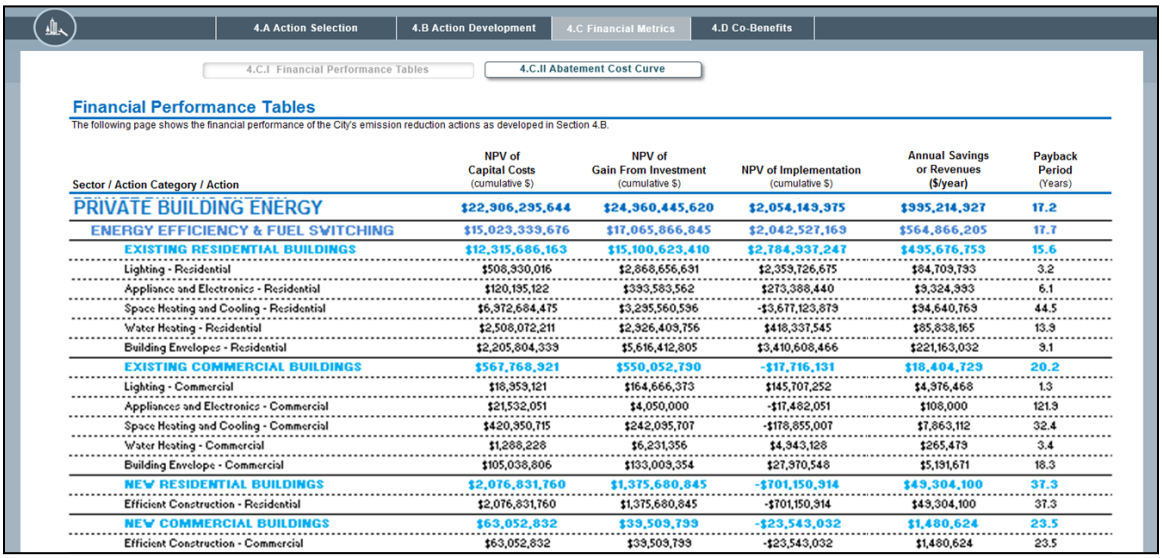
- Reducción de Emisiones a 2020 ($CO_2$/año)
- Reducción de Emisiones a 2020 (kWh/Año)
- Reducción de Viajes a 2020 (Viajes/Año)
- Reducción de Kilómetros Recorridos por los Vehículos a 2020 (VKT/Año)
- El Valor Presente Neto (VPN) de los Costos de Implementación de 2010 a 2020 ($US1000)
- El VPN de los Ahorros en los Costos de 2010 a 2020 ($US1000/Año)

Estos resultados luego se emplearán para comparar los resultados del sector con la reducción de emisiones de otros sectores, el impacto en términos del uso de la energía y los costos.

## 4.C) *Financial Metrics* (Parámetros Financieros)

### I. *Financial Performance Table* (Tabla del Desempeño Financiero)

Este sub-módulo brinda las implicaciones financieras acumuladas de manera detallada para cada una de las acciones elegidas. La información incluye el valor presente neto del costo de inversión, el valor presente neto de las ganancias de la inversión, el valor presente neto de la implementación, los ahorros (o ingresos) anuales y el período de recuperación de la inversión.



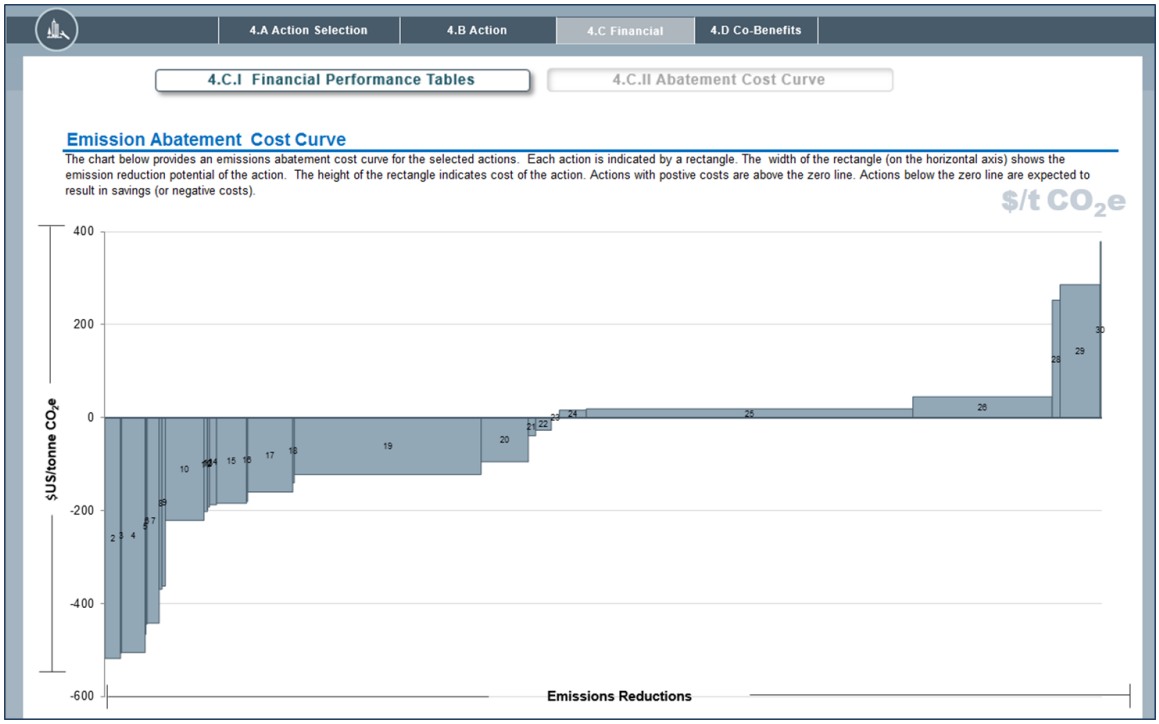

| Sector / Action Category / Action | NPV of Capital Costs (cumulative $) | NPV of Gain From Investment (cumulative $) | NPV of Implementation (cumulative $) | Annual Savings or Revenues ($/year) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|
| PRIVATE BUILDING ENERGY | $22,906,295,644 | $24,960,445,620 | $2,054,149,975 | $995,214,927 | 17.2 |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | $15,023,339,676 | $17,065,866,845 | $2,042,527,169 | $564,866,205 | 17.7 |
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | $12,315,686,163 | $15,100,623,410 | $2,784,937,247 | $495,676,753 | 15.6 |
| Lighting - Residential | $508,330,016 | $2,868,656,691 | $2,359,726,675 | $84,703,793 | 3.2 |
| Appliance and Electronics - Residential | $120,195,122 | $393,583,562 | $273,388,440 | $9,324,993 | 6.1 |
| Space Heating and Cooling - Residential | $6,972,684,475 | $3,295,560,596 | -$3,677,123,879 | $94,640,769 | 44.5 |
| Water Heating - Residential | $2,508,072,211 | $2,926,409,756 | $418,337,545 | $85,838,165 | 13.9 |
| Building Envelopes - Residential | $2,205,804,339 | $5,616,412,805 | $3,410,608,466 | $221,163,032 | 9.1 |
| EXISTING COMMERCIAL BUILDINGS | $567,768,921 | $550,052,790 | -$17,716,131 | $18,404,729 | 20.2 |
| Lighting - Commercial | $18,953,121 | $164,666,373 | $145,707,252 | $4,976,468 | 1.3 |
| Appliances and Electronics - Commercial | $21,532,051 | $4,050,000 | -$17,482,051 | $108,000 | 121.9 |
| Space Heating and Cooling - Commercial | $420,950,715 | $242,095,707 | -$178,855,007 | $7,863,112 | 32.4 |
| Water Heating - Commercial | $1,288,228 | $6,231,356 | $4,943,128 | $265,479 | 3.4 |
| Building Envelope - Commercial | $105,038,806 | $133,009,354 | $27,970,548 | $5,191,671 | 18.3 |
| NEW RESIDENTIAL BUILDINGS | $2,076,831,760 | $1,375,680,845 | -$701,150,914 | $49,304,100 | 37.3 |
| Efficient Construction - Residential | $2,076,831,760 | $1,375,680,845 | -$701,150,914 | $49,304,100 | 37.3 |
| NEW COMMERCIAL BUILDINGS | $63,052,832 | $39,509,799 | -$23,543,032 | $1,480,624 | 23.5 |
| Efficient Construction - Commercial | $63,052,832 | $39,509,799 | -$23,543,032 | $1,480,624 | 23.5 |

### II. *Abatement Cost Curve* (Curva de Costos de Abatimiento)

Esta sección presenta gráficamente la curva de abatimiento de las emisiones para cada una de las acciones seleccionadas. Cada acción estará representada por medio de un rectángulo:

- El ancho del rectángulo (en el eje horizontal) muestra la reducción potencial de la acción;
- La altura del rectángulo indica el costo de la acción;
- Las acciones con costos se encuentran por encima de la línea del nivel cero;
- Las acciones por debajo de la línea cero se espera que resulten en ahorros (o costos negativos).

La leyenda por debajo de la curva de costos permite al usuario seleccionar y deseleccionar las acciones que están incluidas en la curva de abatimiento y suministra información más detallada.




## 4.D) Co-benefits (Co-beneficios)

### I. *Co-benefits Matrix* (Matriz de Co-beneficios)

La matriz de co-beneficios muestra la selección final de acciones, la reducción de las emisiones (toneladas de $Co_{2e}$/año) y la reducción en el uso de energía (kWh/año) para cada acción, así como los co-beneficios asociados a cada acción. Los co-beneficios se muestran actualmente de manera cualitativa, con la intención de incorporar información cuantitativa en versiones subsiguientes de la herramienta CURB.

**What co-benefits will the actions likely create in the community?**

Many of the actions identified in the toolkit that have a primary goal to decrease carbon emissions or energy use may also create other positive effects ('co-benefits') in a community. Identifying these co-benefits can be useful to help justify the implementation of an action to both the city government and the wider community. Often public health or economic benefits will be of greater interest than carbon emission reduction benefits alone. The following co-benefits are included: air quality, public health, local economy, energy independence, deferred infrastructure, ecological health, public services and social equity. Please note that where air quality is listed as a co-benefit, public health is not listed as well. The improvement in air quality is assumed to have a positive public health benefit. Public health itself will only be referenced as a co-benefit if it is in addition to air quality related health improvements such as thermal comfort or obesity reduction.

| Action Category / Action | Emissions Abatement (Tonnes $CO_2e$/Year) | Energy Reduction (kWh/Year) | Co-Benefits |
|---|---|---|---|
| **PRIVATE BUILDING ENERGY** | | | |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | 1,455,848 | 3,239,283,709 | |
| DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY | 150,887 | 400,005,214 | |
| DISTRICT ENERGY | 0 | 0 | |
| **MUNICICPAL BUILDINGS & PUBLIC LIGHTING** | | | |
| MUNICIPAL BUILDING EFFICIENCY | 69,070 | 138,022,029 | |
| PUBLIC LIGHTING EFFICIENCY | 10,195 | 23,107,063 | |
| MUNICIPAL DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY | 13,503 | 26,983,598 | |
| **ELECTRICITY GENERATION** | | | |
| GRID ELECTRICITY DECARBONIZATION | 13,276,025 | NA | |
| **SOLID WASTE** | | | |
| PAPER WASTE MANAGEMENT | 701,400 | NA | |
| FOOD AND YARD WASTE MANAGEMENT | 852,330 | NA | |
| OTHER ORGANIC WASTE MANAGEMENT | 151,329 | NA | |

## II. I. *Co-benefits Description* (Descripción de los Co-beneficios)

Los co-beneficios asociados a cada acción seleccionada figuran en una lista que incluye información sobre el motivo por el que se considera cada co-beneficio. Esta información se puede usar como material suplementario para apoyar las acciones seleccionadas.

4.A Action Selection | 4.B Action | 4.C Financial | 4.D Co-Benefits

4.D.I Co-Benefits Matrix | 4.D.II Co-Benefits Descriptions

**Co-benefits Descriptions**

The following page contains brief descriptions of how each action category provides community co-benefits. Additional discussion of some co-benefits will be available within the case studies portion of the Implementation module. Note that red text indicates a negative impact.

| Action Category | Co-Benefit | Description |
|---|---|---|
| **PRIVATE BUILDING ENERGY** | | |
| ENERGY EFFICIENCY | | |
| | Air Quality | Interior air quality can be improved by reducing the volume of fuel (e.g. natural gas, kerosene) combusted within a building. Reductions in grid electricity use can also reduce regional air pollution depending on the source fuel. |
| | Public Health | Benefits public health by reducing cost of adequate thermal comfort, potentially reducing morbidity and mortality in populations sensitive to extreme temperatures. |
| | Local Economy | Reductions in building energy use reduces cost. When a business or household lowers their energy costs, the savings can be spent elsewhere in the local economy, resulting in additional jobs. |
| | Energy Independence | Reductions in building energy use reduces the community's vulnerability to energy price and supply shocks. |
| | Deferred Infrastructure | Building energy reductions can help defer the need for energy generation infrastructure development. |
| FUEL SWITCHING | | |
| | Air Quality | Depending on the fuel switch made, interior air quality may be improved, particularly if the volume of fuels (e.g., natural gas, kerosene) combusted can also be reduced. Switching to cleaner fuels can also reduce regional air pollution. |
| DISTRIBUTED RENEWABLE ENERGY | | |
| | Air Quality | Generating electricity through renewable sources can reduce regional air pollution if replacing electricity generated using fossil fuels. |
| | Energy Independence | Reduces the need for imported fossil fuels reducing the community's vulnerability to energy price and supply shocks. |
| | Deferred Infrastructure | Distributed renewable energy requires local infrastructure, but can help defer large scale energy generation infrastructure development. |

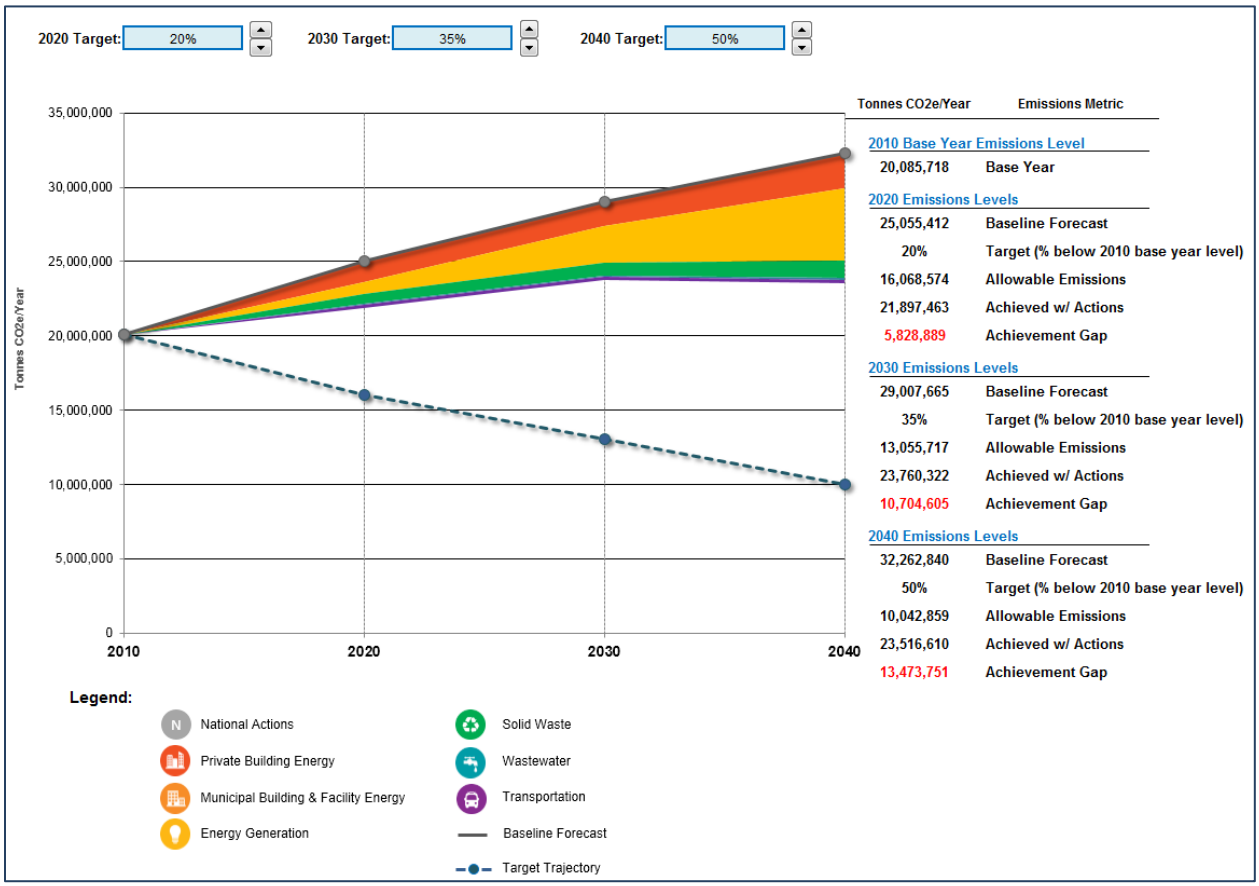
# 5. *RESULTS* (RESULTADOS)

***Results*** muestra el impacto agregado e individual de las acciones elegidas en términos de las emisiones urbanas, el uso de la energía y los costos. Aquí el usuario puede ver la forma en que las acciones se suman para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones de la ciudad, comprender las implicaciones financieras y ver las emisiones y los impactos en materia energética. Si así se desea, se pueden volver a ajustar o seleccionar acciones adicionales.

## 5.A) *Aggregate Results* (Resultados Consolidados)

### I. *Emissions Performance* (Desempeño de las Emisiones)

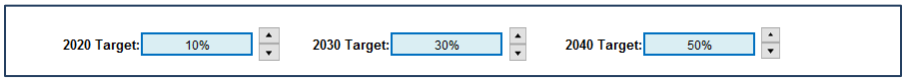
Esta sección muestra los resultados en términos de emisiones de GEI. La línea negra del gráfico representa el *Reference Case Forecast* (Pronóstico del Caso de Referencia), que es el escenario BAU y que muestra la forma en que probablemente cambiarían las emisiones a través del tiempo en ausencia de acciones tendientes a reducirlas. El *Reference Case Scenario* (Escenario del Caso de Referencia) está basado en los factores de crecimiento ingresados en la Sección 2.B.




La línea azul punteada representa el objetivo de emisiones fijado en la Sección 2.D. Las porciones de color representan la reducción de emisiones del *Reference Case Scenario* con base en las diferentes acciones seleccionadas y desarrolladas en la Sección 4.B, identificando cada sector con un color diferente.

El gráfico ayuda a demostrar si las acciones desarrolladas serán suficientes para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de la ciudad, así como las contribuciones de cada sector hacia dicha meta. Si las acciones actuales no cumplen con los objetivos, hay por lo menos dos formas para lograrlos.

En primer lugar, tal vez el usuario desee ajustar la ambición del objetivo, ya sea cambiando el nivel o el tipo de objetivo. Para cambiar el nivel del objetivo simplemente se usan las teclas de dirección en la parte superior del gráfico. Para cambiar el tipo de objetivo se pueden usar los botones en el extremo superior derecho de la página para elegir una meta diferente, más o menos ambiciosa (por ejemplo, un objetivo del escenario de línea base en lugar de un objetivo del año base).

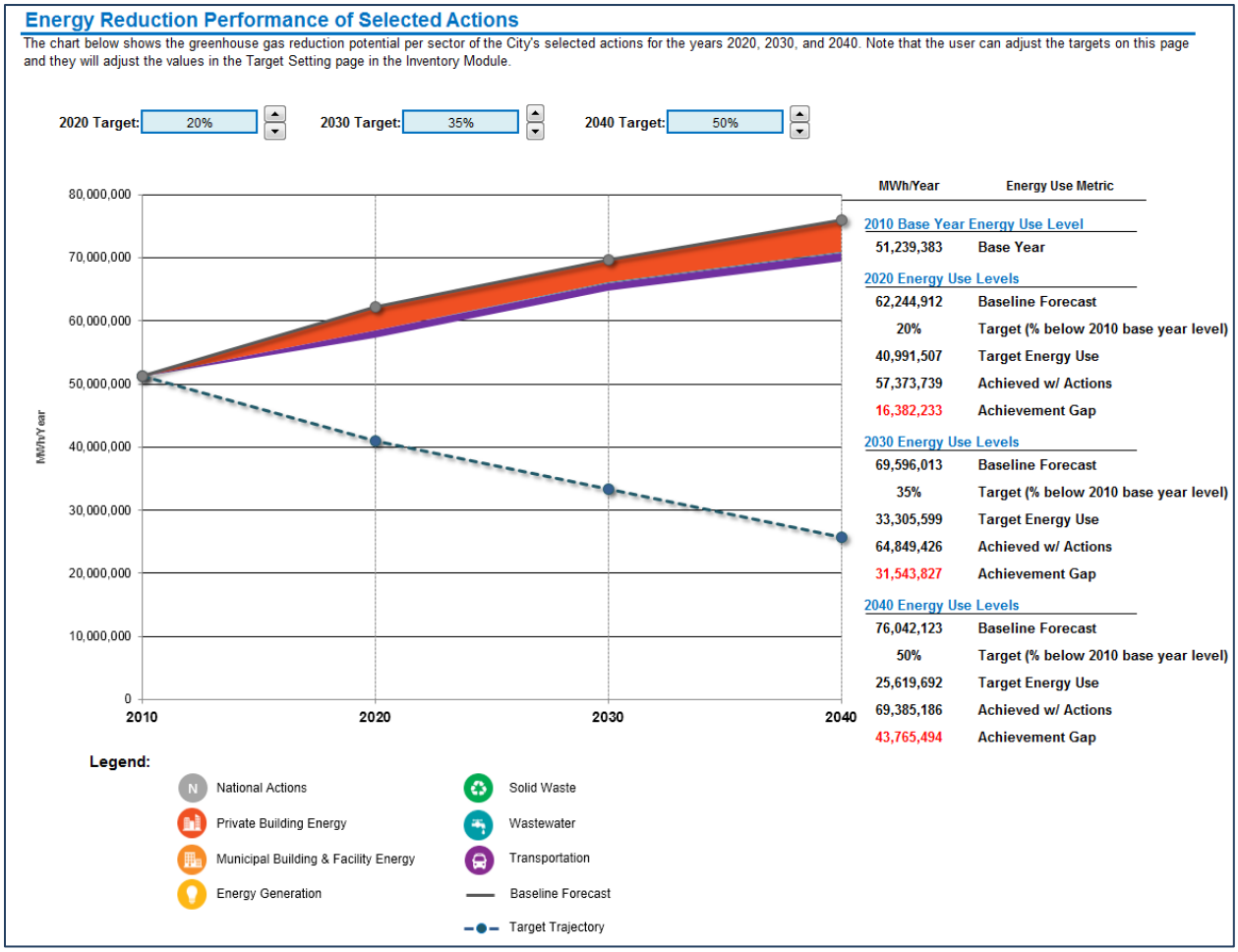



La segunda opción consiste en regresar al módulo *Action* y seleccionar más acciones o acciones diferentes o también incrementar la ambición de las acciones ya seleccionadas(por ejemplo, aumentando el índice de penetración). Nótese que en general es mejor elegir acciones que puedan aplicarse si se busca que el objetivo y los resultados sean realistas.

La tabla del lado derecho contiene un desglose más detallado de la información que se presenta en el gráfico. Para cada año objetivo el usuario puede ver las emisiones para el Caso de Referencia, el objetivo fijado, las reducciones alcanzadas con las intervenciones y cualquier diferencia potencial entre las reducciones objetivo y las alcanzadas.

## II. *Energy Performance* (Desempeño de la Energía)

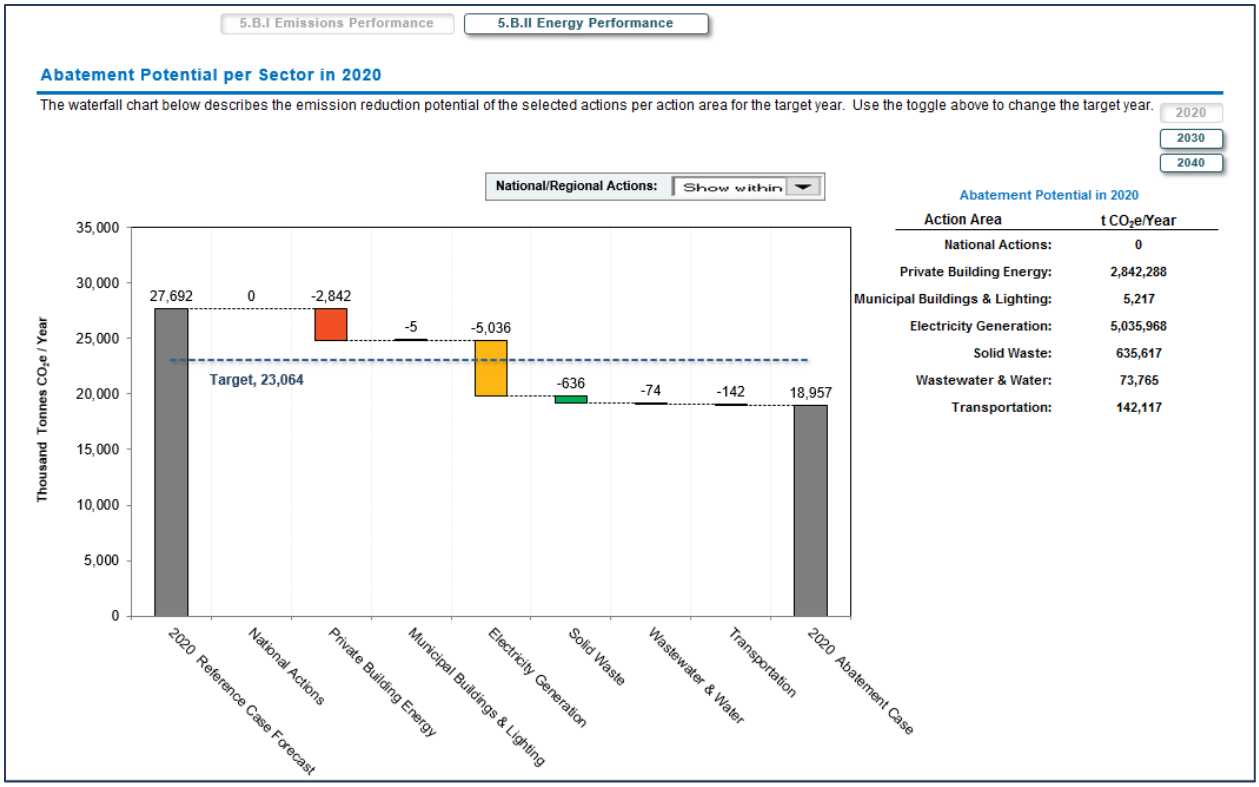
Para entender los resultados en términos del uso de la energía se selecciona el botón *Energy Performance* (5.A.II) en el extremo superior derecho de la página. Esta vista del gráfico muestra los resultados en términos del desempeño energético. La información se presenta en el mismo formato que la sección anterior (*Emissions Performance* (5.A.I)), mostrando el progreso hacia la meta de reducción en el uso de energía en lugar de la meta de reducción de emisiones.




## 5.B) *Aggregate Results* (Resultados Consolidados)

### I. *Emissions Performance* (Desempeño de las Emisiones)

El gráfico de esta sección muestra los mismos resultados que 5.A.I, pero con mayor énfasis en las contribuciones relativas de cada sector a la reducción de emisiones, incluyendo las de las acciones a nivel nacional. La vista de modo de cascada permite a los usuarios ver rápidamente los sectores que más contribuyen a la reducción de emisiones.



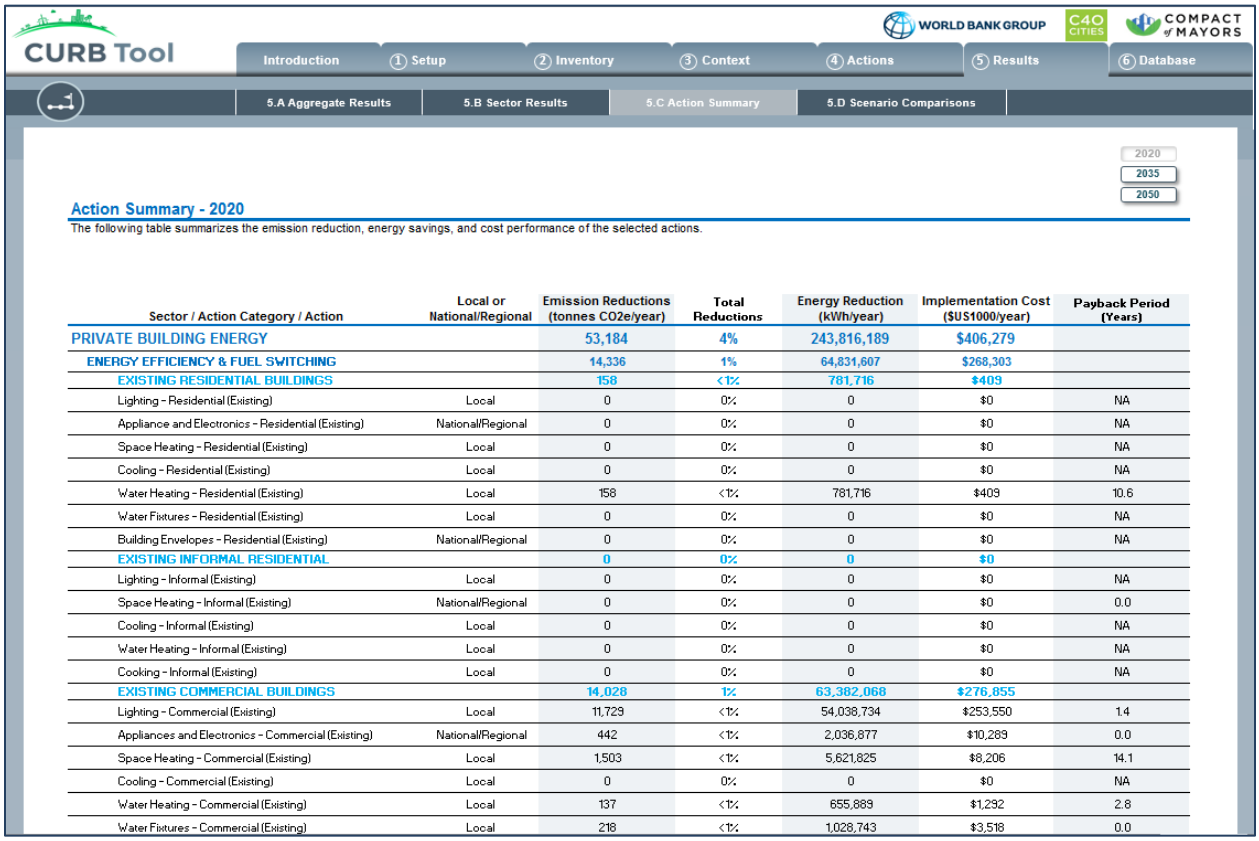

A través del menú desplegable se puede seleccionar si se desea ver el gráfico en términos de sectores (como lo muestra la pantalla anterior) o en términos de acciones nacionales comparadas con las acciones locales por sector. Este último gráfico permite a la ciudad entender rápidamente los sectores en los que tiene un mayor control y la forma en que los mismos pueden contribuir a la reducción de emisiones y en el uso de energía.

### II. *Energy Performance* (Desempeño de la Energía)

Esta sección muestra los resultados en términos del desempeño energético. La información se presenta en el mismo formato que la sección anterior (*Emissions Peformance* (5.B.I)), pero sólo mostrando el progreso hacia la meta de reducción en el uso de la energía en lugar de la meta de reducción de emisiones.

## 5.C) *Action Summary* (Resumen de Acciones)

La tabla de este sub-módulo muestra las emisiones reducidas/año, el % del total de reducción de emisiones, la energía reducida/año, los costos de implementación y ahorros anuales para cada acción para comparar los resultados simultáneamente (en lugar de verlos de manera individual o sectorial como en el módulo *Action*). Los usuarios pueden en cualquier momento regresar al sub-módulo *Action* 4.B. para modificar las acciones.



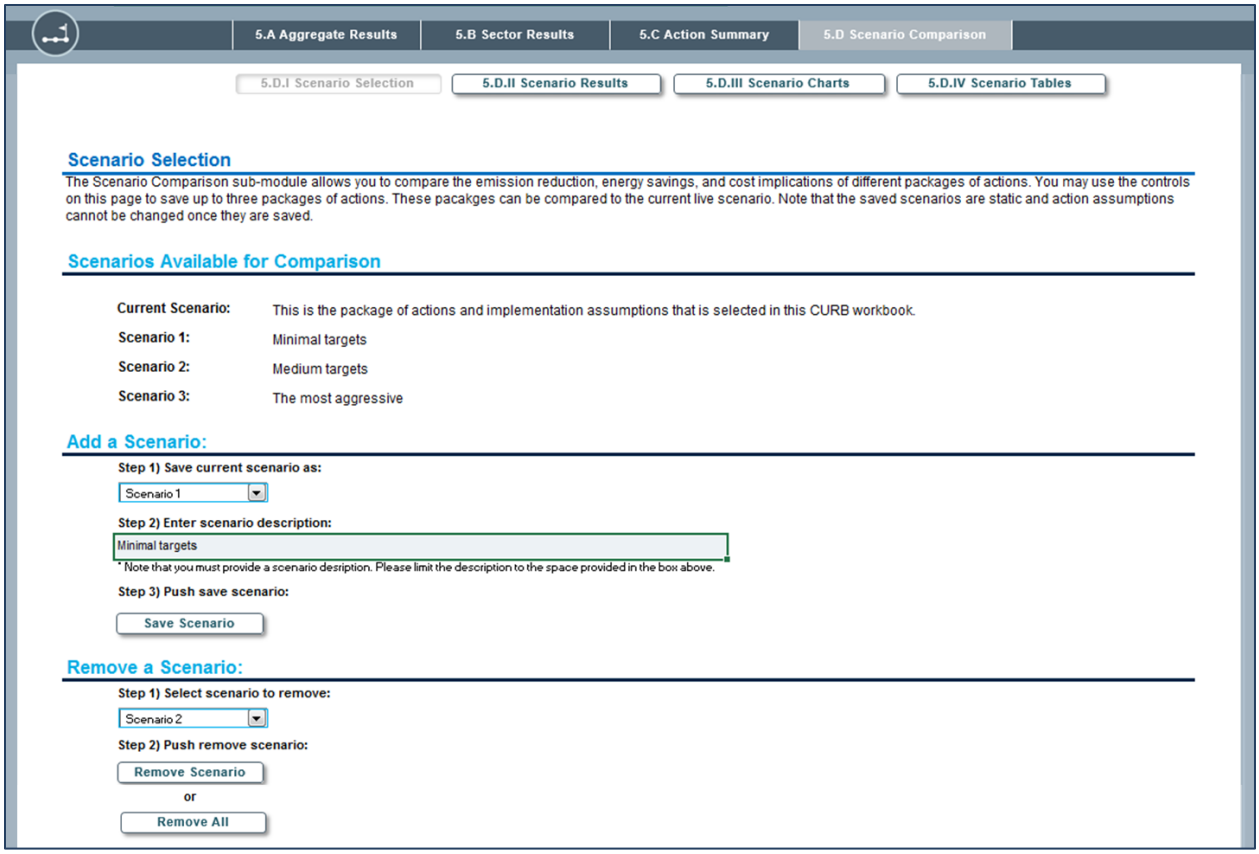

| Sector / Action Category / Action | Local or National/Regional | Emission Reductions (tonnes CO2e/year) | Total Reductions | Energy Reduction (kWh/year) | Implementation Cost ($US1000/year) | Payback Period (Years) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PRIVATE BUILDING ENERGY | | 53,184 | 4% | 243,816,189 | $406,279 | |
| ENERGY EFFICIENCY & FUEL SWITCHING | | 14,336 | 1% | 64,831,607 | $268,303 | |
| EXISTING RESIDENTIAL BUILDINGS | | 158 | <1% | 781,716 | $409 | |
| Lighting - Residential (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Appliance and Electronics - Residential (Existing) | National/Regional | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Space Heating - Residential (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Cooling - Residential (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Water Heating - Residential (Existing) | Local | 158 | <1% | 781,716 | $409 | 10.6 |
| Water Fixtures - Residential (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Building Envelopes - Residential (Existing) | National/Regional | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| EXISTING INFORMAL RESIDENTIAL | | 0 | 0% | 0 | $0 | |
| Lighting - Informal (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Space Heating - Informal (Existing) | National/Regional | 0 | 0% | 0 | $0 | 0.0 |
| Cooling - Informal (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Water Heating - Informal (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Cooking - Informal (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| EXISTING COMMERCIAL BUILDINGS | | 14,028 | 1% | 63,382,068 | $276,855 | |
| Lighting - Commercial (Existing) | Local | 11,729 | <1% | 54,038,734 | $253,550 | 1.4 |
| Appliances and Electronics - Commercial (Existing) | National/Regional | 442 | <1% | 2,036,877 | $10,289 | 0.0 |
| Space Heating - Commercial (Existing) | Local | 1,503 | <1% | 5,621,825 | $8,206 | 14.1 |
| Cooling - Commercial (Existing) | Local | 0 | 0% | 0 | $0 | NA |
| Water Heating - Commercial (Existing) | Local | 137 | <1% | 655,889 | $1,292 | 2.8 |
| Water Fixtures - Commercial (Existing) | Local | 218 | <1% | 1,028,743 | $3,518 | 0.0 |

## 5.D) *Scenario Comparison* (Comparación de Escenarios)

En el sub-módulo *Scenario Comparison* los usuarios pueden guardar hasta tres escenarios (que constituyen un juego integral de acciones) y luego ver cómo se comparan cuando se decidan las acciones finales para la ciudad. El sub-módulo contiene información sobre la manera en que los escenarios se comparan con los objetivos, cómo se comparan entre sí en términos de emisiones sectoriales y totales, y cómo se comparan en términos de emisiones, energía y costos. Los escenarios que se guardan son estáticos y no es posible cambiarlos. El escenario actual siempre puede ajustarse con base en las lecciones aprendidas de los escenarios anteriores.

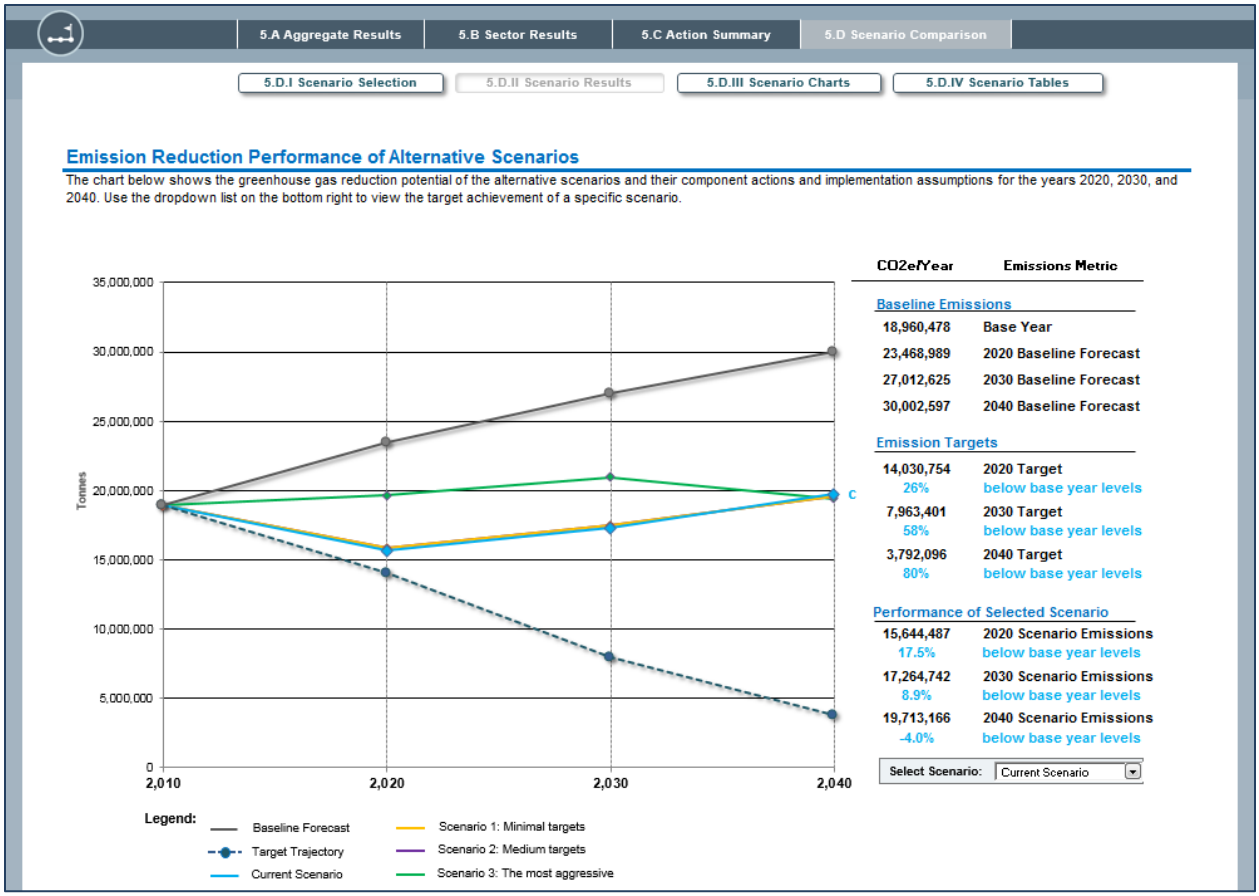
### I. *Scenario Selection* (Selección de Escenario)

Esta acción permite al usuario dar un nombre al escenario actual y guardarlo para regresar y construir un nuevo escenario. En *Add a Scenario* (Agregar un Escenario) los usuarios pueden seleccionar si desean guardar el escenario actual como Escenario 1, 2 o 3, ponerle un nombre y guardarlo. A medida que se van elaborando escenarios, el usuario puede eliminar algunos preparados anteriormente y agregar otros nuevos. Para ello puede desplazarse hacia abajo a *Remove a Scenario* (Eliminar un Escenario) y seleccionar el escenario que desea eliminar antes de pulsar el botón asociado. El usuario también puede eliminar todos los escenarios.



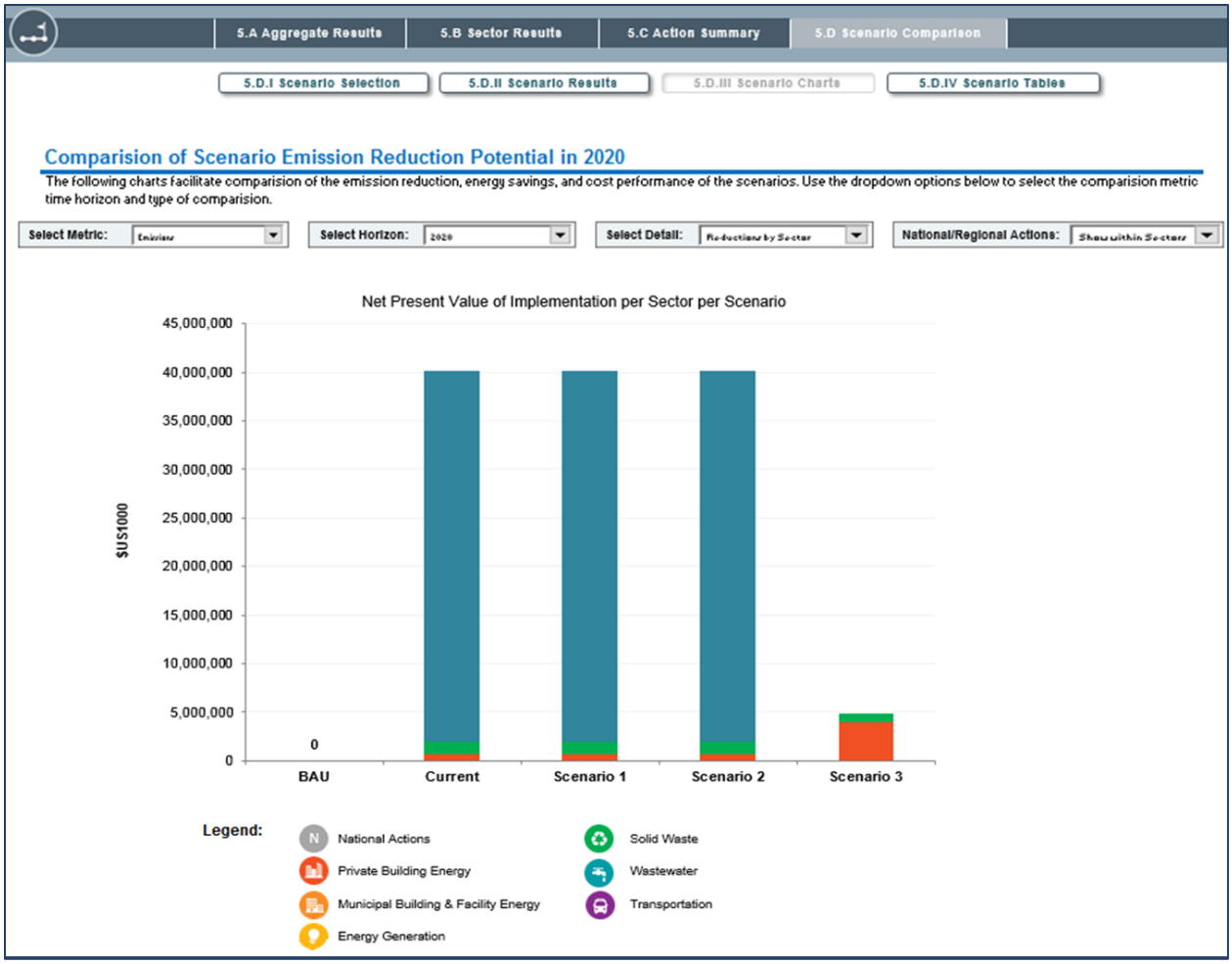

## II. *Scenario Results* (Resultados de los Escenarios)

Los usuarios pueden ver en el gráfico la trayectoria de las emisiones para los 3 escenarios guardados, el escenario actual y las proyecciones de la línea base. Estos resultados se pueden comparar con cualquiera de los objetivos fijados seleccionando el escenario que contenga los objetivos deseados. El escenario se selecciona en un menú desplegable a la derecha del gráfico.



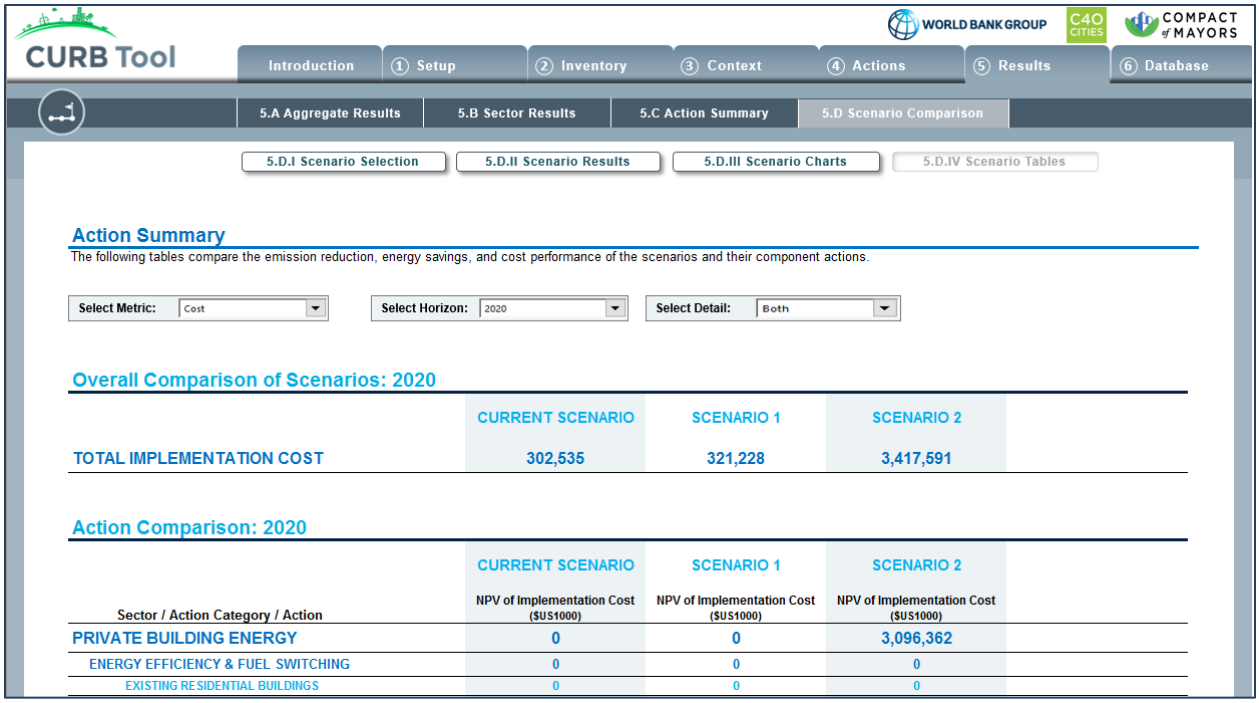

## III. *Scenario Charts* (Gráficos de los Escenarios)

Los usuarios pueden elegir los parámetros para comparar un año de un horizonte dado a través de los escenarios, ya sea que lo deseen hacer por sector o en conjunto y si el impacto local o nacional debe ser visto de manera separada. Las comparaciones posibles son: la reducción de emisiones, los ahorros de energía y el desempeño de los costos.




## IV. *Scenario Tables* (Tablas de Escenarios)

Esta tabla contiene la información proveniente de los *Scenario Charts* y más información detallada. Permite a los usuarios comparar entre todos los escenarios y las acciones emprendidas. El usuario puede elegir la variable (reducción de emisiones, ahorros de energía o desempeño de costos), el año del horizonte y el nivel de detalle deseado. En cualquier momento es posible regresar al escenario actual para realizar los ajustes que sean necesarios con base en las comparaciones.




# 6. *DATABASE* (BASE DE DATOS)

La sección final, ***Database***, provee los datos aproximados que se utilizan dentro de CURB como base. En el primer módulo, *Setup,* los usuarios tenían la opción de proporcionar datos específicos para su ciudad o utilizar estos datos aproximados de CURB.

En esta sección los usuarios pueden ver las bases de datos utilizadas para cada sector. Para ello, haga clic en uno de los grupos de datos y aparecerá una hoja de cálculo con los datos. Los usuarios pueden volver a la página principal haciendo clic en el botón *Back to Database Main Page*.

# ANEXO 1: PLANILLA DE DATOS DE LA HERRAMIENTA CURB

## Panorama General

Aquí se presentan, con un alto nivel de detalle, los requerimientos de datos clave que se necesitan para utilizar la herramienta CURB, definidos por cada uno de los sectores. En general, cuanto más específica sea la información que se provea de la ciudad, más exactos serán los resultados del ejercicio de modelización. En el caso que la estimación aproximada sea incompleta, CURB proveerá los datos indicadores.

Para tener una visión total de los requerimientos de datos, se deberá revisar la Planilla de Datos de CURB o la herramienta CURB completa.

## Datos Básicos de la Ciudad

Para utilizar la herramienta CURB, en primer lugar usted deberá proveer los datos básicos de fondo respecto del tipo de clima, cantidad de habitantes y empleo de su ciudad. En esta sección usted también deberá elegir un año base mediante el cual la herramienta CURB le permitirá comparar el uso de energía/emisiones de GEI en el año(s).

- Nombre de la Ciudad y País
- Área de la Ciudad, Precipitación Anual, y Tipo de Clima
- Población y Cantidad de Habitantes en Tránsito
- Elección del Año Base, 2 Años Interinos, y Año Meta Final
- Tasas de Crecimiento Proyectadas, Población en Tránsito, y PIB

## Edificios en el Sector Privado

En esta sección se deberá ingresar la información sobre la cantidad y tipos de edificios en los sectores residencial y comercial.

- Cantidad Total de Unidades Residenciales
- Porcentaje de Unidades por Cohorte de Ingreso (Alto, Medio-Alto, Medio-Bajo, Bajo, e Informal)
- Tipo de Vivienda para cada Cohorte de Ingreso (Casas o Departamentos)
- Área de Edificios Comerciales (Comercios Minoristas, Oficinas, Hospitales, Hoteles, y Depósitos)
- Porcentaje de Residentes con Servicio de Electricidad

## Datos de Edificios Municipales y Alumbrado Público

En esta sección se deberá ingresar la información sobre consumo de energía para cada edificio municipal, sistemas de alumbrado público, semáforos y todo otro tipo de alumbrado público.

- Superficie Cubierta Total de Oficinas
- Cantidad de Energía Consumida por cada tipo de energía en los Edificios Municipales (Electricidad, Gas Natural, etc.)
- Consumo de Electricidad de las Farolas del Alumbrado Público, Horas de Funcionamiento por Día del Sistema de Alumbrado Público, y Cantidad de Farolas de Cada Tipo (Lámparas de Sodio de Alta Presión, Lámparas de Halogenuros Metálicos, etc.)
- Consumo de Electricidad de los Semáforos y Cantidad de Lámparas de Cada Tipo

## Electricidad Suministrada por la Red

En esta sección se deberá ingresar información sobre la energía suministrada por la red que se consume en su ciudad. Si esta información no estuviese disponible, CURB utilizará los datos indicadores a nivel nacional.

- Matriz de Generación de Electricidad para la Energía Suministrada por la Red (Porcentaje de Energía Solar, Eólica, Hidroeléctrica, Geotérmica, Biomasa, Gas Natural, Gas Líquido, etc.)
- Factores de Emisiones para la Electricidad y Energía de los Combustibles (por Tipo de Combustible)

## Datos de Generación y Manejo de los Residuos Sólidos

En esta sección se deberá ingresar la información sobre la generación y manejo de los residuos sólidos en su ciudad.

- Toneladas AnualesTotales de Residuos Sólidos
- Composición de los Residuos Sólidos por Tipo (Papel, Plásticos, Madera, etc.)
- Proporción de Residuos Orgánicos como Deshechos de Alimentos o de Jardín
- Porcentaje de Residuos como Deshechos Residenciales o Comerciales
- Método de Manejo de Residuos por Tipo de Residuo (Reciclado, Basurero a Cielo Abierto, Relleno Sanitario,  etc.)
- Tasa de Captura del Gas Metano del Relleno Sanitario
- Tipo de Instalación para los Residuos (Tipo de Relleno Sanitario, Basurero a Cielo Abierto, e Incinerador)
- Biogas del Digestor Anaeróbico y Uso Final de la Energía Calórica
- Recolección y Transporte de los Residuos Sólidos (Cantidad de Camiones, Distancia Recorrida, y Consumo de Combustible)
- Consumo de Energía de la Estación de Transferencia
- Porcentaje de Residentes y Servicios de Recolección de Residuos

## Datos de Energía de la Generación y Manejo de Aguas Residuales y Suministro de Agua

En esta sección se deberá ingresar información sobre el volumen de aguas residuales generado en su ciudad y su manejo así como cuánta energía se utiliza para suministrar el agua.

- Tipo de Manejo de las Aguas Residuales (Porcentaje del Manejo Descentralizado, Centralizado, Sin Tratamiento)
- Porcentaje de Residentes con Servicio de Recolección de Aguas Residuales
- Volumen Anual Total de Consumo de Agua
- Factor de Pérdida de Agua (Porcentaje del Suministro)
- Tipos de Combustibles y Volúmenes Utilizados
- Porcentaje de Residentes con Acceso al Servicio de Agua Mejorada

## Datos de Transporte

En esta sección se deberá ingresar información sobre el volumen de energía que consume el transporte vehicular privado.

- Viajes Anuales de Pasajeros per Cápita
- Porcentaje de Pasajeros versus Transporte de Carga
- Total Anual de Kilómetros-Vehículo Recorridos (KVR)
- Participación en el Medio de Transporte (Porcentaje en Automóvil, Motocicleta, Taxi, Moto-Taxi, etc.)

## Costo de la Energía y Otros Costos

En esta sección se deberá ingresar información sobre los costos de energía para facilitar un análisis financiero exacto. Dado que tal vez sea más difícil obtener los costos de los combustibles, CURB provee valores indicadores que usted podrá utilizar si no hay otra fuente mejor para los datos de costo.

- Tarifas de Electricidad (Residencial, Comercial, Municipal, Industrial, y Transporte)
- Precios de los Combustibles por Tipo (Gas Natural, Gas Líquido, Aceite de Motor, Kerosene, etc.)
- Costo Mayorista Promedio del Agua
- Tasa de Descuento