



**USAID**  
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS  
UNIDOS DE AMÉRICA



PROGRAMA PARA EL DESARROLLO  
BAJO EN EMISIONES DE MÉXICO (MLED)  
CIDADES A NIVEL MUNICIPAL PARA LA SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE  
CTOR TRANSPORTE COMO ESTRATEGIAS DE DESARROLLO BAJOS EN EMISIONES

# Creación de capacidades a nivel municipal para la selección y evaluación de medidas de mitigación en el sector transporte como estrategias de desarrollo bajos en emisiones

MEXICO LOW EMISSIONS DEVELOPMENT PROGRAM (MLED).  
CONTRACT: AID-523-C-11-00001



13 de febrero de 2015

Este informe fue elaborado por Tetra Tech ES Inc. para la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, USAID

## AVISO LEGAL

Las opiniones expresadas en esta publicación no reflejan necesariamente la opinión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional ni la del Gobierno de los Estados Unidos.

[www.mledprogram.org](http://www.mledprogram.org)

## **Creación de capacidades a nivel municipal para la selección y evaluación de medidas de mitigación en el sector transporte como estrategias de desarrollo bajos en emisiones**

El presente estudio fue elaborado por el CTSEMBARQ México, bajo la supervisión de Ricardo Troncoso de World Wildlife Fund, en el marco del Programa para el Desarrollo Bajo en Emisiones de México (MLED), patrocinado por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo el contrato “AID-523-C-11-00001” implementado por Tetra Tech ES Inc.

Para mayor información, por favor contacte a: [info@mledprogram.org](mailto:info@mledprogram.org)

[www.mledprogram.org](http://www.mledprogram.org)

## Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	3
Acrónimos .....	4
Guía metodológica para el Análisis Multi-Criterio (AMC) .....	5
Bibliografía y Recursos Adicionales.....	9

## Acrónimos

<b>ACB</b>	Análisis Costo-beneficio
<b>AMC</b>	Análisis Multi-criterio
<b>BAU</b>	Business as Usual
<b>BRT</b>	Bus Rapid Transit
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>ECM</b>	Enfoque: Evitar, Cambiar, Mejorar
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>GNC</b>	Gas Natural Comprimido
<b>IMP</b>	Instituto Mexicano del Petróleo
<b>IMPLAN</b>	Instituto Municipal de Planeación
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>IPCC</b>	Panel Intergubernamental de Cambio Climático
<b>ITDP</b>	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
<b>LGCC</b>	Ley General de Cambio Climático
<b>MDL</b>	Mecanismos de Desarrollo Limpio
<b>MRV</b>	Medición, Reporte y Verificación
<b>PACMUN</b>	Plan de Acción Climática Municipal
<b>PEACC</b>	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
<b>PDM</b>	Plan de Desarrollo Municipal
<b>PIMUS</b>	Planes Integrales de Movilidad Urbana Sustentable
<b>PROESPA</b>	Procuraduría Estatal de Protección al Ambiente
<b>R.U.T.A</b>	Red Urbana de Transporte Articulado
<b>SCT</b>	Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Estado de Aguascalientes
<b>SDRSOT</b>	Secretaría de Desarrollo Rural Sustentabilidad y Ordenamiento Territorial
<b>SEDATU</b>	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
<b>SEGUOT</b>	Secretaría de Gestión Urbanística y Ordenamiento Territorial
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SIT</b>	Sistema Integrado de Transporte
<b>ST</b>	Secretaría de Transportes del Estado de Puebla
<b>SSPyTM</b>	Secretaría de Seguridad Pública y Tránsito Municipal
<b>TECOPS</b>	Técnico, Económico, Comercial, Operacional, Político y Social
<b>ZMA</b>	Zona Metropolitana de Aguascalientes
<b>ZMCP</b>	Zona Metropolitana de la Ciudad de Puebla

## Guía metodológica para el Análisis Multi-Criterio (AMC)

Los Análisis Multi-criterio (Government, 2009) son un grupo de técnicas que típicamente combinan un rango de proyectos, políticas u opciones de impactos de programas en un solo marco conceptual para facilitar su análisis por los tomadores de decisiones. Es una metodología que puede combinar elementos cuantitativos y cualitativos, es decir, que no depende de evaluaciones monetarias, para analizar los impactos de proyectos de diversos sectores, incluyendo transporte. Por ejemplo, en el Reino Unido, proyectos de inversión en carreteras se han analizado durante muchos años incluyendo a) impactos en unidades monetarias, tales como costo de construcción, ahorros de tiempo y reducción de costo de choques viales, b) impactos sociales y ambientales que se cuantifican pero no valúan de forma monetaria, como afectaciones de ruido en número de casas, y c) impactos que se analizan únicamente en términos cualitativos como efectos sobre el paisaje.

El AMC puede servir para identificar la opción preferida entre varias, para establecer el orden de preferencia entre opciones, para determinar cuáles opciones son aceptables, etc. La determinación de preferencias se realiza en función del objetivo que se persigue y los criterios que se deciden utilizar para la evaluación. En el caso de este proyecto, el AMC busca priorizar las distintas medidas de movilidad y desarrollo urbano que pudieran incidir en emisiones para determinar cuáles se debieran analizar a más profundidad y desarrollar primero.

El AMC es útil para determinar si una estrategia se debiera llevar a cabo desde una perspectiva integral. Esto difiere de otros tipos de análisis, por ejemplo, del análisis costo-beneficio que requiere una valuación monetaria de todos los impactos a analizar para una política. En el caso de este proyecto, para poder incluir todos los criterios utilizados en el AMC, se hubiera tenido que encontrar una forma de monetizar, por ejemplo, los efectos en ruido, la accesibilidad y la aceptación social. Utilizando el AMC, esta monetización complicada ya no es necesaria, por lo que se pueden incluir estos criterios en el análisis, sin obligar que tengan un valor explícito económico. Por lo anterior, optamos por únicamente realizar el AMC, y es una práctica cada vez más común en análisis de políticas, por ejemplo en el Reino Unido, donde se reconoce que los impactos ambientales de proyectos de transporte son significativos, pero no existe un método aceptado universalmente para valuarlos (Government, 2009).

Los pasos a seguir para la aplicación de un AMC, según el Departamento de Comunidades y Gobiernos Locales del Reino Unido (2009), son:

1. **Identificar objetivos** – Estos deben ser específicos, medibles, acordados, realistas y con plazos de tiempo claros.
2. **Identificar opciones para lograr los objetivos** – Las opciones pueden ser desde políticas muy generales tales como objetivos ambientales y de transporte, hasta proyectos específicos como rutas individuales de BRT. Las opciones se deben desarrollar de forma detallada para poder analizarlas de la mejor forma posible.
3. **Identificar los criterios a utilizar para comparar las opciones** – Los criterios seleccionados reflejarán los elementos que se evaluarán para verificar si el proyecto analizado cumple con los objetivos establecidos. Los criterios deben ser medibles y

evaluables, aunque sea cualitativamente. Con los elementos de los puntos dos y tres, se crea una matriz de evaluación de las opciones, en las cuales se cruzan todas las opciones y los criterios. Así, se puede realizar la calificación de cada opción utilizando evaluaciones numéricas, dicotómicas, de escala de colores, etc.

4. **Analizar las opciones** – Utilizar los criterios establecidos para evaluar las opciones seleccionadas.
5. **Tomar decisiones** – En esta etapa, el tomador de decisiones debe elegir entre las opciones presentadas en función de la evaluación con los criterios establecidos. Es importante mencionar que incluso en esta etapa, se puede decidir que se deben estudiar opciones adicionales.
6. **Retroalimentación** – Esta debe ser continua, para saber si efectivamente la decisión tomada fue la mejor a lo largo del tiempo.

En el caso de este proyecto, la metodología se aplicó de la siguiente forma:

1. Identificar objetivos: El objetivo de este proyecto es la selección de medidas de mitigación de GEI en el sector transporte y de desarrollo urbano como estrategias de desarrollo bajo en emisiones.
2. Identificar opciones para lograr los objetivos: En el caso de ambas ciudades, se analizaron los planes, programas según la metodología explicada en el apartado previo.
3. Identificar los criterios y sub-criterios de evaluación, así como la escala de calificaciones para cada uno. Para el AMC de este proyecto se seleccionaron 5 criterios de evaluación, con 16 sub-criterios. La escala de calificación fue de 1-5, y esto significaba cosas distintas para cada sub-criterio. Esto se puede observar en la Tabla 1.

**Tabla 1. Criterios, Sub-criterios y Escala de Calificación**

	SUB-CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	1	2	3	4	5
Ambiental	Reducción de emisiones GEI	Reducción de emisiones de CO2	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Mejora de eficiencia energética	Optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Salud	Reducción de exposición personal a contaminantes	Reducción de exposición a contaminantes criterio: monóxido de carbono (CO), benceno, xileno y tolueno (BTX) y partículas suspendidas (PM2.5).	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Incremento de la seguridad vial	Reducción de colisiones e incidentes viales	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Incremento de actividad física	Mayor uso de caminata y bicicleta	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

	Reducción de ruido	Reducción de decibeles a nivel calle.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Social</b>	Creación de empleos locales directos	En la implementación, operación o mantenimiento de la política.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Incremento de la productividad	Reducción de tiempos de viaje a cambio de actividades más productivas	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Mejora de la accesibilidad	Mayor accesibilidad para personas en situación de discapacidad.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Aceptación social	Aceptación actual o potencial de la medida.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Costos de planeación e implementación	Costos totales, directos e indirectos.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Económico</b>	Costos de operación, mantenimiento y evaluación	Costos totales, directos e indirectos.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
	Riesgos no financieros (Restan)	El proyecto enfrenta riesgos de alguna de las categorías mencionadas	Técnico	Operativo	Comercial	Político	Legal/ Normativo
	Disponibilidad de Financiamiento	De fuentes públicas, privadas; deuda o inversión; nacionales e internacionales.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
<b>Técnico</b>	Horizonte de implementación	Tiempo para lograr operabilidad de la medida.	5 años +	2 años	1 año	6 mes	3 mes
	Factibilidad	Probabilidad de realización de la medida.	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto

4. Análisis de las opciones: En el proyecto, el análisis se realizó mediante talleres con expertos. Se realizó de la siguiente forma:
5. Convocatoria de grupo diverso de participantes, de diferentes perfiles profesionales e instituciones locales y/o nacionales.
6. Dinámica del taller: La realización de éstos talleres requirió de aproximadamente tres horas. Durante su realización, se explica la metodología y se describen las medidas seleccionadas. Se distribuyen hojas de evaluación a los participantes del taller, y luego se van llenando en grupo, guiados por un moderador. Esta es una oportunidad para generar una discusión muy rica, y recabar los puntos de vista de participantes de distintos sectores. Se requiere una moderación activa, dado que se pueden extender las intervenciones a costa de la realización de la actividad y la atención de los participantes.

7. Las hojas de evaluación se preparan de ante-mano, y son la matriz de evaluación del AMC. Incluyen todos los criterios mostrados en la Tabla 1, y en las columnas se incluyen todas las opciones a evaluar.
8. Captura de evaluaciones: Se puede realizar durante o después del taller. Si se puede realizar durante, sirve para presentar los resultados al grupo y generar más discusión. De otra forma, se puede informar a los participantes o tomadores de decisión de los resultados del taller posteriormente.
9. Análisis de resultados: En nuestro caso, el análisis se realizó en Excel, aunque existen programas de cómputo especializados para estos análisis.
10. Toma de decisiones: Este paso rebasa el alcance del proyecto.
11. Retroalimentación: Este paso rebasa el alcance del proyecto.



## Bibliografía y Recursos Adicionales

Department for Communities and Local Government (28 January 2009) Multi-criteria analysis manual for making government policy, ISBN 9781409810230, 168 pages, Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/multi-criteria-analysis-manual-for-making-government-policy> - Guía muy completa sobre pasos para la aplicación de un AMC, y las diversas modalidades del mismo.