

# **Análisis de Viabilidad y Costo-Beneficio Preliminar de Medidas CPTED Específicas para el Metro de la Ciudad de México (2016-2025)**

## **I. Resumen Ejecutivo**

Este informe presenta un análisis de viabilidad y una estimación preliminar de costo-beneficio para la implementación de medidas específicas de Prevención del Delito Mediante el Diseño Ambiental (CPTED) en estaciones del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro de la Ciudad de México. El estudio se enfoca en la instalación estratégica de espejos convexos de seguridad y la implementación de barreras físicas modulares para la organización de flujos en andenes ("filas inteligentes"), contrastando su eficiencia de costos con alternativas de mayor inversión como el despliegue masivo de personal de seguridad o sistemas complejos de Inteligencia Artificial (IA) para patrullaje predictivo, dentro del periodo 2016-2025.

Las medidas CPTED analizadas demuestran una considerable viabilidad técnica y un potencial de alta rentabilidad. Los espejos convexos, con costos unitarios que oscilan entre \$829 MXN y \$6,900 MXN <sup>1</sup>, ofrecen una mejora significativa en la vigilancia natural al eliminar puntos ciegos, con bajos costos de mantenimiento. Las barreras modulares, como los postes unifila con precios entre \$780 MXN y \$3,089 MXN por unidad <sup>3</sup>, pueden mejorar la organización del flujo de pasajeros, reducir conflictos y potencialmente disminuir hurtos por descuido. Ambas intervenciones CPTED se caracterizan por una inversión inicial relativamente baja y costos de ciclo de vida contenidos, especialmente en comparación con el costo anual recurrente de personal de seguridad (aproximadamente \$72,297 MXN por guardia, sin incluir costos indirectos <sup>5</sup>) o la alta inversión y complejidad de los sistemas de IA.

La filosofía CPTED se centra en diseñar la eliminación de oportunidades delictivas <sup>6</sup>, un enfoque inherentemente proactivo que contrasta con la naturaleza reactiva de algunas alternativas de alto costo. El valor principal de las medidas CPTED investigadas radica en su potencial para generar un impacto significativo con un costo de ciclo de vida comparativamente bajo, abordando vulnerabilidades específicas como puntos ciegos y flujos desorganizados, prevalentes en entornos de tránsito denso. Aunque el análisis presenta limitaciones, como la dificultad de cuantificar todos los beneficios y la variabilidad en las estimaciones de costos, la evidencia sugiere que estas medidas CPTED pueden ser componentes fundamentales y costo-eficientes de una estrategia de seguridad integral y sostenible para el Metro CDMX.

## **II. Introducción: La Imperativa Estratégica de Seguridad Costo-Efectiva en el Transporte Público de Alta Densidad – Una Perspectiva CPTED para el Metro CDMX**

Los sistemas de transporte colectivo masivo en grandes urbes, como el Metro de la Ciudad de México (STC Metro), enfrentan desafíos de seguridad multifacéticos, exacerbados por la alta densidad de pasajeros, la complejidad de su infraestructura y la anonimidad que puede facilitar la actividad delictiva.<sup>8</sup> La seguridad, o la percepción de esta, es un factor crucial que influye en la disposición de los ciudadanos a utilizar el transporte público.<sup>8</sup> En este contexto, la Prevención del Delito Mediante el Diseño Ambiental (CPTED, por sus siglas en inglés) emerge como un enfoque estratégico y reconocido internacionalmente. CPTED es una aproximación multidisciplinaria que busca disuadir el comportamiento delictivo a través de la modificación del diseño ambiental, influyendo en las decisiones de los potenciales infractores antes de que se cometan los actos delictivos.<sup>10</sup>

El STC Metro de la Ciudad de México, caracterizado por una afluencia diaria masiva de usuarios, una infraestructura extensa y en partes antigua, y la constante presión por optimizar recursos, presenta un escenario donde las estrategias CPTED costo-efectivas son particularmente pertinentes.<sup>14</sup> Las características inherentes a los sistemas de tránsito de alta densidad, como el hacinamiento, el anonimato y los diseños complejos de las estaciones, crean oportunidades delictivas únicas que los principios CPTED, como la mejora de la vigilancia natural y la gestión de accesos, están bien posicionados para abordar mediante modificaciones ambientales sutiles.<sup>6</sup> La necesidad de explorar soluciones CPTED se vuelve aún más crítica considerando que el transporte público puede ser un atractor de delitos específicos como el robo y el acoso.<sup>8</sup>

Para un sistema como el Metro CDMX, que enfrenta demandas de seguridad significativas junto con probables restricciones presupuestarias, el énfasis de CPTED en la costo-efectividad<sup>7</sup> lo convierte en un área de investigación estratégicamente vital. La literatura indica que CPTED puede implicar "cambios de diseño simples y de bajo costo" que reducen la necesidad de "medidas de seguridad reactivas más costosas".<sup>7</sup> Además, la evolución de los principios CPTED, desde un enfoque puramente físico (primera generación) hacia la incorporación de aspectos sociales como la cohesión comunitaria (segunda generación) y la sostenibilidad (tercera generación)<sup>6</sup>, sugiere que una estrategia CPTED para el Metro CDMX podría ser más holística e integral, promoviendo no solo la seguridad sino también una mejor calidad de la experiencia del usuario. Este informe se enfoca en dos medidas CPTED de

primera generación, cuya simplicidad y potencial de bajo costo las hacen candidatas ideales para una evaluación preliminar en el contexto del STC Metro.

### III. Análisis de Viabilidad y Costo-Beneficio de Intervenciones CPTED Específicas para Estaciones del Metro CDMX

#### A. Instalación Estratégica de Espejos Convexos de Seguridad

##### 1. Evaluación de Viabilidad: Instalación, Resistencia al Vandalismo y Requisitos de Mantenimiento

La viabilidad de implementar espejos convexos de seguridad en las estaciones del Metro CDMX depende de la facilidad de su instalación, su capacidad para resistir actos vandálicos y los requerimientos para su mantenimiento a largo plazo.

La **instalación** de espejos convexos es generalmente sencilla y adaptable a diversas superficies comunes en estaciones de metro, como paredes, columnas o techos.<sup>18</sup> Los herrajes de montaje pueden variar según el proveedor y el tipo de superficie<sup>20</sup>, pero no suelen requerir mano de obra altamente especializada. No obstante, la efectividad de los espejos depende crucialmente de una **planificación estratégica de su ubicación**, basada en estudios detallados de los puntos ciegos en cada estación, en lugar de una instalación ad hoc.<sup>22</sup> Este análisis previo es fundamental para maximizar los beneficios de vigilancia natural.

La **resistencia al vandalismo** es un factor crítico en entornos de alto tránsito como el Metro. Los materiales como el acero inoxidable pulido ofrecen una alta resistencia al impacto y eliminan el riesgo de fragmentos de vidrio peligrosos en caso de rotura.<sup>20</sup> El policarbonato es otra opción robusta, siendo significativamente más resistente que el vidrio.<sup>21</sup> Algunos modelos avanzados incorporan capas sacrificiales de policarbonato, que pueden ser reemplazadas a un costo menor si son vandalizadas, protegiendo el espejo principal.<sup>25</sup> Para el Metro CDMX, priorizar materiales altamente resistentes al vandalismo, aunque puedan tener un costo unitario inicial mayor, probablemente resulte más costo-efectivo a largo plazo debido a la reducción en la frecuencia de reemplazos y los costos asociados.

En cuanto al **mantenimiento**, los espejos convexos, especialmente los fabricados con materiales duraderos, requieren cuidados mínimos.<sup>18</sup> La principal tarea es la limpieza regular para eliminar polvo, suciedad o cualquier residuo que pueda obstruir la visibilidad.<sup>18</sup> Se recomienda el uso de limpiadores suaves y paños de microfibra para evitar rayaduras, especialmente en superficies acrílicas o de policarbonato.<sup>20</sup> En ambientes con alta humedad, como algunas estaciones subterráneas, puede ser

necesario sellar los bordes de los espejos con capas protectoras para prevenir la intrusión de humedad.<sup>25</sup> La vida útil de estos espejos puede variar, estimándose entre 3 y 5 años dependiendo del material, la calidad de fabricación y la exposición a condiciones adversas y vandalismo.<sup>27</sup> Dado que los desafíos de mantenimiento de equipos de seguridad son conocidos en sistemas de tránsito grandes (como se observa con las cámaras en el MTA de Nueva York <sup>28</sup>), la selección de espejos con requisitos de mantenimiento sencillos y directos es un factor clave de viabilidad.

## **2. Estimación Preliminar de Costos: Precios Unitarios, Instalación y Costos de Ciclo de Vida en el Contexto Mexicano**

La estimación de costos para la implementación de espejos convexos en el Metro CDMX debe considerar los precios unitarios de los espejos, los costos de instalación y los costos asociados a su ciclo de vida, incluyendo mantenimiento y eventual reemplazo.

Precios Unitarios (Contexto Mexicano):

Existe una variación considerable en los precios de espejos convexos en el mercado mexicano, influenciada por el tamaño, material y si están diseñados para uso interior o exterior/industrial.

- **Proveedores Mexicanos:**

- Onekar Proveedores: Ofrece espejos convexos con precios que van desde \$1,700 MXN (interiores, 12 pulgadas) hasta \$6,900 MXN (exteriores, 30 pulgadas). Un domo de 18 pulgadas (aproximadamente 46 cm) tiene un costo de \$1,790 MXN.<sup>1</sup>
- SafetyMart.mx: Un espejo convexo reforzado de 70 cm se lista en \$3,367 MXN.<sup>29</sup>
- Uline.mx: Un espejo acrílico para exteriores de 26 pulgadas (aproximadamente 66 cm) tiene un precio base de \$3,344 MXN (sin IVA).<sup>30</sup>
- Amazon.com.mx: Se pueden encontrar opciones como un domo acrílico de 45 cm por \$829 MXN.<sup>2</sup>

- **Referencia de Precios (EE. UU.):**

- Advanced Displays: Espejos de 18 pulgadas por \$34.95 USD, 24 pulgadas por \$45.80 USD, y 30 pulgadas por \$65.84 USD.<sup>31</sup>

Considerando el rango de 50-80 cm de diámetro especificado en la consulta, los precios unitarios en México podrían estimarse entre \$2,000 MXN y \$7,000 MXN, dependiendo de la robustez y material.

Costos de Instalación:

Los proveedores generalmente no detallan los costos de instalación. En un contexto

estadounidense, se ha estimado entre \$50 y \$200 USD por instalación profesional.<sup>32</sup> Para México, este costo sería una estimación basada en tarifas de mano de obra local y la complejidad de la instalación en ubicaciones específicas de las estaciones. Se puede considerar un rango de \$500 MXN a \$1,500 MXN por unidad, aunque esto requeriría una evaluación más detallada.

Costos de Ciclo de Vida:

Incluyen el mantenimiento (principalmente limpieza, con un costo laboral bajo) y el reemplazo al final de su vida útil (estimada en 3-5 años <sup>27</sup>) o debido a vandalismo severo. La elección de materiales más duraderos y resistentes al vandalismo incrementa el costo inicial pero puede reducir la frecuencia de reemplazo y, por ende, los costos a largo plazo.

La siguiente tabla resume estas estimaciones:

**Tabla 1: Costos Estimados para Espejos Convexos de Seguridad (50-80cm) para Metro CDMX**

Tipo/Material del Espejo	Diámetro (cm)	Rango Estimado de Precio Unitario (MXN)	Costo Estimado de Instalación por Unidad (MXN)	Costo Anual Estimado de Mantenimiento por Unidad (MXN)	Vida Útil Anticipada (Años)
Acrílico (Interior/Exterior Básico)	50-80	\$800 - \$3,000	\$500 - \$1,000	\$100 - \$200 (limpieza)	2-4
Polycarbonato (Exterior/Resistente)	50-80	\$2,500 - \$5,000	\$700 - \$1,200	\$100 - \$200 (limpieza)	3-5
Acero Inoxidable (Anti-vandálico)	50-80	\$3,500 - \$7,000	\$800 - \$1,500	\$100 - \$200 (limpieza)	5+
Polycarbonato/Acero con Capa Sacrificial	50-80	\$4,000 - \$8,000	\$800 - \$1,500	\$100 - \$200 (limpieza) + costo capa sacrificial	5+ (espejo), 1-2 (capa)

Fuentes: Basado en.<sup>1</sup>

Nota: Los costos de instalación y mantenimiento son estimaciones y pueden variar significativamente.

Aunque los costos unitarios son relativamente bajos, el principal motor de costos para un despliegue a gran escala en el Metro CDMX sería el número total de unidades requeridas y, potencialmente, la instalación especializada en infraestructuras existentes complejas. No obstante, esta inversión de capital es considerablemente menor que los costos operativos recurrentes asociados con el personal de seguridad.

### **3. Beneficios Derivados de CPTED: Mejora de la Vigilancia Natural, Disuasión del Delito Oportunista y Aumento de la Percepción de Seguridad – Respaldo Evidencial**

Los espejos convexos de seguridad, como herramienta CPTED, ofrecen múltiples beneficios que van más allá de la simple mejora de la visibilidad. Su implementación estratégica se fundamenta en principios criminológicos sólidos orientados a la prevención.

El beneficio principal es la **mejora de la vigilancia natural**. Al eliminar puntos ciegos y áreas ocultas, especialmente en lugares críticos como escaleras, pasillos con recovecos, esquinas y alrededor de obstrucciones estructurales, los espejos aumentan significativamente la capacidad de los pasajeros y del personal de seguridad para ver y ser vistos.<sup>6</sup> Este incremento en la visibilidad es un componente esencial de la vigilancia natural, uno de los pilares de CPTED, ya que dificulta que los potenciales delincuentes encuentren lugares para ocultarse o para cometer actos ilícitos sin ser observados.

Directamente ligado a esto, los espejos actúan como un elemento de **disuasión del delito oportunista**. La criminología situacional y las teorías CPTED sostienen que los delincuentes suelen realizar una evaluación, aunque sea somera, del riesgo y la oportunidad antes de actuar.<sup>34</sup> Al incrementar la probabilidad percibida de ser detectado –ya sea por otros pasajeros, personal del Metro o incluso por su propio reflejo– los espejos elevan el riesgo para el infractor, haciendo menos atractiva la comisión de delitos como el hurto, el robo al paso (carterismo) o agresiones menores.<sup>6</sup> La lógica es simple: un entorno donde es más fácil ser visto es un entorno menos propicio para la delincuencia.

Otro beneficio crucial es la **mejora en la percepción de seguridad** de los usuarios. Existe una correlación directa entre la capacidad de un individuo para observar su

entorno y su sensación de seguridad.<sup>6</sup> Estudios han demostrado que las deficiencias en la vigilancia natural están vinculadas a un aumento en el temor al delito.<sup>36</sup> Por lo tanto, al mejorar la visibilidad y reducir los puntos ciegos, los espejos pueden hacer que los pasajeros se sientan más seguros y cómodos durante su tránsito por las estaciones. Mejoras en la infraestructura de las estaciones, incluyendo aquellas que optimizan la visibilidad, contribuyen positivamente a esta percepción.<sup>37</sup> Este aumento en la confianza del pasajero puede tener efectos secundarios positivos, como una mayor disposición a utilizar el sistema Metro, lo que a su vez puede incrementar la vigilancia natural por la simple presencia de más personas ("ojos en la calle").<sup>7</sup>

Aunque la evidencia cuantitativa directa que aisle el impacto de los espejos *únicamente* en la reducción del delito en sistemas de metro es limitada en la documentación disponible (a menudo se implementan como parte de un paquete de medidas), su recomendación es constante en las guías CPTED para el transporte público y entornos similares.<sup>10</sup> Por ejemplo, un estudio sobre el Metro de Estocolmo mencionó que los espejos formaron parte de un conjunto de intervenciones que incluyeron CCTV y que lograron reducir la delincuencia, aunque no se pudo aislar el efecto específico de los espejos.<sup>38</sup> Una revisión sistemática cita recomendaciones de Crime-Concern (2004) y Felson et al. (1996) para el uso de espejos convexos en esquinas de estaciones subterráneas con corredores largos y visibilidad restringida para mejorar la vigilancia natural.<sup>16</sup> En entornos análogos, como campus universitarios, se prescriben espejos en escaleras y ascensores con el mismo fin <sup>10</sup>, y en el sector minorista se utilizan para disuadir el hurto en tiendas cubriendo puntos ciegos.<sup>35</sup>

La siguiente tabla sistematiza estos beneficios:

**Tabla 2: Beneficios Derivados de CPTED de los Espejos Convexos de Seguridad en Entornos de Tránsito**

Principio CPTED Abordado	Beneficio Específico	Respaldo Evidencial/Fuente (Ejemplos)
Vigilancia Natural	Eliminación de puntos ciegos y espacios de ocultamiento	Aumenta la visibilidad en escaleras, esquinas, etc.. <sup>10</sup>
Vigilancia Natural	Aumento de la probabilidad de ser visto por otros	"Ver y ser visto". <sup>6</sup>



Disuasión	Incremento del riesgo percibido para los delincuentes	La visibilidad disuade a los criminales. <sup>6</sup>
Disuasión	Reducción potencial de delitos oportunistas (hurto, etc.)	Lógica de disuasión en comercio minorista. <sup>21</sup>
Percepción de Seguridad	Reducción del temor al delito en los pasajeros	Deficiencias en vigilancia natural aumentan el temor. <sup>36</sup> Mejoras en estaciones aumentan percepción de seguridad. <sup>37</sup>
Percepción de Seguridad	Mejora de la experiencia general del pasajero	CPTED mejora la experiencia del pasajero. <sup>7</sup>

Estos beneficios, tanto tangibles como intangibles, subrayan el valor de los espejos convexos como una intervención CPTED de bajo costo con un potencial de impacto significativo.

#### **4. Costo-Efectividad Comparativa: Espejos vs. Personal de Seguridad Adicional para Cubrir Puntos Ciegos**

Al evaluar la costo-efectividad, es útil comparar la inversión en espejos convexos con el costo de asignar personal de seguridad para vigilar los mismos puntos ciegos. Supongamos un escenario hipotético donde se identifican 'N' puntos ciegos en varias estaciones del Metro CDMX que requieren una mejor vigilancia.

El costo de instalar espejos convexos sería principalmente una inversión de capital inicial, con costos de mantenimiento mínimos recurrentes. Utilizando un costo promedio estimado por espejo (incluyendo instalación) de \$2,500 MXN (un punto medio conservador basado en la Tabla 1), equipar 100 puntos ciegos implicaría un costo inicial de aproximadamente \$250,000 MXN. El mantenimiento anual sería bajo, principalmente limpieza, quizás \$15,000 MXN para estos 100 espejos.

Por otro lado, el costo de asignar personal de seguridad es un gasto operativo recurrente y significativamente más alto. El salario promedio de un guardia de seguridad en México es de \$72,297 MXN al año.<sup>5</sup> Este es solo el salario base. Al añadir costos de prestaciones, equipo <sup>65</sup>, capacitación y gastos administrativos y de supervisión <sup>61</sup>, el costo "totalmente cargado" de un guardia puede ser entre un 50% y



un 100% más alto que su salario, es decir, entre \$108,000 MXN y \$145,000 MXN anuales por elemento. Si se necesitara un guardia adicional para cubrir, por ejemplo, un conjunto de puntos ciegos que un espejo podría supervisar pasivamente durante un turno de 8 horas, y considerando la necesidad de cobertura en múltiples turnos para una operación 24/7 o extendida como la del Metro, el costo se multiplica. Para cubrir 100 puntos ciegos de forma continua con personal, se requerirían varios guardias, incluso si cada uno pudiera supervisar múltiples puntos en una ronda. Si asumimos que se necesitan al menos 5 guardias adicionales para mejorar significativamente la cobertura de estos 100 puntos ciegos durante las horas de operación, el costo anual recurrente sería de al menos  $5 \times \$108,000 \text{ MXN} = \$540,000 \text{ MXN}$ .

La comparación es clara: una inversión única de \$250,000 MXN en espejos (con bajos costos de mantenimiento anual) frente a un costo recurrente de más de \$500,000 MXN anuales por personal adicional para una tarea específica de vigilancia pasiva. Si los espejos, mediante la disuasión, previenen incluso un pequeño número de incidentes delictivos (cada uno con sus propios costos directos e indirectos, como atención a víctimas, investigaciones, daño reputacional <sup>39</sup>), el retorno de la inversión (ROI) podría ser favorable y rápido.

Es crucial reconocer que esta comparación es válida principalmente para la función de aumentar la vigilancia pasiva en puntos fijos. Los espejos mejoran la visibilidad pero carecen de las capacidades cognitivas, de juicio y de respuesta activa de un ser humano.<sup>6</sup> Un espejo no puede intervenir en un delito en curso ni asistir a una víctima. Sin embargo, para el objetivo específico de eliminar un punto ciego y disuadir delitos oportunistas mediante el aumento de la visibilidad, los espejos ofrecen una alternativa mucho más costo-efectiva que el personal dedicado exclusivamente a esa tarea.

## **B. Implementación de Barreras Físicas Modulares para la Organización de Flujos en Andenes ("Filas Inteligentes")**

### **1. Evaluación de Viabilidad: Impacto en la Circulación de Pasajeros, Normativas de Accesibilidad, Durabilidad y Consideraciones de Evacuación de Emergencia**

La implementación de barreras físicas modulares –como vallas metálicas de baja altura, postes con cinta retráctil (unifilas) o delimitadores de suelo duraderos– para crear "filas inteligentes" en los andenes del Metro CDMX presenta una serie de consideraciones de viabilidad críticas.

El **impacto en la circulación de pasajeros** es primordial. Si bien el objetivo es mejorar la organización y reducir el caos, especialmente durante las horas pico <sup>40</sup>, las

barreras mal diseñadas o ubicadas podrían exacerbar la congestión o crear nuevos cuellos de botella.<sup>41</sup> La literatura sobre gestión de multitudes en espacios públicos y centros de transporte subraya la importancia de barreras que guíen el flujo de manera eficiente y segura.<sup>42</sup> La alta densidad de pasajeros del Metro CDMX exige que cualquier sistema de barreras sea adaptable a volúmenes fluctuantes.

El cumplimiento de las **normativas de accesibilidad** es ineludible. En México, aunque no se cite una ley específica análoga a la ADA estadounidense en los documentos, los principios de diseño universal y accesibilidad para personas con discapacidad son estándares internacionales. Esto implica que las "filas inteligentes" deben garantizar:

- Pasillos con un ancho mínimo de al menos 36 pulgadas (91.44 cm) para el paso de sillas de ruedas.<sup>44</sup>
- Espacios de giro adecuados, como un diámetro de 60 pulgadas (152.4 cm) para un giro de 180 grados en silla de ruedas.<sup>44</sup>
- Bases de los postes o barreras de bajo perfil para no obstaculizar el paso de sillas de ruedas o personas con movilidad reducida.<sup>44</sup>
- Las barreras deben ser detectables por personas con discapacidad visual, por ejemplo, mediante el uso de colores contrastantes o elementos táctiles.<sup>45</sup> El STC Metro ya utiliza elementos como baldosas podotáctiles en los bordes de los andenes.<sup>46</sup>

La **durabilidad** de los materiales es esencial en un entorno de alto tránsito y potencial vandalismo. Las barreras de acero son robustas.<sup>42</sup> Los postes unifila suelen tener cintas de nylon y carcasas de acero o plástico ABS resistente.<sup>47</sup> Las cintas de delimitación de suelo deben ser de grado industrial, resistentes al desgaste extremo por el tránsito peatonal.<sup>48</sup> La elección de materiales debe equilibrar la durabilidad con la flexibilidad y el costo.

Las **consideraciones de evacuación de emergencia** son, quizás, el aspecto más crítico. Los andenes del Metro deben poder evacuarse rápidamente en caso de incendio, sismo u otra emergencia. Las barreras físicas, si no están diseñadas o gestionadas adecuadamente, podrían convertirse en obstáculos peligrosos.<sup>49</sup> Estudios sobre evacuaciones en centros de transporte resaltan la importancia de rutas de escape despejadas y la influencia del comportamiento colectivo (como el pánico o la conducta de rebaño) en la eficiencia de la evacuación.<sup>51</sup> Por lo tanto:

- Las barreras deben ser fácilmente removibles o reconfigurables por el personal en caso de emergencia.<sup>45</sup> Las cintas retráctiles ofrecen esta flexibilidad.
- No deben obstruir las rutas de evacuación designadas ni las salidas de emergencia.

- Su diseño debe considerar los flujos de evacuación modelados para evitar la creación de puntos de congestión crítica.

Para el Metro CDMX, la viabilidad de las "filas inteligentes" dependerá de un diseño meticuloso que priorice la seguridad en evacuaciones y la accesibilidad universal. Las soluciones más prometedoras serían aquellas que ofrecen flexibilidad, como los postes con cinta retráctil o barreras modulares ligeras y fáciles de desmontar, complementadas con señalización clara en el suelo. Las barreras fijas o pesadas podrían ser problemáticas. La denominación "filas inteligentes" también sugiere que la solución podría ir más allá de las barreras físicas, incorporando señalización dinámica o información en tiempo real para guiar a los pasajeros, lo cual es deseado por los usuarios en contextos de aglomeración.<sup>40</sup>

La siguiente tabla resume los factores de cumplimiento para la viabilidad:

**Tabla 3: Lista de Verificación de Cumplimiento de Accesibilidad y Evacuación para Barreras Modulares en Andenes del Metro**

<b>Factor de Cumplimiento</b>	<b>Estándar/Directriz de Referencia (Ej.)</b>	<b>Consideración de Diseño para Barreras Modulares</b>	<b>Estrategias de Mitigación Potenciales</b>
Ancho Mínimo de Pasillo	ADA (EE. UU.): 36 pulgadas (91.44 cm)	Asegurar que los canales de fila y los espacios entre barreras cumplan o excedan este mínimo.	Diseño de layout espaciado; uso de cintas de mayor longitud para permitir pasillos más anchos si es necesario.
Radio de Giro para Silla de Ruedas	ADA (EE. UU.): 60 pulgadas (152.4 cm)	Proveer espacios abiertos o puntos de inflexión en las filas que permitan giros completos.	Evitar esquinas cerradas; usar postes con bases pequeñas o de bajo perfil. <sup>44</sup>
Detectabilidad para Personas con Discapacidad Visual	Principios de Diseño Universal	Usar colores contrastantes en cintas/barreras; asegurar que las barreras tengan una altura detectable por	Cintas con franjas de alta visibilidad; complementar con señalización táctil en el suelo si es necesario. <sup>45</sup>

		bastón.	
Despeje de Rutas de Evacuación de Emergencia	Normativas locales de Protección Civil	Las barreras no deben invadir ni reducir el ancho efectivo de las rutas de evacuación designadas.	Diseño que permita la rápida remoción o apertura de las barreras; personal capacitado para reconfigurar en emergencias. <sup>45</sup>
Rápida Removilidad/Reconfigurabilidad en Emergencias	Plan de Emergencia del Metro	Priorizar barreras ligeras, retráctiles o fácilmente desmontables.	Uso de postes con cinta retráctil; sistemas modulares con uniones simples; capacitación del personal. <sup>43</sup>
No Creación de Puntos de Atrapamiento o Congestión Adic	Modelado de Flujo de Evacuación	Analizar el impacto de las barreras en los patrones de flujo durante evacuaciones simuladas.	Realizar simulaciones de evacuación con y sin barreras; ajustar el diseño basado en los resultados. <sup>51</sup>

Fuentes: Basado en.<sup>44</sup>

## 2. Estimación Preliminar de Costos: Costos por Unidad/Metro Lineal, Instalación y Señalización Asociada

La estimación de costos para barreras físicas modulares en el Metro CDMX variará según el tipo de barrera elegida.

### ● Postes con Cinta Retráctil (Unifilas):

#### ○ Proveedores Mexicanos:

- TodoOficina: Precios entre \$2,066 MXN y \$2,977 MXN por poste.<sup>53</sup>
- Walmart.com.mx: Un paquete de 2 postes por \$1,900 MXN (es decir, \$950 MXN cada uno), aunque la calidad y especificaciones para uso rudo en el Metro podrían ser mayores.<sup>3</sup>
- Postmatic.com.mx: Amplia gama, desde modelos estándar de acero con cinta de 3 metros por \$1,371 MXN hasta modelos "Dual Premium" por \$3,089 MXN.<sup>4</sup>
- Unimax.com.mx: Precios similares, por ejemplo, un poste estándar de acero con cinta de 3 metros por \$1,251 MXN.<sup>54</sup>

- MercadoLibre: Se han visto ofertas de 2 postes por \$1,560 MXN (\$780 MXN cada uno).<sup>55</sup>
  - Considerando la necesidad de durabilidad para el Metro, un rango de **\$1,200 MXN a \$3,500 MXN por poste** parece razonable.
- **Vallas Bajas o Paneles Modulares Metálicos:**
  - Estos sistemas suelen ser más caros.
  - Displays2go (precios en EE. UU. como referencia conceptual): Un sistema de 2 postes y un panel de 60x30 pulgadas cuesta \$460.99 USD. Un panel de expansión (1 poste + panel) cuesta \$337.99 USD.<sup>56</sup>
  - Postmatic.com.mx: Ofrece un "Panel Divisor Movable" de aluminio por \$5,451 MXN. Sistemas de barreras más grandes pueden costar \$14,784 MXN o más.<sup>4</sup>
  - Estos son significativamente más caros por metro lineal que los postes unifila.
- **Cinta Adhesiva Duradera para Delimitación de Suelos:**
  - Los precios varían enormemente según el material (vinilo, poliéster), ancho, longitud del rollo y durabilidad.
  - Precios de referencia en EE. UU.: Un rollo de cinta de poliéster Brady ToughStripe de 2 pulgadas x 100 pies (aprox. 5 cm x 30 m) cuesta alrededor de \$68.29 USD.<sup>57</sup>
  - Proveedores mexicanos como Itasa<sup>58</sup> y Pack-er<sup>59</sup> ofrecen cintas industriales, pero los precios específicos para cintas de alta durabilidad para el tráfico del Metro requerirían cotizaciones directas. No obstante, incluso las cintas premium son probablemente la opción más económica por metro lineal para demarcación.
- **Costos de Instalación:**
  - Los postes unifila son autoportantes y requieren una instalación mínima (básicamente, colocación).
  - La aplicación de cinta adhesiva en el suelo también implica una mano de obra relativamente baja.
  - Los paneles modulares pueden requerir un ensamblaje sencillo.
  - En general, los costos directos de instalación para estas opciones modulares se estiman bajos.
- **Costos de Señalización Asociada:**
  - La señalización estándar (ej. "Forme Fila Aquí", flechas direccionales) es generalmente de bajo costo. Letreros acrílicos para postes unifila pueden encontrarse desde \$987 MXN (cassette universal para poste<sup>4</sup>). La señalización personalizada o integrada en sistemas electrónicos tendría un costo mayor.

La siguiente tabla resume estas estimaciones:

**Tabla 4: Costos Estimados para Barreras Físicas Modulares y Marcaje de Suelo para Metro CDMX**

Tipo de Barrera	Especificación Unitaria	Rango Estimado de Precio Unitario (MXN)	Costo Estimado de Instalación (por unidad/metro)	Costo Estimado de Señalización (por punto de fila)	Mantenimiento Anual Estimado
Poste con Cinta Retráctil (Unifila)	Por poste (calidad industrial)	\$1,200 - \$3,500	Bajo (colocación)	\$100 - \$1,000 (según tipo)	Bajo (reemplazo cintas)
Valla/Panel Modular Metálico Bajo	Por panel (aprox. 1.5m) o metro lineal	\$4,000 - \$15,000 (según sistema)	Moderado (ensamblaje)	Incluido o N/A	Bajo a Moderado
Cinta Adhesiva Duradera para Suelo	Por rollo (ej. 30m x 5cm) o metro lineal	\$800 - \$2,500 (por rollo de alta calidad)	Bajo (aplicación)	N/A (la cinta es la señal)	Reaplicación según desgaste

Fuentes: Basado en.3

Nota: Los costos son estimaciones y pueden variar. Se requerirían cotizaciones específicas para el Metro CDMX.

La "inteligencia" de las "filas inteligentes" podría no residir únicamente en la tecnología de la barrera en sí, sino en el diseño general del sistema, incluyendo la colocación estratégica, ajustes dinámicos (manuales o guiados por personal) y señalización clara, elementos que pueden ser relativamente de bajo costo en comparación con soluciones tecnológicas complejas.

**3. Beneficios Derivados de CPTED: Mejora de la Organización del Flujo, Reducción de Conflictos Interpersonales, Potencial Reducción de Robos, Optimización de Tiempos de Embarque/Desembarque y Fomento de la Percepción de Orden – Respaldo Evidencial**

La implementación de barreras físicas modulares para la organización de flujos en andenes ("filas inteligentes") se alinea con varios principios CPTED y puede generar una serie de beneficios significativos.

Principalmente, estas barreras contribuyen a la **mejora de la organización del flujo de pasajeros** y a la creación de **espacios ordenados**.<sup>42</sup> Al delinear claramente las áreas de espera y los canales de acceso a los trenes, se puede reducir la congestión y el movimiento caótico, especialmente en andenes concurridos y durante las horas pico.<sup>41</sup> Un flujo de pasajeros uniforme y predecible es crucial para la comodidad y la percepción de seguridad de los usuarios.<sup>40</sup> Estos sistemas apoyan los principios CPTED de **Control Natural de Accesos** (al guiar el movimiento de las personas) y **Reforzamiento Territorial** (al definir claramente el propósito de diferentes áreas del andén, como las zonas de espera).<sup>6</sup>

Una consecuencia directa de la mejora en la organización es la **reducción de conflictos interpersonales**. El empujar, el codearse y la competencia por el espacio, comunes en aglomeraciones desorganizadas, pueden disminuir al establecerse filas claras y ordenadas.<sup>42</sup> Esto no solo mejora la experiencia del pasajero, sino que también puede reducir el estrés y la ansiedad asociados con los viajes en entornos muy concurridos.<sup>42</sup>

Existe un **potencial para la reducción de robos por descuido o tumulto**. Los carteristas y otros ladrones oportunistas a menudo se aprovechan del caos y el contacto físico cercano que se produce en las multitudes desorganizadas. Al crear un entorno más ordenado con flujos de pasajeros canalizados, se pueden reducir estas oportunidades delictivas. Aunque la evidencia directa en los documentos proporcionados que vincule específicamente las barreras de fila con la reducción de este tipo de robos en metros es limitada, la lógica CPTED de reducir la oportunidad delictiva mediante el diseño ambiental apoya esta hipótesis.<sup>10</sup> La reducción del desorden es un factor disuasorio.

La organización de las filas puede llevar a una **optimización de los tiempos de embarque y desembarque**. Un flujo de pasajeros más eficiente y predecible hacia y desde las puertas del tren puede contribuir a disminuir los tiempos de permanencia del tren en la estación (dwell times).<sup>40</sup> Esto, a su vez, puede tener un impacto positivo en la puntualidad general del sistema y en su capacidad operativa.

Finalmente, la presencia visible de un sistema de filas organizado fomenta una **mayor percepción de orden, control y seguridad** por parte de los pasajeros.<sup>6</sup> Un entorno bien gestionado y mantenido, donde se percibe que se toman medidas para organizar



el espacio y el movimiento, tiende a hacer que las personas se sientan más seguras y cuidadas.<sup>45</sup> Esta percepción positiva puede mejorar la imagen general del STC Metro y la confianza de los usuarios en el sistema.

La siguiente tabla resume estos beneficios:

**Tabla 5: Beneficios Derivados de CPTED de las Barreras Modulares para la Organización del Flujo en Andenes**

Principio CPTED Abordado	Beneficio Específico	Respaldo Evidencial/Fuente (Ejemplos)
Control Natural de Accesos, Reforzamiento Territorial	Mejora de la organización del flujo de pasajeros y creación de espacios ordenados	Guían el tráfico peatonal, crean caminos claros. <sup>42</sup> Flujo uniforme es importante para la percepción de seguridad. <sup>40</sup>
Mantenimiento/Orden	Reducción de conflictos interpersonales (empujones, etc.)	La gestión eficaz de multitudes previene el caos y reduce el estrés. <sup>42</sup>
Disuasión (reducción de oportunidad)	Potencial reducción de robos por descuido/tumulto en aglomeraciones desorganizadas	CPTED busca reducir oportunidades delictivas. <sup>10</sup> El orden disuade (inferido de principios generales CPTED).
Eficiencia Operacional (beneficio secundario)	Optimización de tiempos de embarque y desembarque	Flujo eficiente puede reducir tiempos de permanencia. <sup>40</sup>
Percepción de Seguridad, Mantenimiento/Orden	Fomento de la percepción de orden, control y seguridad por parte de los pasajeros	Espacios bien mantenidos y organizados se sienten más seguros. <sup>6</sup> Barreras definen áreas y mejoran la seguridad general. <sup>45</sup>

Estos beneficios, que abarcan desde la prevención del delito hasta la eficiencia operativa y la mejora de la experiencia del usuario, resaltan el valor potencial de las "filas inteligentes" como una intervención CPTED.

#### **4. Costo-Efectividad Comparativa: Barreras Modulares vs. Personal de Seguridad**

## Adicional para la Gestión Continua de Flujos

Al igual que con los espejos, la implementación de barreras físicas modulares para la organización de flujos en andenes ofrece una ventaja de costo significativa en comparación con depender exclusivamente de personal de seguridad para esta tarea específica.

Consideremos la implementación de postes con cinta retráctil en 10 andenes de estaciones de alta conflictividad por aglomeraciones. Si cada andén requiere, por ejemplo, 10 postes para crear un sistema de filas efectivo, y cada poste (calidad industrial, incluyendo cinta y base) tiene un costo promedio de \$2,000 MXN (basado en la Tabla 4), la inversión inicial sería de 10 andenes x 10 postes/andén x \$2,000 MXN/poste = \$200,000 MXN. Los costos de mantenimiento de estos postes son generalmente bajos, limitándose al reemplazo ocasional de cintas o mecanismos dañados.

En contraste, asignar personal de seguridad adicional para gestionar activamente los flujos en estos 10 andenes de manera continua, especialmente durante las horas pico, implicaría un costo operativo recurrente mucho mayor. Si se necesitara un oficial por andén durante, digamos, 6 horas pico al día, esto podría requerir al menos 2-3 oficiales por andén para cubrir turnos y descansos si la cobertura es extensa, o un número menor si la gestión es solo en momentos puntuales. Siendo conservadores, si se asignara el equivalente a un oficial adicional dedicado a la gestión de flujos por cada uno de estos 10 andenes durante las horas más críticas (lo que podría implicar varios oficiales cubriendo diferentes turnos o áreas), y utilizando el costo anual totalmente cargado estimado de \$108,000 MXN por oficial (del análisis previo), el costo anual sería de  $10 \times \$108,000 \text{ MXN} = \$1,080,000 \text{ MXN}$ .

La diferencia es sustancial: una inversión de capital de \$200,000 MXN para las barreras (con bajos costos de mantenimiento) frente a un gasto operativo anual recurrente superior a \$1,000,000 MXN para el personal dedicado a la misma tarea básica de organización de filas. Las barreras físicas proporcionan un medio pasivo y constante de organización del flujo, funcionando continuamente sin la necesidad de intervención humana directa para la tarea básica de canalización.

Es importante destacar que las barreras no reemplazan completamente al personal de seguridad en todos los aspectos de la gestión de multitudes. El personal sigue siendo indispensable para situaciones de emergencia, para intervenir en caso de comportamientos disruptivos, para proporcionar información y para tomar decisiones dinámicas que las barreras pasivas no pueden.<sup>42</sup> Sin embargo, las barreras pueden reducir significativamente la *cantidad* de personal necesario para la tarea rutinaria y

monótona de mantener las filas ordenadas, permitiendo que los oficiales de seguridad se concentren en tareas de mayor nivel y más críticas para la seguridad. En este sentido, las barreras actúan como un complemento que optimiza el uso de los recursos humanos.

Además, las soluciones CPTED como las barreras y la señalización en el suelo son altamente escalables. Pueden implementarse de manera incremental, comenzando por las estaciones o puntos más problemáticos, lo que permite una inversión gradual y la evaluación de su impacto antes de un despliegue masivo. Esta flexibilidad es más difícil de lograr con grandes contrataciones de personal, que a menudo implican compromisos a más largo plazo y costos fijos más elevados.

## **IV. Análisis de Costos de Alternativas de Seguridad de Alta Inversión**

Para contextualizar la eficiencia de costos de las medidas CPTED, es necesario examinar las implicaciones financieras de alternativas de seguridad que generalmente requieren una inversión inicial y/o costos operativos significativamente mayores.

### **A. Despliegue de Personal de Seguridad: Costos Anuales Estimados por Oficial (Policía/Privado) en CDMX**

El costo de desplegar personal de seguridad es uno de los gastos operativos más significativos en cualquier estrategia de seguridad.

- **Salarios de Guardias de Seguridad Privada:** En México, el salario promedio para un guardia de seguridad es de aproximadamente \$72,297 MXN al año, o \$6,025 MXN al mes. Los salarios para cargos de nivel inicial comienzan en unos \$63,743 MXN anuales, mientras que profesionales más experimentados pueden percibir hasta \$90,020 MXN al año.<sup>5</sup>
- **Costos Adicionales para Empresas de Seguridad Privada:** Las empresas de seguridad privada en la Ciudad de México deben cubrir diversas tarifas de registro y autorización, como \$6,319 MXN por la autorización de la empresa y \$251 MXN por el registro de cada elemento de personal.<sup>61</sup> Estos costos, junto con otros gastos operativos de la empresa (seguros, administración, utilidades), se trasladan al cliente final, como podría ser el STC Metro.
- **Costos de la Policía (PBI/Auxiliar):** Obtener un costo preciso por elemento de la Policía Bancaria e Industrial (PBI) o Policía Auxiliar asignado específicamente al Metro CDMX para el periodo 2016-2025 es un desafío con la información pública disponible. Un informe de auditoría de 2014 mencionó un presupuesto considerable para "Servicios de Vigilancia" de la PBI, pero no desglosó un costo

por elemento reciente y aplicable.<sup>62</sup> Discusiones sobre aumentos presupuestarios para seguridad en algunas alcaldías de la CDMX y la duplicación o triplicación del número de policías auxiliares sugieren costos significativos, pero sin cifras por oficial para el Metro.<sup>63</sup>

- **Costos Indirectos y Equipamiento:** A los salarios base se deben sumar costos considerables por concepto de prestaciones sociales (seguro social, aguinaldo, vacaciones), equipamiento (uniformes, que pueden costar entre \$1,149 MXN y \$5,000 MXN por conjunto <sup>65</sup>; equipo de comunicación, chalecos, etc.), capacitación inicial y continua, y gastos administrativos y de supervisión. Estos costos indirectos pueden fácilmente incrementar el costo total de un oficial entre un 50% y un 100% (o más) sobre su salario base.

Considerando estos factores, el costo anual "totalmente cargado" de un solo guardia de seguridad privada para el STC Metro podría estimarse de manera conservadora en un rango de **\$100,000 MXN a \$150,000 MXN**. Para la policía asignada al Metro, este costo podría ser similar o incluso superior debido a diferentes estructuras salariales, de prestaciones y equipamiento especializado.

La característica financiera más destacada del personal de seguridad es la naturaleza recurrente de estos costos. A diferencia de la inversión de capital de muchas medidas CPTED, los salarios y costos asociados son gastos operativos continuos año tras año.

**Tabla 6: Estimación de Costo Anual Totalmente Cargado por Oficial de Seguridad en CDMX (Referencia 2024)**

Componente de Costo	Rango Estimado de Costo (MXN) - Guardia Privado	Notas/Consideraciones
Salario Base Anual	\$64,000 - \$90,000	Basado en datos de mercado. <sup>5</sup>
Prestaciones Sociales y Seguros (Estimado 35%-50% del salario)	\$22,400 - \$45,000	Estimación conservadora de cargas sociales y beneficios.
Uniforme y Equipo Básico (Anualizado)	\$3,000 - \$7,000	Considera desgaste y reemplazo de uniformes <sup>65</sup> y equipo básico.

Capacitación (Anualizado)	\$2,000 - \$5,000	Incluye capacitación inicial prorrateada y cursos de actualización.
Gastos Administrativos y Supervisión (Estimado 10%-20% del salario)	\$6,400 - \$18,000	Cubre costos de la empresa de seguridad o de la estructura de mando policial.
<b>Costo Total Anual Estimado por Oficial</b>	<b>\$98,200 - \$165,000</b>	<i>El costo de oficiales de policía (PBI/Auxiliar) podría ser diferente y requiere datos internos del STC Metro para una estimación precisa.</i>

Fuentes: Basado en <sup>5</sup> y estimaciones de costos indirectos estándar.

## B. Implementación de Sistemas de Patrullaje Predictivo Basado en IA y Vigilancia Avanzada: Costos de Inversión y Mantenimiento Continuo

Los sistemas de seguridad impulsados por Inteligencia Artificial (IA), como el software de patrullaje predictivo y los sistemas avanzados de videovigilancia con analíticas, representan una inversión tecnológica considerable. Estos sistemas pueden ofrecer capacidades como la detección de comportamiento anómalo en multitudes, gestión automatizada de alarmas y la creación de "salas de control inteligentes" que procesan grandes volúmenes de datos para generar alertas situacionales e identificar puntos críticos.<sup>66</sup>

Costos de Inversión Inicial:

La implementación de estos sistemas implica múltiples componentes de costo:

- **Software:** Licencias para el software de IA, plataformas de gestión de video (VMS) con capacidades analíticas avanzadas, y posibles módulos especializados.
- **Hardware Especializado:** Servidores de alta capacidad para procesamiento y almacenamiento de datos, cámaras IP con analíticas integradas o cámaras térmicas, y estaciones de trabajo para operadores.
- **Infraestructura de Datos:** Redes robustas, almacenamiento masivo (para video y metadatos), y posiblemente soluciones en la nube.
- **Integración de Sistemas:** Costos asociados a la integración del nuevo sistema de IA con la infraestructura de seguridad existente (CCTV, sistemas de alarma, centros de control).
- **Personal Especializado para Implementación:** Consultores, ingenieros de sistemas y técnicos para la instalación, configuración y puesta en marcha.

La información pública específica sobre los costos de implementación de estos sistemas en el contexto del transporte público mexicano es escasa en los documentos proporcionados.<sup>67</sup> Las empresas que ofrecen estas soluciones, como Bosch <sup>66</sup>, describen funcionalidades avanzadas, pero los precios suelen ser personalizados y no públicos, dependiendo de la escala y complejidad del proyecto. Se infiere que la inversión inicial es muy alta, potencialmente en el rango de millones de dólares para un sistema de la envergadura del Metro CDMX.

**Costos Continuos de Operación y Mantenimiento:**

- **Soporte Técnico y Actualizaciones de Software:** Contratos de mantenimiento anuales para el software y hardware.
- **Personal Técnico Especializado:** Se requiere personal con habilidades en análisis de datos, ciberseguridad y mantenimiento de sistemas de IA para operar y mantener el sistema.
- **Consumo Energético:** Los servidores y equipos de procesamiento pueden tener un consumo energético considerable.
- **Actualización de Hardware:** Ciclos de vida de hardware que requieren reemplazos periódicos.

Estos sistemas, si bien potencialmente poderosos, conllevan un alto costo de capital inicial y gastos operativos y de mantenimiento continuos y sustanciales. La necesidad de experiencia especializada que no suele estar disponible en los equipos de seguridad estándar también es un factor. La costo-efectividad de estos sistemas en un entorno extenso, de alta densidad y sensible al presupuesto como el Metro CDMX requeriría un escrutinio muy cuidadoso, sopesando los beneficios demostrables contra la inversión y los desafíos operativos, incluyendo consideraciones éticas sobre el uso de IA y el potencial de sesgos algorítmicos.

**Tabla 7: Categorías de Costo Estimadas para Sistemas de Seguridad Basados en IA en Transporte Público**

Categoría de Costo	Implicación General del Costo	Notas/Consideraciones para Metro CDMX
Licenciamiento de Software de IA y Analíticas	Muy Alto, Recurrente	Depende del proveedor, número de cámaras/sensores, funcionalidades.
Cámaras Especializadas con	Alto a Muy Alto	Costo unitario

IA/Sensores Avanzados		significativamente mayor que cámaras estándar.
Infraestructura de Servidores y Almacenamiento de Datos	Muy Alto	Requiere gran capacidad de procesamiento y almacenamiento para video y metadatos.
Integración con Sistemas Existentes	Alto	Complejidad técnica para asegurar interoperabilidad.
Personal Especializado (Científicos de Datos, Técnicos IA)	Alto, Recurrente	Salarios elevados para personal cualificado.
Mantenimiento Anual y Actualizaciones de Software/Hardware	Alto, Recurrente	Contratos de soporte, parches de seguridad, nuevas versiones.

*Fuentes: Inferido de <sup>66</sup> y conocimiento general de proyectos de TI/seguridad a gran escala.*

### **C. Referencia de Línea Base: Sistemas Estándar de Cámaras CCTV – Costos de Instalación y Monitoreo**

Los sistemas de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) son una medida de seguridad tecnológica común y sirven como punto de referencia.

- **Costos de Instalación (México):**
  - Para instalaciones generales, Cronoshare estima que un sistema de 4 cámaras puede costar entre \$2,320 y \$6,000 MXN; 8 cámaras entre \$4,640 y \$12,000 MXN; y 16 cámaras entre \$9,280 y \$24,000 MXN.<sup>69</sup>
  - En fraccionamientos, los costos pueden oscilar entre \$10,000 y más de \$15,000 MXN.<sup>69</sup>
- **Costos de Mantenimiento (México):** El mantenimiento de sistemas de alta seguridad puede superar los \$5,000 MXN, aunque esto podría referirse a sistemas más complejos que un CCTV básico.<sup>69</sup> El ejemplo del MTA de Nueva York, con aproximadamente 15,000 cámaras en estaciones, ilustra los desafíos operativos: a pesar de que el 99% de las cámaras funcionan, se encontraron deficiencias en el mantenimiento preventivo y retrasos en las reparaciones, algunas de las cuales tomaron casi un año.<sup>28</sup>



- **Mercado de Videovigilancia en México:** Se proyecta que alcance los \$1.23 mil millones de USD en 2025, lo que indica una inversión significativa en esta tecnología.<sup>70</sup>

Si bien los costos de instalación de un sistema básico de CCTV pueden ser modestos para un número reducido de cámaras, escalar esta solución para cubrir adecuadamente la totalidad del vasto sistema del Metro CDMX representaría una inversión inicial muy sustancial, además de costos significativos y continuos de mantenimiento y personal de monitoreo.

La efectividad del CCTV depende en gran medida de la calidad de la imagen, la cobertura, el monitoreo activo y la existencia de protocolos de respuesta rápida.<sup>37</sup> La grabación pasiva tiene un valor disuasorio o investigativo limitado si no se gestiona adecuadamente. Un estudio en el Metro de Estocolmo demostró que el CCTV redujo los delitos planificados (como carterismo y robo) en aproximadamente un 25% en las estaciones del centro de la ciudad, pero su efectividad varió según la ubicación y estuvo vinculada a la señalización activa y al monitoreo. El costo de prevenir un delito mediante el uso de cámaras de vigilancia se estimó en aproximadamente \$2,000 USD.<sup>38</sup>

El CCTV es una forma de vigilancia mecánica u organizada que puede complementar la vigilancia natural promovida por CPTED. Por ejemplo, los espejos convexos pueden mejorar la efectividad del CCTV al cubrir los puntos ciegos de las cámaras o potencialmente reducir el número total de cámaras necesarias para lograr una cobertura similar.<sup>22</sup>

## **V. Argumento Preliminar Comparativo de Costo-Beneficio: La Eficiencia de CPTED en el Contexto del Metro CDMX**

Este análisis preliminar sugiere que las intervenciones CPTED específicas, como la instalación estratégica de espejos convexos y la implementación de barreras modulares para la organización de flujos, ofrecen una notable eficiencia de costos en comparación con alternativas de alta inversión como el despliegue masivo de personal o la adopción de sistemas tecnológicos complejos de IA.

### **A. Destacando el Potencial de Alto Retorno de la Inversión (ROI) de CPTED: Baja Inversión Inicial, Mantenimiento Mínimo y Prevención Pasiva Continua**

Una de las principales ventajas financieras de las medidas CPTED seleccionadas es su bajo costo inicial de capital en relación con los beneficios potenciales a largo plazo.<sup>7</sup> Los espejos convexos y las barreras modulares básicas, como los postes unifila,

tienen costos unitarios y de instalación relativamente bajos (ver Tablas 1 y 4). Esto significa que el capital invertido puede recuperarse más rápidamente a través de la prevención de delitos y la mejora de la eficiencia operativa.

El mantenimiento de estas soluciones CPTED pasivas es generalmente mínimo.<sup>18</sup> Los espejos requieren limpieza periódica y las barreras modulares pueden necesitar reemplazo ocasional de cintas o componentes menores. Estos costos operativos son significativamente inferiores a los salarios continuos del personal o a los contratos de mantenimiento de sistemas tecnológicos complejos.

Quizás el aspecto más diferenciador es la **prevención pasiva continua** que ofrece CPTED. Una vez que un espejo está estratégicamente ubicado o una barrera está correctamente instalada, su efecto preventivo sobre el entorno y el comportamiento es constante, operando 24/7 sin necesidad de intervención humana activa o consumo de energía continuo.<sup>11</sup> Esta naturaleza proactiva de "diseñar para eliminar el delito" <sup>10</sup> contrasta con la necesidad de recursos constantes que exigen el personal de seguridad o los sistemas de IA. El retorno de la inversión no solo se mide en los delitos directamente prevenidos, sino también en los ahorros generados al no tener que recurrir a medidas más costosas para abordar ciertas vulnerabilidades específicas. Por ejemplo, utilizar espejos para cubrir puntos ciegos es inherentemente más económico que destinar personal exclusivamente a esa tarea.<sup>7</sup>

**B. Escenarios Ilustrativos: Contraste de la Inversión en CPTED con los Costos Recurrentes/Altos Costos Iniciales de las Alternativas**

Para visualizar las diferencias de costos, se presentan escenarios ilustrativos. Estos cálculos son aproximados y buscan demostrar órdenes de magnitud.

**Tabla 8: Comparación Ilustrativa de Costos: CPTED vs. Alternativas para Escenarios Específicos (Horizonte de 5 Años)**

Escenario	Solución CPTED	Costo Estimado CPTED a 5 Años (Inicial + Mantenimiento ) (MXN)	Alternativa 1: Personal (Costo Estimado a 5 Años) (MXN)	Alternativa 2: Sistema IA (Costo Estimado a 5 Años) (MXN)
Cobertura de 100 Puntos Ciegos en Estaciones	100 Espejos Convexos (Policarbonato/A	100 esp. x (\$4,000/esp. + \$150/año x 5 años mant.) =	2 Guardias (cobertura parcial, turnos) (2 x	N/A (No ideal para este problema específico vs.

<b>Clave</b>	cero)	<b>\$475,000</b>	\$120,000/año x 5 años) = <b>\$1,200,000</b>	costo)
<b>Gestión de Filas en 10 Andenes de Alta Congestión</b>	100 Postes Unifila (10 por andén)	100 postes x (\$2,000/poste + \$50/año x 5 años mant.) = <b>\$225,000</b>	2-3 Guardias (gestión activa en horas pico) (2.5 x \$120,000/año x 5 años) = <b>\$1,500,000</b>	N/A (No ideal para este problema específico vs. costo)
<b>Vigilancia General Mejorada y Disuasión en 5 Estaciones de Alto Riesgo</b>	Paquete CPTED: 50 Espejos + 50 Postes Unifila	(\$125,000 + \$37,500) + (\$100,000 + \$12,500) = <b>\$275,000</b>	5 Guardias Adicionales (presencia disuasoria y respuesta) (5 x \$120,000/año x 5 años) = <b>\$3,000,000</b>	Sistema Básico de Analítica de Video y Alerta Temprana (Estimación muy conservadora): Inversión inicial alta + mantenimiento. Podría superar los <b>\$5,000,000</b> - <b>\$10,000,000+</b>

Fuentes: Estimaciones basadas en Tablas 1, 4, 6 y 7.

Nota: Los costos de personal y IA son conservadores y podrían ser mayores. El mantenimiento de CPTED es estimado bajo.

Estos escenarios, aunque simplificados, demuestran que incluso con estimaciones conservadoras, el costo de las medidas CPTED a mediano plazo (5 años) para abordar problemas específicos es drásticamente inferior al de depender de personal adicional o sistemas de IA para las mismas funciones limitadas. Las medidas CPTED no pretenden ser una panacea, sino herramientas costo-efectivas para tratar vulnerabilidades ambientales particulares, liberando así recursos más costosos (humanos o tecnológicos) para amenazas que CPTED no puede abordar directamente.

### **C. Reconocimiento de Beneficios No Monetarios y la Sostenibilidad de las Soluciones CPTED**

Más allá de los ahorros directos, las intervenciones CPTED generan importantes

beneficios no monetarios. La mejora en la percepción de seguridad y orden por parte de los pasajeros es fundamental.<sup>9</sup> Un entorno que se siente más seguro y controlado puede reducir la ansiedad, mejorar la experiencia general del viaje <sup>7</sup> y fomentar una mayor confianza en el sistema Metro. Estos factores pueden traducirse indirectamente en beneficios económicos, como un posible aumento en el número de usuarios (al reducirse la seguridad como barrera de uso <sup>8</sup>) o una disminución del vandalismo debido a un mayor sentido de apropiación y respeto por el espacio por parte de la comunidad.

Además, las soluciones CPTED, especialmente las de naturaleza pasiva como los espejos y las barreras simples, son inherentemente más sostenibles desde una perspectiva ambiental y social a largo plazo. Una vez instaladas, no consumen energía y requieren una intervención humana mínima para su funcionamiento, a diferencia de los sistemas de IA que demandan energía constante o del personal que representa un uso continuo de recursos humanos y logísticos. Este alineamiento con la sostenibilidad es coherente con los principios CPTED de tercera generación, que consideran el impacto más amplio de las intervenciones en el bienestar y la resiliencia de la comunidad.<sup>6</sup>

## **VI. Desafíos de Implementación y Consideraciones Estratégicas para CPTED en el Metro CDMX**

La implementación exitosa de medidas CPTED en un sistema tan vasto y complejo como el Metro CDMX requiere una cuidadosa consideración de los desafíos inherentes y una planificación estratégica.

### **A. Navegando la Alta Densidad de Pasajeros, las Limitaciones de la Infraestructura Existente y los Marcos Regulatorios**

El Metro CDMX se caracteriza por una **densidad de pasajeros extremadamente alta**, especialmente durante las horas pico. Cualquier intervención física, como la instalación de espejos o barreras, debe planificarse meticulosamente para no obstaculizar el flujo de pasajeros, agravar la congestión o crear nuevos riesgos de seguridad.<sup>15</sup> Es crucial realizar simulaciones o pruebas piloto para evaluar el impacto de las barreras en la circulación antes de un despliegue a gran escala.<sup>41</sup>

Las **limitaciones de la infraestructura existente** también plantean un desafío significativo. Muchas estaciones del Metro CDMX tienen décadas de antigüedad, con diseños que pueden no ser fácilmente adaptables a nuevas intervenciones.<sup>15</sup> El estado de conservación de paredes, techos y suelos debe evaluarse para asegurar una instalación segura y duradera de los espejos y barreras. Retroajustar CPTED en

infraestructuras antiguas y densamente utilizadas es inherentemente más complejo y potencialmente más costoso que incorporarlo en diseños nuevos.<sup>17</sup> Las deficiencias existentes en la infraestructura, como iluminación deficiente o trazados complejos, pueden ser precisamente las razones por las que se necesitan medidas CPTED, pero estas mismas deficiencias pueden dificultar su implementación.

Los **marcos regulatorios**, incluyendo las normativas de seguridad, accesibilidad universal y protección civil, deben cumplirse estrictamente.<sup>44</sup> Las barreras en andenes, por ejemplo, no deben comprometer las rutas de evacuación de emergencia ni dificultar el acceso a personas con discapacidad. En ocasiones, los diseños propuestos por el Metro pueden entrar en conflicto con los requisitos de la ciudad, lo que puede generar retrasos y costos adicionales por modificaciones.<sup>73</sup> Una coordinación temprana y continua con las autoridades regulatorias es esencial.

La implementación de CPTED, en general, requiere una cuidadosa coordinación entre múltiples partes interesadas y puede ser difícil de aplicar eficazmente si las definiciones son vagas o falta el compromiso de los actores clave.<sup>74</sup> Un enfoque gradual, priorizando las áreas de mayor riesgo o impacto, sería prudente para el Metro CDMX.

## **B. Lecciones Aprendidas y Mejores Prácticas de Implementaciones CPTED en Otros Sistemas de Metro**

La experiencia de otros sistemas de metro a nivel mundial ofrece lecciones valiosas para la implementación de CPTED en el Metro CDMX, especialmente en lo referente a intervenciones de bajo costo.

- **Metro de Londres:** Ha utilizado combinaciones de cámaras, alarmas para pasajeros y espejos en proyectos piloto para reducir la delincuencia.<sup>38</sup> Transport for London (TFL) incluye "mejoras en el diseño" como parte de sus medidas contra el crimen.<sup>75</sup>
- **Metro de Estocolmo:** La instalación de cámaras de vigilancia redujo los delitos planificados (carterismo, robos) en aproximadamente un 25% en estaciones céntricas, con un costo estimado de \$2,000 USD por delito prevenido. Se observó cierto desplazamiento del delito. Los espejos fueron un factor de confusión en estudios previos, ya que se implementaron junto con otras medidas.<sup>38</sup> Las lecciones clave incluyen la necesidad de intervenciones específicas para cada tipo de delito y la importancia de las características ambientales de la estación y su entorno.<sup>76</sup>
- **Directrices Generales para Tránsito (APTA):** La American Public Transportation Association (APTA) ha desarrollado directrices CPTED que enfatizan la evaluación

de riesgos, la vigilancia natural (incluyendo el uso de espejos), el control de accesos y la integración con otras medidas de seguridad.<sup>23</sup> Estas directrices sugieren la realización de un sondeo CPTED para identificar vulnerabilidades.

- **Proyecto de la Universidad de Delaware/USDOT:** Este proyecto está desarrollando una lista de verificación CPTED para estaciones de tren y autobús en EE. UU., catalogando prácticas existentes. Destaca que CPTED rara vez se aplica formalmente en el transporte público estadounidense, lo que subraya una oportunidad de mejora.<sup>8</sup>
- **Metro de Edmonton (Canadá):** Se ha hecho hincapié en la transparencia en el diseño de las estaciones (uso de vidrio) para mejorar la vigilancia natural y la sensación de seguridad de los pasajeros.<sup>79</sup>

Una lección común es que CPTED resulta más efectivo cuando se adapta a las condiciones locales y a los problemas delictivos específicos de cada sistema, y a menudo funciona mejor como parte de una estrategia de seguridad integrada en lugar de como una solución aislada.<sup>38</sup> Aunque las soluciones de alta tecnología como el CCTV son comunes, los principios fundamentales de CPTED, como maximizar la visibilidad (mediante el diseño, la iluminación y potencialmente los espejos) y gestionar eficazmente el espacio, se destacan consistentemente como importantes tanto para la seguridad real como para la percibida.<sup>23</sup>

Una mejor práctica para el Metro CDMX sería realizar una auditoría o sondeo CPTED sistemático, como recomienda APTA <sup>23</sup>, para identificar vulnerabilidades y priorizar intervenciones. Este enfoque sistemático, similar al de catalogación del proyecto de la Universidad de Delaware <sup>8</sup>, es un primer paso crucial antes de una implementación a gran escala y permitiría adaptar las lecciones de otros sistemas al contexto único de la Ciudad de México. La necesidad de investigación y consulta continuas también es una práctica recomendada.<sup>80</sup>

## VII. Reconocimiento de las Limitaciones del Análisis Comparativo

Es fundamental abordar con transparencia las limitaciones inherentes a este análisis comparativo para asegurar una interpretación adecuada de sus hallazgos y gestionar las expectativas sobre la precisión de las conclusiones.

### A. Dificultades Inherentes en la Comparación Directa de Intervenciones de Seguridad Diversas ("Manzanas con Naranjas")

Comparar directamente la "efectividad" de un espejo convexo con la de un guardia de seguridad o un algoritmo de IA es intrínsecamente complejo. Estas intervenciones abordan la seguridad desde perspectivas fundamentalmente diferentes y poseen

capacidades y alcances distintos. Los espejos mejoran la vigilancia pasiva y la disuasión ambiental; los guardias proporcionan presencia física, juicio activo y capacidad de respuesta inmediata; los sistemas de IA ofrecen análisis de datos, predicción y automatización de la vigilancia. Sus métricas de "éxito" no siempre son intercambiables. Por ejemplo, un estudio sobre CPTED y robos señaló que la mayoría de las intervenciones no se evaluaron de forma independiente de otros factores de riesgo<sup>81</sup>, y el estudio del Metro de Estocolmo sobre CCTV mencionó los espejos como una variable de confusión en investigaciones anteriores.<sup>38</sup> La comparación es más válida cuando se enfoca en tareas específicas y limitadas, como la cobertura de un punto ciego fijo. Para objetivos de seguridad más amplios, estas intervenciones suelen ser complementarias en lugar de mutuamente excluyentes, formando capas de una estrategia de seguridad integral.

## **B. Restricciones en las Estimaciones de Costos debido a la Variabilidad de los Datos y la Indisponibilidad de Datos Específicos del Metro CDMX**

Las estimaciones de costos presentadas en este informe son preliminares. Los precios de materiales, equipos y mano de obra pueden fluctuar y variar según proveedores, volumen de compra y condiciones específicas del mercado mexicano. Se observó una variabilidad significativa en los precios de espejos y barreras entre diferentes proveedores.<sup>1</sup> Más importante aún, la obtención de datos de costos detallados y actualizados para despliegues de seguridad *dentro* del Metro CDMX, especialmente para el personal policial (PBI/Auxiliar) o para sistemas tecnológicos a gran escala como la IA, es un desafío considerable, ya que esta información no suele ser pública y requeriría acceso a datos internos del STC o la solicitud de cotizaciones específicas a proveedores.<sup>62</sup> Por lo tanto, las estimaciones de costos proporcionadas sirven como puntos de referencia iniciales valiosos, pero necesitarían un refinamiento a través de una investigación de adquisiciones directas y el uso de datos internos del Metro CDMX para una planificación financiera definitiva.

## **C. Desafíos en la Cuantificación de Todos los Beneficios, Particularmente los Efectos de Prevención Intangibles o "Invisibles"**

Cuantificar monetariamente todos los beneficios de las intervenciones CPTED es una tarea compleja. Beneficios como el aumento de la percepción de seguridad de los pasajeros, la mejora de la comodidad durante el viaje, o el impacto económico de un delito "prevenido" que nunca llega a ocurrir (el beneficio "invisible" de la disuasión) son difíciles de medir en términos financieros directos.<sup>39</sup> La reducción del temor al delito es un beneficio clave de CPTED<sup>36</sup>, pero su valor monetario es elusivo. Los análisis de costo-beneficio en la prevención del delito a menudo enfrentan estas dificultades metodológicas. En consecuencia, el verdadero valor de CPTED podría



subestimarse si solo se consideran las estadísticas de reducción del delito fácilmente cuantificables, omitiendo los impactos positivos más amplios sobre el bienestar de la comunidad, la confianza en el sistema de transporte y la calidad de vida urbana.<sup>10</sup>

## **VIII. Conclusión: Hacia una Estrategia de Seguridad Sinérgica y Costo-Eficiente para el Metro CDMX – El Papel Fundamental de CPTED**

Este análisis ha explorado la viabilidad y el potencial de costo-beneficio de medidas CPTED específicas –espejos convexos de seguridad y barreras físicas modulares para la organización de flujos– en las estaciones del STC Metro de la Ciudad de México. Los hallazgos sugieren que estas intervenciones, caracterizadas por una inversión inicial relativamente baja y costos de mantenimiento contenidos, pueden ofrecer una mejora significativa en la seguridad y la percepción de esta, especialmente cuando se comparan con alternativas de mayor costo.

### **A. Recapitulación del Potencial de CPTED como Capa de Seguridad Complementaria y Fundamental**

Las medidas CPTED como los espejos y las barreras de flujo no deben considerarse soluciones aisladas o panaceas para todos los desafíos de seguridad del Metro CDMX. Sin embargo, representan componentes altamente costo-eficientes y fundamentales dentro de una estrategia de seguridad integral y multicapa. Ofrecen un medio proactivo y sostenible para abordar vulnerabilidades ambientales específicas –puntos ciegos, flujos de pasajeros desorganizados– que pueden ser precursoras de delitos o generar temor en los usuarios. Al crear un entorno basal más seguro y ordenado, las intervenciones CPTED pueden potenciar la efectividad de otras inversiones en seguridad, ya sea personal o tecnología. Por ejemplo, una mejor visibilidad gracias a los espejos puede optimizar el rendimiento de los sistemas CCTV existentes, mientras que una gestión de flujos más ordenada mediante barreras puede facilitar la labor del personal de seguridad, permitiéndoles enfocarse en amenazas más complejas. CPTED actúa, en este sentido, como un "multiplicador de fuerza" para el resto del aparato de seguridad.

### **B. Recomendaciones para una Implementación Gradual y un Análisis Más Robusto**

Para que el STC Metro de la Ciudad de México pueda capitalizar los beneficios potenciales de CPTED de manera efectiva y prudente, se recomienda un enfoque de implementación gradual y basado en la evidencia:

1. **Realizar Auditorías CPTED Detalladas:** Se sugiere llevar a cabo auditorías

CPTED exhaustivas en una selección de estaciones prioritarias (aquellas con mayores índices delictivos, mayor afluencia de pasajeros o problemas de flujo identificados). Estas auditorías permitirían identificar con precisión los puntos ciegos, las áreas de conflicto por flujo, y otras vulnerabilidades ambientales específicas donde la instalación de espejos, barreras u otras medidas CPTED tendría el mayor impacto.<sup>23</sup>

2. **Implementar Proyectos Piloto:** Iniciar proyectos piloto con las medidas CPTED propuestas (espejos y barreras) en un número limitado de estaciones seleccionadas. Estos pilotos permitirían recopilar datos específicos sobre la efectividad en la reducción de incidentes y la mejora de la percepción de seguridad, los costos reales de instalación y mantenimiento en el contexto del Metro CDMX, y cualquier impacto operativo imprevisto.
3. **Desarrollar un Análisis de Costo-Beneficio Interno y Detallado:** Utilizando los datos recopilados de los proyectos piloto y obteniendo cotizaciones directas de proveedores para un despliegue a mayor escala, el STC Metro debería desarrollar un análisis de costo-beneficio interno más robusto y detallado. Este análisis permitiría tomar decisiones de inversión informadas y priorizar las intervenciones más costo-efectivas.
4. **Integrar los Principios CPTED en Planes Futuros:** Los principios CPTED deben incorporarse de manera sistemática en todos los planes futuros de diseño de nuevas estaciones, así como en los proyectos de remodelación, modernización y mantenimiento de las estaciones existentes. Esto aseguraría que la prevención del delito mediante el diseño ambiental sea una consideración estándar y no una ocurrencia tardía.<sup>80</sup>
5. **Establecer Protocolos Claros de Mantenimiento:** Para cualquier medida CPTED implementada, es crucial establecer protocolos de mantenimiento claros y asignar responsabilidades específicas para asegurar su funcionalidad y efectividad a largo plazo. Esto incluye la limpieza regular de espejos, la reparación o reemplazo de barreras dañadas, y la inspección periódica de todas las instalaciones CPTED.

Adoptando estas recomendaciones, el STC Metro de la Ciudad de México puede avanzar hacia una estrategia de seguridad más sinérgica, sostenible y costo-eficiente, donde las intervenciones CPTED jueguen un papel fundamental en la creación de un entorno de transporte público más seguro y acogedor para todos sus usuarios.

## IX. Referencias

## Works cited

1. Espejos Convexos - Onekar Proveedores, accessed June 2, 2025, <https://www.onekarproveedores.com/espejos>
2. Espejo Convexo Acrílico de Seguridad Industrial Domo Ojo de Pez para Oficina Estacionamiento (Diametro 45 cm) - Amazon, accessed June 2, 2025, <https://www.amazon.com.mx/Acr%C3%ADlico-Seguridad-Industrial-Estacionamiento-Diametro/dp/B0CSMP2D98>
3. 2 Postes Unifila Delimitadores Filas Dorado Acero Inoxidable DECO PVC Unifilas, accessed June 2, 2025, <https://www.walmart.com.mx/ip/oficina-y-negocio/2-postes-unifila-delimitadores-filas-dorado-acero-inoxidable-deco-pvc-unifilas/00750304396308>
4. Tienda - Postes de seguridad - Postemex, accessed June 2, 2025, <https://postmatic.com.mx/tienda/>
5. Salario medio para Guardia De Seguridad en México 2025 - Talent.com, accessed June 2, 2025, <https://mx.talent.com/salary?job=guardia+de+seguridad>
6. ORS: Documents-Research Briefs-CPTED (In Detail) | Division of ..., accessed June 2, 2025, <https://dcj.colorado.gov/dcj-offices/ors/doc-res/brf-cpted2>
7. CPTED and Public Transportation: Enhancing Safety in Transit ..., accessed June 2, 2025, <https://saferbydesign.com.au/cpted-and-public-transportation-enhancing-safety-in-transit-systems/>
8. Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) for Public Transit Stations, accessed June 2, 2025, [https://www.morgan.edu/national-transportation-center/the-smarter-center-\(2023-2029\)/research/crime-prevention-through-environmental-design-\(cpted\)-for-public-transit-stations](https://www.morgan.edu/national-transportation-center/the-smarter-center-(2023-2029)/research/crime-prevention-through-environmental-design-(cpted)-for-public-transit-stations)
9. Crime Prevention through Environmental Design (CPTED) for Public Transit Stations - ROSA P, accessed June 2, 2025, [https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/79019/dot\\_79019\\_DS1.pdf](https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/79019/dot_79019_DS1.pdf)
10. www.sdccd.edu, accessed June 2, 2025, [https://www.sdccd.edu/docs/FacilitiesServices/Measure\\_HH/CPTEDManual.pdf](https://www.sdccd.edu/docs/FacilitiesServices/Measure_HH/CPTEDManual.pdf)
11. CRIME PREVENTION THROUGH ENVIRONMENTAL DESIGN, accessed June 2, 2025, [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a2S7e3\\_crime%20prevention%20environmental%20design%20architecture.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a2S7e3_crime%20prevention%20environmental%20design%20architecture.pdf)
12. Online and In-Person CPTED Training | The NICP, accessed June 2, 2025, <https://thenicp.com/>
13. (PDF) Crime Prevention through Environmental Design (CPTED): A Review and Modern Bibliography - ResearchGate, accessed June 2, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/239746349\\_Crime\\_Prevention\\_through\\_Environmental\\_Design\\_CPTED\\_A\\_Review\\_and\\_Modern\\_Bibliography](https://www.researchgate.net/publication/239746349_Crime_Prevention_through_Environmental_Design_CPTED_A_Review_and_Modern_Bibliography)
14. LA PLANIFICACIÓN Y EL DISEÑO URBANO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO

- MANUAL PARA - Public Documents | The World Bank, accessed June 2, 2025, <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/156271614721551594-0200022021/original/Manualparalaplanificacinydisenourbanoconperspectivadeegnero.pdf>
15. [www.evalua.cdmx.gob.mx](https://www.evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2024/se/epm/informe-evaluacion-movilidad-2024.pdf), accessed June 2, 2025, <https://www.evalua.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2024/se/epm/informe-evaluacion-movilidad-2024.pdf>
  16. [www.diva-portal.org](https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1635301/FULLTEXT01.pdf), accessed June 2, 2025, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1635301/FULLTEXT01.pdf>
  17. [www.ojp.gov](https://www.ojp.gov/pdffiles/cptedpkg.pdf), accessed June 2, 2025, <https://www.ojp.gov/pdffiles/cptedpkg.pdf>
  18. Convex Mirrors for Traffic Safety - Barriers Direct, accessed June 2, 2025, <https://www.barriersdirect.co.uk/blog-posts/156-convex-mirrors-for-traffic-safety>
  19. Road Safety Convex Mirror - SignXpress India, accessed June 2, 2025, <https://signxpressindia.com/road-safety-convex-mirror/>
  20. Unbreakable Stainless Steel Safety Mirror | Glass-Free ..., accessed June 2, 2025, <https://www.vandalstop.com/shatterproof-stainless-steel-safety-mirror-glass-free-shatterproof-aa-psm.html>
  21. Convex Security & Safety Mirrors: Eliminate Blind Spots and Enhance Visibility, accessed June 2, 2025, <https://www.nationalsafetymirror.com/convex-mirror/>
  22. "Examining GITAM (Deemed to be University) and Osmania ... - Qeios, accessed June 2, 2025, <https://www.qeios.com/read/X8VG2L.2>
  23. [www.apta.com](https://www.apta.com/wp-content/uploads/Standards_Documents/APTA-SS-SIS-RP-007-10.pdf), accessed June 2, 2025, [https://www.apta.com/wp-content/uploads/Standards\\_Documents/APTA-SS-SIS-RP-007-10.pdf](https://www.apta.com/wp-content/uploads/Standards_Documents/APTA-SS-SIS-RP-007-10.pdf)
  24. Reflecting Safety- The Rise of Convex Safety Mirrors in Transportation, accessed June 2, 2025, <https://www.marketresearchintellect.com/blog/reflecting-safety-the-rise-of-convex-safety-mirrors-in-transportation/>
  25. Vandal Resistant Shatter Proof Mirror with Sacrificial Protection, accessed June 2, 2025, <https://www.vandalstop.com/vandal-resistant-shatter-proof-mirror-with-sacrificial-protection-aa-mtl-pl.html>
  26. Vandal Resistant Shatter Proof Bezel Mirror with Sacrificial Protection - Made in USA, accessed June 2, 2025, <https://www.vandalstop.com/vandal-resistant-shatter-proof-bezel-mirror-with-sacrificial-protection-aa-mvl-pl.html>
  27. How Convex Traffic Mirrors Improve Blind Spot Visibility – Shanghai ..., accessed June 2, 2025, <https://www.jb369.com/how-convex-traffic-mirrors-improve-blind-spot-visibility/>
  28. Audit finds maintenance deficiencies in subway security equipment - NY1, accessed June 2, 2025, [https://ny1.com/nyc/all-boroughs/traffic\\_and\\_transit/2024/08/08/audit-finds-mta-slow-to-maintain-security-equipment](https://ny1.com/nyc/all-boroughs/traffic_and_transit/2024/08/08/audit-finds-mta-slow-to-maintain-security-equipment)
  29. ESPEJO CONVEXO DE 70 CM REFORZADO - Safety Mart Mx, accessed June 2, 2025,

- <https://safetymart.mx/products/copia-de-espejo-convexo-mica-de-vidrio-60cm>
30. Espejo de Seguridad Convexo - Acrílico de 26", Exteriores H-1548-O - Uline, accessed June 2, 2025, <https://es.uline.mx/Product/Detail/H-1548-O/Safety-Mirrors/Convex-Safety-Mirror-26-Acrylic-Outdoor>
  31. Convex Security Mirror - Advance Displays, accessed June 2, 2025, <https://advanceddisplays.com/product/convex-security-mirror/>
  32. The Essential Role of Convex Mirrors in Traffic and Road Safety, accessed June 2, 2025, <https://safetyxpress.co.za/the-essential-role-convex-mirrors-in-traffic-road-safety/>
  33. The Benefits of Road Convex Mirrors for Road Safety - Ladwa Solutions, accessed June 2, 2025, <https://ladwas.com/the-benefits-of-road-convex-mirrors-for-road-safety/>
  34. Building Resilience: Crime Prevention Through Environmental ..., accessed June 2, 2025, <https://www.wbdg.org/resources/crime-prevention-environmental-design>
  35. Retail Theft & Shoplifting Prevention: 10 Effective Methods - Avigilon, accessed June 2, 2025, <https://www.avigilon.com/blog/retail-theft-prevention>
  36. Measuring the effects of Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) on fear of crime in public spaces - ResearchGate, accessed June 2, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/388423938\\_Measuring\\_the\\_effects\\_of\\_Crime\\_Prevention\\_Through\\_Environmental\\_Design\\_CPTED\\_on\\_fear\\_of\\_crime\\_in\\_public\\_spaces](https://www.researchgate.net/publication/388423938_Measuring_the_effects_of_Crime_Prevention_Through_Environmental_Design_CPTED_on_fear_of_crime_in_public_spaces)
  37. Subway Safety Crisis: The Balance Between Policing and Community Action, accessed June 2, 2025, <https://www.rstreet.org/commentary/subway-safety-crisis-the-balance-between-policing-and-community-action/>
  38. popcenter.asu.edu, accessed June 2, 2025, <https://popcenter.asu.edu/sites/default/files/230-priks.pdf>
  39. eucpn.org, accessed June 2, 2025, [https://eucpn.org/sites/default/files/document/files/21.\\_a\\_guide\\_on\\_how\\_to\\_determine\\_costs\\_and\\_benefits\\_of\\_crime\\_prevention.pdf](https://eucpn.org/sites/default/files/document/files/21._a_guide_on_how_to_determine_costs_and_benefits_of_crime_prevention.pdf)
  40. Passenger requirements and behaviour in metro systems - reposiTUm, accessed June 2, 2025, <https://repositum.tuwien.at/bitstream/20.500.12708/215503/1/Haferl%20Markus%20-%202025%20-%20Passenger%20requirements%20and%20behaviour%20in%20metro%20systems.pdf>
  41. Crowd Management at Turnstiles in Metro Stations: A Pilot Study Based on Observation and Microsimulation - MDPI, accessed June 2, 2025, <https://www.mdpi.com/2079-8954/13/2/95>
  42. 10 Reasons Crowd Control Barriers Are Vital for Events - DB Fencing, accessed June 2, 2025, <https://metalfencetech.com/the-ultimate-guide-to-crowd-control-barriers-types-benefits-and-best-practices/>

43. Push Button Barrier - Efficient Access Control Solutions - Alibaba.com, accessed June 2, 2025, <https://www.alibaba.com/showroom/push-button-barrier.html>
44. ADA Queues: Spacing & Design Compliance - Visiontron Corp., accessed June 2, 2025, <https://www.visiontron.com/ada-compliance-for-queues-the-importance-of-spacing-layout-and-design/>
45. ADA Compliant Q Cord Retractable Barriers for Access Spaces - BarrierHQ.com, accessed June 2, 2025, <https://barrierhq.com/pages/ensuring-ada-compliance-q-cord-retractable-barriers-for-accessible-public-spaces>
46. WMATA | Metrorail Accessibility Features, accessed June 2, 2025, <https://www.wmata.com/service/accessibility/metrorail.cfm>
47. Wall Mount Retractable Belt Barrier 2 Pack, TrreZon Fixed Retractable Belt Barrier with Steel Case 16' Black Belt for Grocery, Restaurant, Retail Store, Office, Stadium, School - Amazon.com, accessed June 2, 2025, <https://www.amazon.com/TrreZON-Belt-Barrier/dp/B0CNTF4S66>
48. Champion Sports Vinyl Tape, 2 Wide x 60 Yards Long, Black - Durable Floor Marking Tape for Social Distancing, School, Gyms, Restaurants - Tough Floor Tape for Heavy Foot Traffic and Equipment - Noon, accessed June 2, 2025, <https://www.noon.com/champion-sports-vinyl-tape-2-wide-x-60-yards-long-black-durable-floor-marking-tape-for-social-distancing-school-gyms-restaurants-tough-floor-tape-for-heavy-foot-traffic-and-equipment/Z574417E6E5262E451127Z/p>
49. 1 EVACUATION CONDITIONS IN A SUBWAY STATIONS WITH PLATFORM SCREEN DOORS 1., accessed June 2, 2025, [https://files.thunderheadeng.com/femtc/2016\\_d2-10-octavio-paper.pdf](https://files.thunderheadeng.com/femtc/2016_d2-10-octavio-paper.pdf)
50. Platform screen doors on emergency evacuation in underground railway stations | Request PDF - ResearchGate, accessed June 2, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/241097963\\_Platform\\_screen\\_doors\\_on\\_emergency\\_evacuation\\_in\\_underground\\_railway\\_stations](https://www.researchgate.net/publication/241097963_Platform_screen_doors_on_emergency_evacuation_in_underground_railway_stations)
51. Optimization of Emergency Evacuation Behavior for Sudden High ..., accessed June 2, 2025, <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=129837>
52. Optimization of Emergency Evacuation Behavior for Sudden High Passenger Flow in Resilient Hubs - Scientific Research Publishing, accessed June 2, 2025, [https://www.scirp.org/pdf/ajibm\\_2023121813562509.pdf](https://www.scirp.org/pdf/ajibm_2023121813562509.pdf)
53. Poste Unifila Universal Negro 2.20 mts - todooficina.com, accessed June 2, 2025, <https://todooficina.com/poste-unifila-universal-negro-2-20-mts/>
54. Postes para Unifila - Unimax, accessed June 2, 2025, <https://unimax.com.mx/categoria-producto/postes/>
55. Poste Unifila 2 Piezas | Envío gratis - Mercado Libre, accessed June 2, 2025, [https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1808167478-poste-unifila-2-piezas-\\_JM](https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-1808167478-poste-unifila-2-piezas-_JM)
56. Rigid Panel Crowd Management Systems | Stanchion Barrier Signage - Displays2go, accessed June 2, 2025, <https://www.displays2go.com/C-30015/Rigid-Panel-Crowd-Management-System>



[s-Portable-Modular-Barriers-Sign-Holders](#)

57. Social Distancing Floor Tape - Walmart, accessed June 2, 2025, <https://www.walmart.com/c/kp/social-distancing-floor-tape>
58. Cintas Marcaje de Areas archivos - Itasa, accessed June 2, 2025, <https://www.itasa.com.mx/product-category/empaque-industrial/cintas/cintas-marcaje-de-areas/>
59. Pack-er. Insumos de Plástico para Embalaje Industrial, accessed June 2, 2025, <https://pack-er.com/plastico-embalaje.html>
60. Crime Prevention Through Environmental Design | VTA, accessed June 2, 2025, <https://www.vta.org/cdt/transportation-and-public-life-home-page/crime-prevention-through-environmental-design>
61. PAGOS-2024.pdf - SSC-CDMX, accessed June 2, 2025, <https://www.ssc.cdmx.gob.mx/storage/app/media/Seguridad%20Privada/PAGOS-2024.pdf>
62. INFORME DE RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LA CUENTA PÚBLICA DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL CORRESPONDIENTE AL EJERCICIO DE 20 - Auditoría Superior de la Ciudad de México, accessed June 2, 2025, [https://ascm.gob.mx/Transparencia/Pdfs/Art14/XVI/Vol\\_1-14.pdf](https://ascm.gob.mx/Transparencia/Pdfs/Art14/XVI/Vol_1-14.pdf)
63. Alcaldías de oposición son las mejores en seguridad, dice Tabe a Martí Batres, accessed June 2, 2025, <https://elinformante.mx/?p=46424>
64. "Defender a Miguel Hidalgo es defender los logros que ya nos dieron resultados": Mauricio Tabe | La Silla Rota, accessed June 2, 2025, <https://lasillarota.com/metropoli/2024/5/17/defender-miguel-hidalgo-es-defender-los-logros-que-ya-nos-dieron-resultados-mauricio-tabe-483167.html>
65. Uniformes Para Policia Auxiliar | MercadoLibre, accessed June 2, 2025, <https://listado.mercadolibre.com.mx/uniformes-para-policia-auxiliar>
66. Railway / Metro solutions | KEENFINITY | North America, accessed June 2, 2025, <https://www.keenfinity-group.com/us/en/industries/railway/>
67. Licenciatura en Seguridad Pública —Planificación Estratégica para un Patrullaje Inteligente - Biblioteca Digital UNCUIYO, accessed June 2, 2025, [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/18665/garcia-y-olivares-patrullaje-inteligente.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18665/garcia-y-olivares-patrullaje-inteligente.pdf)
68. PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD QUERÉTARO, accessed June 2, 2025, [https://cesq.gob.mx/uploads/documentos/pdfs/programa2021\\_2027.pdf](https://cesq.gob.mx/uploads/documentos/pdfs/programa2021_2027.pdf)
69. ¿Cuánto cuesta instalar un sistema de videovigilancia? Precios en 2024 - Cronoshare, accessed June 2, 2025, <https://www.cronoshare.com.mx/cuanto-cuesta/instalar-sistema-videovigilancia>
70. Análisis del tamaño y la participación del mercado de videovigilancia en México, accessed June 2, 2025, <https://www.mordorintelligence.ar/industry-reports/mexico-video-surveillance-market>
71. Crime Prevention through Environmental Design of Railway Stations ..., accessed June 2, 2025, <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/7/5627>
72. Crime prevention through environmental design (CPTED) | EBSCO Research Starters, accessed June 2, 2025,



<https://www.ebsco.com/research-starters/social-sciences-and-humanities/crime-prevention-through-environmental-design>

73. Metro - Board Report - AWS, accessed June 2, 2025,  
<https://datamade-metro-pdf-merger.s3.amazonaws.com/2024-0220.pdf>
74. Examining the crime prevention claims of crime prevention through environmental design on system-trespassing behaviors: a randomized experiment, accessed June 2, 2025,  
[https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=ebcs\\_articles](https://scholarworks.gsu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=ebcs_articles)
75. TFL Safety Approach | Licensed London Taxi, accessed June 2, 2025,  
<https://licensedlondontaxi.co.uk/tfl-safety-approach/>
76. Landscape Architecture 2018 Vol. 25 No. 7, accessed June 2, 2025,  
<http://www.lalavision.com/en/article/2018/7>
77. nacto.org, accessed June 2, 2025,  
[https://nacto.org/wp-content/uploads/1-17\\_APTA-Bus-Stop-Design-and-Placement-Security-Considerations\\_2010.pdf](https://nacto.org/wp-content/uploads/1-17_APTA-Bus-Stop-Design-and-Placement-Security-Considerations_2010.pdf)
78. Security and Emergency Management Standards - American Public ..., accessed June 2, 2025,  
<https://www.apta.com/research-technical-resources/standards/security/>
79. Expanding Edmonton's LRT Design Guidelines to Enhance Women's Safety at Transit Stations - QSpace, accessed June 2, 2025,  
<https://qspace.library.queensu.ca/bitstreams/beb5f070-9c55-400b-bc92-5f97a3606c4e/download>
80. 6.3.4 Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) Policy - Cardinia Shire Council, accessed June 2, 2025,  
[https://www.cardinia.vic.gov.au/download/meetings/id/1853/item\\_634\\_-\\_crime\\_prevention\\_through\\_environmental\\_design\\_cpted\\_policy](https://www.cardinia.vic.gov.au/download/meetings/id/1853/item_634_-_crime_prevention_through_environmental_design_cpted_policy)
81. Effectiveness of crime prevention through environmental design (CPTED) in reducing robberies - PubMed, accessed June 2, 2025,  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10793286/>
82. Transit Security Design Considerations Final Report November 2004, accessed June 2, 2025, <https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/ftasesc.pdf>
83. Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) | National Institute of Justice, accessed June 2, 2025,  
<https://nij.ojp.gov/taxonomy/term/crime-prevention-through-environmental-design-cpted>
84. Our safety priorities - Transport for London, accessed June 2, 2025,  
<https://tfl.gov.uk/corporate/safety-and-security/security-on-the-network/our-safety-priorities>
85. (PDF) Crime Prevention through Environmental Design of Railway ..., accessed June 2, 2025,  
[https://www.researchgate.net/publication/369475210\\_Crime\\_Prevention\\_through\\_Environmental\\_Design\\_of\\_Railway\\_Stations\\_as\\_a\\_Specific\\_Soft\\_Target](https://www.researchgate.net/publication/369475210_Crime_Prevention_through_Environmental_Design_of_Railway_Stations_as_a_Specific_Soft_Target)
86. Transit Security - A Description of Problems and Countermeasures, accessed June 2, 2025,

- [https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/TS\\_Problem\\_Coutnermeasures.pdf](https://www.transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/docs/TS_Problem_Coutnermeasures.pdf)
87. "Examining GITAM (Deemed to be University) and Osmania Universities in Hyderabad for Crime Prevention through Environmental Design measures": A foundation towards a safe CPTED exterior campus model - ResearchGate, accessed June 2, 2025, [https://www.researchgate.net/publication/373890762\\_Examining\\_GITAM\\_Deemed\\_to\\_be\\_University\\_and\\_Osmania\\_Universities\\_in\\_Hyderabad\\_for\\_Crime\\_Prevention\\_through\\_Environmental\\_Design\\_measures\\_A\\_foundation\\_towards\\_a\\_safe\\_CPTED\\_exterior\\_campus\\_model](https://www.researchgate.net/publication/373890762_Examining_GITAM_Deemed_to_be_University_and_Osmania_Universities_in_Hyderabad_for_Crime_Prevention_through_Environmental_Design_measures_A_foundation_towards_a_safe_CPTED_exterior_campus_model)
  88. Designing out crime A designers' guide - Design Council, accessed June 2, 2025, [https://www.designcouncil.org.uk/fileadmin/uploads/dc/Documents/designersGuide\\_digital\\_0\\_0.pdf](https://www.designcouncil.org.uk/fileadmin/uploads/dc/Documents/designersGuide_digital_0_0.pdf)
  89. Transit Security Design Considerations - ROSA P, accessed June 2, 2025, [https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/37867/dot\\_37867\\_DS1.pdf?](https://rosap.ntl.bts.gov/view/dot/37867/dot_37867_DS1.pdf?)
  90. Research on passenger flow control at metro transfer stations based on real-time flow calculation of streamlines | Emerald Insight, accessed June 2, 2025, <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/rs-08-2024-0033/full/html>
  91. Station Passenger Barrier Systems and Their Impact on Metro Transport Services - MDPI, accessed June 2, 2025, <https://www.mdpi.com/2673-4591/70/1/56>
  92. Crime Prevention Through Environmental Design (CPTED) Summary: - Seattle.gov, accessed June 2, 2025, <https://www.seattle.gov/documents/departments/cityauditor/cpted.pdf>
  93. CPTED & Security Guidelines - Pompano Beach, accessed June 2, 2025, [https://cdn.pompanobeachfl.gov/city/pages/planning\\_zoning/PrintFinal%20CPTED.pdf](https://cdn.pompanobeachfl.gov/city/pages/planning_zoning/PrintFinal%20CPTED.pdf)
  94. Infrastructure Typology of Metro Stations: A Passenger Simulation Approach Based on Efficiency and Capacity - MDPI, accessed June 2, 2025, <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/6/2889>
  95. Sound Transit Station Experience Design Guidelines, accessed June 2, 2025, <https://www.soundtransit.org/sites/default/files/documents/Sound-Transit-Station-Experience-Design-Guidelines-02132025.pdf>
  96. Retractable Belt Barriers - Emedco, accessed June 2, 2025, <https://www.emedco.com/tape-barricades-cones/barricades/retractable-belt-barriers.html>
  97. Retractable Belt Between Car Barriers - Visiontron, accessed June 2, 2025, <https://www.visiontron.com/queuing-crowd-control/retracta-belt-wall-mounts-accessories/retracta-belt-bcb412-between-car-barriers/>
  98. Accessibility Dilemma in Metro Stations: An Experimental Pilot Study Based on Passengers' Emotional Experiences - MDPI, accessed June 2, 2025, <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/7/3064>
  99. See All 160 degree Convex Security Mirror, Circular, 26" Diameter N26 , INC. See | eBay, accessed June 2, 2025, <https://www.ebay.com/itm/297297680822>
  100. Stanchions & Safety Barriers - The Hold Room, accessed June 2, 2025, <https://www.theholdroom.com/collections/belt-dividers>

101. Pitt Street South Over Station Development, accessed June 2, 2025, <https://pittstreetsydneymetroisd.com/wp-content/uploads/2024/06/Pitt-St-South-OSD-Independent-Environmental-Audit-Report-Final-V0.pdf>
102. Pitt Street South Over Station Development - Independent Planning Commission, accessed June 2, 2025, <https://www.ipcn.nsw.gov.au/sites/default/files/pac/projects/2021/02/pitt-street-south-over-station-development-ssd-10376-and-ssd-8876-mod-2/referral-from-the-department-of-planning-industry-and-environment/assessment-report.pdf>
103. ASIS International - Manual de Certificación, accessed June 2, 2025, <https://www.asisonline.org/globalassets/certification/documents/manual-de-certificacion.pdf>
104. ENTORNOS HABITABLES - Col·lectiu Punt 6, accessed June 2, 2025, [https://www.punt6.org/wp-content/uploads/2022/04/libro\\_Entornos-habitables\\_ES.pdf](https://www.punt6.org/wp-content/uploads/2022/04/libro_Entornos-habitables_ES.pdf)
105. CPTED-leon-II.pdf - Implan, accessed June 2, 2025, <http://www.implan.gob.mx/pdf/estudios/seguridad/CPTED-leon-II.pdf>
106. Colección CPTED® - COPREV, accessed June 2, 2025, [https://coprev.com.mx/wp-content/uploads/2020/05/GUIA\\_IMPLEMENTACION\\_CPTED.pdf](https://coprev.com.mx/wp-content/uploads/2020/05/GUIA_IMPLEMENTACION_CPTED.pdf)
107. INFORME CPI EXTENDIDO: AGLOMERACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO - UN-Habitat, accessed June 2, 2025, [https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/extended\\_cpi\\_report\\_-\\_mexico\\_city.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/documents/2019-05/extended_cpi_report_-_mexico_city.pdf)
108. Policía Bancaria e Industrial - CDMX, accessed June 2, 2025, <http://www.policiabancaria.cdmx.gob.mx/>
109. Metro | Washington Area Spark, accessed June 2, 2025, <https://washingtonareaspark.com/tag/metro/>
110. Full text of "Asia Pacific Fire (2013)" - Internet Archive, accessed June 2, 2025, [https://archive.org/stream/asia\\_pacific\\_fire\\_2013/asia\\_pacific\\_fire\\_2013\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/asia_pacific_fire_2013/asia_pacific_fire_2013_djvu.txt)
111. Exige PAN CDMX investigar desplome de escenario en GAM - La Prensa, accessed June 2, 2025, <https://oem.com.mx/la-prensa/metropoli/exige-pan-cdmx-investigar-desplome-de-escenario-en-gam-23206090>
112. tercer informe de labores - (SSC-CdMx)., accessed June 2, 2025, [http://data.ssc.cdmx.gob.mx/TransparenciaSSP/sitio\\_sspdf/LTAPRCCDMX2018/art\\_121/fraccion\\_xxxi/VINCULOS/Tercer\\_Informe\\_de\\_Labores\\_Agosto\\_2020\\_Julio\\_2021.pdf](http://data.ssc.cdmx.gob.mx/TransparenciaSSP/sitio_sspdf/LTAPRCCDMX2018/art_121/fraccion_xxxi/VINCULOS/Tercer_Informe_de_Labores_Agosto_2020_Julio_2021.pdf)
113. Unifila: Inicio, accessed June 2, 2025, <https://www.unifila.com.mx/>
114. Bloomberg Línea trial - Infogram, accessed June 2, 2025, [https://infogram.com/bloomberg\\_line](https://infogram.com/bloomberg_line)
115. 2023 Anual Informe - Cámara de Diputados, accessed June 2, 2025, <https://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/65/2024/abr/Cfe-20240430.pdf>
116. Crédito en cuenta de enero alcanza 259% de intereses: revisa cuál es más barato, accessed June 2, 2025, <https://www.publimetro.com.mx/noticias/2025/01/14/cuales-son-los-bancos-mas>

- [-caros-en-creditos-personales-y-de-nominal/](#)
117. Environmental interventions to reduce fear of crime: systematic review of effectiveness, accessed June 2, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3660218/>
  118. Off the Rails: Alternatives to Policing on Transit - eScholarship, accessed June 2, 2025, <https://escholarship.org/content/qt1zp7d0ms/qt1zp7d0ms.pdf?t=qd725x>
  119. Estudiantes de Oaxaca sufren de acoso e inseguridad en transporte público - Pasajero7, accessed June 2, 2025, <https://www.pasajero7.com/estudiantes-oaxaca-sufren-acoso-e-inseguridad-en-transporte-publico/>
  120. Contenido - Magdalena Contreras, accessed June 2, 2025, [https://mcontreras.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/ProgramaProvisionalDeGobierno20019-2020\\_01072019\\_LMC\\_pdf.pdf](https://mcontreras.gob.mx/wp-content/uploads/2019/07/ProgramaProvisionalDeGobierno20019-2020_01072019_LMC_pdf.pdf)
  121. CFE reporta contracción en flujo por precios más altos de combustibles - Milenio, accessed June 2, 2025, <https://www.milenio.com/negocios/cfe-reporta-contraccion-flujo-precios-altos-combustibles>
  122. Fear-of-Crime Reduction by Environmental Design (FRED) Framework: The Case of an Australian Campus - Swinburne Research Bank, accessed June 2, 2025, [https://researchbank.swinburne.edu.au/file/42ef7e27-ad1d-45e0-99f1-e06ebc549839/1/Nataly\\_Arevalo\\_Garcia\\_thesis.pdf](https://researchbank.swinburne.edu.au/file/42ef7e27-ad1d-45e0-99f1-e06ebc549839/1/Nataly_Arevalo_Garcia_thesis.pdf)
  123. What makes a railway station safe and for whom? The impact of transit environments on passengers' perceptions of victimisation - kth .diva, accessed June 2, 2025, <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1857121/FULLTEXT01.pdf>
  124. Postes de plástico - ¡3 colores y base de 3Kg! - Entrega en 48 horas en toda España., accessed June 2, 2025, <https://densl.com/producto/postes-de-plastico/>
  125. Entrega Metro CDMX rehabilitación de 18 escaleras eléctricas en 3 Líneas - La Prensa, accessed June 2, 2025, <https://oem.com.mx/la-prensa/metropoli/entrega-metro-cdmx-rehabilitacion-de-18-escaleras-electricas-en-3-lineas-20875319>
  126. Inyectarán más recursos a alcaldías de la CDMX y Metro para 2025, accessed June 2, 2025, <https://oem.com.mx/la-prensa/metropoli/presupuesto-de-2025-permitira-una-politica-economica-responsable-20814008>
  127. Systems Thinking for Sustainable Crime Prevention; Planning for Risky Places - DiVA portal, accessed June 2, 2025, <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1910030/FULLTEXT01.pdf>
  128. Logística electoral —, accessed June 2, 2025, <https://aceproject.org/ace-es/topics/vo/onePage>
  129. Guía sobre medidas de seguridad durante los grandes eventos deportivos, accessed June 2, 2025, [https://www.un.org/counterterrorism/sites/www.un.org.counterterrorism/files/spanish\\_sports\\_security\\_mses\\_guide\\_web.pdf](https://www.un.org/counterterrorism/sites/www.un.org.counterterrorism/files/spanish_sports_security_mses_guide_web.pdf)
  130. accessed December 31, 1969,

<https://www.ebsco.com/research-starters/social-sciences-and-humanities/crime-prevention-through-environmental-design-cpted>