



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL DISTRITO
METROPOLITANO DE QUITO**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA CIUDAD

INFORME METODOLÓGICO: ISOCRÓNAS DE INFLUENCIA

DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA EN MOVILIDAD

Julio, 2024

Contenido

1. Introducción	3
2. Marco metodológico	3
2.1. Red peatonal	3
2.2. Grupos poblacionales	4
2.3. Isócronas	4
2.4. Impedancias	5
2.5. Análisis espacial de isócronas	6
3. Aplicación de zonas de influencia- Metro de Quito	9
3.1. Zona de influencia por grupos etarios	9
4. Criterios de selección para establecer las impedancias	10
5. Limitaciones del análisis	11
6. Conclusiones y recomendaciones	11
7. Referencias bibliográficas	13

1. Introducción

El análisis de zonas de influencia es una herramienta ampliamente utilizada en la planificación urbana y puede aplicarse a distintos estudios que requieran determinar el alcance de un proyecto, servicio, niveles de cobertura, entre otros. Su uso es especialmente útil para comprender el impacto y la accesibilidad de diversos sistemas de infraestructura y servicios urbanos. Dentro de este marco, las isócronas de influencia cobran particular relevancia al permitir la representación gráfica del tiempo necesario para alcanzar un punto específico desde diversas ubicaciones.

Las isócronas de influencia son curvas que conectan puntos equidistantes en términos de tiempo o costo desde un punto de origen. Estas permiten identificar el área geográfica que puede ser alcanzada a pie o mediante otros medios de transporte desde un punto específico en un tiempo determinado, considerando diferentes barreras físicas como la topografía y empleando redes de movilidad. Al comprender las zonas de influencia, se pueden tomar decisiones informadas sobre la ubicación de equipamientos urbanos, la planificación del transporte público y el diseño de espacios públicos. Esto tiene el objetivo de maximizar el impacto positivo de los sistemas de infraestructura en la ciudad y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

El análisis espacial, generado a través de isócronas, es útil para varias aplicaciones, tales como la planificación de servicios de emergencia, la optimización de rutas de transporte, y la evaluación de la accesibilidad a servicios esenciales como hospitales, escuelas y mercados. Su análisis facilita la identificación de áreas subatendidas y permite una distribución más equitativa de los recursos urbanos.

Es importante tener en cuenta que, el análisis de zonas de influencia no es una herramienta perfecta y tiene algunas limitaciones que deben considerarse. Sin embargo, cuando se utiliza de manera adecuada, puede ser una herramienta valiosa para la planificación urbana y la toma de decisiones.

El presente documento se compone de cinco grandes secciones. La primera hace alusión a todo el marco metodológico que guía la aplicación de las isócronas de influencia, contemplando una explicación de las herramientas empleadas para su ejecución y aplicación. Adicionalmente, se realiza una comparación entre los resultados que se obtienen al ejecutar el mismo análisis en diferentes programas de análisis geográfico.

La segunda sección presenta un ejemplo de ejecución empírico de las isócronas aplicadas al Metro de Quito en un mapa resumen de los resultados. La tercera sección muestra, desde la revisión literaria, los criterios con base a los cuales se seleccionaron las impedancias establecidas para el presente análisis. Finalmente, se describen dos secciones en las cuales se detallan las posibles limitaciones metodológicas del análisis y una sección de conclusiones y recomendaciones.

2. Marco metodológico

2.1. Red peatonal

Una red se considera un sistema de elementos interconectados, como bordes (líneas) y cruces de conexión (puntos) que representan las posibles rutas desde una ubicación a otra. En el ámbito del planeamiento urbano, una red peatonal tiene el fin de conectar el territorio urbano de manera que los nodos importantes (comunicación, servicios, equipamientos, transporte, etc) queden al alcance de los ciudadanos que se desplazan a pie, lo que a su vez genera una sensación de proximidad y beneficio en cuanto a la reducción de la movilidad de tipo motorizada.

Se entiende la red urbana como la estructura de la ciudad en la que se dan múltiples relaciones entre

elementos de diversa índole (Hillier, B., y Hanson, J. 1989). En este sentido tanto el territorio como la ciudad es una red, tanto en su dimensión física que la estructura como en la social y política que la transforma. La red peatonal son tramos de vía e intersecciones en los que el peatón tiene prioridad, de forma que pueda desplazarse de manera rápida, fácil y segura. Sin embargo, este recorrido generalmente presenta ciertas exigencias o consideraciones como la pendiente y la velocidad con la que se movilizan los diferentes peatones y que se han debido tomar en cuenta al momento de desarrollar la metodología.

En definitiva, el estudio de la red urbana consiste en el análisis de los flujos y relaciones que hay entre las distintas ciudades. Desde esta perspectiva se analizan los nodos, los flujos y las relaciones de un nodo con otro, es decir las conexiones que permiten la intercomunicación de la red (Roque, A. 2020).

Para este análisis en particular se trabaja con la “red peatonal del área consolidada de la ciudad de Quito” desarrollada por la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial (SHOT) durante el 2018. La mencionada red se define como tramos de vía e intersecciones en los que el peatón tiene prioridad, de forma que pueda desplazarse de manera rápida, fácil y segura. Sin embargo, este recorrido generalmente presenta ciertas exigencias o consideraciones como la pendiente y la velocidad con la que se movilizan los diferentes peatones; mismos que fueron tomados en cuenta en el desarrollo de la metodología.

2.2. Grupos poblacionales

Los "grupos poblacionales" se refieren a segmentos o conjuntos de personas que comparten características demográficas, sociales, económicas o culturales similares. Estos grupos se pueden distinguir en función de diferentes criterios, como la edad, el género, la etnia, la ocupación, la ubicación geográfica, entre otros (Blakely, T. A., y Woodward, A. , 2000).

En la presente metodología se proponen tres grupos poblacionales para el análisis de las isócronas; a saber: i) grupo de adultos, ii) grupo de adultos mayores y iii) grupo de un adulto que acompaña a un niño de la primera infancia. En este sentido, se parte de la premisa que las condiciones de caminabilidad de cada uno de los grupos propuestos no es la misma, por lo que se reconocen las vulnerabilidad y dificultades a las que se enfrentan dichos grupos. Así, el costo de viaje en términos de tiempo variará dependiendo de cada grupo y como consecuencia el área de influencia calculada para cada grupo será distinta.

2.3. Isócronas

Las isócronas son líneas que unen puntos en un mapa que tienen el mismo tiempo de viaje desde un punto referencial común. Dicho de otra manera, representan áreas que se pueden alcanzar en un tiempo determinado desde un origen específico, tomando en cuenta distintas barreras físicas. A diferencia de los *buffers* o influencias circulares que usan una distancia fija lineal, las isócronas toman en cuenta barreras físicas, la topografía incluidas en las redes viales o de caminabilidad que sean empleadas para ejecutar el análisis. o cosas más eventuales como tráfico, accidentes y hasta clima HDZ (2022).

Estas representaciones se utilizan comúnmente en estudios de transporte, planificación urbana y geografía para visualizar las áreas que son accesibles en ciertos intervalos de tiempo (Longman Group United Kingdom, 1997).

Esta herramienta permite generar áreas de influencia dependiendo del medio de transporte, sea un peatón, involucrando criterios de accesibilidad. El caso que se describe a lo largo del presente

documento responde a las áreas de influencia alrededor de las 15 estaciones el Metro de Quito considerando distancias caminables desde sus distintos accesos.

En planificación urbana juegan un papel importante para evaluar el impacto de proyectos de infraestructura como el Metro de Quito. También son usadas para gestionar emergencias, estudios de mercado, logística y distribución y turismo.

2.4. Impedancias

La impedancia se refiere a la resistencia o dificultad que representa el moverse a través de una red de transporte o de caminos; es decir desde un punto de origen hasta un destino. Se presenta como un valor numérico que se asigna a cada segmento de la red y que generalmente se basa en el tiempo, la distancia o el costo de viaje. En otras palabras, las isócronas se refieren al parámetro de fricción que tiene un agente para circular por la red.

Entre sus alcances están; encontrar la ruta óptima entre dos puntos dadas ciertas condiciones que puedan afectar el costo de viaje; identificar áreas de difícil acceso; modelar la propagación de fenómenos; y evaluar el impacto de proyectos de infraestructura en cuanto a la accesibilidad y conectividad de un área.

Con los grupos poblacionales previamente descritos se determinaron rangos para establecer las coberturas:

- Caminata promedio de una persona adulta = 4,32 km/h
- Caminata a ritmo de adultos mayores = 3,6 km/h
- Caminata de una persona que acompaña a grupo de primera infancia = 2,52 km/h

Los rangos de cobertura en distancia medida a través de metros, por grupo etario en términos del tiempo de caminabilidad son los que se presentan a continuación:

Tabla N.1: Insumos para establecer las impedancias

Velocidades con relación a grupos etarios	Tiempo (min)	Distancia (metros)
Caminata promedio adulto: 4,32 km/h	5	360
	10	720
	15	1080
	20	1440
Adulto mayor: 3,6 km/h	5	300
	10	600
	15	900
	20	1200
Adulto que acompaña al grupo de la 1era infancia: 2,52 km/h	5	210
	10	420
	15	630
	20	840

Los resultados presentados en la tabla precedente fueron calculados siguiendo estos pasos: 1) transformación de kilómetros por hora a metros por minuto y 2) ese resultado se lo multiplica por el

tiempo en minutos que se quiere analizar; para efectos del análisis 5, 10, 15 y 20 minutos. Los rangos de tiempo establecidos son referenciales y podrían variar o ajustarse en función de las necesidades de cada tipo de análisis.

2.5. Análisis espacial de isócronas

El análisis espacial para determinar las áreas de influencia se insume de las herramientas metodológicas previamente descritas y se lo ejecuta en software relacionados al campo de Sistema de Información Geográfica (SIG). Para el efecto puede optarse por programas de acceso abierto como lo es QGIS o ArcGIS que cuenta con extensiones y aplicaciones adicionales. Sin embargo, su limitación es que no es de acceso abierto. En la presente sección se detalla el análisis realizado en los dos programas mencionadas y las diferencias gráficas existentes al emplear un software u otro.

2.5.1. Análisis en el programa QGIS

Para el análisis de isócronas en el programa QGIS (programa de acceso abierto) se necesita de una red (sea la red vial o de caminabilidad) y los puntos referenciales de partida, en este caso los accesos al Metro de Quito.

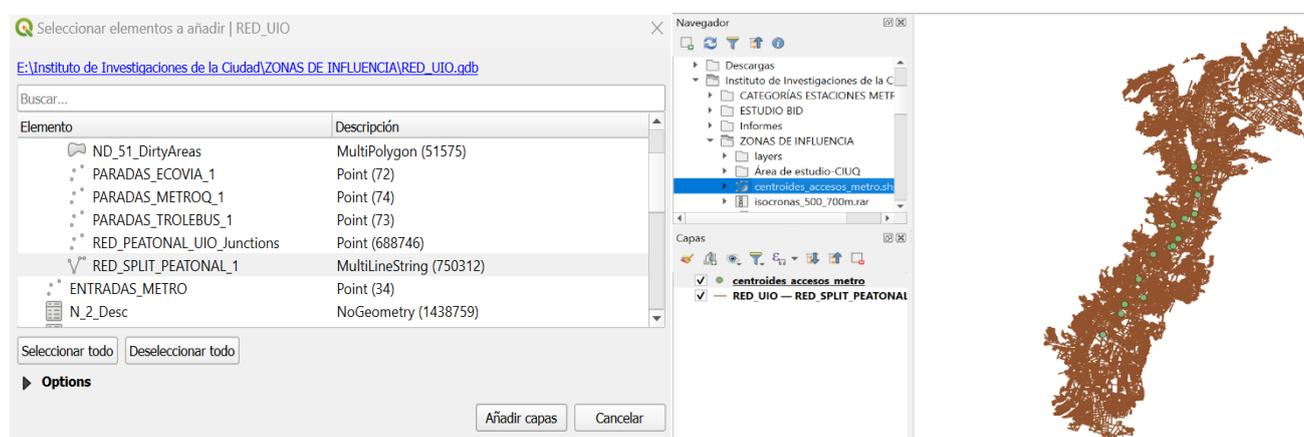


Figura 1: Pasos para calcular isócronas en QGIS.

Usando la herramienta de análisis de redes – áreas de servicio desde capa, primero se introduce la capa de red (red de caminabilidad) y la capa de puntos de inicio (accesos al Metro). Se puede calcular el viaje mediante la ruta más corta o la más rápida. De acuerdo a esto, se ingresa el parámetro de costo de viaje, ya sea minutos si escogemos ruta más rápida o metros si escogemos ruta más corta. Seguido se introduce la velocidad predeterminada (e.g 4,32 km/h), también podemos ingresar opcionalmente el sentido, la dirección de avance y el campo de velocidad. Finalmente, se ejecuta la herramienta.

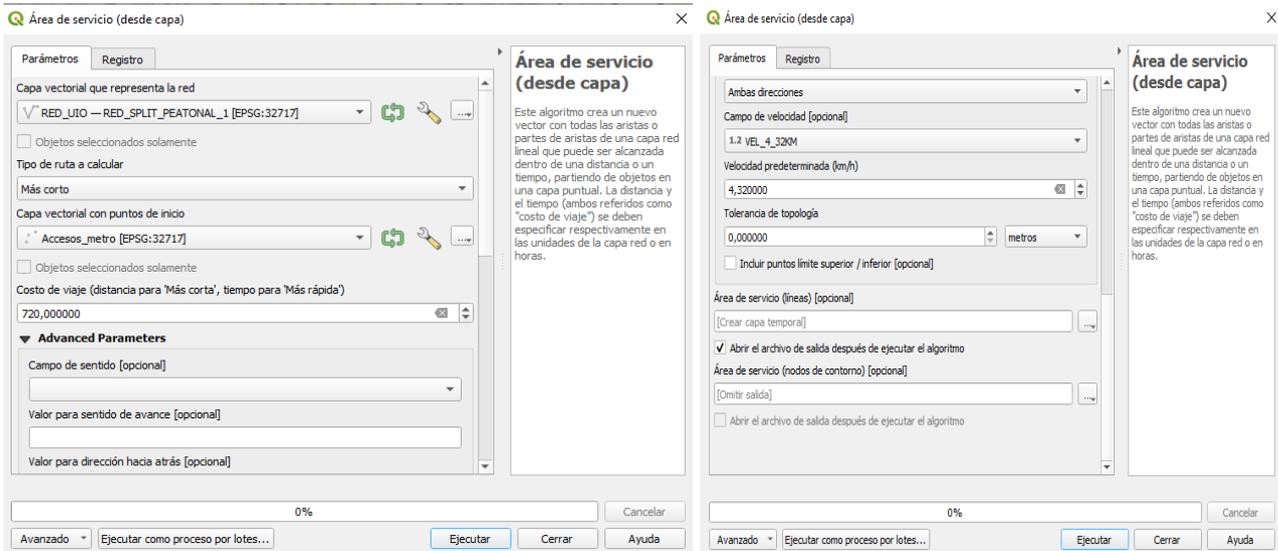


Figura 2: Pasos para calcular isócronas en QGIS.

Una vez obtenida la nueva capa con la zona de influencia tipo líneas, se emplea la herramienta *geometría vectorial - envolvente convexa*, donde se ingresa como parámetro la capa de líneas del área de influencia recién creada. Como resultado obtenemos un capa de polígono con varias líneas, estas líneas las eliminamos con la herramienta *dissolve*, ingresando su único parámetro, la capa resultado de la *geometría vectorial - envolvente convexa*. Finalmente, logramos un polígono como el de la Figura 3.

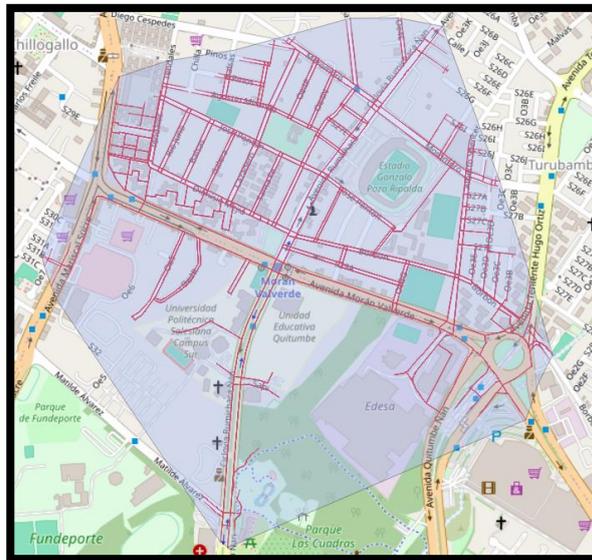


Figura 3: Polígono de isócronas de la parada del Metro de Quito Morán Valverde.

2.5.2. Análisis en el programa ArcGIS

En el caso del software ArcGIS, se tiene la limitación que no es de acceso libre. Sin embargo, cuenta con procesamientos y extensiones exclusivos de este que permite realizar distintos tipos de análisis; muchos de los cuales no pueden realizarse en software de acceso libre.

Para el procesamiento de isócronas en ArcGIS, se trabaja con la extensión *Network Analyst*. Esta herramienta puede ayudar a realizar análisis como:

- Determinar la manera más rápida de ir desde un punto a a un punto b.
- Rangos de cobertura en un determinado tiempo.
- Análisis relacionados a optimización de tiempos de viaje.
- Toma de decisiones estratégicas.

Para realizar el análisis geoespacial de isócronas en ArcGIS, se requiere de una geodatabase que contenga una red sea vial o de caminabilidad. En este caso, y como se explicó en la sección metodológica, se trabaja con la red de caminabilidad desarrollada por la SHOT puesto que esta red proporciona mayor especificidad al análisis en el sentido que incorpora áreas caminables y considera la topología propia de la ciudad.

Adicionalmente, se debe agregar el SHP de centroides o ubicaciones que son objeto de estudio. En este caso en particular, se analizan las coordenadas de los ingresos a cada una de las estaciones del Metro de Quito.

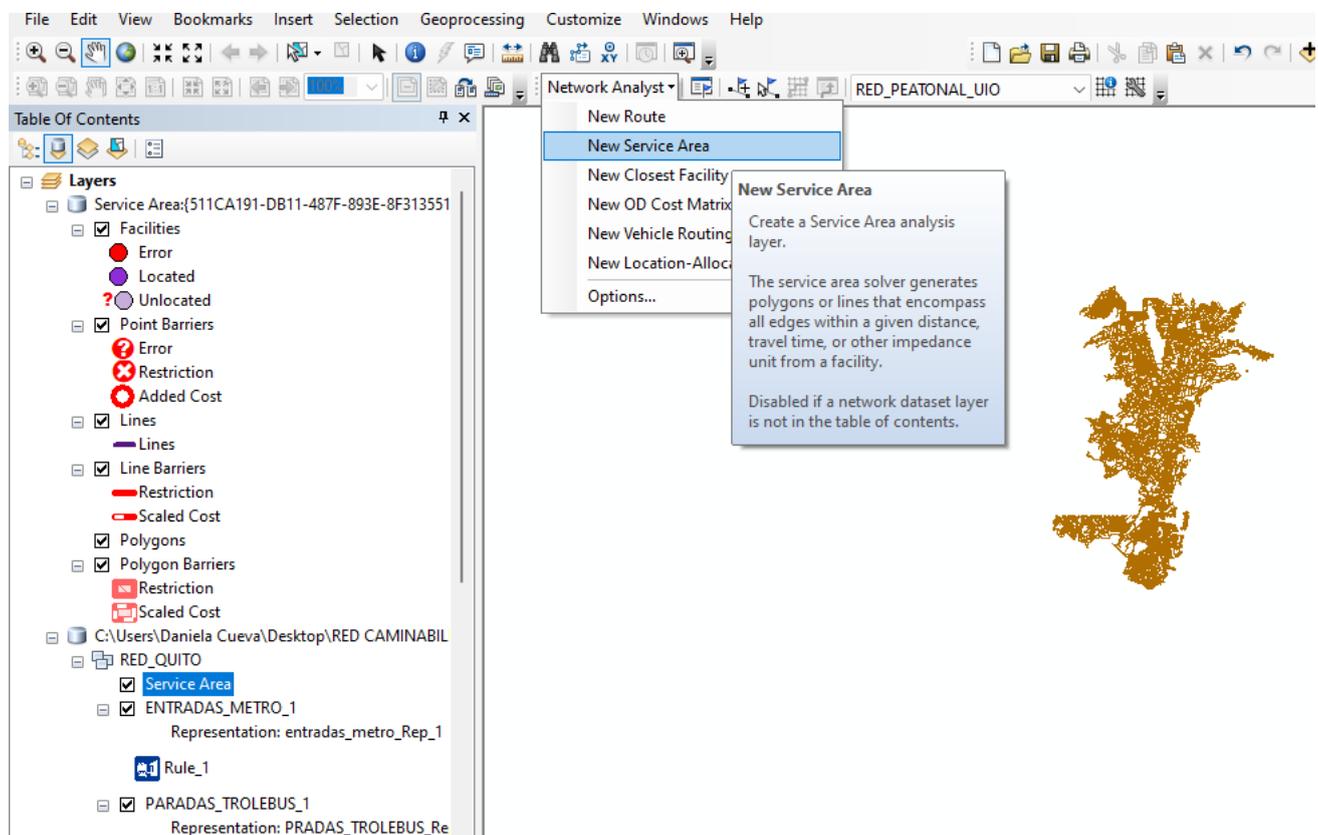


Figura 4: Pasos para calcular isócronas en ArcGIS

Una vez que se ingresa la información necesaria al software de análisis, se crea una nueva área de servicio, se cargan las localizaciones (accesos a las estaciones del Metro de Quito) y sobre el área de servicio creada se establecen los criterios (impedancias) a ser considerados para el análisis. Cuando la información ha sido cargada, se corre el análisis espacial y el resultado serán las áreas de influencia deseadas.

Se debe aclarar que se emplearon los mismos parámetros de análisis para obtener los rangos de influencia alrededor de las estaciones del Metro de Quito en ambos programas de procesamiento.

Las diferencias en los análisis radican en el algoritmo de correspondencia que tanto QGIS como ArcGIS ejecutan en el procesamiento y de índole visual, dado que los parámetros (isócronas) ingresados para ejecutar el proceso son los mismos en ambos programas.

3. Aplicación de zonas de influencia- Metro de Quito

La zona de influencia, en el contexto del Metro de Quito, se refiere al área geográfica que puede ser alcanzada a pie desde los distintos accesos de las estaciones del sistema en un tiempo determinado. Esta zona se define utilizando mapas de isócronas, que representan áreas que se pueden recorrer en un tiempo específico desde un punto de acceso, tomando en cuenta barreras físicas como la topografía y la red de caminabilidad.

3.1. Zona de influencia por grupos etarios

Si bien el análisis de rango de influencia puede realizarse con distintas impedancias dependiendo del tipo de estudio y uso final que se les dará a los resultados, en el presente documento se presentan la comparación de las isócronas propuestas para los tres grupos etarios, las velocidades promedio de caminata, en un tiempo de 10 minutos y sus distintos alcances en términos de distancia en metros.

Es decir, se muestran las distintas zonas de influencia de un viaje de 10 minutos para un adulto con una velocidad de caminata promedio (4,3 km/h), un adulto mayor (3,6 km/h) y para una persona que acompaña a un niño de la primera infancia (2,5 km/h) (Ver Figura 3).

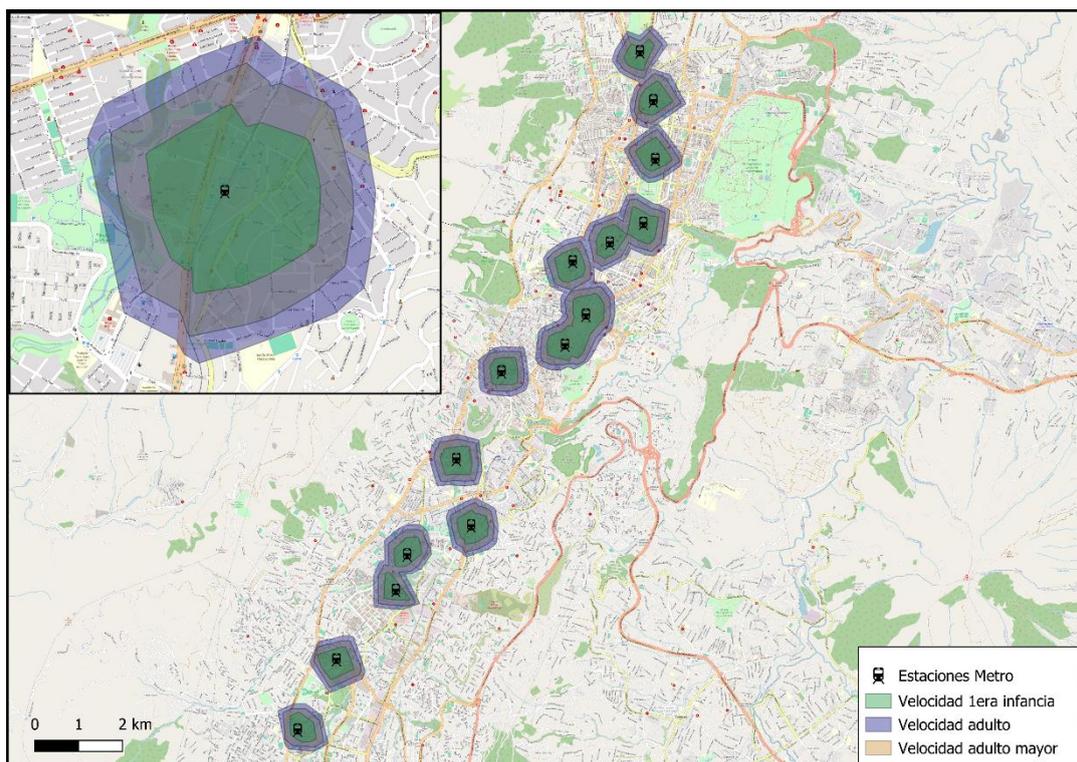


Figura 5: Zonas de influencia caminables de 10 minutos para los tres grupos etarios – Resultado QGIS

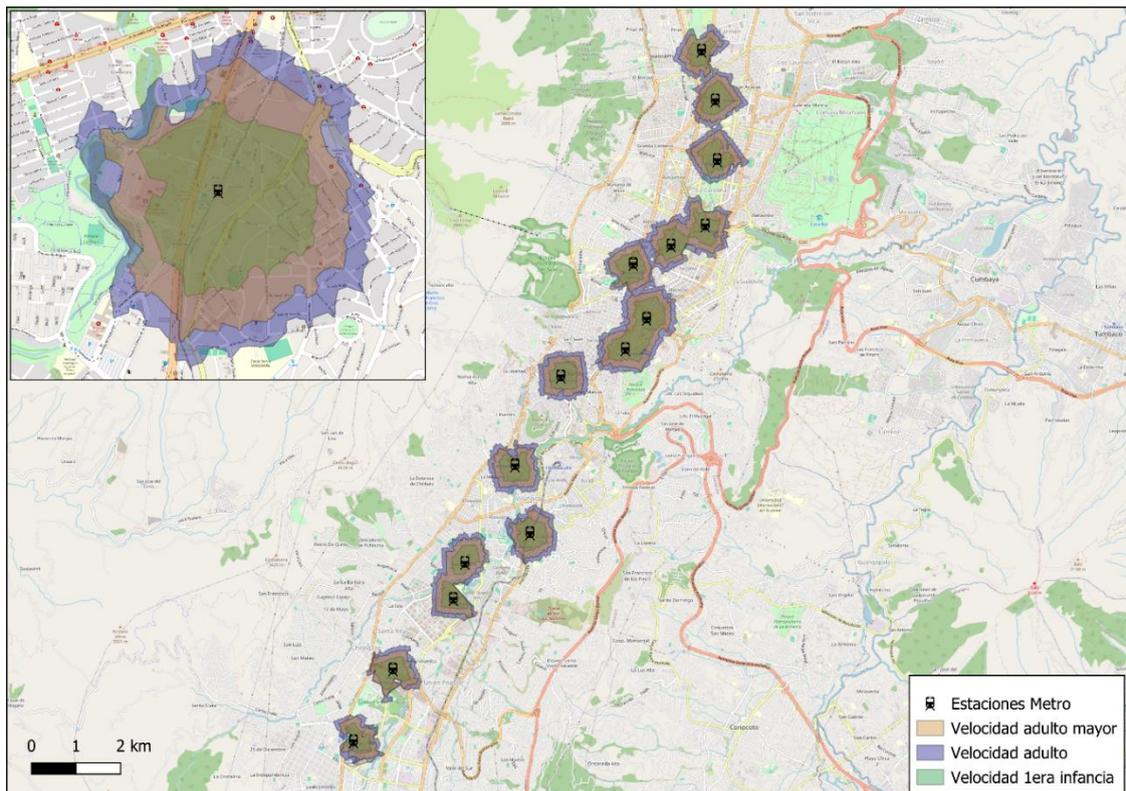


Figura 6: Zonas de influencia caminables de 10 minutos para los tres grupos etarios – Resultado ArcGIS

4. Criterios de selección para establecer las impedancias

La definición de las impedancias para las zonas de influencia del Metro de Quito es un aspecto crucial en la metodología y dependerá del tipo de fenómenos que se desee estudiar. Para este análisis se han considerado diversos estudios previos que analizan el impacto del metro en los precios inmobiliarios y su relación con la distancia a las paradas. Por ejemplo, para la relación paradas de metro y precios inmobiliarios, Ren et al. (2021) determinó que una distancia de 0 a 250 metros no es significativa en los precios inmobiliarios; sin embargo, resulta significativa para un rango de 250 a 500 metros. Por su parte, Bollinger, Ihlanfeldt, y Bowes (1998) usaron radios de influencia de 400 metros, los cuales resultan significativos para estudios relacionados a las rentas en Atlanta.

El trabajo de Singhal y Tyagi (2021) también determina una influencia positiva en los precios de bienes inmuebles a la distancia de 500 metros de las paradas del metro en la ciudad de Delhi. Asimismo, Rosanovich y Di Giovambattista (2019) usaron tres rangos; a saber: el primero es de 0 a 800 metros, el segundo rango empleado es de 400 metros y el tercero de 500 metros. Los autores mencionados realizan su estudio con el rango de influencia de 500 – 750 metros (o 10 minutos) en función de los mayores efectos observados para estudiar los precios inmobiliarios. Finalmente, Zhang et al. (2019) encontraron significativas las distancias de hasta 1 km de las paradas de metro en los precios de las viviendas en Beijing y en Hangzhou.

Los estudios revisados mostraron que no hay un criterio específico o una verdad absoluta sobre el rango de influencia para estudiar problemáticas urbanas alrededor de las estaciones del metro de las distintas ciudades. Estos rangos varían dependiendo de la ciudad, las características estudiadas y el objetivo final para el cual serán usados. Una de las técnicas metodológicas que se repiten en las investigaciones analizadas es la de trabajar con distintos rangos de influencia y determinar en cuál de ellos los resultados analizados muestran niveles de significancia estadística.

En términos generales, estos estudios demuestran que cuando se trata de estudiar precios inmobiliarios, proyectos como el metro presentan más influencia mientras más cercanas se

encuentran ubicadas las estaciones. Así, la selección definitiva del rango de influencia a utilizar para las estaciones del Metro de Quito deberá realizarse en función de un análisis específico de cada caso, considerando factores como la densidad urbana, la accesibilidad peatonal, la presencia de otros equipamientos urbanos y las características socioeconómicas de la población.

En este sentido, las impedancias para realizar los análisis que se presentan a lo largo de este documento han sido seleccionadas en función primero de incorporar en el estudio el criterio de grupos etarios entendiéndose que las vulnerabilidades o dificultades a las que se enfrentan cada uno de estos en su vida diaria no es igual y debe tomarse en cuenta. Por otro lado, los rangos de tiempo de 5 a 20 minutos son medidas estándar de tiempos máximos aconsejados para desplazarse de un lugar a otro caminando. Finalmente, la variable de los metros que se cubren es producto de un cálculo simple combinando el tiempo y la velocidad establecidos.

Hay que considerar que, dependiendo del tipo de análisis o problemática que se busque estudiar podrían adaptarse las variables, los grupos etarios y hasta los tiempos bajos los cuales se establecen las impedancias para la ejecución del análisis socioespacial.

5. Limitaciones del análisis

Toda aproximación metodológica presenta ventajas y limitaciones que deben ser tomadas en cuenta al momento de su aplicación o extrapolación y dependiendo del tipo de análisis que se está realizando o para el cual se está aplicando. Este tipo de aproximaciones metodológicas podrían simplificar la compleja realidad de los fenómenos urbanos y provocar falta de precisión. Para minimizar estas limitaciones, se recomienda utilizar datos precisos y actualizados, considerar las necesidades de grupos específicos, validar los resultados y utilizar el análisis de zonas de influencia de manera responsable.

Asimismo, se recomienda estilizar la aplicación de la metodología en función del estudio y la aplicación que se le dará. Los rangos de influencia son una guía aproximada y no deben tomarse como la medida definitiva del impacto del metro. Es crucial complementar el análisis de estas zonas con otras herramientas de planificación urbana para asegurar decisiones informadas y efectivas.

6. Conclusiones y recomendaciones

El análisis de zonas de influencia mediante isócronas es una herramienta poderosa en la planificación urbana, permitiendo la visualización y comprensión de la accesibilidad y el alcance de servicios, infraestructuras en una ciudad. Las isócronas permiten delinear claramente las áreas que pueden ser alcanzadas caminando en distintos intervalos de tiempo. Esta capacidad es crucial para la planificación eficiente de equipamientos urbanos, la optimización del transporte público y la creación de espacios públicos inclusivos y accesibles.

Utilizar redes de caminabilidad en lugar de redes viales en el análisis proporciona resultados más precisos y ajustados a la realidad de los desplazamientos peatonales. La categorización del análisis por grupos etarios permite obtener resultados que reflejan de manera más fiel las necesidades y capacidades de diferentes segmentos de la población; la consideración de diferentes grupos etarios (adultos, adultos mayores y adultos acompañando a niños) en el análisis permite identificar variaciones en las zonas de influencia según las capacidades de movilidad de cada grupo, lo cual es esencial para una planificación inclusiva y equitativa.

La metodología de isócronas es flexible y puede ser adaptada para diferentes contextos y estudios urbanos. Los parámetros de tiempo y velocidad pueden ajustarse según las necesidades específicas del análisis, permitiendo su aplicación en una amplia variedad de proyectos de planificación urbana. Es recomendable actualizar periódicamente la red de caminabilidad utilizada en los análisis para reflejar los cambios en la infraestructura urbana y las condiciones del terreno. La precisión de los resultados depende de la actualidad y exactitud de los datos utilizados.

Además de las barreras físicas y topográficas, se deberían considerar otros factores que puedan influir en la movilidad peatonal, como la seguridad, la iluminación y la calidad de las aceras. Incorporar estos elementos enriquecería el análisis y proporcionaría una visión más completa de las condiciones de caminabilidad. Para estudios específicos, se recomienda ajustar los criterios de selección de impedancias (como tiempos de análisis y grupos etarios) para reflejar mejor las características y necesidades del área de estudio. Por ejemplo, en áreas de alta densidad poblacional, puede ser necesario considerar tiempos de caminata más cortos para reflejar la congestión y otras barreras.

El análisis de isócronas debe ser complementado con otras herramientas y metodologías de planificación urbana. Esto incluye estudios de movilidad, encuestas de percepción ciudadana y análisis de impacto ambiental, para asegurar que las decisiones sean informadas y efectivas. Con base en los hallazgos de las zonas de influencia, se deben implementar políticas que promuevan la inclusión y la accesibilidad para todos los grupos etarios. Esto incluye mejoras en la infraestructura peatonal, la seguridad vial y la accesibilidad universal en las áreas de estudio y sus alrededores.

El análisis específico de zonas de influencia puede aplicarse eficazmente al contexto del Metro de Quito. Utilizando la metodología de isócronas, se pueden identificar las áreas que pueden ser alcanzadas a pie desde los accesos a las estaciones del metro en tiempos determinados. Esta información es vital para la planificación de equipamientos urbanos, la optimización del transporte público y el diseño de espacios públicos en la ciudad de Quito. La metodología permite tomar decisiones informadas para maximizar el impacto positivo de las infraestructuras urbanas y mejorar la calidad de vida de los habitantes de Quito.

Finalmente, es importante mencionar que, si bien en este documento se presenta un ejemplo de aplicación al caso de las estaciones del Metro de Quito, la metodología es extrapolable y se puede emplear para establecer zonas de influencia en relación a otro tipo de equipamientos o puntos en otros sectores de la ciudad y para distintos objetivos de análisis.

Firmas de responsabilidad

Acción	Nombre	Área	Firma
Elaborado por:	William Ramos	Dirección de Planificación Estratégica en Movilidad	
Elaborado y revisado por:	Daniela Cueva	Dirección de Planificación Estratégica en Movilidad	

7. Referencias bibliográficas

Blakely, T. A., & Woodward, A. J. (Eds.). (2000). "Planning for Health: Generics for Urban Planners". Taylor & Francis.

Bollinger, Christopher R., Keith R. Ihlanfeldt, and David R. Bowes. 1998. "Spatial Variation in Office Rents Within the Atlanta Region." *Urban Studies* 35 (7): 1097–1118. <https://doi.org/10.1080/0042098984501>.

HDZ, Marcelo. 2022. "¿Qué son los ISÓCRONAS y para qué sirven? Blog Datlas." Blog. 2022. <https://blogdatlas.wordpress.com/2022/10/05/que-son-los-isocronas-y-para-que-sirven-investigacion-datlas/>.

Hillier, B., & Hanson, J. (1989). *The Social Logic of Space*. Cambridge University Press.

Institute, Mediterranean, and OMAU. 2012. "CAT-MED Modelos Urbanos Sostenibles Metodología de Trabajo y Resultados." Urban Environment Observatory - OMAU. <https://docplayer.es/7219377-Metodologia-de-trabajo-y-resultados-work-methodology-and-results-modelos-urbanos-sostenibles-sustainable-urban-models.html>.

Rosanovich, Sergio, and Ana Paula Di Giovambattista. 2019. "Inversión Pública y Plusvalías Urbanas Análisis Espacial y Efectos No Lineales de La Proximidad de La Red de Subterráneos Sobre Los Precios de La Vivienda En Buenos Aires."

Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial. 2022. Metodología De Creación De La Red Peatonal Del Área Consolidada De La Ciudad De Quito

Singhal, Shaleen, and Yogesh Tyagi. 2021. "Analyzing the Influence of Metro Stations on Commercial Property Values in Delhi: A Hedonic Approach." *Real Estate Management and Valuation* 29 (4): 10–22. <https://sciendo.com/article/10.2478/remav-2021-0026>.

Ren, Pengyu, Zhaoji Li, Weiguang Cai, Lina Ran, and Lei Gan. 2021. "Heterogeneity Analysis of Urban Rail Transit on Housing with Different Price Levels: A Case Study of Chengdu, China." *Land* 10 (12): 1330. <https://doi.org/10.3390/land10121330>.

Zhang, Xiaoqi, Yanqiao Zheng, Lei Sun, and Qiwen Dai. 2019. "Urban Structure, Subway System and Housing Price: Evidence from Beijing and Hangzhou, China." *Sustainability* 11 (3): 669. <https://doi.org/10.3390/su11030669>.