

Criterios de localización de estaciones intermodales: definición y aplicación en el Área Metropolitana de Caracas

Marjely Caneva Rodríguez

Urbanista, Modelisti C.A., Venezuela

Josefina Flórez Díaz

Profesora, Universidad Simón Bolívar, Venezuela

RESUMEN

En el marco de la movilidad sostenible, las estaciones intermodales juegan un papel fundamental en el sistema de transporte urbano, al ser un eslabón en la integración modal. A pesar de su relevancia y del desarrollo de sistemas integrados de transporte en distintas ciudades latinoamericanas, pocos estudios han analizado los criterios de localización de este tipo de estaciones en la región.

Con base en el estado del arte, la aplicación de una encuesta semiestructurada dirigida expertos y el desarrollo de un panel de profesionales, se definen, clasifican y jerarquizan criterios de localización de estaciones intermodales para dos contextos, el primero para cualquier área urbana y el segundo, para el caso específico del Área Metropolitana de Caracas (AMC).

De acuerdo a los resultados, los criterios identificados son aplicables para distintos contextos urbanos y su relevancia específica dependerá de las características de cada ciudad. Para el caso del AMC, se considera que existen las condiciones y demandas para implantar una red de estaciones intermodales y se propone que estén vinculadas al sistema metro y localizadas donde se maximice el acceso a diferentes modalidades de transporte, en sintonía con las políticas de movilidad desarrolladas por las diversas instituciones.

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de desarrollo urbano prevaleciente en el AMC, su relación con otras subunidades de la Región Metropolitana (RMC) y otros aspectos económicos y políticos, han definido patrones de movilidad pocos sostenibles en la ciudad (IERU, 2008). A pesar de que la mayor parte de los viajes se realizan en transporte público (INMETRA, 2005), las políticas del Estado han favorecido el uso del automóvil con acciones como el programa Venezuela Móvil y el mantenimiento de los bajos precios de la gasolina, siendo el más bajo del mundo (US\$ 0,02 /Lt. en 2012) (BANCO MUNDIAL, s/f). Gran parte de las deficiencias del sistema de transporte público se asocian a la inadecuada integración de los modos que operan en la metrópoli (BARRIGA DALL'ORTO – SOMELCA, 2000) y traen como consecuencia la realización de recorridos innecesarios en transporte superficial, muchos de ellos hacia el centro de la ciudad, congestión, aumentos de los costos y tiempos de viaje, deterioro del espacio urbano, entre otros.

Muchas de las condiciones mencionadas han sido un factor común en diferentes ciudades

latinoamericanas, algunas de las cuales, luego de aplicar estrategias y políticas de transporte que favorecen modos más sostenibles, han sido reconocidas por sus logros en materia de integración (MELLO y ROJAS, 2005).

El concepto de integración, también conocido como intermodalidad, hace referencia a la apropiada conexión entre más de un modo de transporte a fin de optimizar el uso de cada uno (GONCALVES, 1990). Para lograr la integración física en el sistema de transporte es necesaria la implantación de estaciones intermodales cuya localización se guíe por una serie de criterios que evite que su desarrollo influya negativamente en la dinámica urbana, minimice el impacto ambiental y maximice el aprovechamiento de las ventajas tecnológicas. A pesar de la importancia de estas estaciones y la necesidad de contar con criterios que orienten la inversión en este tipo de infraestructura, se conocen pocos estudios en América Latina dirigidos a su definición y ninguno para el AMC (CANEVA, 2012).

El objetivo de este artículo es definir criterios de localización de estaciones intermodales que sean aplicables al AMC y que sirvan de base conceptual para orientar la identificación de criterios específicos en ciudades de América Latina. En función de este objetivo, se definen y clasifican los criterios de localización y se llevan a evaluación a través de una encuesta semiestructurada dirigida a expertos.

Paralelamente, se levanta y analiza información sobre las características urbanas y del sistema de transporte del AMC y, en discusión en un panel de expertos, se aplican los criterios aplicables en esta ciudad identificando directrices de acción y una propuesta preliminar de sistema de estaciones intermodales.

2. ÁREA METROPOLITANA DE CARACAS

El Área Metropolitana de Caracas, integrada por cinco municipios, es una de las cinco subunidades de la Región Metropolitana de Caracas (RMC). Se emplaza sobre un valle a 900 msnm que se extiende en sentido este-oeste y está bordeada por colinas y cadenas montañosas. Para el año 2011 el AMC contaba con una población aproximada de 2,90 millones de habitantes y la RMC de 4,26 millones (INE, 2011).

En sus etapas iniciales el desarrollo urbano del AMC se caracterizó por el aprovechamiento de los terrenos con menores pendientes. Entre 1950 y 1971 se registró un fuerte período de crecimiento que se estructuró a lo largo de la red vial principal, implantada en el valle. Durante ese período se destaca el desarrollo de urbanizaciones aisladas de grupos de ingresos medios y de asentamientos no planificados en las colinas que bordean las zonas planas, habitados por familias de bajos ingresos (FLÓREZ, 2000). En la actualidad en el eje central se concentran las principales actividades empleadoras, comerciales y de servicios, no solo del AMC sino también del resto de la RMC, mientras que en las zonas periféricas de la ciudad predominan usos residenciales donde habita población de diferentes niveles de ingresos. Su red vial principal está compuesta por vías

de alta capacidad, que se conectan con el sistema carretero regional y nacional y se complementa con vías secundarias que permiten el acceso a los diferentes usos del suelo (IERU, 2008).

El sistema de transporte público se estructura alrededor del metro. El sistema superficial se compone por el Metrobús, BusCaracas, TransMetrópoli y un gran número de rutas urbanas y suburbanas que sirven como alimentadoras del sistema metro. Adicionalmente conectados al Metro de Caracas se encuentran: el Metro Los Teques, que comunica al AMC con la ciudad de los Teques ubicada en la subunidad Altos Mirandinos, en el oeste de la RMC; y el sistema ferroviario Ezequiel Zamora, que conecta con la subunidad Los Valles del Tuy, al sur del AMC. Actualmente se encuentra en construcción la línea superficial de Metro que conectará con Guatire, en la subunidad Guarenas – Guatire en el este de la RMC.

En relación a los patrones de movilidad, el principal motivo de viaje en el AMC, después del hogar, es el empleo con un 25% de los viajes. En consecuencia, los destinos de los viajes en las horas pico de la mañana se dirigen principalmente a las zonas empleadoras a lo largo del eje central de la ciudad. A estos flujos se les suman aquellos provenientes de otras subunidades de la RMC, cuya población también se encuentra empleada o realiza estudios en el AMC. Con relación al reparto modal, el 57% de los viajes es realizado en transporte público, el 24% en vehículo particular y el 23% a pie (INMETRA, 2005).

Los sistemas de transportes públicos de la ciudad fueron planificados sin la apropiada integración, trayendo como consecuencia el bajo aprovechamiento de las ventajas de cada modo y la generalizada deficiencia del transporte público superficial (MUNDÓ, 2002). Esta desarticulación de los sistemas deriva en la aparición de centros de trasbordo informales y la duplicación de las rutas superficiales, lo que contribuye con el deterioro del espacio público y el incremento de la congestión (IERU, 2008; MUNDÓ, 2002).

La problemática se ve acentuada por la insuficiencia y baja conectividad de la infraestructura vial, caracterizada por favorecer las conexiones este-oeste, la baja capacidad de la red para soportar las demandas de transporte y, en muchos casos, por presentar incompatibilidad entre la geometría y la función de sus vías; como consecuencia soporta altos niveles de congestión (IERU, 2008). En general, la ciudad presenta patrones de movilidad poco sostenibles que resultan en el detrimento de la calidad de vida de su población.

3. LAS ESTACIONES INTERMODALES

3.1 El rol de las estaciones intermodales en la promoción de la movilidad sostenible

La Comisión de Comunidades Europeas plantea que los objetivos de la movilidad sostenible engloban la práctica de la planificación conjunta del territorio y el transporte; la

promoción del uso del transporte público de alta capacidad y modos no motorizados; la gestión eficiente de los sistemas de transporte; y la conservación de la infraestructura asociada (CCE, 2000). De acuerdo con la Comisión, una medida importante para lograr el cumplimiento de estos objetivos y alcanzar la movilidad sostenible es la intermodalidad de los sistemas de transporte, definida como un proceso en el cual funcionan de forma integrada y coordinada, más de un modo de transporte para movilizar a los usuarios desde un punto de origen hasta un punto de destino. Este proceso debe resultar coherente, eficaz y energética y socialmente económico (BURCKHART, 2007; CLINGER y DEWITT, s.f.).

La necesidad de integración de los distintos modos de transporte es particularmente relevante en las grandes ciudades donde coexisten redes multimodales de transporte público (LECLERC, S., 2002). De acuerdo con Goncalves (1990), la intermodalidad comprende tres tipos de integración: institucional, operacional y física. Esta última hace referencia a la unificación de los aspectos físicos que conforman el sistema de transporte de la ciudad y abarca la estandarización de los vehículos, de los equipos de recolección de tarifas, de las señalizaciones y del sistema de paradas. También prevé la construcción de instalaciones que faciliten el movimiento peatonal, como otros equipamientos de integración tales como estacionamientos para automóviles y bicicletas; y, de particular interés para este artículo, la construcción de estaciones intermodales.

Las estaciones intermodales son definidas como áreas destinadas permanentemente a facilitar el intercambio de pasajeros entre diferentes modos de transporte (DESIDERIO, 2004). Cuando son implantadas de manera planificada pueden generar beneficios, tales como: reducción del número de transferencias y de los tiempos de viajes; promoción del transporte público y de modos no motorizados; desarrollo de los usos del suelo adyacentes a la estación; y optimización de la movilidad suburbana e interurbana, al facilitar el acceso de la población residente en la periferia de la ciudad (RIVASPLATA, 2001).

4. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN

4.1 Clasificación de los criterios de localización de estaciones intermodales

La revisión bibliográfica permite identificar una serie de criterios a considerar en la selección de la localización de las estaciones intermodales (HOROWITZ y THOMPSON, 1994; RIVASPLATA, 2001; UREÑA y DÍAZ, 2010; SFCTA, 2011). Las fuentes hacen referencia principalmente a ciudades norteamericanas y europeas. Por tanto, es conveniente la evaluación de los criterios en contextos latinoamericanos y para fines de este artículo, de forma específica en el AMC. Aún cuando se reconoce la importancia de criterios de tipo económico y financiero, estos no son incluidos en este trabajo. De igual forma, los criterios para el diseño de las estaciones se encuentran fuera de los alcances de esta investigación.

Para facilitar su comprensión y evaluación, los criterios son clasificados en tres ámbitos de

análisis: normativo, metropolitano y local. El ámbito normativo incluye aspectos legales, políticas urbanas y normas dirigidas a la protección del medio físico natural. El ámbito metropolitano reúne criterios que orientan la ubicación de las estaciones considerando la estructura y dinámica urbana e interurbana. Finalmente, el ámbito local considera criterios enfocados en la localización específica de la estación en función de las características urbanas del área. Los criterios de localización a su vez, pueden componerse por elementos específicos (CANEVA, 2012), los cuales se definen en el apartado 4.1.

4.1 Criterios de localización de estaciones intermodales clasificados por ámbito

4.1.1 Ámbito normativo

En función de las políticas públicas y normativa vigente

La localización de las estaciones intermodales ha de realizarse de acuerdo a lo establecido en la normativa y política urbanística, ambiental y de transporte. Incluye los siguientes elementos específicos (CRTM, 2000; HOROWITZ y THOMPSON, 1994):

- *Con relación a las políticas de movilidad.* La localización de la estación debe estar en sintonía con las políticas de transporte dirigidas al mejoramiento de la movilidad;
- *Con relación a las políticas de rehabilitación o preservación urbana.* La localización debe favorecer las políticas a la recuperación de espacios públicos deteriorados y a la preservación de áreas de valor histórico, cultural o arquitectónico.

En función de la normativa de protección del medio físico natural

La localización debe cumplir con la normativa relacionada con la preservación ambiental, a fin de minimizar el impacto sobre el medio natural y el riesgo asociado a la implantación de la estación. Está compuesto por los siguientes elementos específicos (HOROWITZ y THOMPSON, 1994).

- *Con relación a áreas que presenten alta amenaza.* Debe evitarse la localización de la estación cercana a áreas naturales con condiciones de alta amenaza;
- *Con relación a la preservación de áreas naturales.* La localización de la estación debe ser distante a cuerpos naturales que constituyan áreas de preservación.

4.1.2 Ámbito metropolitano

Localización en nodos donde se maximice el acceso a las diferentes modalidades de transporte

La localización de las estaciones se recomienda en aquellos puntos de los corredores a los que se acceda fácilmente mediante diversos modos de transporte, o en los nodos en los cuales ya exista un cruce de líneas o rutas de diferentes modalidades de transporte (puntos de transferencia). Se consideran nodos existentes o potenciales donde confluyan un alto número de pasajeros. De este criterio derivan los elementos siguientes (HOROWITZ y THOMPSON, 1994; ARUP, 2001; DE UREÑA y DÍAZ, 2010):

- *Localización en los principales corredores de transporte público:* dentro del ámbito de las redes de transporte público de mayor densidad y con conexión a otros modos;
- *Localización en redes viales de alta conectividad:* en vías ubicadas en zonas que cuenten con alta conectividad vial.

Localización en líneas de ferrocarril y/o en áreas que correspondan al derecho de vía del mismo

Prevé la localización de la estación a lo largo de las líneas existentes o propuestas de los sistemas ferroviarios de la ciudad, especialmente si estos estructuran las rutas de transporte superficial (HOROWITZ y THOMPSON, 1994).

Localización en zonas de alta demanda de transporte

Hace referencia a la conveniencia de localizar la estación en aquellas áreas que constituyan importantes generadores de viajes, a fin de satisfacer la demanda de transporte y captar la demanda potencial (ARUP, 2001; RIVASPLATA, 2001; SFCTA, 2011).

Localización estratégica para integrar la circulación regional y local

Se refiere a la ubicación de la estación en puntos estratégicos que permitan aprovechar la circulación en los principales corredores regionales e integrarlos con el tránsito local o metropolitana, ya sean sistemas existentes o propuestos (HOROWITZ y THOMPSON, 1994; RIVASPLATA, 2001; DE UREÑA y DÍAZ, 2010).

4.1.3 Ámbito local

Localización en zonas vacantes y edificaciones blandas

Este criterio tiene por objeto minimizar la necesidad de adquisición forzosa de espacios ocupados y disminuir así los costos relacionados con indemnización a propietarios, demolición y posterior implantación de la estación (HOROWITZ y THOMPSON, 1994).

Localización en zonas de usos mixtos

Se propone la localización de las estaciones en zonas de usos mixtos (residencial, equipamientos, comercios, oficinas), a fin de contribuir con la satisfacción de distintas demandas, fortalecer la presencia de actividades e incrementar la seguridad percibida por los usuarios, específicamente de los peatones (RIVASPLATA, 2001; SFCTA, 2011).

Localización cercana a equipamientos recreacionales e hitos arquitectónicos

La localización cerca de espacios de esparcimiento y edificaciones relevantes para la ciudad puede contribuir a que las estaciones sean identificadas como hitos urbanos, favoreciendo adicionalmente el acceso de los usuarios. Las estaciones también pueden ubicarse dentro o cerca de parques y otro tipo de equipamiento urbano, si la demanda y otras consideraciones así lo justifican (ARUP; 2001; SFCTA, 2011).

5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Métodos de evaluación

Los criterios de localización, previamente definidos, son evaluados a través de dos métodos: una encuesta semiestructurada y un panel de expertos. La encuesta tiene como objetivo validar la pertinencia de los criterios, su relevancia según el contexto urbano, además de permitir la inclusión de observaciones. Este instrumento es respondido por 18 expertos nacionales e internacionales, con experiencia en estudios de transporte en ciudades de América Latina. El cuestionario cuenta con la definición de los criterios de localización y una tabla con la lista de estos organizados por ámbito. En la tabla cada experto indica la relevancia de los criterios para cualquier contexto urbano y para el caso del AMC, con base en la escala cualitativa: muy relevante, relevante, poco relevante, irrelevante. El nivel de relevancia de cada criterio se define a partir de la sumatoria de las respuestas generadas para cada escala de valoración del mismo. Además se consulta si se consideraba que los criterios son adecuados y aplicables a cualquier área urbana y al AMC.

Luego de obtenidos y procesados los resultados, se lleva a cabo un panel de expertos, con el objeto de profundizar en la definición y clasificación de los criterios de localización y, a partir de su aplicación en el AMC, generar lineamientos y una propuesta preliminar para el área de estudio.

5.2. Resultados de la encuesta

La mayoría los profesionales consultados opina que los criterios evaluados son pertinentes y aplicables a cualquier área urbana, siempre que se adapten a las características de ésta. Otro grupo de expertos destaca que dichos criterios son aplicables especialmente a grandes ciudades o áreas metropolitanas y/o a centros urbanos que posean sistemas de transporte de larga distancia con dificultades para acceder a todas las zonas de la ciudad. Las respuestas obtenidas tienden a otorgar mayor relevancia a los criterios de ámbito metropolitano que a los ámbitos normativo y local.

5.2.1 Ámbito normativo

Se obtienen resultados semejantes para los dos contextos urbanos analizados (figuras 1 y 2). El aspecto que obtiene mayor importancia es *localización en función de las políticas de movilidad*, al ser considerado por la mayoría de los expertos como muy relevante. El criterio *en función de otras restricciones legales*, es evaluado como relevante por la mayoría de los expertos, al mismo tiempo que sugirieron especificar la normativa, de forma que se facilitara su evaluación.

5.2.2 Ámbito metropolitano

Dentro del ámbito metropolitano, el criterio *localización en nodos donde se maximice el acceso a las diferentes modalidades de transporte* es evaluado casi de forma unánime como muy relevante y corresponde al aspecto que obtiene la mayor valoración de todos los

analizados en el estudio. Al comparar los resultados según el contexto urbano, se observa que son relativamente semejantes, con excepción del aspecto *localización en líneas de ferrocarril y/o en áreas que correspondan al derecho de vía del mismo* que, en el caso del AMC, obtiene mayor relevancia que para otras áreas urbanas (figuras 3 y 4). El aspecto *localización en redes viales de alta conectividad* es evaluado principalmente como relevante.

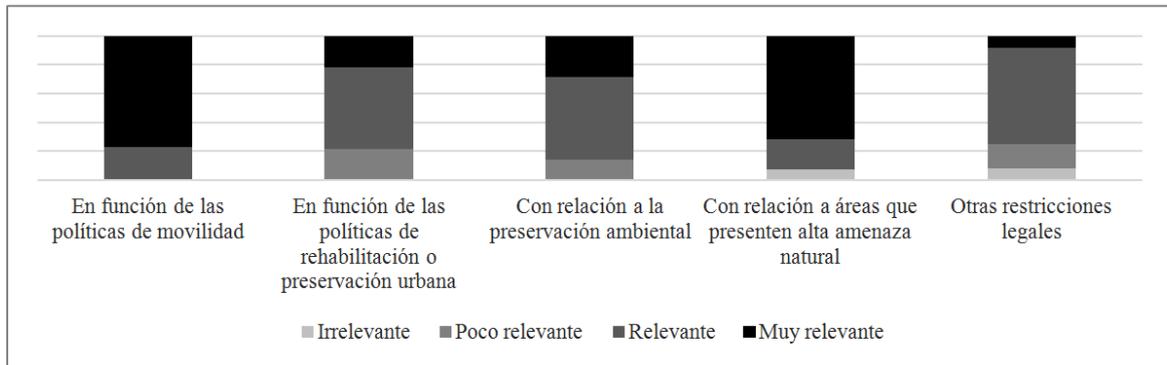


Fig. 1 – Resultados de evaluación para cualquier área urbana: criterios de localización de ámbito normativo

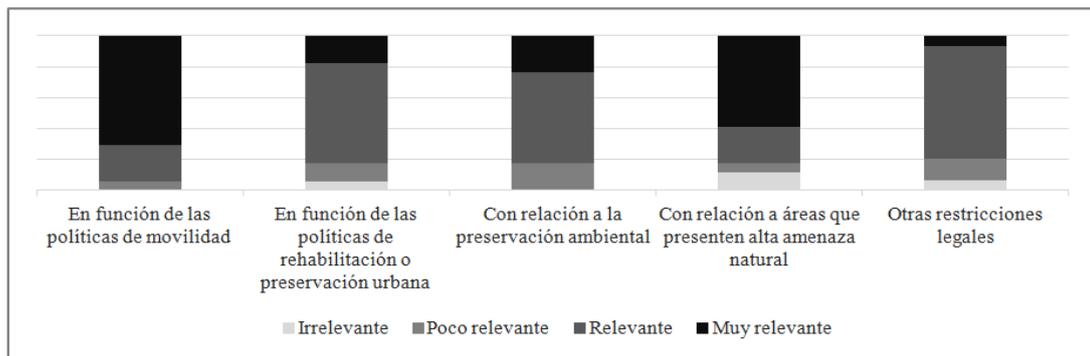


Fig. 2 – Resultados de evaluación AMC: criterios de localización de ámbito normativo

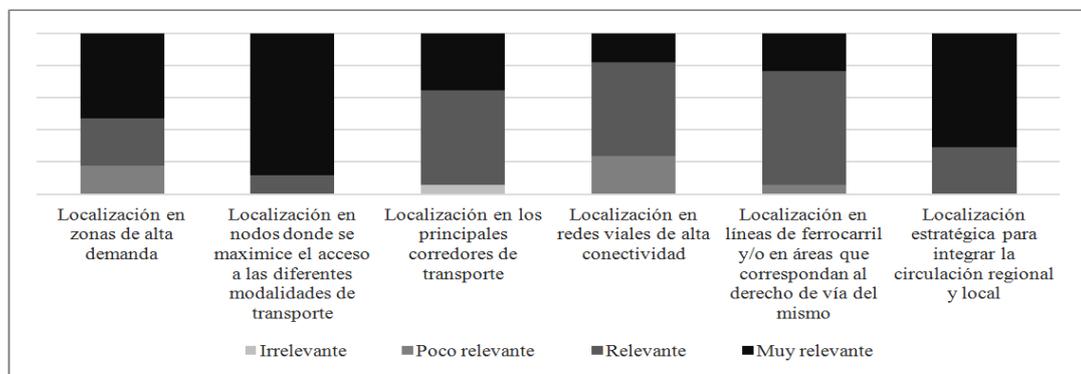


Fig.3 – Resultados de evaluación para cualquier área urbana: criterios de localización de ámbito metropolitano

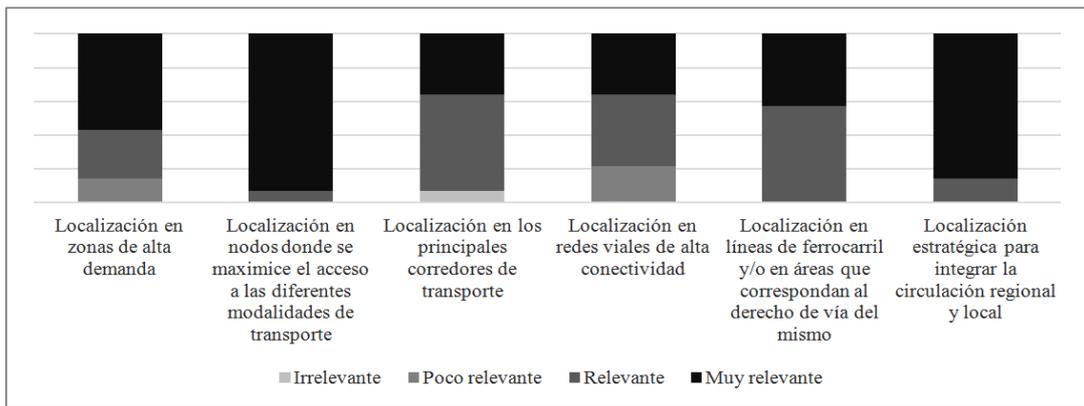


Fig.4 – Resultados de evaluación AMC: criterios de localización de ámbito metropolitano

5.2.2 Ámbito local

Los criterios de ámbito local obtienen valoraciones significativamente menores que los anteriores y los resultados son más dispersos (figuras 5 y 6). El aspecto con mayor relevancia es *localización en zonas de usos mixtos*, la mayoría de los expertos lo considera relevante. Con relación a la *localización en zonas vacantes y edificaciones blandas* es evaluado mayoritariamente relevante en el caso del AMC, mientras que para cualquier área urbana las opiniones se dividen, principalmente, entre relevante y poco relevante. La *localización cerca de equipamientos recreacionales e hitos arquitectónicos* es evaluada principalmente como poco relevante.

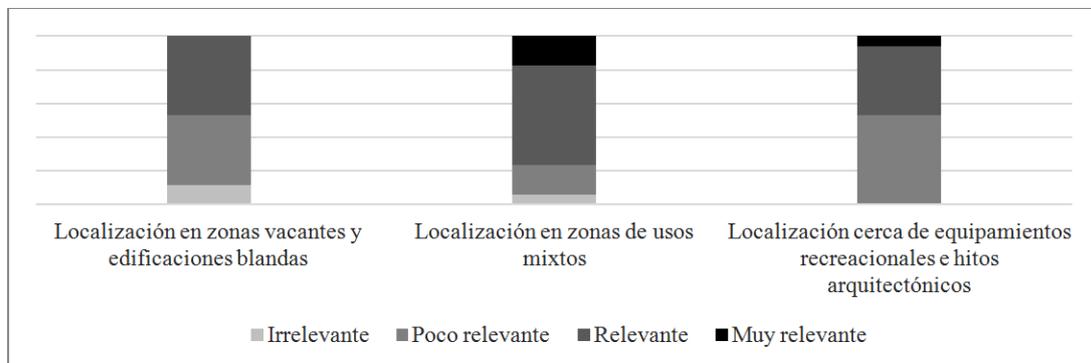


Fig.5 – Resultados de evaluación para cualquier área urbana: criterios de localización de ámbito local

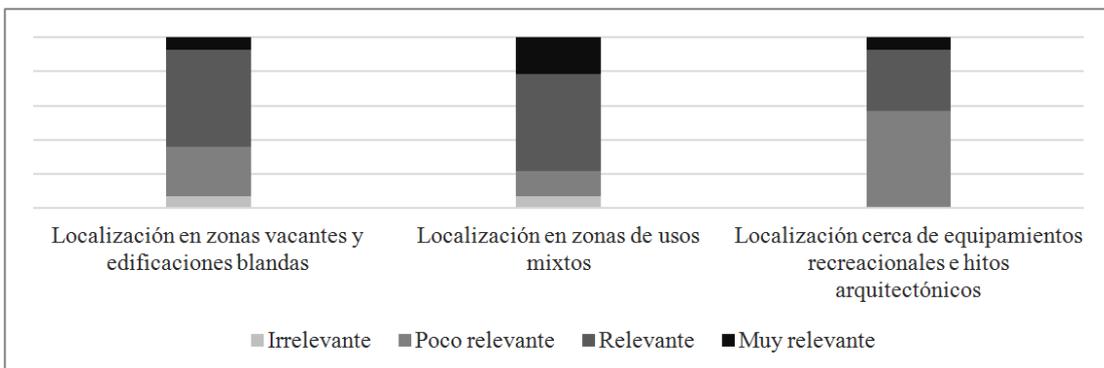


Fig.6 – Resultados de evaluación AMC: criterios de localización de ámbito local

5.3 Criterios de localización de estaciones intermodales jerarquizados para el caso del Área Metropolitana de Caracas

Con los insumos de las encuestas y del panel, los criterios identificados en la literatura son reestructurados y adaptados al caso del AMC, además se elabora una jerarquización de estos, agrupados en los tres ámbitos establecidos e incluyendo los elementos asociados a cada criterio (tabla No. 1). En algunos casos se modifica la denominación dada a los criterios en el apartado 4.2 como consecuencia de su adaptación al caso de estudio.

Ámbito Normativo	Ámbito Metropolitano	Ámbito Local
1. Localización en función de las políticas de movilidad.	1. Localización en nodos donde se maximice el acceso a las diferentes modalidades de transporte.	1. Localización en zonas de usos mixtos.
2. Localización con relación a áreas que presenten alta amenaza natural.	1.1. Localización en los principales corredores de transporte público superficial.	2. Localización en zonas vacantes y edificaciones blandas.
3. Localización en función de otras restricciones legales.	1.2. Localización en redes viales de alta conectividad.	3. Localización cerca de equipamientos recreacionales e hitos arquitectónicos.
3.1. Localización en función de la aceptación de la población vecina.	2. Localización integrada con el sistema Metro de Caracas.	
4. Localización con relación a la preservación ambiental.	3. Localización estratégica para integrar la circulación regional y local	
5. Localización en función de las políticas de rehabilitación o preservación urbana.	4. Localización en zonas de alta demanda de transporte.	

Tabla 1 – Jerarquización de los criterios de localización aplicables al AMC

5.4 Implantación y tipología de estaciones intermodales en el Área Metropolitana de Caracas

Con base en lo tratado en el panel, se recomienda que previo a su implantación, se evalúe si la ciudad requiere de una estación o de un sistema de estaciones intermodales. Luego de evaluar las condiciones del AMC en cuanto a ciudad policéntrica, su necesidad de integración con el resto de la Región Metropolitana y la diversidad de problemas asociados a la inadecuada integración de los modos de transporte, se considera conveniente el desarrollo de una red de estaciones intermodales con funciones diferentes.

Tomando en cuenta las características urbanas y del sistema de transporte, los

requerimientos tecnológicos y de espacio de los modos que se pretenden integrar a la red, se define la siguiente tipología de estaciones intermodales a tres niveles para el AMC: centrales; semiperiféricas; y semiperiféricas de segundo orden (CANEVA, 2012).

Las estaciones centrales se ubican en el eje central de la ciudad, tienen como función principal integrar las rutas urbanas alimentadoras con el sistema metro y, a través de éste, conectar con otras zonas del eje central. Adicionalmente, pueden incorporar puntos terminales de rutas o líneas de transporte que tengan origen en las estaciones semiperiféricas. No se recomienda que posean patios donde las unidades de transporte deban permanecer por largos períodos.

Las estaciones semiperiféricas se localizan en los extremos de la ciudad, su principal función es albergar rutas alimentadoras suburbanas e interurbanas e integrarlas con el sistema de transporte masivo de la ciudad. También podrán reunir rutas alimentadoras urbanas que operen en las cercanías. Estas estaciones constituirán terminales de transporte para la mayoría de las rutas asociadas por lo que podrán poseer patios y otros componentes. Por sus características, podrán albergar diversidad de servicios y comercios en sus áreas internas.

Con relación a las estaciones semiperiféricas de segundo orden, se localizan en extremos del AMC, poseen funciones semejantes a las anteriores con una jerarquía menor, al albergar tránsito urbano y suburbano y contar con escalas espaciales similares a las estaciones centrales. Pueden contar con comercios pequeños en su interior.

5.5 Propuesta de localización de estaciones intermodales en el Área Metropolitana de Caracas

El análisis de las características urbanas y de los grandes proyectos de transporte planteados, en conjunto con la aplicación de los criterios de localización y tipología de estaciones al AMC, permiten el desarrollo de una propuesta de un sistema de estaciones intermodales para la ciudad. Con este propósito, durante el panel de expertos se concluye que las estaciones intermodales deben coincidir con aquellas de la red Metro de Caracas, cumpliendo así con el criterio *localización en líneas de ferrocarril y/o en áreas que correspondan al derecho de vía del mismo*, el cual se adapta para el caso del AMC como *localización integrada con el sistema Metro*.

De esta manera, se define un sistema de ocho estaciones intermodales, de las cuales dos son semiperiféricas, tres semiperiféricas de segundo orden y tres centrales. Las estaciones se hallan en diferentes situaciones: cinco en funcionamiento, dos en construcción y una en proyecto. Correspondientes al primer grupo se seleccionaron las estaciones La Rinconada y Warairarepano (en construcción), ubicadas en los extremos este y oeste de la ciudad y con conexión con los sistemas de tren de cercanías, en el primer caso, y con la propuesta en ejecución del metro que conectará con la subunidad de la RMC, Guarenas- Guatire, en el

segundo caso. En el grupo de las semiperiféricas de segundo orden se incluye las estaciones: La Trinidad (en proyecto), ubicada en el sur de la ciudad, integrando el sistema metro con las rutas de transporte público superficial que sirven el sureste de la ciudad; Plaza Sucre, en el noroeste de la ciudad, integrando las rutas suburbanas del estado Vargas con el metro y con las rutas urbanas; y Las Adjuntas en el oeste de la ciudad, conectando el metro y rutas urbanas con la línea de metro que finaliza en la ciudad de los Teques y que conectará con el resto de los Altos Mirandinos. Finalmente, en el tercer grupo se incluyen estaciones de metro localizadas en el eje principal de la ciudad: Tamanaco (en construcción), Plaza Venezuela y Capitolio (Plaza O'Leary), las cuales conectan con rutas urbanas y además, las dos últimas, con rutas suburbanas.

En general, todas las estaciones propuestas cumplen con el criterio *localización en nodos donde se maximice el acceso a las diferentes modalidades de transporte*. De forma particular, las estaciones intermodales semiperiféricas seleccionadas (Wuarairarepano y la Rinconada), se ubican en dos de las grandes puertas de entrada a la ciudad de Caracas. Por esta condición, son puntos fundamentales para su conexión con el Este y Suroeste de la RMC y del país y por tanto, destaca en ellas el cumplimiento del criterio *localización estratégica para integrar la circulación regional y local*.

Por su parte, las estaciones centrales son propuestas en áreas que actualmente constituyen importantes centros empleadores y de servicios, razón por la cual es relevante en su selección el cumplimiento del criterio *localización en zonas de alta demanda de transporte*. Este criterio además, fue destacado en la propuesta de localización de las estaciones semiperiféricas de segundo orden en conjunto con el criterio *localización estratégica para integrar la circulación regional y local*. De acuerdo con su definición, las estaciones incluidas en esta tipología poseen un carácter intermedio y aquellas definidas en la propuesta se caracterizan por ubicarse a lo largo del eje de la ciudad y al mismo tiempo, ser estratégicas en la conexión con el Sur del AMC y el Noroeste de la región.

6. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tomando en cuenta que todos los criterios son evaluados por los expertos con algún nivel de relevancia, se valida la pertinencia de estos para la toma de decisión en localización de estaciones intermodales, especialmente para las ciudades de gran tamaño o áreas metropolitanas. No obstante, se sugiere un estudio más detallado de los criterios de ámbito local, debido a que los resultados no son concluyentes.

De forma particular, los criterios incluidos en el ámbito metropolitano obtuvieron mayor relevancia en comparación con el resto. Sin embargo, con base en los análisis y discusiones realizados en el panel de expertos, se concluye que la relación de relevancia entre los ámbitos no es lineal y en este sentido, los criterios de ámbito normativo deben tener una aplicación transversal al resto, ya que constituyen la base legal y política del desarrollo

urbano y del sistema de transporte.

En relación a los criterios de ámbito normativo, se destaca la importancia de contar con una reglamentación urbanística y ambiental actualizada y claramente definida. De lo contrario, la aplicación transversal de los criterios no tendrá validez, tal como lo expresaron los expertos en sus evaluaciones para el caso del AMC, donde se evidencia una baja relevancia de los criterios de este ámbito en comparación el resto. En consecuencia, es altamente recomendable que la normativa urbana del AMC y las políticas de transporte sean actualizadas de forma tal que promueva el desarrollo de estaciones intermodales en la ciudad en localizaciones adecuadas.

De acuerdo con los resultados, el desarrollo y localización de las estaciones debe responder principalmente a las políticas de movilidad y así coadyuvar en el logro de los objetivos planteados en los planes de usos del suelo y transporte. También es fundamental que se consideren las características del medio físico natural en la implantación de las estaciones intermodales que, por constituir equipamientos estratégicos para la ciudad, deben localizarse distantes de las áreas de amenaza. De no ser posible, se recomienda aplicar medidas de mitigación apropiadas para disminuir el riesgo potencial. En el caso del AMC este criterio es más relevante, ya que las condiciones del medio físico donde se emplaza la ciudad la hacen propensa a la ocurrencia de deslizamientos de laderas, inundaciones y movimientos sísmicos.

Diferente a esto, los evaluadores señalan que la implantación de las estaciones no contribuye por sí sola en la promoción de políticas de rehabilitación o preservación urbana y el desarrollo de estas debe acompañarse de programas enfocados en favorecer estos procesos urbanos para la obtención de resultados positivos.

Con relación al ámbito metropolitano, la *localización de la estación en nodos donde se maximice el acceso a distintas modalidades de transporte* es un criterio clave y el más relevante entre todos los analizados. Los elementos *localización en los principales corredores de transporte público superficial y en redes viales de alta conectividad* contribuyen a maximizar el acceso, dependiendo de la modalidad que se esté analizando y, por tanto, están fuertemente relacionados con el primero. De forma específica, el segundo elemento, aun cuando no resulta entre los más relevantes, constituye un factor a considerar en el AMC por los bajos niveles de conectividad que existen en la ciudad, sobre todo en sentido norte-sur.

Por su parte, el criterio *localización en líneas de ferrocarril* es el segundo más relevante en el caso del AMC, por la condición del metro como eje estructurante del resto de los sistemas de transporte que operan en la ciudad. La *localización estratégica para integrar la circulación regional y local*, criterio evaluado como relevante por los expertos, debe ser tomado en cuenta principalmente en la evaluación de la localización de estaciones que

tienen como función la integración de rutas de transporte urbanas con suburbanas e interurbanas.

Finalmente, la *localización de la estación en zonas de alta demanda* se considera relevante, porque de esta manera se garantiza la presencia de usuarios potenciales, además, distintos estudios han encontrado relación entre la densidad urbana y el uso del transporte público y de modos no motorizados (EWING y CERVERO, 2001; TCRP, 2004). No obstante, la presencia de usuarios no es una condición suficiente para justificar la implantación de una estación intermodal, ya que deben estar presentes otras condiciones como la posibilidad de conexión con varias modalidades de transporte.

En la decisión de localización de estaciones intermodales, la consideración de los criterios de ámbito local fueron valorados con una importancia relativamente baja a media. La *localización en zonas de usos mixtos* se considera el aspecto de mayor relevancia en la medida que garantiza mayor intensidad de actividades urbanas a distintas horas del día, favoreciendo la percepción de seguridad en los alrededores de la estación y el uso potencialmente más intensivo de ésta. La *localización en zonas vacantes o con presencia de edificaciones blandas*, se considera de baja importancia, aunque en el caso del AMC su relevancia es mayor, por la poca disponibilidad de espacios vacantes en la ciudad y las altas densidades edificatorias que la caracterizan.

7. CONCLUSIONES

La localización de estaciones intermodales debe responder a criterios que satisfagan las demandas de transporte de la población y que contribuyan a potenciar los impactos positivos, garantizando que su implantación esté en sintonía con el entorno físico natural y construido, la dinámica urbana y los requerimientos espaciales y tecnológicos de los modos de transportes asociados. Partiendo de esta consideración, se ha definido una serie de criterios de localización agrupados en los ámbitos normativo, metropolitano y local que, de acuerdo con los resultados obtenidos, se consideran adecuados y aplicables al AMC.

Aunque se obtiene que los criterios de mayor relevancia son los de ámbito metropolitano, se concluye que la importancia de cada uno varía en función de las características de cada área urbana, por lo que es fundamental que estudios similares a éste se realicen de forma particularizada. Con relación a los criterios de ámbito normativo deben ser aplicados transversalmente al resto de los criterios por constituir la base legal para la implantación de cualquier equipamiento en la ciudad. Relativo a esto, en el caso el AMC es recomendable la actualización de la normativa vigente para promover el desarrollo de estaciones intermodales en la ciudad.

Se concluye que el AMC cuenta con las condiciones que justifican la implantación de una red de estaciones intermodales que contribuya con la integración de sus distintos modos de

transporte, en el marco de las políticas de movilidad sostenible.

REFERENCIAS

ARUP (2001). *Intermodal and terminal Access study. Terminal good practice design guidelines*. San Francisco: Autor.

BANCO MUNDIAL (S/F). Precio de la gasolina para el usuario (US\$/Lt.). Recuperado el 15 de enero de 2013. <http://datos.bancomundial.org/indicador/EP.PMP.SGAS.CD>

BARRIGA DALL'ORTO-SOMELCA (2000) *Estudio de Infraestructura Vial y Circulación. Informe Fase II*. Sin publicar. Caracas: autor.

BURCKHART, K. (2007). *Análisis comparativo y evaluación cuantitativa de la intermodalidad del tren de alta velocidad. Una perspectiva europea de la interconexión e integración en estaciones ferroviarias de ciudades intermedias*. Tesis doctoral. Lleida: Universidad de Lleida.

CANEVA, M.. (2012). *Criterios de localización de estaciones intermodales: un estudio exploratorio en el Área Metropolitana de Caracas*. Trabajo de Grado. Caracas:Universidad Simón Bolívar.

CLINGER, J. y DEWITT, W. (s.f.). *Intermodal Freight Transportation*. Recuperado el 10 de Marzo del 2012, de <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/millennium/00061.pdf>

COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS [CCE] (2000). *Integrated policy aspects of sustainable mobility*. Luxemburgo: Autor.

CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID [CRTM] (2000). *Intercambiadores de transporte. Manual y directrices*. España: autor.

DESIDERIO, N. (2004). *Requirements of users and operators on the design and operation of intermodal interchanges*. Pp: 34. [Versión electrónica]. Darmsrad: Technische Universitat Darmsradt.

DE UREÑA, J.M. y DÍAZ, S. (2010). El estudio del papel territorial de los intercambiadores de transporte: revision y propuesta metodológica. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* 54, pp. 29 – 56.

EWING, R. y CERVERO, R. (2001). Travel and the Built Environment. *Transportation Research Record*, 1780: 87-114.

FLÓREZ, J. (2000). "Incentivando el transporte público. La experiencia de Caracas". Calidad e Innovación en los Transportes. En: Colomer y García (ed.) *IV Congreso de Ingeniería del Transporte*, 4: 2363-2372. Valencia, España.

GONCALVES DA SILVA, F. (1990). *Lineamientos para la integración del servicio de transporte público de las ciudades venezolanas*. Trabajo de Grado Maestría en Transporte Urbano. Caracas: Universidad Simón Bolívar.

HOROWITZ, A. y THOMPSON, N. (1994). *Evaluation of Intermodal Passenger Transfer Facilities*. Washington D.C.: Federal Highway Administration.

INSTITUTO DE ESTUDIOS REGIONALES Y URBANOS [IERU] (2008). *Hacia un acuerdo para mejorar la movilidad en la Región Metropolitana de Caracas*. Caracas: Cámara Venezolana de la Construcción.

INSTITUTO METROPOLITANO DE TRANSPORTE [INMETRA] (2005). *Planificación y Diseño de una Red Integrada de Transporte Público para el Área Metropolitana de Caracas. Informe: Fase I - Estudio de Movilidad*. Alcaldía del Distrito Metropolitano de Caracas: Autor.

LECLERC, S. (2002). *Organización del Transporte Público en las Áreas Metropolitanas Europeas*. European Metropolitan Transport Authorities.

MELLO, C. y ROJAS, F. (2005). El transporte público colectivo en Curitiba y Bogotá. [Versión Electrónica]. *Revista de Ingeniería*, (21), 106-115.

MUNDÓ, J. (2002). El transporte colectivo urbano: aplicación del enfoque de sistemas para un mejor servicio. [Versión Electrónica]. *Fermentum*, 12 (34): 285-302.

RIVASPLATA, C. (2001) Intermodal transport centres: towards establishing criteria. *20th South African Conference. Meeting the transport challenges in Southern Africa*. Pretoria. Document Transformation Technologies.

SAN FRANCISCO COUNTY TRANSPORTATION AUTHORITY [SFCTA] (2011). *Bayshore Intermodal Station Access Study*. California: Autor.

TRANSIT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM [TCRP] (2004) *Transit- Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects*. Washington: Transportation Research Board.