



# **UNIVERSIDAD DE MÁLAGA**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE  
EMPRESAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

## **ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO URBANO: UNA MEJOR COMPRENSIÓN DE LA EXPERIENCIA DE DISCAPACIDAD**

TESIS DOCTORAL presentada por el Licenciado en Ciencias Económicas y Empresariales D. Luis Zarca Díaz de la Espina  
DIRECTORA: Dña. Francisca Parra Guerrero, Catedrática de Universidad del Área de Comercialización e Investigación de Mercados, adscrita al departamento de Economía y Administración de Empresas  
TUTORA: Dña. Carmen Jambrino Maldonado, Catedrática de Escuela Universitaria en el Área de Comercialización e Investigación de Mercados, adscrita al departamento de Economía y Administración de Empresas

MÁLAGA, noviembre de 2015



Publicaciones y  
Divulgación Científica

AUTOR: Luis Zarca Díaz de la Espina

 <http://orcid.org/0000-0001-5932-8359>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): [riuma.uma.es](http://riuma.uma.es)

A mis padres,  
y la ilusión que les hace que concluya este  
trabajo.





FRANCISCA PARRA GUERRERO, como Directora y CARMEN JAMBRINO MALDONADO, como tutora

INFORMAN:

Que D. Luis Zarca Díaz de la Espina ha realizado en el Departamento de Economía y Administración de Empresas de la Universidad de Málaga, el trabajo de investigación correspondiente a su Tesis Doctoral titulada: "ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO URBANO: UNA MEJOR COMPRENSIÓN DE LA EXPERIENCIA DE DISCAPACIDAD".

Revisado el presente trabajo estimamos que puede ser presentado al tribunal que ha de juzgarlo.

Y para que conste a efectos de lo establecido en el artículo 8 del Real Decreto 778/98, regulador de los estudios de Tercer Ciclo – Doctorado, AUTORIZAMOS la presentación de esta tesis en la Universidad de Málaga.

Málaga, noviembre 2015

Fdo.: Francisca Parra Guerrero

Fdo. Carmen Jambrino Maldonado



# SUMARIO

## ACCESIBILIDAD EN EL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO URBANO: UNA MEJOR COMPRENSIÓN DE LA EXPERIENCIA DE DISCAPACIDAD

**AGRADECIMIENTOS**

**ÍNDICES**

**CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

**CAPÍTULO II: MARCO TEMÁTICO**

**CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO**

**CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES**

**CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**



# AGRADECIMIENTOS



## AGRADECIMIENTOS

Muchas personas han contribuido a que mediante el esfuerzo constante a lo largo de los últimos años haya logrado concluir el trabajo de la presente tesis. Ha sido un dilatado tiempo dedicado al estudio personal y al trabajo de campo con profesionales y expertos de los que he aprendido a aproximarme al objeto de estudio, en especial cómo tratan de mejorar las condiciones que rodean a personas *mayores y/o con discapacidad* en su vida cotidiana. Sin embargo, he de decir, que el mayor valor del aprendizaje descansa en las manos de aquellas PERSONAS mayores y discapacitadas que han participado con ilusión y compromiso, de manera totalmente desinteresada y que representan un ejemplo de superación para todos nosotros.

Quisiera agradecer en segundo lugar a Paquita Parra su labor de dirección y ánimo sin la cual no habría sido posible este trabajo. En particular su capacidad de escuchar con paciencia y comprensión para ofrecer sabios consejos, cualidad que ya me era familiar desde aquellos años en que tuve la suerte de trabajar a su lado.

Quisiera también dar las gracias a mi tutora Carmen Jambrino cuyo compañerismo y orientación en los momentos de dificultad de la investigación resultaron clave para seguir adelante y cumplir con el compromiso. Entre las personas cuya aportación también admiro y agradezco se encuentra José Nebro. Fue el responsable de que tuviese conciencia de la existencia de un concepto denominado accesibilidad. Su empuje y emprendimiento fueron referentes para superar obstáculos que de otro modo se hubieran transformado en gigantes ante mis ojos. Por último es preciso agradecer a Antonio Olmedo su información sobre conjuntos borrosos.

Es preciso agradecer la participación a todos los profesionales que han colaborado desinteresadamente en la investigación, y que me han permitido un acercamiento a la realidad de la accesibilidad imposible de obtener sólo a través de la literatura científica. En particular quisiera mencionar a Raúl López, Maida Rodríguez y Fernando Fernández del área de Accesibilidad del Ayuntamiento de Málaga por los

medios técnicos y humanos que pusieron a disposición; a Francisco Rey que me permitió conocer el valioso enfoque de la ONCE; a Francisco Bravo cuya ayuda permitió la participación de la Red CIVINET focalizada en la movilidad sostenible; a Miguel Ángel García Cañizares por su disponibilidad e información sobre el diseño del Metro accesible para Málaga; a Salvador Cortés, José Mantecón, Fernando Quesada, Andrés Piédrola y Andrés Gabarain por sus aportaciones de gran valor al estudio.

Por último quiero agradecer el apoyo de mi familia y mis amigos, pero de modo especial la comprensión de mi mujer y la paciencia de mi hijo para perderme algunos ratos de ese tiempo maravilloso que tenemos la suerte de compartir en nuestras vidas.

# ÍNDICES



# ÍNDICE GENERAL



# ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1 Introducción (Objetivos, antecedentes, resumen):.....	1
1.1 La accesibilidad en un contexto social urbano y sostenible. ....	1
1.2 Propósito, cuestiones y contribuciones de la investigación. ....	17
1.3 Alcance y síntesis del trabajo. ....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEMÁTICO .....	27
2. Marco temático.....	27
2.1. Definición y dimensiones de la accesibilidad.....	27
2.2. Accesibilidad e interacciones .....	31
2.2.1. Estructura urbana, movilidad sostenible y accesibilidad. El concepto de proximidad .....	31
2.2.2. Tecnología y conectividad.....	50
2.2.3. Comportamiento de viaje y movilidad urbana sostenible .....	53
2.2.4. Concepto de Diseño Universal.....	60
2.2.5. Inclusión social, discapacidad y envejecimiento. ....	64
2.3. Marco legislativo de referencia.....	90
2.3.1. Ámbito mundial .....	91
2.3.2. Ámbito europeo.....	94
2.3.3. Ámbito nacional.....	102
2.3.4. Ámbito autonómico .....	124
2.3.5. Ámbito local .....	128
2.4. Calidad y accesibilidad en los servicios de transporte.....	132
2.4.1. Concepto de calidad en los servicios .....	132
2.4.2. Normas y estándares: calidad y accesibilidad en el transporte. ....	138
2.5 Cadena de accesibilidad y expectativa de éxito en el desplazamiento mediante TPC urbano.....	153
2.5.1. Estado de la cuestión: cadena de viaje y cadena de accesibilidad....	154
2.5.2. Dificultades y barreras en la cadena de viaje. ....	160
CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO .....	173
3. Investigación empírica .....	173
3.1. Introducción y objetivos generales .....	173
3.2 Proceso de la investigación .....	177
3.2.1 Investigación cualitativa con usuarios mayores y discapacitados.....	177

3.2.2 Estructura básica de la investigación realizada. ....	180
3.2.3 Metodología general.....	182
3.2.4 Trabajo de campo. ....	197
3.3. Resultados de la investigación empírica .....	225
CAPÍTULO IV:    CONCLUSIONES.....	241
4. Conclusiones y reflexiones finales .....	241
4.1. Conclusiones y discusión.....	241
4.1.1 Respecto al marco de referencia de la accesibilidad.....	241
4.1.2 Respecto a la experiencia de uso del TPC por mayores y discapacitados. .....	246
4.2. Limitaciones. ....	249
4.3. Líneas de investigación futura. ....	249
4.3.1 Huecos de conocimiento o aspectos no suficientemente estudiados...	250
4.3.2 Oportunidades de mejora y otras líneas de trabajo.....	251
CAPÍTULO V:    BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....	257
5. Bibliografía y anexos .....	257
5.1 Referencias Bibliográficas. ....	257
5.2 Anexo.....	279

## ÍNDICE DE TABLAS



Tabla 1: Hitos y/o documentos de referencia de la agenda sostenibilidad en diferentes ámbitos geográficos. ....	4
Tabla 2: Análisis de variables independientes y componentes principales en relación al diseño y los usos de suelo urbano .....	9
Tabla 3: Sistema de indicadores del MODELO PROPOLIS .....	11
Tabla 4: Sistema de indicadores de AL21_Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible .....	15
Tabla 5: Sistema de indicadores Marco de Referencia de la Ciudad Europea Sostenible .....	16
Tabla 6: Relaciones significativas detectadas entre las variables de salida de los modelos de transporte urbano y el entorno físico y socioeconómico urbano.....	33
Tabla 7: Tipologías de vías en trama urbana, Criterios de movilidad en zonas urbanas .....	45
Tabla 8: Acciones y efectos sobre accesibilidad y movilidad. ....	47
Tabla 9: Principales diferencias existentes entre el enfoque convencional de la planificación de transporte urbano y el enfoque alternativo de movilidad sostenible .....	48
Tabla 10: Comparativa de diferentes modos de transporte desde una perspectiva sost .....	59
Tabla 11: Escala de valoración de los factores de entorno (CIF) .....	67
Tabla 12: Matriz de actividades y participación (CIF) .....	68
Tabla 13: Evolución de la esperanza de vida en Europa. ....	73
Tabla 14: Actividad y discapacidad en la UE. ....	81
Tabla 15: Elementos de la ETI en Infraestructura y material rodante que exigen requisitos accesibilidad según Rglto. UE 1300/2014 .....	98
Tabla 16: Síntesis especificaciones técnicas de especial relevancia condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados .....	112
Tabla 17: Comparativa de requisitos itinerario accesible según CTE (2010) e itinerario peatonal accesible.....	113
Tabla 18: Anexos y modos de transportes incluidos en RD 1544/2007 condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para las personas con discapacidad.....	116
Tabla 19: Cuadro esquemático de condiciones básicas de accesibilidad para Ferrocarril metropolitano (Anexo VI) y bus urbano o suburbano (Anexo V) según RD 1544/2007.....	118
Tabla 20: Brechas o desfases de la calidad .....	143
Tabla 21: Desglose criterio accesibilidad en niveles según la norma UNE 13816:2003 .....	145
Tabla 22: Criterios DALCO y su significado.....	146
Tabla 23: Aspectos esenciales criterio DEAMBULACIÓN .....	147
Tabla 24: Aspectos esenciales criterio APREHENSIÓN.....	149
Tabla 25: Aspectos esenciales criterio LOCALIZACIÓN .....	149

Tabla 26: Aspectos esenciales criterio COMUNICACIÓN. ....	150
Tabla 27: Aspectos esenciales CRITERIOS COMPLEMENTARIOS. ....	150
Tabla 28: Aspectos esenciales SISTEMA DE GESTIÓN ACCESIBILIDAD.....	151
Tabla 29: Percepción de seguridad ciudadana (Escocia) para viajes en modo bus, tren y peatonal en horario tarde-noche.....	168
Tabla 30: Las 10 primeras barreras en el uso de autobuses urbanos para grupos de adultos”jóvenes” y “mayores” en Australia.....	170
Tabla 31: Las 3 medidas más votadas facilitadoras del uso de autobuses urbanos para grupos de adultos”jóvenes” y “mayores” en Australia.....	171
Tabla 32: Objetivos y referentes de la investigación de la tesis .....	176
Tabla 33: Paradigma cualitativo versus cuantitativo. ....	177
Tabla 34: Ejemplo de análisis itinerario accesible conjuntos tradicionales vs borrosos .....	188
Tabla 35: Ficha de detalle de la muestra empleada en la FASE I .....	199
Tabla 36: Ficha de detalle de la muestra empleada en la FASE II .....	212
Tabla 37: Detalle de la identificación de las etapas para la matriz etapas/criterios FASE II	216
Tabla 38: Valores medios borrosos triangulares del grupo de expertos: accesibilidad en cada tramo.....	220
Tabla 39: Valores medios borrosos triangulares del grupo de expertos: importancia de parámetros.....	225
Tabla 40: Agrupación barreras manifestadas en el uso TPC (usuarios) FASE I .....	230
Tabla 41: Frecuencia en que cada criterio fue considerado decisivo en la matriz agregada de expertos FASE II.....	232
Tabla 42: ropuesta grupos de muestra líneas futuras de investigación sobre Accesibilidad al TPC .....	252
Tabla 43: Cuestiones críticas de la accesibilidad al TPC urbano y su relación con referentes de mejores prácticas .....	256

# ÍNDICE DE FIGURAS



Figura 1	
Dimensiones y conflictos de sostenibilidad. ....	5
Figura 2	
Escenarios futuros 2030 de transporte y planificación urbana .....	8
Figura 3	
Esquema proceso de la investigación. ....	25
Figura 4	
Diferentes niveles o dimensiones de la accesibilidad.....	29
Figura 5:	
Grupos de indicadores para un modelo urbano sostenible.....	37
Figura 6:	
Proceso autodestructivo de la diversidad urbana. ....	39
Figura 7:	
Efecto inclusivo de la accesibilidad. ....	41
Figura 8:	
Relaciones entre movilidad, proximidad, conectividad y accesibilidad.....	43
Figura 9:	
Elementos clave para una movilidad sostenible.....	50
Figura 10:	
Grupos de variables condicionantes de los patrones de movilidad y tipos de decisiones. ....	55
Figura 11:	
Modelo conceptual de comportamiento de viaje. ....	57
Figura 12:	
Evolución del promedio de emisiones por vehículos de pasajeros de nueva fabricación en la UE-27.....	59
Figura 13:	
Detalle Principios de Diseño Universal según el Centro para el Diseño Universal. ....	62
Figura 14:	
Principios de Diseño Universal (traducción). ....	63
Figura 15:	
Interacción entre componentes de la Clasificación (CIF).....	66
Figura 16:	
Estructura y distribución de las categorías CIF en sus 4 componentes y niveles jerárquicos. ....	67
Figura 17:	
Representación porcentaje de personas con cada grupo de discapacidad por edades en España año 2008. ....	72
Figura 18:	
Ámbitos de la discapacidad (%). ....	72
Figura 19:	

Incremento de la Esperanza de vida global (periodo 1990-2013). .....	73
Figura 20: Evolución de la brecha de género en la esperanza de vida española.....	74
Figura 21: Porcentaje de personas con discapacidad por grupos de edad en UE-27.....	75
Figura 22: Ajuste exponencial: variables edad y discapacidad en España. Elaboración propia. ....	76
Figura 23: Pirámide poblacional 2014 y proyección 2080 (UE-28). .....	76
Figura 24: Evolución población UE-27 (%) en riesgo de exclusión. Elaboración propia. ....	80
Figura 25: Evolución del porcentaje relativo de conductores por grupos de edades en EE.UU. (1993- 2013). .....	83
Figura 26: Evolución del nº de conductores por grupos de edades avanzadas en España (2004-2012). .....	84
Figura 27: Resultado análisis (MCA): Demanda TPC y variables sociodemográficas (edad, sexo y circunstancias personales, renta hogar). .....	86
Figura 28: Esquema adaptado del Enfoque de las capacidades aplicado a las oportunidades de movilidad y el TPC. ....	88
Figura 29: Fotografías: detalle alcorques en espacio urbanizado en Málaga: derecha (inadecuado) izquierda (enrasado adecuado). .....	109
Figura 30: Fotografías: detalle interior del vehículo asientos reservados para PMR. ....	119
Figura 31: Fotografía detalle Brecha entre material móvil y vehículo (izq: estación del Metro Málaga/dcha: parada bus Malagueta). .....	120
Figura 32: Fotografías de soluciones de reducción de la brecha entre material móvil y vehículo.....	122
Figura 33: Fotografía detalle Brecha entre material móvil y vehículo en estación del Metro Málaga.	123
Figura 34: Fotografías: detalle interior del vehículo (izquierda) muestra barras/asideros y dispositivo información interior; detalle acceso a máquinas expendedoras mediante franja tacto visual en el pavimento (estación del Metro Málaga). .....	123
Figura 35: Fotografía: detalle parada de bus urbano: marquesina, asientos,....	124
Figura 36:	

Figura engranaje PIAM.....	128
Figura 37: Desplazamiento de curva de utilidad en un escenario urbano. ....	136
Figura 38: Esquema modelo EFQM de la excelencia. ....	140
Figura 39: Accesibilidad en la cadena de viaje definida por el Proyecto ISEMOA (2013).....	159
Figura 40: Cadena de accesibilidad.....	159
Figura 41: Dificultades declaradas en el uso del TPC el porcentaje de personas discapacitadas usuarios que lo manifiestan. Desglose por grupos edad.....	165
Figura 42: Tipo de dificultad y su predominio en porcentaje relativo entre las personas discapacitadas usuarias de TPC. Elaboración propia.....	166
Figura 43: Tipos de barreras (% encuestados) argumentadas para no usar el TPC en España. ....	167
Figura 44: Principales motivos para el cese de uso del bus urbano en Suecia por los mayores. ....	169
Figura 45: Medidas facilitadoras del uso de autobuses urbanos para personas con discapacidad en Escocia.....	172
Figura 46: Subconjunto de las llamadas “personas mayores” de acuerdo a la teoría clásica (conjuntos nítidos). ....	186
Figura 47: Subconjunto de las llamadas “personas mayores” se acuerdo a la teoría de subconjuntos borrosos. ....	187
Figura 48: Funciones típicas de pertenencia para variables lingüísticas en subconjuntos borrosos. ..	192
Figura 49: Representación gráfica de un número borroso con sus niveles de presunción. ....	195
Figura 50: Representación gráfica de un número borroso triangular. ....	196
Figura 51: Esquema coordinación de las sesiones.....	200
Figura 52: Modelo de las deficiencias en la investigación. ....	210
Figura 53: Detalle de respuesta en la pestaña “ECUESTA_CRITERIOS” (fichero Excel del cuestionario). .....	213

Figura 54: Detalle de la pestaña “ECUESTA_ETAPAS_Y_PARÁMETROS” (fichero Excel del cuestionario). .....	214
Figura 55: Representación gráfica de los números borrosos triangulares con solapamiento, utilizados para traducir el rango de etiquetas lingüísticas incluidas en la encuesta. ....	215
Figura 56: Representación matriz criterios/etapas para cada experto. ....	216
Figura 57: Representación matriz pestaña “AGREGADOS” criterios/etapas. ....	217
Figura 58: Representación matriz pestaña “DISTANCIAS ETIQ” para el cálculo de distancia Hamming de valores agregados. ....	218
Figura 59: Representación matriz pestaña “MATRIZ DETALLE ETIQ AGREGADAS” para asignación etiquetas lingüísticas resultantes de la valoración del grupo de expertos. Resultados agrupados.....	219
Figura 60: Contraste cromático de la ponderación de la accesibilidad a lo largo de la cadena de viaje (valoración media de los expertos). ....	221
Figura 61: Matriz de distancias entre expertos correspondiente al promedio de las etapas analizadas. .....	222
Figura 62: Matriz de distancias entre expertos correspondiente al promedio de las etapas analizadas. .....	222
Figura 63: Valores medios borrosos triangulares (normalizada) y desviación a la izquierda y derecha .....	223
Figura 64: Ejemplo valores medios borrosos triangulares para cada criterio (etapa planificación) y desviación a la izquierda y derecha .....	224
Figura 65: Ejemplo valores medios borrosos triangulares para cada criterio (etapa planificación) y desviación a la izquierda y derecha .....	224
Figura 66: Relación entre agrupación de barreras expuestas y criterios DALCO.....	231
Figura 67: Representación detallada matriz pestaña “MATRIZ DETALLE ETIQ AGREGADAS” para asignación etiquetas lingüísticas resultantes de la valoración del grupo de expertos.....	233
Figura 68: Representación gráfica de los números borrosos triangulares correspondientes al primer tramo de la cadena de accesibilidad de acuerdo a la valoración de los expertos.....	234

Figura 69:	
Representación gráfica de los números borrosos triangulares correspondientes al segundo tramo de la cadena de accesibilidad de acuerdo a la valoración de los expertos.....	235
Figura 70:	
Representación gráfica de los números borrosos triangulares y semejanza de triángulos.	235
Figura 71:	
Representación gráfica indicador de proximidad a la parada transporte público urbano en Málaga (300 m.) según Agenda 21.....	236
Figura 72:	
Representación gráfica del número borroso triangular “ <i>distancia máxima a la parada/estación</i> ” de acuerdo a la valoración de los expertos. ....	237
Figura 73:	
Representación gráfica del número borroso triangular “ <i>duración máxima admitida del viaje</i> ” de acuerdo a la valoración de los expertos. ....	239
Figura 74:	
Representación gráfica del número borroso triangular “ <i>impuntualidad admitida</i> ” y “ <i>tiempo de espera admitido</i> ” de acuerdo a la valoración de los expertos.....	239
Figura 75:	
Cuestionario: introducción.....	279
Figura 76:	
Cuestionario: Encuesta Etapas y parámetros .....	279
Figura 77:	
Cuestionario: Encuesta criterios .....	280



# CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

*Este capítulo presenta los objetivos y metas perseguidas con la investigación de la presente tesis, así como el alcance de la misma. Por otra parte, se introduce el contexto de referencia en el que se inserta la problemática de la accesibilidad y la movilidad en la sociedad actual urbana desde un punto de vista sostenible en el tiempo.*

## **1 Introducción (Objetivos, antecedentes, resumen):**

### **1.1 La accesibilidad en un contexto social urbano y sostenible.**

La sociedad a la que nos dirigimos, eminentemente urbana, compleja, y más envejecida deberá hacer frente a necesidades cambiantes en los próximos años, planteando con ello el reto de buscar soluciones que tengan en consideración un enfoque integrado de los problemas. La accesibilidad como disciplina objeto de estudio ligada a las sociedades humanas no quedará al margen de dicha consideración.

El modelo predominante de crecimiento económico y demográfico ha propiciado una tendencia creciente a la concentración de la población mundial en las áreas urbanas, es particular durante el pasado siglo XX. Más de la mitad de las personas habita actualmente en ciudades, y para los países más desarrollados se espera que este porcentaje pase del 78% al 86% en el año 2050 (ONU, 2011). España forma parte de este último grupo, y los diagnósticos realizados han puesto de manifiesto además que dicho desarrollo urbano ha tenido lugar de un modo desequilibrado (Ministerio de Fomento de España, 2010, p. 5; Ministerio de Agricultura, Alimentación y M.A. de España, 2012). Un nuevo modelo de ciudad dispersa ha aflorado, dando como resultado una mayor complejidad en los desplazamientos (Monzón y De la Hoz, 2006) y dificultando con ello el diseño y la provisión de servicios básicos tales como el transporte público. Estos sistemas afrontan el reto imposible de dar respuesta eficaz a unas necesidades de movilidad casi ilimitadas. La falta de prevalencia de criterios de sostenibilidad en la valoración de inversiones

e infraestructura ha incentivado la proliferación de patrones de movilidad generadores de externalidades negativas. Los mercados no son capaces de alcanzar por sí mismos el equilibrio eficiente (Santos et al., 2010, p.9) y todo ello merma las posibilidades de que los ciudadanos disfruten de una calidad de vida adecuada, ocasionando los consiguientes perjuicios en la esfera económica, social y medioambiental.

El contexto de referencia para la presente investigación es, por tanto, el entorno urbano contemplado desde un enfoque sostenible. Visión que permitirá compatibilizar la presión que ejercerá en años sucesivos el crecimiento demográfico descrito con una calidad de vida óptima para sus ciudadanos. A partir de este marco será considerado el desarrollo teórico del concepto de accesibilidad y aquellas variables con las que interactúa, y que han sido puestas de manifiesto por la literatura científica durante las últimas décadas.

Este proceso de aproximación al concepto de sostenibilidad y su aplicación al ámbito urbano hace pertinente una breve revisión de su evolución histórica.

El término desarrollo sostenible tiene origen en el llamado informe “*Brundtland*” de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas (1987), recogiendo la preocupación por el ámbito urbano en el capítulo 9: “El reto urbano en los países en desarrollo”. El concepto se asumirá en el principio 3º de la Declaración de Río (ONU, 1992a): *Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades*. En esta misma Cumbre de las Naciones Unidas, y con vistas a la política del siglo XXI, se adoptó la “Agenda 21” o Programa 21: el plan de acción global hacia el desarrollo sostenible (ONU, 1992b). La dirección marcada por las declaraciones señaladas sirvió para que fuera posible, años después, la firma del Protocolo de Kyoto (ONU, 1997) en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. En ella los países desarrollados reconocen su responsabilidad en la emisión de los Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) derivados de más de un siglo de industrialización, comprometiéndose, en su mayor

parte, a una reducción del 5% sobre los niveles de 1990 (primera fase), y a un 18% de reducción antes del 2020.

Dentro de la Unión Europea, y focalizado en las urbes, la Carta De Aalborg (1994) redactada en la Conferencia Europea sobre las Ciudades Sostenibles recogerá estos principios, reconociendo la necesidad de condicionar el desarrollo económico a la “capacidad de carga de la naturaleza” procurando la “justicia social, las economías sostenibles y la equidad”. En el año 2004 se refuerza esta determinación en la denominada Conferencia Aalborg+10, con 10 compromisos:

- Formas de gobierno
- Gestión municipal hacia la sostenibilidad
- Recursos naturales comunes
- Consumo y formas de vida responsable
- Planeamiento y diseño urbanístico
- Mejor movilidad y reducción del tráfico
- Acción local para la salud
- Economía local viva y sostenible
- Igualdad y justicia social
- De lo local a lo global.

Tiempo después la denominada Carta De Leipzig sobre Ciudades Europeas Sostenibles fue adoptada en la Reunión Informal de Ministros de la Unión Europea sobre Desarrollo Urbano y Cohesión Territorial en Leipzig (UE, 2007) planteará objetivos concretos como la necesidad de incluir enfoques integrados en las políticas urbanas, y de prestar especial atención a los aspectos sociales, promoviendo el establecimiento de una organización territorial equilibrada y basada en una estructura urbana policéntrica.

Algunos de los Hitos y/o documentos estratégicos de referencia de la agenda sostenibilidad urbana en diferentes ámbitos políticos son:

DOCUMENTO	AÑO	ÁMBITO					
		Mundial	EE.UU	UE	Nacional	Regional	Local
Informe del Club de Roma "Los límites del crecimiento" (Donella Meadows)	1972	X					
Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo	1972	X					
Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future ( <i>Informe Brundtland</i> )	1987	X					
Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (incluye Agenda 21)	1992	X					
Carta del Nuevo Urbanismo	1993		X				
Carta de Aalborg (Dinamarca)	1994			X			
Carta verde de Málaga	1995						X
II Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Hábitat II)	1996	X					
Protocolo de Kyoto	1997	X					
Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la UE (COM 1998)605	1998			X			
Índice de Crecimiento Inteligente (SGI) en EE.UU.	2000		X				
Conferencia de Aalborg+10 (Aalborg)	2004			X			
Estrategia temática europea del medio ambiente urbano (ETEMAU)	2006			X			
Estrategia del Medio Ambiente Urbano (España)	2006				X		
Carta de Leipzig sobre ciudades sostenibles	2007			X			
Estrategia Española de desarrollo sostenible	2007			X			
Sistema Municipal de indicadores de sostenibilidad (Red Redes Desarrollo Local Sostenible)	2010						X
libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español	2010				X		
Declaración de Toledo (regeneración urbana integrada)	2010			X			
Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local (EESUL)	2011				X		
Marco de referencia de la ciudad europea sostenible	2011			X			
Libro blanco hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transporte competitiva y sostenible.	2011			X			
Libro verde de la sostenibilidad urbana y local en la Era de la información	2012				X		

Tabla 1:

Hitos y/o documentos de referencia de la agenda sostenibilidad en diferentes ámbitos geográficos.  
(Fuente: Elaboración propia, 2014)

La literatura científica también ha tratado el concepto de sostenibilidad en su sentido más amplio (Campbell, 1996; Spiekermann & Weneger, 2003; Mihyeon Jeon & Amekudzi, 2005; Keivani, 2009; Carrillo, 2010) integrando tres ámbitos: el

económico, el social y medioambiental. El primer ámbito condiciona mediante el crecimiento y la eficiencia, e incluso unas cuentas públicas equilibradas; el segundo debe asegurar que el desarrollo permita respetar aspectos como la identidad cultural, promover la inclusión de todos los ciudadanos, y facilitar la movilidad y cohesión social; por último el medio ambiente debe garantizar la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras y preservar la biodiversidad. En la figura 1 se recogen los ámbitos y los vectores de conflicto que siguiendo a Capmbell (1996) pasamos a desarrollar a continuación:

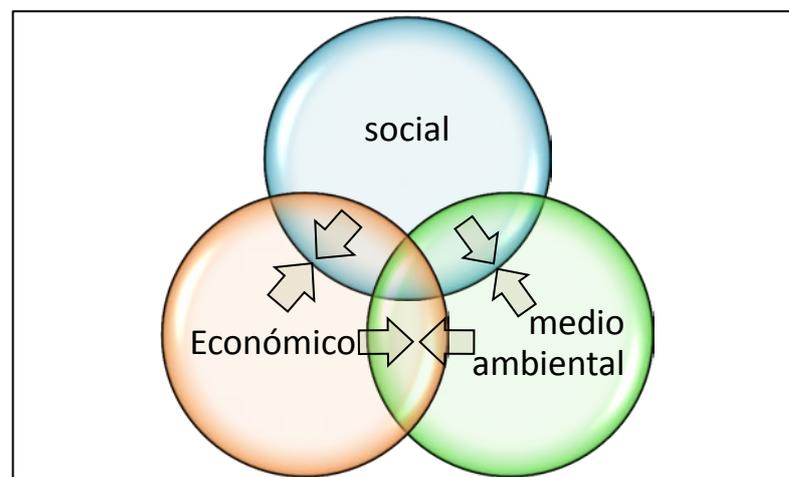


Figura 1  
Dimensiones y conflictos de sostenibilidad.  
(Fuente: Adaptación de Campbell, 1996).

- Conflicto desarrollo-equidad social. La sostenibilidad económica precisa del crecimiento, y este último suele generar desigualdades sociales en las economías capitalistas. Es también llamado conflicto de la propiedad, que se resuelve mediante regulación y equilibrio, en ocasiones auto-impuesta por los propios agentes (es preciso que la población trabajadora obtenga renta para generar un consumo realmente el sistema).
- Conflicto de los recursos. Tiene lugar entre los ámbitos económico y medioambiental, o lo que es lo mismo, entre el crecimiento económico

incesante preciso por el sistema económico capitalista y la necesidad de no agotar unos recursos limitados para mantener la situación en el tiempo.

- Conflicto de desarrollo. Entre los ámbitos medioambiental y social, está basado en el principio de que no hay desarrollo social sin crecimiento económico. Su resolución se produce en muchos casos mediante una jerarquización de criterios que prioricen unos sobre otros. El caso paradigmático de China puede ser un buen ejemplo de cómo el factor medioambiental quedó relegado a un segundo plano.

Los estudios referidos a los conflictos descritos (Campbell, 1996) anticipan la existencia de otros tipos de relación entre ámbitos con signo positivo. Estos serán contrastados con posterioridad en estudios empíricos (Mitchell, 2005) poniendo de manifiesto la existencia importantes relaciones de complementariedad dentro del contexto urbano que permiten reconsiderar la planificación de sistemas de transporte sostenibles. Demostrarán cómo la consecución de objetivos de reducción de emisiones del transporte tiene consecuencias positivas en la llamada “equidad medioambiental” reduciendo la brecha de calidad de vida que sufren las clases más desfavorecidas.

La ausencia de sostenibilidad significa la degradación de la capacidad de la “ecosfera” (biosfera más la atmósfera incluyendo capa de ozono) para mantener la productividad y biodiversidad de los ecosistemas, y por consiguiente de satisfacer las demandas de servicios y recursos de la sociedad (Robèrt, 2000). Un marco de planificación sostenible debe basarse en principios que preserven el medio ambiente de la degradación, al tiempo que den respuestas a las necesidades de las personas de manera responsable. Para ello existen infinidad de estrategias y posibilidades de acción, estas deberán ser valoradas desde una perspectiva de economía de recursos que exija unos niveles de tasa de retorno que justifique la inversión (Robèrt et al, 2002).

De cualquiera de las maneras, para que las políticas de desarrollo y movilidad urbana den frutos positivos a favor de la sostenibilidad es necesaria la combinación

de un enfoque técnico de eficiencia urbana con otro que incluya la restricción cultural o social (Rauch y Morrison, 2012). Los hábitos existentes o la falta de aceptación y consenso sobre nuevos patrones de movilidad dentro de los llamados Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) puede provocar que la brecha entre los objetivos y las realizaciones no se reduzca e incluso se vea aumentada.

Para establecer las políticas futuras que atañen al transporte y planificación urbana concernientes a la sostenibilidad han sido diseñados varios escenarios (Hickman, Ashiru, y Banister, 2011; Hickman, Hall y Banister, 2013; Hickman y Banister, 2013) mediante los que poder simular actuaciones adaptadas a los cambios del entorno, tal y como recoge la figura 2.

Cuatro son los escenarios considerados más plausibles por la llamada “*meta narrativa*” en transporte distribuidos en base a dos ejes clave en forma de matriz:

- a) cambio tecnológico**
- b) respeto al medio ambiente**

*Escenario 1 – BAU (business as usual) 2030:* el futuro es una continuación de las tendencias actuales sobre los próximos 20 años. Con alguna inversión en TPC, un grado de cambio de la eficiencia del parque de vehículos limitado y un uso de los combustibles alternativos, pero ausencia de una estrategia coherente para un cambio acelerado.

*Escenario 2 – Conducción baja en carbono 2030:* se alcanza una reducción importante de las emisiones de CO<sub>2</sub> ocasionadas por el transporte (hasta el 25-30% de los niveles 1990). Sin embargo esto se halla condicionado a un ambicioso plan de implementación de medidas tecnológicas (motores de baja emisión y combustibles alternativos)

*Escenario 3 – Más transporte local 2030:* de modo similar al caso anterior, alcanza reducciones en los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> cercanas al 25-30% sobre los niveles de 1990. Es menos optimista acerca de la implementación de los vehículos de bajas

emisiones y se apoya más en la promoción del TPC, modo peatonal y ciclista, y soluciones inteligentes (planificación de viaje, horarios flexibles de trabajo, etc.) y en un sistema de transporte completamente integrado.

*Escenario 4 – Movilidad sostenible 2030:* este escenario combina lo mejor de las políticas tecnológicas y de cambio de comportamiento hacia unos patrones de movilidad más sostenibles, para dar como resultado una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> del 60-80% sobre los niveles de 1990. Es realmente optimista en relación a los niveles de aplicación de las políticas y la aceptación por parte de los usuarios de las innovaciones y los nuevos patrones de movilidad.

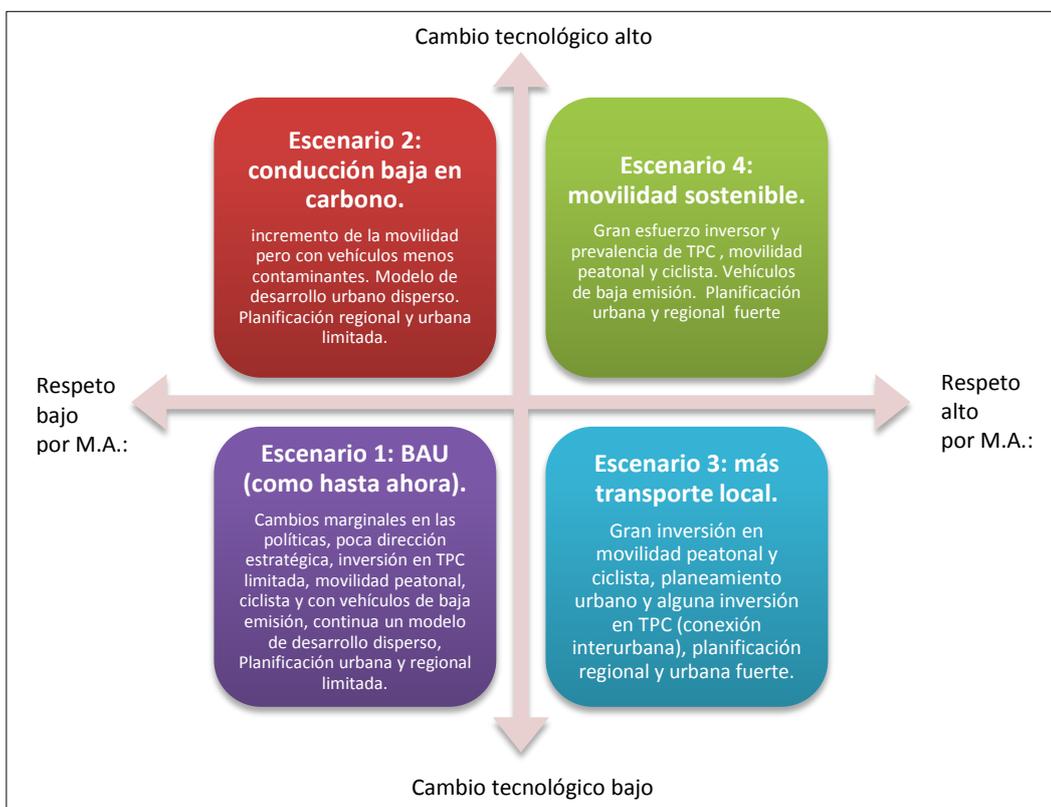


Figura 2  
Escenarios futuros 2030 de transporte y planificación urbana.  
(Fuente: Hickman, Hall & Banister, 2013)

Si nos detenemos en algunos de los modelos de evaluación desarrollados para valorar las políticas de sostenibilidad aplicadas a las ciudades se comprueba la necesidad de atender a la triple vertiente de la sostenibilidad expuesta en párrafos anteriores. Del mismo modo se observa la vinculación entre la accesibilidad y la movilidad como dos conceptos clave para lograr un objetivo de ciudad sostenible.

A modo de ejemplo, es posible citar herramientas como el llamado Índice de Crecimiento Inteligente (SGI) creado por la Agencia de protección del Medio Ambiente de EE.UU. (2000), y que permite comparar diversos escenarios alternativos de desarrollo de suelo urbano y de transporte. Se obtienen resultados para 56 indicadores relativos a la calidad de vida, transporte, usos de suelo urbano, aspectos sociales, medioambientales y de planificación. En la base de estos indicadores se hallan los estudios de Ewing & Cervero (2001). Dichos autores han llevado a cabo importantes investigaciones en relación con factores caracterizadores del diseño y composición del entorno urbano (tabla 2) y en particular analizado el estado del arte sobre los estudios empíricos que relacionan demanda de viaje y entorno edificado.

<b>ANÁLISIS COMPONENTES - VARIABLES DE DISEÑO URBANO/USOS DE SUELO</b>	
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>COMPONENTE PRINCIPAL</b>
Oficinas a distancia $\leq 0,25$ millas Dllo. Residencial a distancia $\leq 0,25$ millas Comercio a distancia $\leq 0,25$ millas Servicios personales a distancia $\leq 0,25$ millas Zonas verdes a distancia $\leq 0,25$ millas	Diversidad de usos
Restaurantes a distancia $\leq 0,25$ millas Oficinas bancarias a distancia $\leq 0,25$ millas Servicios de cuidados infantiles a distancia $\leq 0,25$ millas Lavanderías/tintorerías a distancia $\leq 0,25$ millas Droguerías a distancia $\leq 0,25$ millas Oficinas de correos a distancia $\leq 0,25$ millas	Disponibilidad de servicios de conveniencia
Nº de servicios diferentes $\geq 4$ Frecuencia con que se presentan ciertos servicios Zonas peatonales Intensidad del tráfico Paradas de autobús	Accesibilidad a los servicios
Ausencia de solares vacíos Actividad peatonal Zonas peatonales Iluminación vía pública	Percepción de seguridad
Ausencia de grafitis Presencia de árboles y jardineras en zona peatonal Anchura de las aceras Minimizar impacto visual de edificios	Estética agradable

Tabla 2:  
Análisis de variables independientes y componentes principales en relación al diseño y los usos de suelo urbano  
(Fuente Ewing & Cervero, 2001)

En el continente europeo también aparecen sistemas de indicadores de la sostenibilidad urbana que parten de la consideración de un marco teórico integrador de modelos de transporte, uso de suelo y aspectos medioambientales. De este modo nace el Modelo PROPOLIS (“*Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*”) dentro del 5º programa marco de investigación y desarrollo tecnológico de la UE. Establece 35 indicadores clave para medir las tres dimensiones de la sostenibilidad mencionadas con anterioridad (Spiekermann & Weneger, 2003) recogidos en la tabla 3. Entre los parámetros evaluados se puede comprobar la inclusión de los conceptos de accesibilidad y movilidad en algunos de los apartados (igualdad, accesibilidad o beneficio neto proveniente del transporte).

ASPECTO RELEVANTE	INDICADOR / GRUPO	
Cambio climático	Emisiones de GEI por el transporte	Indicadores medioambientales
Polución	Gases acidificantes provenientes del transporte	
	Componentes volátiles orgánicos provenientes del transporte	
Consumo de recursos naturales	Consumo de productos derivados de hidrocarburos	
	Consumo de la tierra	
	Necesidades de construcción	
Calidad Medioambiental	Fragmentación de espacios abiertos (al aire libre)	
	Calidad de los espacios abiertos (al aire libre)	
Salud	Exposición a las micropartículas (PM) derivadas del transporte en entorno habitable	Indicadores sociales
	Exposición al NO <sub>2</sub> derivadas del transporte en entorno habitable	
	Exposición al ruido del tráfico	
Igualdad y Justicia social	muerdes en accidentes de tráfico	
	heridos en accidentes de tráfico	
	Distribución justa de los beneficios económicos	
	Justicia en la exposición a micropartículas (PM)	
	Justicia en la exposición a micropartículas (NO <sub>2</sub> )	
Oportunidades	Justicia en la exposición al ruido	
	Segregación	
	Estándares de vivienda	
	Vitalidad de los centros urbanos	
accesibilidad y tráfico	Vitalidad de la región en los alrededores	
	Productividad ganada en función del uso del suelo	
	Tiempo total empleado en circular (tráfico)	

	Nivel de servicio de TPC y modos blandos	
	accesibilidad al centro urbano	
	Accesibilidad a los servicios	
Beneficio neto proveniente del transporte	Accesibilidad a los espacios abiertos (aire libre)	Indicadores económicos
	Coste de las inversiones en transporte	
	Beneficios para los usuarios de transporte	
	Beneficio para los operadores de transporte	
	Beneficio para los gobiernos provenientes del transporte	
	Coste de las externalidades provenientes de los accidentes de tráfico	
	Coste de las externalidades provenientes de las emisiones del transporte	
	Coste de las externalidades provenientes de las emisiones de GEI generadas por el transporte	
	Coste de las externalidades provenientes del ruido generado por el transporte	

Tabla 3:  
Sistema de indicadores del MODELO PROPOLIS  
(Fuente: Spiekermann & Weneger, 2003)

Una tercera constatación de las relaciones entre la sostenibilidad urbana y la movilidad y accesibilidad es puesta de manifiesto en el desarrollo de la llamada *Agenda 21* realizada por la Red de Redes de Desarrollo Local sostenible. El llamado *SISTEMA MUNICIPAL DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD* (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España, 2010) permite una agrupación por ámbitos: 01 Ocupación de suelo; 02 Complejidad urbana; 03 Movilidad sostenible; 04 Metabolismo urbano; 05 Cohesión social; 06 Aumento de biodiversidad (Tabla 4).

ÁMBITO	GRUPO	INDICADOR	SUBINDICADOR
Ámbito 01. OCUPACIÓN DEL SUELO	Suelo	01. Ocupación de los usos del suelo <b>Fórmula de cálculo</b> [superficie según usos (clasificación SIOSE)/superficie total municipal] x 100	01.1 Superficie artificial por habitante (m <sup>2</sup> /hab): [Superficie artificial/número de habitantes] 01.2 Superficie artificial en relación a la superficie municipal (%): [Superficie artificial/área total de término municipal] x100 01.3 Superficie urbanizada del término municipal (%): [Superficie urbana + urbanizable (suelo naturaleza urbana)/superficie total municipio] x 100
	Usos e intensidad edificatoria	02. Densidad de población <b>Fórmula de cálculo</b> [Número de habitantes/suelo urbano municipal]	02.1 Densidad de viviendas (viviendas/ha.): [número de viviendas/ suelo urbano municipal] En zonas turísticas-costeras: 02.1 Densidad de población total (hab/ha): [(población de derecho (empadronada)+población flotante (número de turistas))/suelo urbano municipal]

		03. Compacidad urbana <b>Fórmula de cálculo</b> [volumen edificado/ área urbana]	<b>03.1</b> Dispersión de los núcleos de población.  Propuestas: (1) % viviendas nuevas situadas a más de x metros del núcleo principal; (2) Índice de dispersión (Demangeon) [(población total dispersa x número de núcleos dispersos)/población total del municipio]
		04. Zonas verdes por habitante <b>Fórmula de cálculo</b> [Superficie verde/número de habitantes]	<b>04.1</b> Zonas verdes públicas y ejecutadas por el planeamiento urbanístico municipal en relación a la superficie total de suelo urbano (%)
Ámbito 02. COMPLEJIDAD URBANA	Diversidad de usos y funciones	05. Complejidad urbana <b>Fórmula de cálculo</b> [(- nΣi=1 Pi Log2 Pi)x número de personas jurídicas]  Donde: n es el número de tipos de actividad diferentes (códigos NACE de la clasificación estándar Europea), Pi es la abundancia relativa de cada especie y Log2(Pi) es el logaritmo en base 2 sobre la abundancia relativa de cada especie.	<b>05.1</b> Número de actividades por habitante (núm/1.000hab): [1000 x total de actividades/número total de habitantes]
		06. Equilibrio entre actividad y residencia <b>Fórmula de cálculo</b> [superficie construida de uso no residencial (terciario/comercial/productivo)/número total de habitantes]	
Ámbito 03. MOVILIDAD SOSTENIBLE	Configuración de la red	07. Distribución modal del transporte urbano <b>Fórmula de cálculo</b> [número de viajes realizados según modo de transporte (a pie, bicicleta, vehículo privado, transporte público, otros)/número total de viajes generados dentro del municipio] x 100	<b>07.1</b> Transporte modal intermunicipal (%)  <b>07.2</b> Tiempo y distancia media recorrida según motivo de desplazamiento (trabajo, estudios, compras, volver a casa, otros) (km)
	Funcionalidad	08. Espacio viario para peatones <b>Fórmula de cálculo</b> (1) [metros lineales de viario con prioridad para peatones/metros lineales totales] x 100 (2) [superficie viario para peatones/superficie total viario] x 100	<b>08.1</b> Proporción del número de calles con prioridad para peatones (% número calles)
		09. Espacio viario para bicicletas <b>Fórmula de cálculo</b> (1) [metros lineales de carril bici / metros lineales totales de viario urbano] x 100	<b>09.1</b> Proximidad de la población a un carril bici (%): [habitantes con cobertura a menos de 300 metros de un carril bici/ número total de habitantes] x 100
		10. Espacio viario para transporte público <b>Fórmula de cálculo</b> (1) [metros lineales de carril bus / metros lineales totales de viario urbano] x 100	<b>10.1</b> Proximidad de la población a una parada de transporte público (bus/metro) (%): [habitantes con cobertura a menos de 300 metros de una parada de transporte público/ número total de habitantes] x 100 En núcleos pequeños:  <b>10.2</b> Número de servicios interurbanos por núcleo urbano (núm.): número de servicios regulares, en día laborable tipo y en un sentido, por la red de autobús interurbano hacia el núcleo principal.

<b>Ámbito 04. METABOLISMO URBANO</b>	<b>Agua</b>	<p>11. Consumo de agua urbano <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Consumo de agua total (incluyendo pérdidas de la red de distribución) (lpd): [(agua de la red de abastecimiento municipal/población total del municipio)/365 días] (2) Consumo de agua por segmentos (agua facturada): [(consumo (doméstico, público, comercial, industrial) de agua de la red de abastecimiento municipal facturado anualmente/población total del municipio)/365 días]</p>	<p><b>11.1</b> Pérdidas de agua en la red de distribución (%): [(volumen de agua distribuida en red – volumen de agua facturada)/volumen de agua distribuida en red] x 100</p>
		<p>12. Depuración de las aguas residuales urbanas <b>Fórmula de cálculo</b> [volumen de agua residual tratada en algún sistema de saneamiento/población total del municipio)/365 días]</p>	<p><b>12.1</b> Porcentaje de población conectada a sistemas de saneamiento (%): [población conectada a sistema de saneamiento/población total] x 100</p>
		<p>13. Reutilización de las aguas residuales depuradas <b>Fórmula de cálculo</b> [volumen de agua depurada utilizada/volumen de agua depurada] x 100</p>	<p><b>13.1</b> Volumen de agua reutilizada por habitante (m3/hab/año): [volumen de agua depurada utilizada/número de habitantes]</p>
	<b>Energía</b>	<p>14. Consumo final de energía <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Consumo final de energía por tipo de energía: [consumo anual total de energía (EE+GN+GLP+CL)/número de habitantes] (2) Consumo final de energía por sectores de actividad: [consumo anual total de energía (doméstico, servicios, industrial, transporte)/número de habitantes]</p>	<p>Cuando no sea posible calcular el consumo final para todos los tipos de energía: <b>14.1</b> Consumo eléctrico municipal (kWh/hab y año): [consumo anual total de energía eléctrica de todos los sectores de actividad/número de habitantes]</p>
		<p>15. Producción local de energías renovables <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Producción local total de EERR (electricidad y energía térmica) (2) [(1)/número de habitantes]</p>	<p><b>15.1</b> Autosuficiencia energética local a partir de energías renovables (%): [producción local de EERR/consumo total energético del municipio]</p>
	<b>Residuos</b>	<p>16. Generación de residuos sólidos urbanos <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Generación total de residuos: [ t residuos generadas por año] (2) Generación de residuos por habitante y día: [(Kg de residuos urbanos generados y retirados por los servicios de recogida municipales / número de habitantes) / 365 días]</p>	
		<p>17. Recogida selectiva neta de residuos <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Recogida selectiva total: [(t de fracciones capturadas (brutas) en los sistemas de recogida selectiva – t impropios en los sistemas de recogida) / t totales de residuos generados por año] (2) Recogida selectiva por fracciones: [(t de la fracción capturada (brutas) en los sistemas de recogida selectiva – t impropios de la fracción) / t totales de residuos generados de la fracción por año]</p>	
	<b>Contaminación</b>	<p>18. Emisiones de CO2 equivalente <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Emisiones de CO2 eq totales</p>	

	<b>atmosférica y acústica</b>	(2) Emisiones de CO2 eq por sectores de actividad: [(tCO2 equivalente doméstico, servicios, industrial, transporte)/número de habitantes/ 365 días]	
		19. Calidad del aire <b>Fórmula de cálculo</b> [número de días con mala calidad del aire (para cada contaminante)]	<b>19.1</b> Porcentaje de población expuesta a niveles de inmisión inferiores a 40 µg/m3 (PM10 y NO2) (%): [número de habitantes expuestos a niveles < 40 µg/m3/número total de habitantes]
		20. Confort acústico <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Nivel de ruido diurno: [población con afectación sonora diurna inferior a 65 dB(A) / número total de habitantes] x 100 (2) Nivel de ruido nocturno: [población con afectación sonora nocturna inferior a 55 dB(A) / número total de habitantes] x 100	
<b>Ámbito 05. COHESIÓN SOCIAL</b>	<b>Mezcla de población</b>	21. Envejecimiento de la población <b>Fórmula de cálculo</b> [población 65+/ población 0-15] x 100	<b>21.1</b> Índice de segregación de las personas mayores (%) x 100 Donde: n = nº unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (distrito, sección) T = Población total del municipio ti = Población a la unidad territorial i X = Población del grupo a estudiar en el municipio xi = Población del grupo X en la unidad territorial i
		22. Población de nacionalidad extranjera <b>Fórmula de cálculo</b> [población extranjera / población total]	<b>22.1</b> Índice de segregación de la población extranjera (%) x 100 Donde: n = nº unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (distrito, sección) T = Población total del municipio ti = Población a la unidad territorial i X = Población del grupo a estudiar en el municipio xi = Población del grupo X en la unidad territorial i <b>22.2</b> Población extranjera según procedencia (Unión Europea (UE) o fuera de la UE (%).
		23. Titulados superiores <b>Fórmula de cálculo</b> Total y por género: [titulados superiores (diplomados, licenciados y doctores/ población total)]	<b>23.1</b> Índice de segregación de los titulados superiores (%) x 100 Donde: n = nº unidades territoriales sobre las que se calcula el índice (distrito, sección) T = Población total del municipio ti = Población a la unidad territorial i X = Población del grupo a estudiar en el municipio xi = Población del grupo X en la unidad territorial i
	<b>Mercado de</b>	24. Población activa	<b>24.1</b> Tasa de paro. Población que está activamente dispuesta a trabajar y

	<b>trabajo</b>	<b>Fórmula de cálculo</b> Total y por género: [población activa 16+ / población en edad laboral 16-65] x 100	que pese a ello no tiene empleo. Total y por género (%): [población en paro / población activa] <b>24.2</b> Tasa de dependencia (%) [(población 0-15 + población 65+)/población en edad laboral 16-64] x 100
		25. Autocontención laboral <b>Fórmula de cálculo</b> Total y por género: [volumen de población residente que trabaja en el mismo municipio/ total de población ocupada residente en el municipio] x 100	<b>25.1</b> Autosuficiencia laboral (%) [volumen de población residente que trabaja en el mismo municipio/ puestos de trabajo en el municipio] x 100 <b>25.2</b> Índice de empleo local (‰) [empleo en el municipio(personas afiliadas a la seguridad social en cualquier régimen)/número total de habitantes] x 1000
	<b>Servicios básicos</b>	26. Proximidad a servicios urbanos básicos (Educativos, salud, bienestar social, deportivo, cultural, alimentación, reciclado, transporte colectivo, zonas verdes) <b>Fórmula de cálculo</b> Cobertura simultánea y por tipo de servicio: [población con cobertura simultánea a los 9 servicios básicos / población total]	<b>25.1</b> Tiempo de acceso de la población a los servicios básicos urbano; acceso a menos de 20 minutos. <b>25.2</b> Acceso a nuevas tecnologías (Sí/No). Existencia en el municipio de medios de conexión a Internet accesibles para la población (ADSL, Cable, Wi-Max, etc.
	<b>Participación ciudadana</b>	27. Satisfacción de los ciudadanos con la comunidad local <b>Fórmula de cálculo</b> Satisfacción general y por aspectos específicos: [población satisfecha (según rango) por vivir en el municipio / población total] x 100	
		28. Tasa de asociacionismo <b>Fórmula de cálculo</b> Total y por tipología de asociación: [(número de asociaciones registradas en el municipio / número de habitantes del municipio)] x 1000	<b>28.1</b> Población asociada (%) [(número de habitantes asociados / número de habitantes del municipio)] x 100
<b>Ámbito 06. AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD</b>	29. Superficie de paisaje recuperado <b>Fórmula de cálculo</b> [superficie repoblada + superficie de canteras y explotaciones mineras recuperadas + superficie de vertederos sellados / superficie total áreas degradadas]	<b>29.1</b> Inversión municipal en proyectos de restauración y conservación ambiental (€/hab): [sumatorio de las partidas relacionadas con la restauración y conservación ambiental ejecutadas en el presupuesto municipal/número total de habitantes]	
	30. Superficie agrícola y ganadería ecológica <b>Fórmula de cálculo</b> (1) Superficie agrícola (%) [superficie agrícola destinada a cultivos ecológicos/ total de la superficie agrícola cultivable] x 100 (2) Número de explotaciones de ganadería ecológica (%) [número de explotaciones de ganadería ecológica / total de explotaciones ganaderas del municipio] x 100		

Tabla 4:

Sistema de indicadores de AL21\_Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible  
(Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España, 2010)

Dentro de este inventario de indicadores se incluye el concepto de accesibilidad con diferentes dimensiones y sin adquirir un papel vertebrador del sistema. Se contempla incluida en el ámbito 3 movilidad sostenible, en el apartado de espacio viario para movilidad peatonal adecuado a las necesidades de las PMR (Personas con Movilidad Reducida), y del ámbito 5 cohesión social, en el apartado de proximidad a servicios urbanos básicos, y en particular con el acceso a las NN.TT. (Nuevas Tecnologías).

Otra colección de indicadores de sostenibilidad de referencia fue desarrollada en colaboración con el Consejo de Municipios y Regiones de Europa para fundamentar el Marco de Referencia de la Ciudad Europea Sostenible (UE, 2014). Esta materializa los principios y objetivos de la Carta de Leipzig sobre la Ciudad Europea Sostenible (UE, 2007) y se estructura en los siguientes ámbitos de sostenibilidad:

- Económico
- Social
- Medio ambiente
- Gobernanza

PREGUNTAS	INDICADORES (K)
Garantizar la conectividad de las ciudades y la implantación de unas infraestructuras eficaces	K3 – Porcentaje de hogares con acceso a Internet de alta velocidad (superior a 30 Mbps)
Satisfacer las necesidades de la población en términos de tipos de empleo y de acceso al empleo	K5 – Índice de actividades de hombres y mujeres de 20 a 64 años (nivel de referencia: 75%)
Mejorar la calidad y la accesibilidad a los servicios públicos por parte de todo el mundo	K7 – Porcentaje de recorridos efectuados en transporte motorizado individual (Indicadores Comunes Europeos -I CE, Indicadores Urbanos de Sostenibilidad - IUD, en automóvil y motocicleta –
	K8 - Número de servicios de cercanías y de servicios básicos
Reducción de la contaminación	K18 – Número de veces en el que se autoriza la superación del límite “PM10” establecido por las directivas europeas sobre la calidad del
Desarrollar una visión integral del desarrollo sostenible de su ciudad	K21 – Última fecha de aprobación de un plan maestro que presente una visión integral de la ciudad en su conjunto

Tabla 5:

Extracto del Sistema de indicadores Marco de Referencia de la Ciudad Europea Sostenible (Fuente: Unión Europea, 2014)

Paralelamente a la elaboración de sistemas de indicadores por iniciativa de las instituciones y organizaciones relacionadas con el transporte, la literatura académica ofrece ejemplos en los que se contemplan aspectos de accesibilidad

entre los inventarios de indicadores propuestos (Litman and Burwell, 2006; Litman, 2008; Shah et al., 2013)

Los aspectos descritos en este epígrafe introductorio permiten situar el problema de la accesibilidad a los servicios dentro de las ciudades desde un enfoque determinado diseñado para perdurar en el tiempo. Como podrá comprobarse más adelante, dicha facilidad de acceso puede ser otorgada mediante diferentes estrategias, entre las cuales se incluyen aquellas que faciliten la movilidad y permitan el uso para todos. Las consideraciones expuestas ayudan a la comprensión de la focalización de la tesis en el transporte público colectivo con preferencia sobre el vehículo privado, así como la asunción de la necesidad de revisar aspectos relacionados con los tres ámbitos de la sostenibilidad si se quiere dar cobertura a todas las aristas del fenómeno.

## **1.2 Propósito, cuestiones y contribuciones de la investigación.**

El público objetivo de la presente investigación se centra en aquellas personas mayores y personas con algún tipo de discapacidad que habitan entornos urbanos. Es preciso reconocer que existe una importante producción en la literatura científica relacionada con el fenómeno de la exclusión social al que son sometidos estos colectivos de población por tener que afrontar una serie de barreras que no lo son para el resto de los ciudadanos. Por otra parte, la accesibilidad ha sido estudiada desde diferentes enfoques, destacando sobremanera el que refiere a la movilidad urbana y la infraestructura viaria.

Teniendo como objeto de estudio las necesidades de accesibilidad y movilidad de los mencionados colectivos en el contexto urbano, nuestra investigación parte de la premisa que es preciso contemplar la sostenibilidad del sistema si se quiere conocer el problema y sus soluciones en profundidad. Los tres ámbitos referenciados en la introducción deberán ser atendidos.

Diferentes estudios (Litman, 2012) demuestran que los sistemas de Transporte Público Colectivo (en adelante TPC) generan menos externalidades medioambientales que el vehículo privado, proporcionando al mismo tiempo mayor

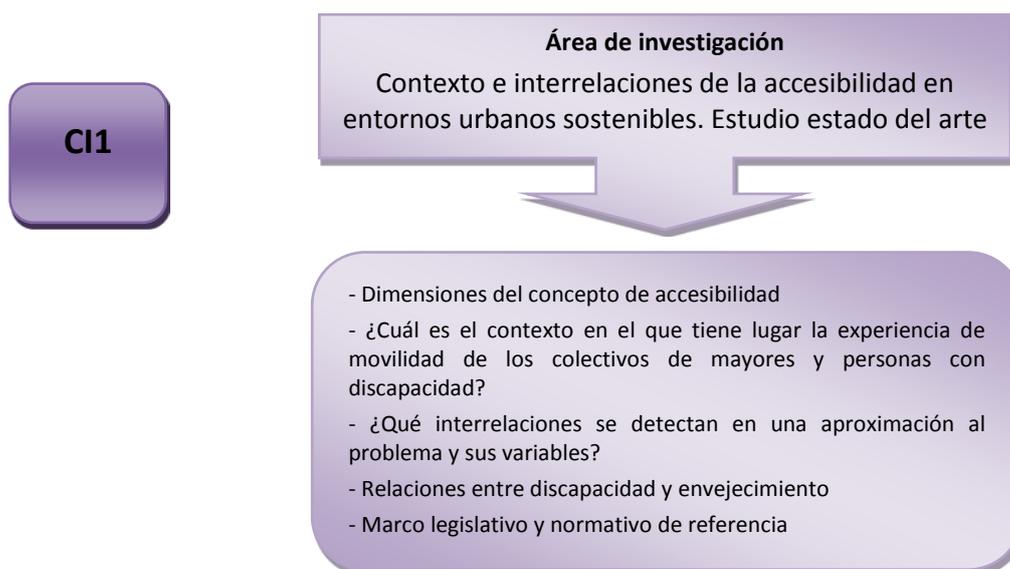
autonomía a los colectivos más desfavorecidos (aquellos con menos recursos económicos, discapacitados, personas mayores, habitantes del extrarradio, etc.). Para aproximarnos a este tipo de soluciones resulta esencial conocer cuáles son las barreras y los factores facilitadores de un transporte público más inclusivo, y unas opciones de movilidad que propicien la igualdad de oportunidades entre todos los ciudadanos. Es por este motivo en particular que centraremos el foco de atención en la utilización de los sistemas de transporte público por las personas mayores o con alguna discapacidad.

*El propósito principal de la tesis consiste en explorar los aspectos que inciden en la accesibilidad por parte de las personas con discapacidad y personas mayores en relación con el uso de los sistemas de TPC en entornos urbanos sostenibles. Todo ello para un mayor conocimiento y comprensión de la experiencia para dichos usuarios.*

Del propósito principal de la investigación se desprenden una serie de cuestiones a las que la investigación tratará de dar respuesta:

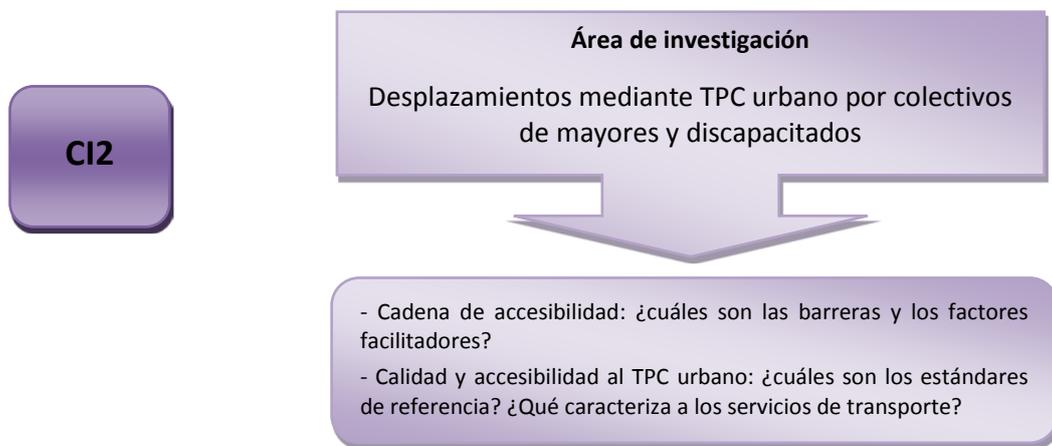
La complejidad de factores apuntada en el epígrafe anterior constituye un área fundamental de la investigación y generará la primera cuestión

- *En qué contexto tiene lugar la experiencia de movilidad y accesibilidad en entornos urbanos sostenibles, en especial a través del uso del TPC. Estado de la cuestión, concepto y dimensiones de la accesibilidad.*



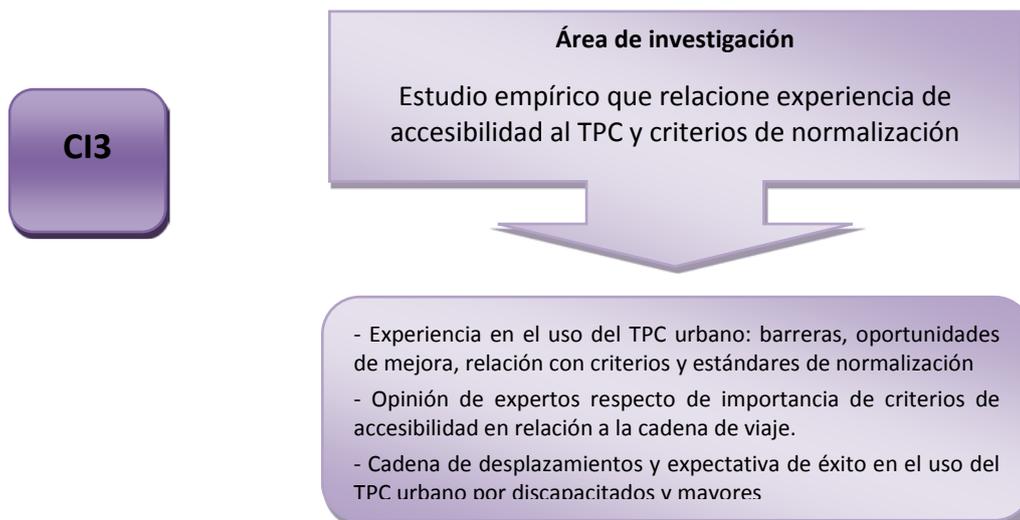
La segunda cuestión de la investigación viene configurada por el análisis en particular de la accesibilidad en el uso de TPC urbano por parte de personas mayores y discapacitadas:

- *Relaciones entre calidad y accesibilidad al TPC urbano*
- *Análisis de la cadena de accesibilidad en los desplazamientos mediante TPC urbano. Análisis de barreras, factores facilitadores y aspectos clave puestos de manifiesto para el análisis y evaluación de la accesibilidad en el uso del TPC urbano.*



La tercera cuestión de la investigación viene configurada por una doble vertiente empírica:

- Explorar la experiencia de discapacidad en el uso de TPC urbano (mediante una investigación de campo con metodología de grupos de discusión o “*focus group*”). Tratar de relacionar las barreras detectadas con los criterios DALCO de accesibilidad de la norma UNE 170001(AENOR, 2007).
- Recabar la opinión de expertos en relación con la aplicación de los criterios DALCO de accesibilidad de la norma UNE 170001(AENOR, 2007) a la cadena habitual de desplazamientos que incluyen el uso de TPC urbano por personas mayores y discapacitadas. La metodología incorporará la lógica borrosa de modo que permita el procesamiento de etiquetas lingüísticas.



- En particular se observará la diversa incidencia que los criterios de accesibilidad pueden tener en las distintas etapas de la cadena de viaje.
- Importancia de la accesibilidad en cada etapa sobre la expectativa de éxito desde el punto de vista de las personas mayores y discapacitadas.

Otros resultados de interés del proyecto son:

- Revisión del estado del arte y actualización de estudios cualitativos previos sobre experiencias de accesibilidad en las ciudades. De manera particular se tendrá en cuenta la incidencia de factores sobre las barreras a la movilidad y de qué modo se puede contribuir a evitar o anticipar la ruptura de la cadena de accesibilidad urbana.
- La aproximación al problema desde el enfoque de la lógica borrosa.
- Detección de conflictos o cambios (demográficos, sociales, tecnológicos,...) puestos de manifiesto y que inciden en la accesibilidad y uso del TPC.
- Elementos de reflexión e identificación de futuras líneas de investigación.

### 1.3 Alcance y síntesis del trabajo.

El alcance de la presente tesis estará delimitado por la accesibilidad que presentan los sistemas de transporte público en las ciudades como elementos clave para la configuración de un tejido urbano más sostenible. La aplicación de requisitos de accesibilidad universal en los TPC constituye un elemento de inclusión y cohesión social que sin duda redundará positivamente en todos los ciudadanos (tanto colectivos de personas con movilidad reducida como cualquier otro que pueda ser usuario). De manera específica los grupos objeto mayor interés para la investigación empírica serán aquellos usuarios de los sistemas de transporte público colectivo que presenten alguna discapacidad o bien que puedan tener más dificultades que el resto de la población para su una movilidad a causa del proceso natural de envejecimiento.

El método de trabajo empleado para el desarrollo de la tesis se fundamentó en un análisis teórico-empírico y descriptivo. A continuación exponemos una síntesis de los paquetes de trabajo:

- a) Un primer paquete de trabajo se materializó en el análisis bibliográfico y documental sobre la temática y las investigaciones existentes. El origen principal del contenido desarrollado proviene de las siguientes fuentes secundarias:
  - Publicaciones y revistas internacionales (la mayor parte en formato electrónico y publicadas en inglés) especializadas en aspectos tan diversos como transporte, movilidad, sostenibilidad, accesibilidad, calidad de servicio, marketing, comportamiento social, discapacidad y envejecimiento, geografía o planificación urbana. Mediante acceso a bases de datos documentales como aquellas disponibles a través de la Biblioteca de la UMA o WoS han sido consultadas entre otras fuentes:
    - Cities
    - Computers in Human Behavior

- Disability & Society
- International Journal of Environmental Research and Public Health
- International Journal of Suitable Transportation
- International Journal of Sustainable Development
- International Journal of Sustainable Transportation
- International Journal of urban sciences
- International Journal of Urban Sciences
- Journal of Accessibility and Design for All
- Journal of Cleaner Production
- Journal of Environmental Management
- Journal of Marketing
- Journal of the American Planning Association
- Journal of transport and land use
- Journal of Transport Geography
- Mobilities
- Policy Studies
- Research in transportation Business and Management
- Research in Transportation Economics
- Social Science & Medicine
- Transport Policies
- Transport Reviews: a transnational transdisciplinary journal
- Transportation
- Transportation Research Part A
- Transportation Research Part B
- Transportation Research Record
- Urban studies

- Libros especializados en temáticas relativas a calidad, marketing, urbanismo, servicios o transporte, entre otros.

- Informes y estudios publicados por organismos internacionales supranacionales y autoridades gubernamentales sobre accesibilidad, transporte público, desarrollo urbano, demografía, sostenibilidad, eficiencia energética, discapacidad y envejecimiento. Organismos como:
  - Eurostat
  - ONU
  - Agencia Europea de la Energía
  - Banco Mundial
  - Price Waterhouse Coopers Foundation
  - INE
  - Scottish Executive Social Research. Transport Research Institute.
  - Ministerio de Fomento
  - Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Environmental Protection Agency (EE.UU.)
  - US Census Bureau
  - Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Finlandia
  - Fundación Arquitectura (COAM)
  - Junta de Andalucía
  - Organización Mundial de la Salud
  - The Secretary of State for Transport (UK)
  - Department for Transport Statistics (UK)
  - Comisión Europea
  - Instituto Universitario de Estudios Europeos
  - IMSERSO
  
- Proyectos de investigación desarrollados en los respectivos programas marco de investigación financiados por la Comisión Europea y que se centraron en aspectos relacionados con la movilidad urbana y la accesibilidad a los sistemas de transporte público de uso colectivo (la mayor parte en formato electrónico y publicadas en inglés).

- Bases de datos oficiales nacionales, de otros países desarrollados y organismos internacionales supranacionales que ofrecen libre acceso a sus registros a través de sus páginas web.
- Páginas web especializadas de entidades relacionadas con la movilidad y el desarrollo urbano sostenible así como de investigadores y universidades que ponen a disposición de la comunidad parte de su producción científica.

El ámbito temporal de la revisión bibliográfica se centró en los últimos 15 años, si bien hay excepciones que motivaron la consulta de documentos anteriores que por ser referentes o pioneros en la materia fueron considerados procedentes.

- b) Un segundo paquete de trabajo se centró en la revisión de ciertos aspectos fundamentales de la normativa relacionada con los ámbitos de la discapacidad y dependencia, la accesibilidad y el transporte urbano colectivo a diferentes niveles: europeo, nacional, autonómico y local. Hay que señalar que el estudio se llevó a cabo con mayor detenimiento en lo concerniente al marco regulatorio europeo y nacional, prestando también atención a determinadas legislaciones extracomunitarias de especial relevancia como viene a ser el caso de la regulación norteamericana. Sirvan de ejemplo normas sobre situaciones de dependencia, accesibilidad en espacios públicos urbanizados, accesibilidad en la edificación (CTE), accesibilidad en transportes públicos, ley sobre personas discapacitadas y sus derechos, etc. Además de este marco, se analizaron los principales estándares de calidad, accesibilidad y servicios de transporte público que presentaban una mayor relación con la temática de la investigación.
- c) Finalmente el paquete de trabajo correspondiente al Estudio Empírico se desarrolló en dos fases:
- Una primera fase focalizada en las barreras y aspectos emergentes de la problemática relativa a la experiencia de uso de los TPC por parte de las personas mayores y discapacitadas. Acudiendo a fuentes primarias se

consultó a una muestra de usuarios y expertos a través de técnicas cualitativas presenciales (grupos de discusión y entrevistas en profundidad).

- Una segunda fase centrada en contrastar el impacto de los criterios incluidos en un estándar reconocido como es la norma UNE 170001 a la hora de considerar la expectativa de éxito en desplazamientos urbanos y el mantenimiento de la cadena de accesibilidad. Para recoger esta información se trabajó con una muestra de expertos a través encuesta por correo electrónico.



Figura 3  
Esquema proceso de la investigación.  
(Fuente: elaboración propia, 2015).

Es preciso señalar que la investigación no supuso en ningún modo compartimentos o paquetes de trabajo estancos, de manera que entre la Fase I del estudio empírico y la Fase II se produjeron retroalimentaciones del proceso que incluyeron profundizaciones y comprobaciones específicas de determinados aspectos de las Fuentes Secundarias empleadas.



## CAPÍTULO II: MARCO TEMÁTICO

*Este capítulo describe en profundidad el marco temático de referencia en el que se inserta la accesibilidad de los entornos urbanos y al transporte público en particular. Se revisa el concepto de accesibilidad, sus diferentes dimensiones, así como el condicionamiento impuesto por el entorno en el que tiene lugar el fenómeno: discapacidad, envejecimiento, transporte público, diseño urbano, calidad, aplicación de las TIC son algunas de las consideraciones clave para la comprensión del problema. Una amplia revisión normativa y el acercamiento a determinados estándares relacionados servirán para conocer el estado de la cuestión.*

### 2. Marco temático

#### 2.1. Definición y dimensiones de la accesibilidad

La noción de accesibilidad ha sido definida y puesta en práctica en diferentes formas, generando en ocasiones confusión debido a su amplitud y flexibilidad (Halden, 2011). A continuación nos valemos de un esquema organizado en diferentes niveles que nos va a permitir profundizar en el significado y dimensiones con el que la literatura científica ha ido dotando al concepto de Accesibilidad:

1. En un primer nivel nos movemos dentro del ámbito de la accesibilidad a un espacio físico. El sentido va desde la posibilidad de acceso a una edificación (incluyendo cualquiera de los usos públicos o privados determinados por los planes urbanísticos) hasta la concepción como determinadora del grado de facilidad con que una persona puede penetrar un área urbana. Definida como “la facilidad para que las personas puedan alcanzar sus puntos de destino” (Metz, 2000), en este extremo del nivel, el concepto se halla ligado a la ingeniería del tráfico y a la ordenación viaria. Para determinar el mayor o menor grado de accesibilidad se usan indicadores como el Nivel de Servicio (*Level Of Service-LOS*), y la congestión de la red, capacidad viaria, el tiempo de viaje, el % de trenes que cumplen los horarios en un intervalo determinado, etc.

2. En un segundo nivel nos aproximamos a la concepción más precisa de accesibilidad como el número de destinos disponibles dentro de un radio determinado (Wachs and Kumagai, 1973) y, más allá aun, discriminando entre la variedad de servicios ya sean públicos o privados (un hospital, una biblioteca, un centro comercial,...). Las definiciones de accesibilidad y sus medidas se agrupan en aquellas centradas en la infraestructura, centradas en las actividades, y un tercer grupo de soluciones mixtas (Van Wee, Hagoort and Annema, 2001). El concepto adquiere un valor añadido como elemento de inclusión social y la posibilidad de participación (Church, Frost & Sullivan, 2000), y su medida permite detectar aspectos relativos a las oportunidades disponibles en un área determinada (Handy, 1993).
3. En un tercer nivel abandonamos la concepción de una accesibilidad ligada al desplazamiento y la usabilidad del producto, para dirigir nuestra atención hacia lo que denomina la se viene a denominar *accesibilidad virtual*. Se trata de perseguir el principio de crear cercanía. La llamada movilidad virtual puede, en determinadas circunstancias, proveer de alternativas viables a la movilidad física como medio de inclusión social (Kenyon, Lyons and Rafferty, 2002). Investigaciones al respecto ponen de manifiesto las mejoras en accesibilidad generadas por internet (Lyons & Kenion, 2003) y como la mayor disponibilidad y abaratamiento de los dispositivos TIC constituye ya en sí un modo de acceso (Lyons, 2003) Los servicios pueden no estar ubicados en lo que llamaríamos radio de cercanía física, pero ser accesibles virtualmente al ciudadano (ejemplos como el teletrabajo, teleasistencia, la disponibilidad de los servicios de administraciones locales a través de la web (no en vano la Comisión Europea de la UE (2009a), en la comunicación titulada Un futuro sostenible para los transportes: hacia un sistema integrado, tecnológico y de fácil uso. menciona textualmente *“Las necesidades del transporte pueden también reducirse mediante una mayor accesibilidad «virtual» gracias a las tecnologías de la información (teletrabajo, administración y sanidad en línea, etc.”*). Las TIC’s jugarán un papel capital en este desarrollo al contrarrestar la exclusión social de

grupos desfavorecidos con una localización urbana dispersa (Hine & Grieco, 2003, p.302).

4. Englobando a las anteriores es necesario señalar la importancia de la accesibilidad al medio o canal de comunicación con el ciudadano. Es este un componente transversal que alcanza a todos los anteriores a causa de evolución tecnológica y la generalización de su uso. Actuaciones como la llamada “Iniciativa de Accesibilidad Web” (WAI), las pautas de calificación para el nivel de conformidad de los contenidos (especificadas por la iniciales A, AA, y AAA), o la Iniciativa de Web Móvil que establece estándares de accesibilidad desde dispositivos móviles tratan de marcar líneas comunes de trabajo. Existen barreras que dificultan la extensión de la accesibilidad en estos dispositivos, en especial en apartados como la difusión de los estándares, la formación y sensibilización de los propios profesionales del sector (Lazard, Dudley-Sponaugle, & Greenidge, 2004).

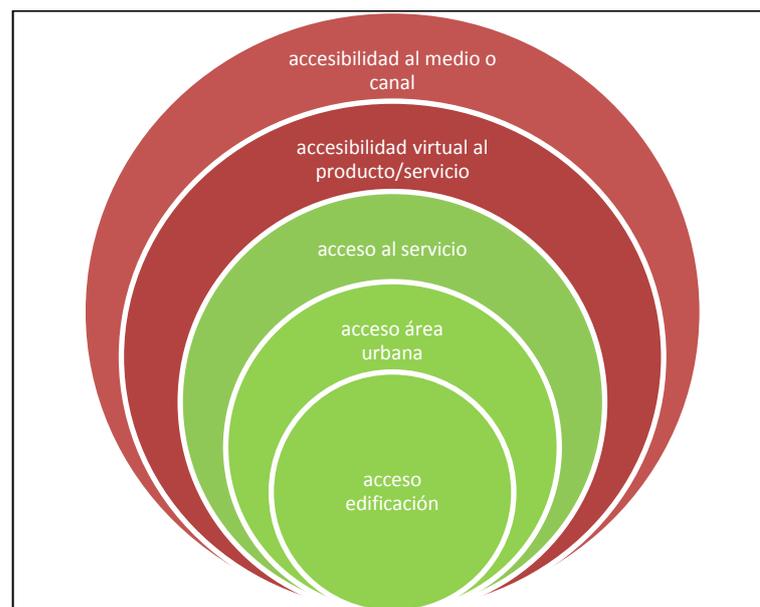


Figura 4  
Diferentes niveles o dimensiones de la accesibilidad.  
(Fuente: elaboración propia, 2012)

El llamado Concepto Europeo de Accesibilidad (UE, 1996), a diferencia de las definiciones al uso, no recoge una sencilla definición del problema. En su lugar asienta la cuestión diciendo que la *accesibilidad es una característica básica del*

*entorno construido*, y su función será proporcionar *principios y criterios para un diseño universal*.

En el apartado 1.1 fueron descritos los 3 ámbitos de la sostenibilidad (social, económico y medioambiental) así como algunos de los modelos de indicadores de aplicación al entorno urbano. Pues bien, la consideración de la dimensión social en el concepto de accesibilidad va a permitir añadir un elemento clave que caracteriza determinadas investigaciones sobre la naturaleza del concepto. La accesibilidad no es sólo un aspecto que tiene lugar en un espacio geográfico determinado, ni tan siquiera confrontada a un determinado servicio, sino que incide sobre la posibilidad de desplazamiento entre estratos sociales (favoreciendo la equidad y justicia social): una herramienta que permita alcanzar una sociedad urbana proveedora de igualdad de oportunidades a ciudadanos de distintas clases. Este aspecto resulta de especial interés toda vez que la estratificación socioeconómica de la población puede verse correlacionada con la estratificación espacial (asociando algunos barrios a determinado nivel socioeconómico).

Una buena ilustración de la amplitud del problema de la accesibilidad y la movilidad es referida por Church, Frost & Sullivan (2000, p. 198), que discriminan hasta 7 categorías de exclusión:

1. Física: próxima a la ausencia de un diseño para todos.
2. Geográfica: relativa a falta de redes de transporte en barrios marginales.
3. De infraestructura: que elude zonas urbanas de conflicto con una carencia de provisión de servicios.
4. Económica: ligada al desempleo y rentas bajas.
5. Temporal: basadas en tiempo de desplazamiento.
6. Temor: basada en la inseguridad ciudadana.
7. De espacio urbano: ligadas a inadecuada conservación o mantenimiento.

En esta línea se puede considerar que tres elementos determinantes subyacen bajo las dimensiones conceptuales anteriormente expuestas sobre la accesibilidad (Bocarejo and Oviedo, 2012, p.143) en las ciudades:

- a) uso del espacio urbano
- b) transporte
- c) características individuales.

Geurs & Van Wee (2004, p.128) subrayan la incidencia que tienen lo que denominan las restricciones temporales (entendida como la “*disponibilidad de oportunidades a diferentes horas del día y el tiempo disponible por el individuo para participar en ciertas actividades*”). En capítulos posteriores se comprobará que guardan estrecha relación con la experiencia de la discapacidad, y en particular el modelo biopsicosocial de la misma que contempla variables personales y de entorno.

Un lugar es más o menos accesible en función de cada persona y sus circunstancias (Farrington, 2007, p.320). Derek Halden (2002; 2011) por su parte señala que el aspecto clave ha oscilado entre las personas, los lugares o las conexiones; primando en general estas últimas sobre los aspectos sociales y personales. Llega a poner en duda que una mayor movilidad en sí misma sea beneficiosa, ya que no siempre genera una mayor accesibilidad. Esto tiene su base en la consideración de que la demanda de transporte es derivada (Rotem-Mindali, & Salomon, 2007, p.178; Halden, 2011) a partir de la necesidad de interacción. Este sentido de la accesibilidad guarda relación con la capacidad de compromiso de los ciudadanos con las oportunidades de la vida y la aplicación a un contexto social, geográfico y económico.

## **2.2. Accesibilidad e interacciones**

### **2.2.1. Estructura urbana, movilidad sostenible y accesibilidad. El concepto de proximidad**

La *Estructura Urbana* de la ciudad constituye sin duda un factor condicionante de los patrones de movilidad y, por ende, de la accesibilidad. Características fisiográficas, históricas, funcionales y de población del núcleo (localización en costa o interior, puerto marítimo o fluvial, aeropuerto, etc.), infraestructura viaria y ferroviaria, metro, centros de transporte, patrimonio histórico, o la especialización funcional determinarán los movimientos de los ciudadanos.

El concepto de movilidad está ligado al desplazamiento en un espacio abierto y se interpreta a menudo como la *capacidad de moverse (ya sea deambulando, con ayudas, o mediante transporte) lo suficiente como para llevar a cabo actividades fuera del hogar* (Wretstrand et al., 2009). Entre los condicionantes básicos de las necesidades de movilidad de una ciudad se hallan las propias dimensiones de la misma, siendo el tamaño de la población un sencillo indicador para categorizar y discriminar núcleos urbanos. El condicionamiento de los desplazamientos no solo vendrá impuesto por los límites del municipio estrictamente hablando, sino además por la configuración regional y sus infraestructuras. Aparece el concepto de conurbación (área desarrollada por el crecimiento paralelo de dos ciudades en continuo), área metropolitana (extensión en torno a un núcleo urbano importante y que abarca varios municipios entre los que existen importantes relaciones económico-administrativo), región urbana (incluye varias ciudades pero en discontinuo) y megalópolis (la estructura urbana alcanza grado de región).

La clasificación de estructuras y usos tradicional de los núcleos urbanos viene a distinguir cuatro grandes grupos:

- Casco histórico: el área de mayor antigüedad de la ciudad. Suele presentar dificultades de acceso a los vehículos (peatonalización), alta densidad de actividad comercial y hostelería, y en muchos casos ser polo atractor de visitantes (turístico).
- Zona Centro y/o ensanche: se refiere al principal espacio vertebrador de la ciudad. En esta zona predominan los usos de oficinas y financieros, a menudo con alto número de edificios históricos y administrativos. Con un trazado viario

más recto que en el anterior, es frecuente la existencia de restricciones a la circulación y estacionamiento.

- Áreas residenciales del núcleo urbano: con uso predominante de residencial, suele ofrecer mayor accesibilidad los vehículos motorizados.
- Periferia: abundan los usos industriales, residenciales dispersos y centros comerciales. Presentan mejor accesibilidad al tráfico rodado.

La cantidad y calidad de la *infraestructura* de tráfico urbana será un factor condicionante de los tipos y modos de desplazamiento. Entre ellos cabe mencionar la tipología de la red viaria de la ciudad, aparcamientos en la vía pública, aparcamientos subterráneos, red de carriles bici, etc. En particular la red viaria se suele clasificar en función de aspectos de gran incidencia como:

- Según la estructura económica y de usos que atraviesa
- Jerarquía según el transporte (principal, colectora , local o vecinal, ...)
- Según la anchura

TIPOLOGÍAS DE VÍA EN LA TRAMA URBANA				
	Tipo	Función	IMD por sentido	Velocidad máxima
VÍA DE ESTAR	Peatonal	Circulación de residentes y servicios CD	< 1.000 vehículos/día	10 km/h
	Zona de prioridad para peatones	Circulación de destino	<2.000 vehículos/día	20 km/h
	Zona 30	Circulación de aproximación y/o destino	<5.000 vehículos/día	30 km/h
VÍAS DE PASAR	De prioridad para vehículos (red básica)	Conexión entre zonas i con la red interurbana	En función de la población	30-50 km/h

Tabla 6:  
Tipologías de vías en trama urbana, Criterios de movilidad en zonas urbanas.  
(Fuente: Fundación RACC, 2004)

Las vías de estar configuran la red local y distribuyen la circulación según las siguientes prioridades: peatón, aparcamientos, distribución de mercancías,

bicicletas y tráfico local de vehículos (tabla 7). Las zonas 30 y zonas peatonales son vías cada vez más comunes en los centros históricos en Europa y permiten mejorar la percepción de calidad de vida al tiempo que aproximarnos a un nuevo paradigma de ciudad sostenible (Banister, 2008)

Entre los indicadores que jerarquizan las cualidades de la infraestructura se encuentran:

- Ponderación de grado de accesibilidad
- Dimensiones: anchura, longitud
- Nº de carriles según sentido de circulación
- Influencia sobre el resto de la red
- Incidencias registradas (congestión, accidentes, reparaciones, etc.)
- Nivel de servicio
- Flujos según horarios

Si se profundiza en el modo en que la ciudad condiciona los desplazamientos, más allá de valores absolutos como el tamaño de la población y el número de sus infraestructuras, es preciso adentrarse en una serie de conceptos que aportarán gran valor cualitativo a los análisis. En la revisión de la bibliografía científica se observa la consolidación de nuevos términos que amplían y aclaran relaciones hasta entonces no bien comprendidas. Santos, Behrendt & Teytelboym (2010) identifican cuatro aspectos clave del entorno caracterizadores de la movilidad urbana:

1. Tamaño alcanzado
2. Densidad
3. Complejidad (usos)
4. Diseño urbano.

La densidad poblacional se obtiene del contraste entre dos valores absolutos como el número de habitantes y la superficie delimitada por término municipal obtenemos. Será definida como la relación entre la población (número de habitantes) de la ciudad y la extensión superficial de la trama urbana (expresada en Ha o Km<sup>2</sup>). Valores bajos de este dato indican que la ciudad en cuestión presenta un

modelo disperso y que probablemente requerirá mayores desplazamientos para proporcionar una determinada accesibilidad frente a otro núcleo de dimensión más reducida.

A continuación vamos a detenernos en este análisis exponiendo estos y otros indicadores que proporcionan mayor información sobre la sostenibilidad del desarrollo urbano y su interacción con la movilidad:

- **Compacidad:** Se define (Ministerio de M.A. y Medio Rural y Marino del Gobierno de España, 2009) como la relación entre el volumen edificado y la superficie de análisis (el resultado equivale a la altura media de la edificación sobre la totalidad del área). La superficie de referencia suele ser un cuadrado de 200 mts. de lado. Para un mínimo del 75% del suelo urbano consolidado el valor deseado se sitúa por encima de los 5 mts.
- **Complejidad:** mide el grado de organización de los sistemas urbanos. Expresa la mixtidad de usos y funciones (Rueda, 2006). Será más elevado cuántas más actividades, equipamientos, asociaciones e instituciones estén presentes y más diferenciados sean entre ellas. El indicador se calcula con la fórmula de Shannon-Wiener (originariamente diseñada para calcular la biodiversidad en ecología).

$$\text{Complejidad urbana } (H) = - \sum_{i=1}^S P_i \times \text{Log}_2 (P_i)$$

Donde  $H$  es la diversidad y su unidad es el bit de información por individuo (de la especie).

$P_i$  (es la probabilidad de ocurrencia): la proporción de entidades de una actividad  $i$  respecto al total de actividades  $\left(\frac{n_i}{N}\right)$ .

$S$  = nº de actividades distintas (códigos NACE europeos).

$n_i$  = nº de entidades de tipo  $i$  de actividad

$N$  = nº de entidades de todo tipo. Aplicado el concepto al entorno urbano los individuos serán personas jurídicas diferentes: actividades económicas, asociaciones, equipamientos, etc. (puede usarse la clasificación CNAE).

El rango de valores se halla entre 0 y 7, y puede ser recomendable entre 4 y 6 (CAT-MED, 2009).

Un valor alto en el *factor de complejidad* se asocia a distancias medias de viaje cortas (Keyworth & Laube, 1996) aspecto que reducirá el consumo energético exigido para llevar a cabo los desplazamientos, al tiempo que la probabilidad de interrupciones al ser menor la distancia a recorrer. En modo similar se formula el término de las “3 D” acuñado por Cervero y Kockelman (1997), que incluye la medida de la *Densidad, Diversidad y Diseño* (entendido como la red viaria) a las que se añaden *accesibilidad* a los destinos, *distancia al TPC* (Ewing & Cervero, 2001) y *gestión* de la Demanda (Ewing & Cervero, 2010).

- **Eficiencia en el metabolismo urbano:** El sistema urbano precisa degradar la energía y consumir recursos y materiales. Para evitar el deterioro progresivo e irreversible es necesaria la utilización de energías renovables y el reciclado de los materiales. Si queremos equilibrar el sistema para asegurar la sostenibilidad precisamos maximizar la autosuficiencia funcional y metabólica del ecosistema. El consumo de energía, agua, gestión de residuos y la calidad del aire serán foco de atención. Se medirán indicadores como el consumo energético por sectores de actividad, consumo hídrico por sectores, producción local de energías renovables, etc.
- **Estabilidad social y cohesión:** se refiere al grado de convivencia existente entre grupos de personas con culturas, edades, rentas y profesiones diferentes. Es posible utilizar el denominado índice de segregación: mide la distribución de un determinado colectivo dentro del espacio urbano. Muestra de qué manera la distribución de este colectivo se realiza de manera desigual o más o menos homogénea. El valor resultante puede estar entre 0 y 1 (o expresarse en %). Este valor se recomienda debe estar entre un rango de 0 a 30%

$$IS = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \left| \frac{x_i}{X} - \frac{t_i - x_i}{T - X} \right|$$

$x_i$  = población del grupo minoritario en el distrito censal  $i$ .

$X$  = población total del grupo minoritario en el municipio

$t_i$  = población total en el distrito censal  $i$

$T$  = población total del municipio

$n = n^{\circ}$  de distritos del municipio.

Estos conceptos expuestos se relacionan con la accesibilidad espacial y con el sentido inclusivo de la accesibilidad. Criterios como la eficiencia, el respeto por el medio ambiente, y la sostenibilidad social del sistema subyacen a su consideración.

La Plataforma CAT-MED (2009), *Change Mediterranean Metropolises Around Times*, lanzada en 2009 es una iniciativa que reúne a más de 27 ciudades en un esfuerzo por desarrollar modelos urbanos sostenibles basados en el referente de ciudad mediterránea: compacta, compleja y con jerarquía modal peatonal que proporcione proximidad a los servicios públicos. En la línea del Sistema Municipal de Indicadores de la Sostenibilidad de la Red de Redes de desarrollo Local Sostenible plantea un inventario de índices capaces de monitorizar aspectos de la sostenibilidad urbana.

01	TERRITORIO Y CONFIGURACIÓN DE LA CIUDAD	▲
02	MOVILIDAD Y TRANSPORTE	▲
03	GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES	▲
04	COHESIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA	▲
05	INDICADORES SOCIALES Y ECONÓMICOS COMPLEMENTARIOS	▲

Figura 5:  
Grupos de indicadores para un modelo urbano sostenible.  
(Fuente: Plataforma CAT-MED, 1996).

Además de tener en cuenta los conceptos descritos con anterioridad, este grupo de indicadores introduce referencias expresas a la variable proximidad como elemento transversal a los mismos. Ejemplos como la cercanía a las paradas de TPC (apartado de movilidad y transporte) y a los servicios básicos (dentro del apartado de cohesión social) sin duda se convertirán en facilitadores de la accesibilidad de los ciudadanos. Índices de compacidad altos se asocian a sistemas más eficientes y que requerirán por tanto menores exigencias de movilidad. Por otra parte la complejidad y diversidad de funciones y actividades proporcionará mayor variedad de servicios de próximos a los ciudadanos, haciéndolos menos dependientes de la movilidad en general y del vehículo privado en particular. Se reducirá la utilidad de realizar

desplazamientos motorizados, facilitando los modos blandos (peatonal y bicicleta) sobre el resto. En definitiva se optimizan los desplazamientos redundando positivamente sobre la órbita económica y medioambiental de la sostenibilidad (Nebro et al, 2015). Finalmente un mayor grado de cohesión evitará problemas de exclusión social de los colectivos más débiles, entre los que se encuentran los discapacitados y personas mayores, objeto atención de la presente tesis.

Índice de compacidad ↑↑	→	Necesidades de movilidad ↓↓
Índice de complejidad ↑↑	→	Proximidad ↑↑
Cohesión ↑↑	→	Problemas de Exclusión ↓↓

En la base de estas teorías actuales sobre el diseño urbano se encuentran los estudios de Jane Jacobs publicados en 1961. Esta autora realiza un análisis crítico de las políticas urbanas introducidas a mitad de siglo XX en las grandes ciudades norteamericanas que mantiene una asombrosa vigencia. Fue pionera en la introducción de un enfoque alternativo al meramente arquitectónico para abordar los problemas de los núcleos urbanos, y de su movilidad en particular. Lo primordial no es diseñar edificios ni urbanizaciones, sino *“dotar de una densa y funcional red de relaciones”*. Jacobs rebate los diseños promovidos por prestigiosos arquitectos y pensadores como Le Corbusier o Burnham, señalando que *“Las ciudades necesitan una muy densa e intrincada diversidad de usos que se apoyen mutua y constantemente, tanto económica como socialmente”* (2011, p.40). Valoriza el uso de las aceras como fuente de contacto y vida social, y el impacto del pequeño comercio, cuya diversidad suele ir aparejada de otro tipo de diversidad como la cultural, ambiental, de personas, etc.

Para generar mayor diversidad enumera una serie de factores facilitadores como:

1. El barrio debe cumplir más de una función primaria (es importante la presencia de personas en las calles con horarios y motivos diferentes).
2. Prevalencia de manzanas pequeñas (la permeabilidad favorece los contactos y las actividades).

3. La mezcla de edificaciones antiguas y modernas (favorece la diversidad de funciones y en muchos casos los edificios antiguos tienen un *valor refugio* de una diversidad de actividades con menor rentabilidad económica).
4. Densidad de población (si bien no existe una densidad ideal universal, sugiere referencias como 14 viv./Ha. para entornos suburbanos frente a 250 viv./Ha o incluso superiores hasta un máximo cercano a las 700 viv./Ha).

Jacobs intuye en el devenir de la ciudad lo que llama un *proceso autodestructivo* de la diversidad como una evolución ligada a la propia naturaleza económico-social urbana. Una vez aflora una combinación diversificada de usos en una determinada zona se populariza su éxito y se convierte en un *“lugar de moda para la economía”*. A continuación se entra en un proceso de competencia por el espacio en el que los usos más rentables expulsarán al resto, las actividades luchan entre sí mientras que el residencial se ajusta vía precio cambiando el perfil de la población. El exceso y la especialización destruye el ecosistema urbano, este comienza a perder atractivo y a ser abandonado (este proceso puede verse reflejado en centros históricos en los que los usos de restauración o turísticos hayan expulsado al resto o un barrio en el que haya prevalecido el uso de oficinas y fuera del horario laboral pierda totalmente la vida social).

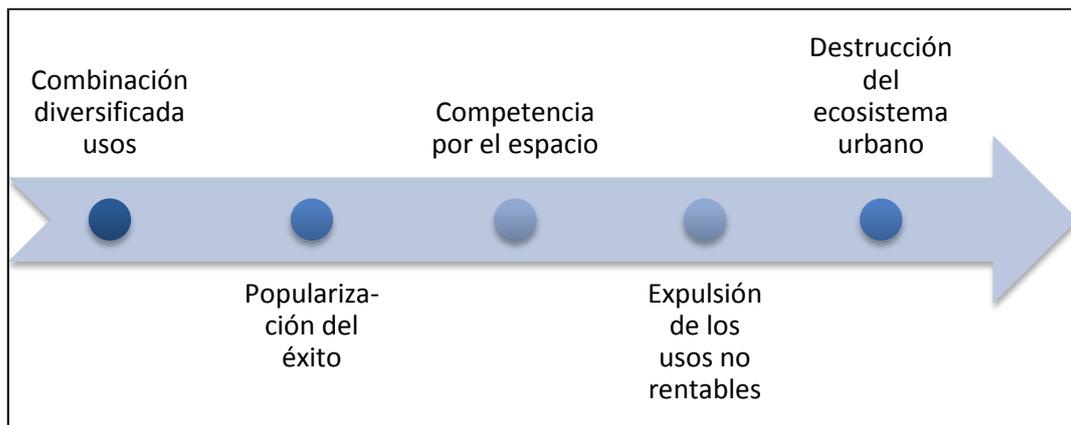


Figura 6:  
Proceso autodestructivo de la diversidad urbana.  
(Fuente: Basado en Jacobs, 2011).

En EE.UU. los trabajos de Jacobs y sociólogos como Lewis Mumford resultan inspiradores para que urbanistas y arquitectos como Duany, Calthorpe o Plater-Zyberk unieran esfuerzos dando lugar en 1993 a la fundación del *Congreso para el Nuevo Urbanismo* y la declaración de la llamada *Carta del Nuevo Urbanismo* (Congress for the New Urbanism, 2001). En ella proponen una redimensión del urbanismo disperso predominante en Norteamérica de modo que considere al peatón y a los sistemas de transporte público como eje (sin que ello signifique renunciar al vehículo privado).

Las estrategias europeas de desarrollo urbano planteadas durante los últimos años, como ya se ha señalado, también promueven el regreso hacia un diseño compacto de ciudad (Carta de Leipzig, 2007). A diferencia del modelo norteamericano cuyo impulso proviene del asociacionismo privado, el empuje viene dado por la administración pública (en especial la administración local y los Estados Miembros). En España, el Libro Blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español del Ministerio de Vivienda (2010) recoge esta filosofía y menciona expresamente que el modelo disperso *no solo exige mayores servidumbres indirectas, sino que resulta energéticamente muy ineficiente y costoso*, decantándose por un modelo compacto basado en una estructura policéntrica.

En relación con este último término, resulta un área de interés para futuras investigaciones el estudio del equilibrio entre dos fuerzas en conflicto: la mejora de la mencionada eficiencia del sistema, especialmente en la elusión de movilidad, la cohesión social y reducción de emisiones derivadas del transporte provocada por un diseño urbano policentrista frente a los límites del mismo. Una excesiva atomización de centros y funciones (en especial en la función pública) es de esperar genere ineficiencias y duplicidades (desaprovechando la obtención de economías de escala y por tanto lastrando la competitividad y eficiencia económica). No en vano en un referente norteamericano (Perloff & Wingo, 2011, p.135) citando a Duncan & Associates se recoge entre sus conclusiones clave:

- las grandes ciudades generan unas necesidades específicas frente a las pequeñas.

- según crece el tamaño de la urbe algunos servicios son demandados localmente en cantidad suficiente para surtir la diferenciación y especialización.
- según aumenta de tamaño la ciudad algunos servicios pasan a ser prestados por unidades especializadas.

En la revisión hecha sobre las dimensiones de la accesibilidad se especificaba el nivel más básico como aquel referido al grado de facilidad con que una persona puede penetrar un área urbana (Metz, 2000) y establece un concepto ligado ámbitos de la ingeniería del tráfico, la ordenación viaria y el planeamiento urbanístico. En la literatura científica hay muestras de cómo el concepto de accesibilidad entronca con el enfoque de desarrollo y movilidad urbana sostenibles en una doble vertiente:

- Por una parte la accesibilidad adquiere un valor añadido como elemento de inclusión social y participación (Church, Frost & Sullivan, 2000; Farrington & Farrington, 2005) con registros relativos a las oportunidades disponibles en un área determinada (Handy, 1993; Paez et al., 2010, p.1436). Su vector de acción se dirige hacia los principios sociales que serán premisa de unos de los pilares de la sostenibilidad del sistema, permitiendo entre otras cosas luchar contra la exclusión de los colectivos más desfavorecidos de los mecanismos de participación en la sociedad.

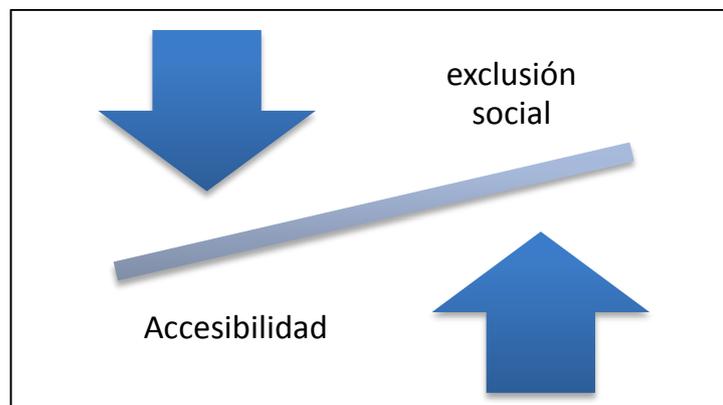


Figura 7:  
Efecto inclusivo de la accesibilidad.  
(Fuente: elaboración propia, 2014).

- Por otra parte la accesibilidad como variable dentro del espacio físico urbano, al ser una necesidad humana (ligada a la movilidad), puede llegar a ser ilimitada. Garantizarla requiere restricciones de equilibrio impuestas por los sistemas sostenibles para no generar consecuencias o externalidades negativas en alguno de los planos considerados con anterioridad (en especial sobre la órbita ambiental y el equilibrio económico-presupuestario).

En epígrafes anteriores se ha podido comprobar cómo el modelo de ciudad sostenible perseguido exige proporcionar unos mínimos niveles de accesibilidad, tanto social como física, a sus ciudadanos. El dilema al que los planificadores se enfrentan es qué medios utilizar para conseguirlo.

Tradicionalmente los esfuerzos se han venido centrando en dotar de infraestructuras necesarias para maximizar las opciones de movilidad de sus ciudadanos, pensando que con ello se otorgaba más libertad a las personas y por consiguiente mayor calidad de vida. Las externalidades negativas y los desequilibrios generados han puesto en entredicho este supuesto llegando a cuestionar la bondad de dicha relación causal.

Dentro del espacio urbano, el concepto de proximidad ejerce una fuerza compensatoria en favor del equilibrio y sostenibilidad que actúa en la misma dirección pero sentido opuesto a las necesidades de movilidad. Aun teniendo en cuenta los estudios que señalan la correlación positiva entre inclusión y participación social y movilidad (J. Stanley et al., 2010; Mollenkopf *et al.* 2005), debemos señalar que esta última no es el bien en sí mismo y sí lo será la posibilidad de realizarla o la capacidad de disponer o acceder a los servicios que precisan los habitantes para satisfacer sus necesidades (Preston & Rajé, 2007). Es más, puede llegar a producirse la paradoja (Levine et al. P.158, 2012) de que una mayor capacidad de la infraestructura acompañada de menor congestión favorezca desplazamientos a mayores distancias. La accesibilidad se constituye por tanto

como el vértice superior de esas necesidades y objetivo esencial para un sistema más equilibrado (Figura 7).

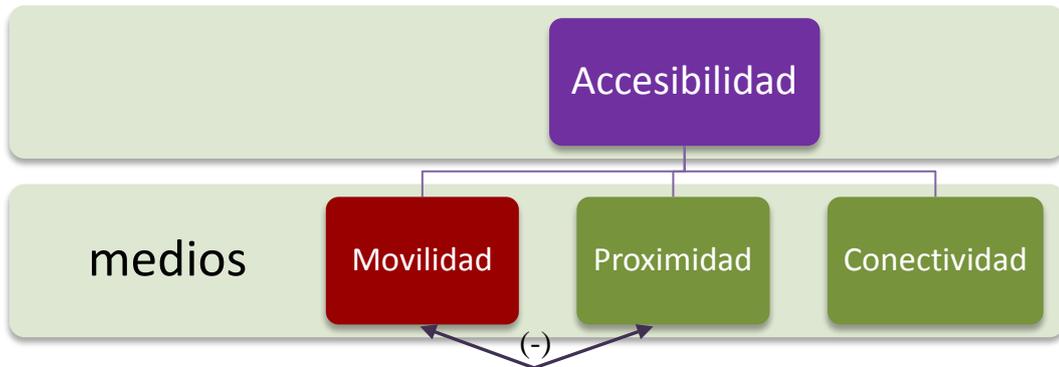


Figura 8:  
Relaciones entre movilidad, proximidad, conectividad y accesibilidad.  
(Fuente: Levine et al., 2012).

Los efectos negativos de primar la movilidad (en particular con el vehículo privado) a costa de la sostenibilidad han sido puestos de manifiesto en numerosos estudios.

Entre los principales grupos se citan (Santos et al., 2010):

1. Accidentalidad
2. Costes de mantenimiento de infraestructura viaria
3. Impacto medioambiental: emisiones atmosféricas y calidad del aire, ruido, vibraciones, impacto visual y reducción de la biodiversidad, deterioro del patrimonio histórico y efectos sobre recursos como el agua.
4. Congestión
5. Dependencia de combustibles fósiles

Otras fuentes como el Ministerio de Agricultura, Alimentación y M.A. de España (2012) añaden:

6. Pérdida de espacio urbano habitable y efecto barrera.
7. Ineficiencia económica
8. Disminución de la equidad y cohesión social

Rodrigue, Comtois & Slack (2013) precisan dentro del consumo de espacio urbano el problema de la demanda de espacio para aparcamiento; identifican otros problemas como los desequilibrios generados entre los precios de suelo para

vivienda del núcleo urbano respecto de la periferia y con ello mayores distancias en los desplazamientos al trabajo; problemas de saturación de la infraestructura de transporte público o incluso de infrautilización (en horas valle) ocasionados por la gran variación de la demanda según franja horaria; altos costes de mantenimiento de la infraestructura y de los vehículos.

La integración del binomio transporte y usos del suelo urbano se constituye en eje de las políticas de accesibilidad (Hine & Grieco, 2003; Litman, 2011). Con el objetivo de conseguir un desarrollo sostenible de las ciudades los planificadores públicos se ven obligados a satisfacer las necesidades de accesibilidad de los habitantes minimizando los desequilibrios o efectos negativos. En particular deben posicionarse entre facilitar la movilidad dotando de infraestructuras que proporcionen mayor velocidad (disminuyendo los tiempos de viaje) o minimizar las necesidades de desplazamiento. Esta segunda opción se adecua mejor a un escenario futuro que respete el medio ambiente urbano (Hickman, Hall & Banister, 2013). Una de las herramientas más plausibles para alcanzar este objetivo consiste en llevar a cabo una planificación urbana mejore la proximidad de los servicios, y en la base de todo ello se encuentra el modelo de ciudad compacta.

Entre los conceptos que lideran un diseño urbano favorecedor del modelo de ciudad compacta y sostenible se encuentra el de la denominada *supermanzana*. Dicho término, que se puede consultar en el portal de internet ECOURBANO (2012), alude a una solución que integra diseño urbano y planificación de la movilidad. Desmonta una premisa habitual en el planeamiento urbano de la segunda mitad del siglo XX: limita la presencia del vehículo privado y rechaza la idea, tradicionalmente asumida, de que cualquier calle de la ciudad puede ser usada por el tráfico de paso sin restricciones. Fundamentado en:

1. Establecer una jerarquía de las vías de la ciudad: las básicas que canalizarán el tráfico de paso y ayudarán a determinar la ubicación de las supermanzanas y las secundarias que estarán cerradas al tráfico de paso aunque abiertas, en condiciones especiales, a cierto tipo de tráfico como vehículos de residentes, servicios, emergencias, carga y descarga.

2. En general habrá dos regímenes de circulación diferenciados:
  - Vías básicas: el vehículo privado debe poder circular con garantías de continuidad, ocupando un lugar preferente
  - Interior de las supermanzanas: la prioridad en todo el espacio público es para el peatón y el resto de modos de movilidad deben adaptarse a él (calles de sección única para una accesibilidad universal, seguridad debido a la limitación de velocidad a 10 km/h y desarrollo del potencial para incrementar la habitabilidad y el confort en el espacio público).
3. Se trata de un esquema replicable en todo el término municipal (a diferencia de la solución tradicional limitada a la peatonalización de centros históricos).
4. Se trata de un elemento estructurante de la movilidad urbana de toda la ciudad, con un eje clave para su éxito que será la conexión intermodal. Debe permitir los desplazamientos de cada modo, a una velocidad adecuada a cada uno y minimizando los conflictos entre ellos.

Las dimensiones propuestas para una supermanzana se estiman en un cuadrado de 400 mts. de lado con intersecciones de calles interiores a unos 100 mts.

Los efectos de la configuración urbana sobre la movilidad han sido subrayados por autores como Ewing y Cervero (2001), distinguiendo relaciones claves de dependencia entre variables principales de los modelos de transporte urbano.

VARIABLES CLAVE DE SALIDA DE LOS MODELOS DE TRANSPORTE URBANO	RELACIONES SIGNIFICATIVAS DETECTADAS EN LOS ESTUDIOS
Frecuencia de viaje	Función de: 1º las características socioeconómicas de los viajeros 2º del entorno edificado
Longitud del viaje	Función de: 1º del entorno edificado 2º las características socioeconómicas de los viajeros
Elección modal	Función de: 1º las características socioeconómicas de los viajeros 2º del entorno edificado
Kilometraje realizado por vehículo	Función del entorno edificado
Horas viajadas en vehículo	Función del entorno edificado

Tabla 7:

Relaciones entre las variables de salida de los modelos de transporte urbano y el entorno físico y socioeconómico urbano.

(Fuente: Ewing & Cervero, 2001)

Estos autores (Ewing y Cervero, 2010) realizaron un meta-análisis de más de 200 estudios cuantitativos y cualitativos que tratan los efectos del entorno urbano sobre la movilidad, en especial con fines no laborales. El objetivo perseguido por ellos era obtener unos valores medios ponderados de las elasticidades de las variables de movilidad respecto de modificaciones en el entorno edificado. A pesar de que no se detectaron valores absolutos superiores a 0,39 sí en cambio concluyeron que la aplicación de varias medidas combinadas puede tener efectos importantes sobre los desplazamientos. En particular los kilómetros recorridos por vehículo presentan correlaciones fuertes con medidas de accesibilidad a los destinos y en un segundo lugar a las variables relacionadas con la red e infraestructura viaria. La movilidad peatonal está sensiblemente relacionada con medidas sobre la diversidad de usos, las intersecciones y el número de destinos posibles cubiertos por una determinada zona peatonalizada.

Hasta ahora hemos venido describiendo diversos modos de analizar los efectos del entorno urbano sobre la movilidad y accesibilidad de los individuos. Aspectos como la centralización del municipio, la densidad, diversidad, concentración, etc. han sido objeto de investigación (Lee, 2007). La literatura académica ha generado la metodología que ha dado lugar a los indicadores mencionados. Los llamados modelos gravitacionales han permitido medir el grado de interacción entre dos puntos de la ciudad (Rodrigue, Comtois & Slack, 2013). De manera análoga a la Teoría Gravitacional de Newton, que postula que dos cuerpos se atraen con una fuerza proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de sus distancias, los puntos origen y destino del ámbito urbano ejercen fuerzas de atracción en función de las distancias y de la importancia. Esta última, equivalente a la masa en física, se mide mediante variables primarias como la población, PIB, etc. Autores como Hansen (1959), Cervero, Rood & Appleyard (1999) o Grengs (2010) han llevado a cabo estudios empíricos en esta dirección. W. G. Hansen (1959) expresa el valor de la medida de la accesibilidad en “el potencial

de oportunidades de interacción” esta cuestión resulta de gran interés si analizamos la transcripción que hace Levine (2012) de las palabras de un hombre de negocios australiano obligado a realizar viajes por motivos laborales estableciendo una comparación de ratios de productividad: 5 visitas/día en una ciudad europea, 4 visitas/día de media en Australia, y con 3 visitas/día en EE.UU. (con un modelo de ciudad más disperso). Teniendo en cuenta que la velocidad media de circulación es mayor en las ciudades estadounidenses (Kenworthy & Laube, 2002) parece razonable pensar que la compacidad y la complejidad formen parte de los factores determinantes, y que nos lleve a considerar de gran interés la argumentación que emplea el mencionado autor:

Acciones	Efectos
Reducciones en [tiempo + coste] en relación a los km. de viaje	→ Mejora en la movilidad
Reducciones en [tiempo + coste] en relación al nº de destinos	→ Mejora general en la accesibilidad
Reducciones en [tiempo + coste ] en relación con ( nº interacciones x valor unitario del destino)	→ Mejora de valor en accesibilidad

Tabla 8:  
Acciones y efectos sobre accesibilidad y movilidad.  
(Fuente : Levine, 2012)

Este último nivel tiene en cuenta el aspecto de valor que la medida tradicional no contemplaba y que cuestiona el análisis clásico de maximizar las posibilidades de desplazamiento, minimizando costes y tiempos de viaje.

Durante las últimas décadas, la evolución de los esquemas de análisis del impacto que la estructura urbana ejerce sobre la movilidad dio lugar a enfoques de mayor amplitud. Algunos teóricos anglosajones promovieron un paradigma (Banister, 2008) que encuentra referentes en el modelo de ciudad mediterránea. Partiendo de un nuevo concepto de ciudad desarrollada más compleja y policéntrica, subrayando su carácter de economía basada en servicios e información, se postula para tasas de densidad media de 40 habitantes/Ha. y niveles de renta medio-alto. En este caso se relativiza la noción clásica de que la demanda de viaje es derivada, en favor del

tiempo libre y todo lo relacionado con él (incluso el transporte para el ocio) como señalan algunos autores (Mokhtarian & Salomon, 2001; Mokhtarian, Salomon & Handy, 2006). Sin llegar a valorizar la actividad estrictamente dedicada al viaje, es posible estar de acuerdo con algunas premisas aportadas por estos como son:

- La gran flexibilidad y capacidad para organizar el viaje que otorgan las NN.TT., y en particular las TIC, al ciudadano.
- Para alcanzar una ciudad sostenible y accesible se precisa mayor participación del ciudadano y nuevas formas de comunicación entre estos últimos y los expertos.
- El paradigma clásico de maximización de velocidad y minimización de tiempo de viaje es cuestionado, especialmente al comprobar la ventaja resultante de implantar estrategias de calmado del tráfico en los centros históricos y barrios residenciales. Se ha comenzado a valorizar el beneficio en calidad de vida y seguridad vial que supone la reducción de la velocidad en los desplazamientos.

Vemos las diferencias entre el enfoque convencional y alternativo:

ENFOQUE CONVENCIONAL-DESEQUILIBRADO	ENFOQUE ALTERNATIVO: MOVILIDAD SOSTENIBLE
Dimensiones físicas	Dimensiones sociales
Movilidad	Accesibilidad
Centrado en el tráfico (en particular coche privado)	Centrado en las personas (independiente de la elección modal)
A gran escala	A escala local
Las calles se ven como una carretera	Las calles se ven como un espacio
Transporte motorizado	Cualquier modo de transporte (a menudo contempla al peatón y ciclista en la cúspide jerárquica y al vehículo privado en la base)
Pronostica el tráfico	Prevé escenarios de ciudades (visión)
Enfoque de modelización	Enfoque de escenarios y modelos
Evaluación económica	Análisis multicriterio que tiene en cuenta costes sociales y medioambientales
El desplazamiento se considera una demanda derivada	El desplazamiento es además de una demanda derivada, una actividad de valor
Basado en la demanda	Basado en la gestión
Trata de dar mayor velocidad al desplazamiento	Trata de aminorar la velocidad en los desplazamientos
Minimiza el tiempo de viaje	Hace más racional el tiempo y la fiabilidad del viaje
Segrega a personas y tráfico	Integra personas y tráfico

Tabla 9:

Principales diferencias existentes entre el enfoque convencional de la planificación de transporte urbano y el enfoque alternativo de movilidad sostenible.  
(Fuente: Banister adaptado de Marshall, 2008)

Entre las principales medidas hacia la sostenibilidad urbana (Banister, 2008) se destacan:

- El trasvase modal: principalmente desde el vehículo privado hacia los llamados modos blandos de movilidad (ciclista y peatonal)
- Políticas de diseño urbano que contemplen la diversidad de usos con objeto de reducir las distancias. Esto pasa por incrementar la densidad proporcionando usos mixtos.
- La aportación de la innovación tecnológica en los vehículos y sistemas de transporte.
- Reducción de las necesidades de desplazamiento: mediante el impacto de las TICs. El tercer nivel expuesto en el modelo del epígrafe 2.1 hablaba de la accesibilidad virtual. Teóricamente su aplicación posee gran potencial a la hora de evitar desplazamientos, pero la realidad parece ser más compleja (Lyons & Kenyon, 2003) al coexistir el efecto sustitución con efecto generación o complementariedad.

Del análisis de Banister (2008) se desprenden cuatro elementos clave o principios del paradigma de la movilidad sostenible:

1. Hacer el mejor uso de las tecnologías: incluyendo modos de transporte, sistemas de información (TIC) y sistemas inteligentes de transporte.
2. Las políticas deben tender hacia la internalización de los costes de externalidad provenientes del transporte. Regulación de precios o tasas de uso precisan de la intervención pública para compensar los desequilibrios del sistema.

3. La planificación urbana y las políticas regulatorias de transporte deben estar integradas<sup>1</sup>.
4. Una adecuada comunicación e información personalizada al ciudadano es crucial para el éxito del nuevo paradigma. Información, persuasión, concienciación y sensibilización, y un marketing individualizado debidamente segmentado es básico para la aceptación de las medidas.



Figura 9:  
Elementos clave para una movilidad sostenible.  
(Fuente: Banister, 2008).

### 2.2.2. Tecnología y conectividad.

De acuerdo al modelo de Levine et al. (2012) recogido en la figura 6, una tercera vía para alcanzar la accesibilidad (además de la proximidad y la movilidad) consiste en la conectividad (vía internet y otros medios electrónicos).

Tal y como se recoge en la denominada Estrategia 2020 (Comisión Europea de la UE, 2010), el crecimiento económico es vital para la prosperidad y el mantenimiento del modelo de bienestar existente en los países de la Unión. Para que este crecimiento no ponga en riesgo la integridad del sistema y se convierta en sostenible será preciso que se desarrolle de manera inteligente (donde las nuevas

<sup>1</sup> La Estrategia Española de sostenibilidad urbana (Ministerio de M.A., Medio Rural y Marino de España, 2011) habla de integración de la movilidad con el planeamiento, de planes estratégicos de infraestructuras, promover el urbanismo de proximidad, los transportes con energías alternativas, el adecuado reparto modal y la investigación.

tecnologías de la información y la comunicación adquieren gran protagonismo) y por consiguiente con mayor eficiencia en el consumo de recursos y de forma responsable con el medio ambiente, convirtiéndose en herramienta integradora de la sociedad (promoviendo la inclusión social y el acceso a los servicios para todos los ciudadanos). La incidencia de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) puede llegar a ser determinante para garantizar la accesibilidad en el futuro, y los análisis deberán emplear indicadores que obtengan registros de este factor clave (Grieco, 2003).

El desarrollo y la expansión del uso de las TIC pueden llevarnos hacia unos desplazamientos más eficientes. Autores como Salomon (1985) han estudiado las importantes interrelaciones existentes entre estas últimas y el transporte, señalando posibles efectos de:

1. Sustitución
2. Refuerzo
3. Complementariedad

Entre los efectos más positivos que ha propiciado la evolución de las TICs en los últimos años encontramos la llamada *“movilidad o accesibilidad virtual”*, permitiendo el consumo de productos y el acceso a determinados servicios a través de internet sin necesidad de realizar los desplazamientos. La primera consecuencia directa ha sido la elusión de determinados viajes, aun cuando resulta difícil valorar el efecto neto que puede tener todo esto en la movilidad. Teniendo en cuenta que tratamos de necesidades físicas, psicológicas y sociales puede ocurrir que aun descendiendo el número de viajes generados por la movilidad obligada, estos desplazamientos sean sustituidos por otros con diferente propósito o bien sea aumentada la distancia recorrida manteniendo constante el llamado *“presupuesto de viaje”* (Zahavi, 1974; Metz, 2008; Marchetti, 1994). Este último concepto estaría muy vinculado al comportamiento del consumidor/ciudadano y sus expectativas, en lugar de depender exclusivamente del coste de los transportes o la calidad de sus infraestructuras.

Se estima que la capacidad de ahorro que pueden generar las TICs sobre las emisiones globales es de 7 veces el tamaño de la huella de carbono generada por el sector específico de las TIC (GeSI, 2012). Esto se consigue además de optimizando el gasto energético, mediante la aplicación de una movilidad más inteligente o incluso evitando desplazamientos innecesarios. La importancia de considerar las opciones de movilidad virtual resulta crucial cuando los déficit de accesibilidad para barrios desfavorecidos han sido acompañados de reducciones en sus opciones de movilidad (Grieco, 2003). Kenyon, Lyons & Rafferty (2003), basándose en un estudio cuantitativo realizado en 2002, resaltan la importancia del triángulo TIC-exclusión social-transporte, constatando los efectos sustitución y complementariedad, y de qué modo estos últimos pueden generar nuevas oportunidades de participación (Lyons & Keyon, 2003). Concluye que la movilidad virtual cumple un papel de accesibilidad.

Otros aspectos en los que la tecnología puede ayudar mejor a la mejora de la accesibilidad en el uso del TPC destacan:

- Como fuente de información en estudios del comportamiento del consumidor. Sirva como ejemplo el caso de sistemas como el “*Transport for London*”(TfL) que pone a disposición de expertos datos sobre una muestra del 5% del total de viajes realizados en noviembre del 2009, de manera anónima, de modo que permita el tratamiento de dicha información con fines de investigación (FERRARI et al., 2014).
- Como fuente de información y comunicación: la conectividad a través de TIC's permite una mejor planificación del viaje, al tiempo que proporciona una mayor flexibilidad de respuesta del operador y confianza para el usuario.
- Como herramienta para la eliminación de barreras que dificultan la acceso a los sistemas de transporte público por parte de las personas mayores y personas con discapacidad.

Situándonos en el vértice del transporte público observamos que premisas tradicionales como el sistema de rutas fijas pueden verse cuestionadas, en tanto en

cuanto la tecnología actual permite formas de desplazamiento mucho más flexibles (Alsnih & Hensher, 2003; Golob & Hensher, 2007) adecuadas a las necesidades fluctuantes de la demanda y permite acceder a útiles sistemas de información y localización de movilidad urbana (Hine et. al., 2000).

La prestación de servicios públicos y privados a distancia debe ser contemplada entre los indicadores que miden las auditorías de accesibilidad. Acciones de investigación participativa realizadas en Europa evidencian la necesidad de investigación en accesibilidad a la información electrónica y a los dispositivos tecnológicos (Priestley, Waddington & Bessozi, 2010). El hecho de obtener información del servicio en dispositivos móviles, y la posibilidad de navegar y obtener respuesta en tiempo real son ambos retos que se sitúan ya en la base de la pirámide de necesidades. Esta última afirmación ha sido puesta de manifiesto tanto en estudios institucionales (Federal Highway Administration, 2011), como en la literatura científica (Nelson & Mulley, 2012). Por último otra importante aplicación de las TICs consistirá en su potencial como herramienta para involucrar a asociaciones y usuarios con vistas a que participen en la gestión de los sistemas de transporte público, y en particular para la obtención de información requerida por los sistemas de aseguramiento de la calidad implantados en las agencias de transporte que precisan tener medida de la satisfacción de los usuarios.

### **2.2.3. Comportamiento de viaje y movilidad urbana sostenible**

En el apartado precedente hemos introducido la conexión que en ocasiones se da entre movilidad y accesibilidad. Tradicionalmente la planificación de la movilidad urbana se basa en dos premisas:

1. La demanda de viaje es una demanda derivada. Su valor viene determinado no en sí mismo, sino por el valor de la actividad que se pueda llevar a cabo en destino.
2. Los ciudadanos tienden a minimizar tiempo y coste de desplazamiento

Como resultado del desarrollo descompensado de las ciudades durante los últimos años que ya se ha expuesto en la presente tesis, se ha producido un incremento en las distancias de viaje y en las velocidades empleadas. Una escalada en el crecimiento de la infraestructura a favor del vehículo privado ha potenciado la incidencia de estos factores (Banister, 2006; Kahn, 2006).

La literatura académica ha ido ampliando el alcance del problema al incluir otros factores determinantes de los patrones de movilidad imperantes. Entre estos últimos enfoques se encuentran las investigaciones de (Hägerstrand, 1970) donde formula una teoría del espacio-tiempo aplicado a la geografía considerando que las personas ven limitada o condicionada su actividad en función de una serie de restricciones que superan el ámbito físico:

- Restricciones biológicas y de capacidad
- Restricciones impuestas por el grupo social al que pertenezca el individuo
- Restricciones impuestas por la autoridad: pública, personal o grupal.

Con un enfoque filosófico contribuye al cuestionamiento de la falta de asunción de responsabilidad por parte del hombre en la sostenibilidad medioambiental del planeta y de sus ciudades (Ellegård & Svedin, 2012). Define conceptos como el itinerario personal (relacionado con el proyecto vital del individuo) y restricciones clave para la movilidad urbana como el “*principio de regreso*” al punto de partida (evidente en los desplazamientos de población residente en ciudades dormitorio).

Como consecuencia de esta línea de estudio se ha configurado un marco teórico en el que los *patrones de viaje* son la resultante de la interacción de tres grupos de variables para tres tipos de decisiones condicionadas por el aspecto temporal. Las combinaciones posibles entre los elementos darán lugar a diferencias de comportamiento en la movilidad de cada ciudadano.



Figura 10:  
Grupos de variables condicionantes de los patrones de movilidad y tipos de decisiones.  
(Fuente: Van Acker et al., 2010).

Dentro de este esquema se encuadran los trabajos de Chapin (1975) basados en un enfoque motivacional en el que los patrones de viaje son resultado de la interacción de dos tipos de variables:

1. Motivaciones personales
  - Factores facilitadores: motivaciones personales, predisposición participativa del individuo, etc.
  - Factores restrictivos: responsabilidades personales, sexo, edad, etc.
2. Oportunidad asociada al desplazamiento:
  - Accesibilidad de la infraestructura y disponibilidad del servicio
  - Calidad de la infraestructura y del servicio disponible

Desde una óptica económico-racionalista Boarnet & Crane (2001) desarrollan un marco teórico de análisis basado en el principio microeconómico de la maximización de la utilidad obtenida mediante la combinación de dos variables:

- Preferencias individuales en determinados desplazamientos o modos.
- El coste relativo de elegir un determinado viaje o modo de transporte.

Desde la óptica social predomina el análisis del efecto que produce sobre los patrones de movilidad el rol ostentado por el individuo dentro de la unidad familiar (Gliebe & Koppelman, 2005; Schwanen, Ettema, & Timmermans, 2007), y que a su

vez se ve condicionado por las interacciones que se dan con la red social (amigos, colegas, parientes, etc.) a la que pertenece cada miembro. Para personas en activo, los desplazamientos por motivos laborales a menudo son ejemplo de rutina estable durante los días entre semana (Kitamura et al., 2006).

La complejidad de las interdependencias entre variables y tipos de decisiones es puesta de manifiesto por algunos autores (Schwanen & Mokhtarian, 2005; Mokhtarian & Cao, 2008) cuando argumentan que por delante de las decisiones de localización a medio plazo como condicionantes sobre los desplazamientos se hallan las actitudes, preferencias, actividades y vecindad. Es el caso cuando se comprueba que los desplazamientos de un individuo en TPC no vienen impuestos por el barrio en el que reside sino que en la elección del barrio ya se tuvo en cuenta la red de TPC.

En el largo plazo cobran impacto las decisiones basadas en el estilo de vida de los individuos. Este aspecto es relevante como para que Rotem-Mindali & Salomon (2007) concluyan que el éxito en la sustitución de viajes por venta electrónica depende de dicho cambio en los estilos de vida. Mediante análisis estadístico de conglomerados autores como Salomon & Ben-Akiva (1983) distinguen tres orientaciones básicas: familiar, laboral y de ocio.

Van Acker, Van Wee & Witlox (2010) postulan acerca del efecto que los *factores psicológicos* ejercen sobre el resto de variables, y someten las decisiones sobre variables geográficas y de comportamiento de viaje al filtro de las percepciones, preferencias, hábitos, etc.

Dentro de este último grupo se desarrolla por tanto un *proceso evaluativo* que incluye aspectos razonados y otros de influencia no racional y que pueden provocar que se produzcan diferencia de comportamientos dentro segmentos sociales homogéneos. Estos autores elaboran un modelo de relaciones y jerarquías de decisión que tiene en cuenta los grupos de variables mencionados y que se configura en tres niveles: individual, social y espacial.

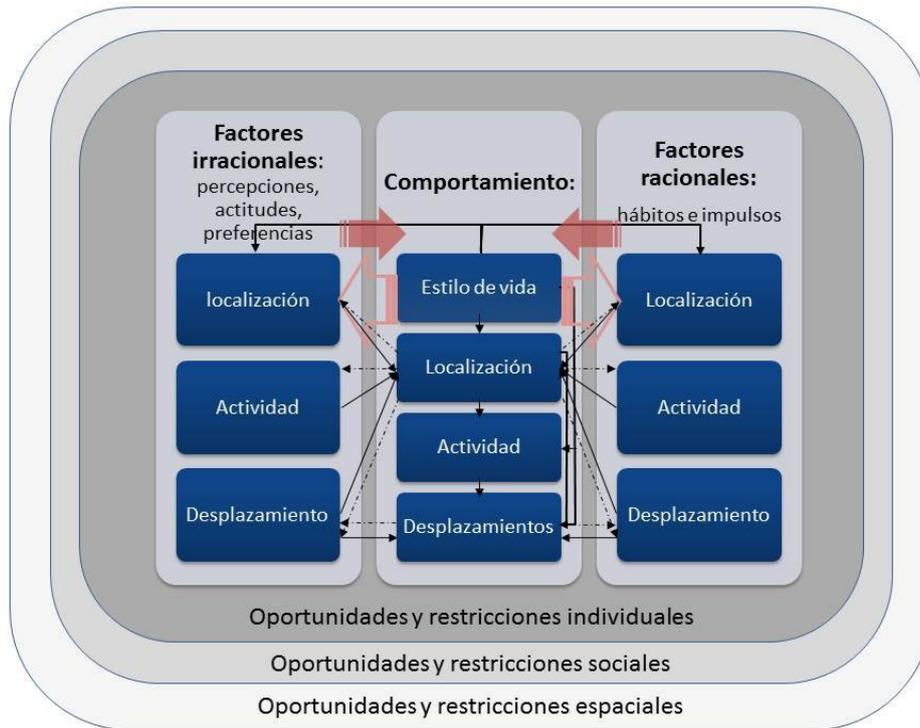


Figura 11:  
Modelo conceptual de comportamiento de viaje.  
(Fuente: Van Acker, Van Wee & Witlox, 2010, p.221).

Si asumimos la complejidad que aportan enfoques como los expuestos se puede deducir que el camino hacia una movilidad más sostenible debe considerar todos los aspectos que el ciudadano pone en juego en la toma de decisiones. Las políticas en materia de infraestructura precisarán, por tanto, para su efectividad el acompañamiento de acciones de sensibilización y formación sobre hábitos y modos de movilidad más sostenibles. Como señala Chapman (2005) el cambio en los patrones de comportamiento representa el factor clave para la transformación y, derivado de ello, la participación de los principales actores (políticos, urbanistas, industria, empresas, organizaciones ONG y la propia comunidad) en el debate y concienciación será de vital importancia para el éxito final (Hickman, Ashiru & Banister, 2011, p. 1561).

En este punto conviene retomar el concepto de los ámbitos de la sostenibilidad para ver cómo medidas de mejora en la esfera social vía accesibilidad pueden ser capaces de generar círculos virtuosos con efectos positivos en el resto de ámbitos del sistema:

- El uso de los transportes públicos facilita una movilidad urbana más sostenible, generando efectos beneficiosos para el medio ambiente (Litman, 2012). Reduce las externalidades mediante la reducción de la congestión y el aumento de la seguridad vial, al minorar el uso del vehículo privado (Santos, Behrendt, & Teytelboym, 2010, p. 52)
- La consecución de objetivos de reducción de emisiones del transporte tiene consecuencias positivas en la llamada “equidad medioambiental” reduciendo la brecha de calidad de vida que sufren las clases más desfavorecidas (Mitchell, 2005).
- Medidas que incrementen la accesibilidad en los espacios públicos urbanizados (recorridos peatonales y accesibles) y al transporte público colectivo tendrán consecuencias positivas sobre la autonomía de determinados colectivos de población con movilidad reducida o discapacidad, y por consiguiente serán susceptibles de generar ahorros en prestación de servicios de asistencia social (necesidades de dependencia). Estas consideraciones deberán ser tenidos en cuenta en los análisis de rentabilidad de las inversiones respectivas (Ministerio de Transporte y Comunicaciones de Finlandia, 2007).
- La aplicación de dispositivos de tecnológicos (como por ej. un acelerómetro), puede ocasionar impactos positivos sobre la conducción eficiente (JENSEN, WAGNER & ALEXANDER, 2011) y una mayor confortabilidad y accesibilidad del servicio (Duarte, Gonçalves & Farias, 2013).

La inversión en sistemas de transporte público presenta claras ventajas de sostenibilidad frente a otros sistemas de transporte como se ha puesto de manifiesto en comparativas como las que muestra la tabla que a continuación se detalla:

Enfoque medioambiental para idéntico viaje con mismo ratio viajeros/Km  
*Base = 100 (vehículo privado sin catalizador)*

	coche sin cat	coche con cat	bus	bici	avión	tren
consumo espacio	100	100	10	8	1	6
Consumo energía primaria	100	100	30	0	405	34
CO <sub>2</sub>	100	100	29	0	420	30
NOx	100	15	9	0	290	4
Hidrocarburos	100	15	8	0	140	2
CO	100	15	2	0	93	1
Polución a la atmósfera	100	15	9	0	250	3
Riesgo de accidentes	100	100	9	2	12	3

Tabla 10:  
Comparativa de diferentes modos de transporte desde una perspectiva sostenible.  
(Fuente: Comisión Europea, 1999)

Las previsiones en mejora de la eficiencia ya pronosticaban un 25% para los años recientes (Hensher, 2008). Este hecho es constatado en entornos como el de la UE a través del importante efecto que normativas como llamadas EURO han tenido sobre los requisitos de emisiones para los vehículos de nueva fabricación. En particular, referido a las emisiones de CO<sub>2</sub> para vehículos a motor de pasajeros, la tendencia restrictiva de las normativas ha permitido reducciones del 26% en los años 2000-2013 como se puede comprobar en la gráfica:

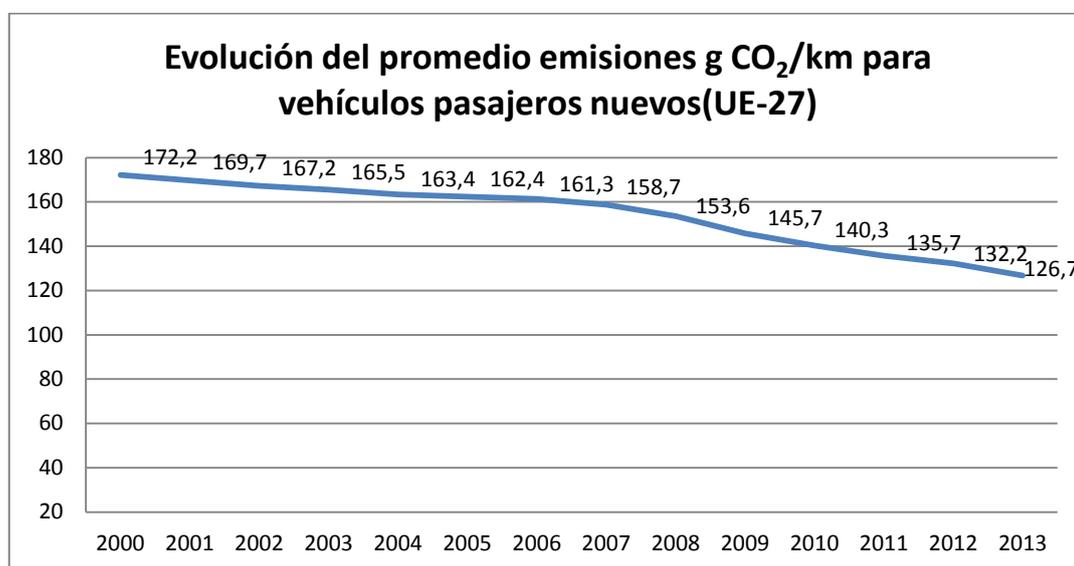


Figura 12:  
Evolución del promedio de emisiones por vehículos de pasajeros de nueva fabricación en la UE-27.  
(Fuente: datos procedentes EEA, 2013)

Aun así es indudable la ventaja que el transporte público o la movilidad no motorizada siguen poseyendo en cuanto a emisiones y consumo de espacio urbano.

El foco de la presente investigación, en consecuencia, se centrará en una estrategia inclusiva que aúne accesibilidad y sostenibilidad, y para ello lo hará considerando específicamente los desplazamientos en Transporte Público Colectivo (en adelante TPC). El presente proyecto de TESIS permitirá conocer mejor la experiencia de uso del transporte público urbano por parte de los usuarios con discapacidad, sus necesidades y las de aquellas personas que por su edad presentan una movilidad reducida u otras restricciones que les generan barreras. Para ello será preciso contemplar aquellos desplazamientos que incluyen el transporte público dentro de su cadena de viaje, revisando conceptos tratados en la literatura científica, recogiendo las mejores prácticas en ciudades europeas y realizando un estudio cualitativo a una muestra de usuarios e informantes clave.

#### **2.2.4. Concepto de Diseño Universal**

*Diseño Universal* es un concepto propuesto por el arquitecto norteamericano Ron Mace. Se refiere a la necesidad de diseñar productos, servicios, comunicaciones o entornos habitables que puedan ser utilizados por todas las personas, siempre que sea posible, sin necesidad de que se realicen adaptaciones o añadidos orientados a la especialización.

En la cúspide del diseño universal se encuentra una orientación de marketing globalizada, una especie de contra-segmentación que contemple como objetivo satisfacer las necesidades del más amplio espectro de personas posible sin coste añadido. El resultado será facilitar la vida de todas las personas (Mace et al., 1991).

En Europa aparece el concepto de “*Diseño para todos*” ligado al Instituto Europeo de Diseño. En la llamada declaración de Estocolmo se establece como un reto innovador para diseñadores, empresarios y administración pública. Se busca un

enfoque inclusivo de la sociedad que elimine la discriminación y fomente la igualdad de oportunidades. El Consejo de Europa aprobará años después la Resolución AP (2007)3 (Consejo de Europa de la Unión Europea, 2007) bajo el título *“Alcanzar la plena participación mediante el Diseño Universal”*. En dicha resolución se recomienda a los gobiernos de los estados miembros:

- Promover la plena participación en la vida comunitaria y, en particular, evitar la creación de nuevas barreras a través del diseño. Buscar desde el inicio soluciones que sean accesibles y utilizables para todos, teniendo en cuenta en la elaboración de sus políticas, el desarrollo legislativo y en la práctica los principios de diseño universal. Aplicar como guía las medidas recomendadas en la propia resolución.
- Promover la aplicación de diseño universal para implantar la Recomendación Rec (2006) 5 del Comité de Ministros a los Estados miembros en el Consejo del *Plan de acción europeo para promover los derechos y la plena participación de las personas con discapacidad en la sociedad: la mejora de la calidad de vida de las personas con discapacidad en Europa 2006-2015*.
- Asegurar la mayor difusión posible de la resolución entre todas las partes interesadas (campañas de sensibilización, cooperación con el sector privado y la sociedad civil, y en particular las ONG de personas con discapacidad).

Define el concepto de Diseño Universal *“como una estrategia que tiene como objetivo hacer que el diseño y la composición de los diferentes entornos, productos, comunicación, tecnología de la información y servicios sean accesibles y comprensibles y utilizables por todos, de la manera más independiente y natural posible, preferiblemente sin necesidad de adaptación o soluciones especializadas”*.

Por otra parte puntualiza que los gobiernos europeos deben *aprovechar al máximo el potencial del diseño universal para hacer frente a las necesidades ocasionadas por el envejecimiento y el creciente número de personas con discapacidad*. Aplicar y hacer cumplir las estrategias de Diseño Universal puede *facilitar la promoción de la igualdad de derechos de todos los ciudadanos en todos los aspectos de la sociedad*. La evolución histórica y la situación actual demuestran que *el trabajo realizado para*

mejorar la accesibilidad, incluidas las medidas de Diseño Universal, ha llevado a una mayor participación de las personas con discapacidad en la vida pública.

En la resolución se recoge la necesidad de adoptar un enfoque coordinado, intersectorial y armonizado del Diseño Universal. Se hace precisa la implantación de políticas de monitorización e incluir medidas de refuerzo de las líneas del marco del Plan de Acción de la Discapacidad 2006-2015.

Se plantean tres aspectos clave para dichas políticas:

- Coordinación
- Implementación
- Evaluación

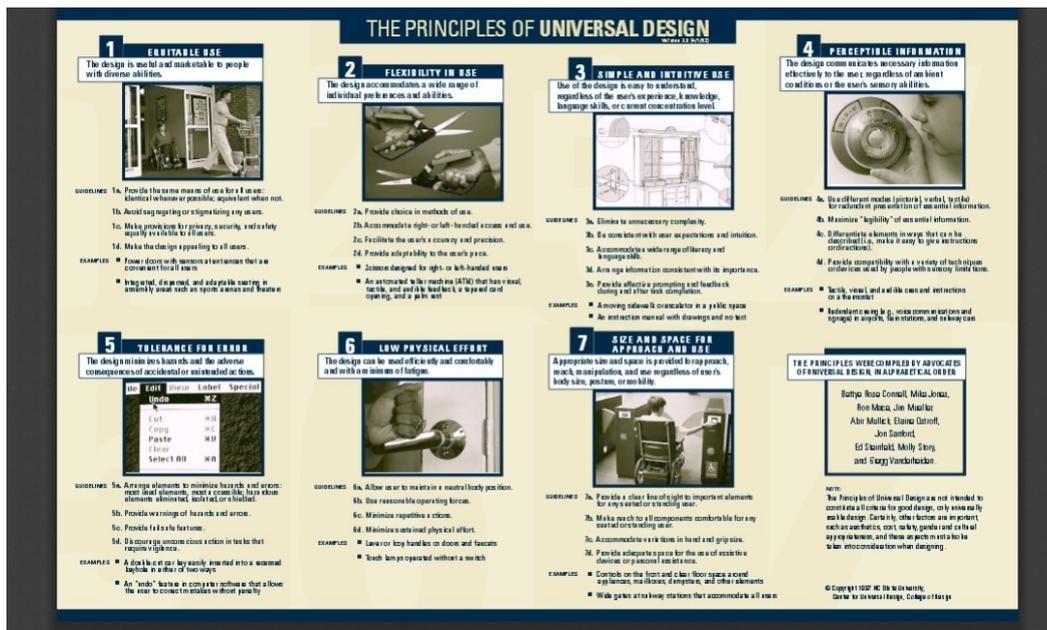


Figura 13: Detalle Principios de Diseño Universal según el Centro para el Diseño Universal. (Fuente: North Carolina State University, 1997).

Para la consecución de una sociedad más accesible e integrada los principios del Diseño Universal deben estar presentes en diversos ámbitos de la actividad. En Norteamérica Connell et al. (1997) definen los criterios o principios aplicables a

todo tipo de entornos, productos o servicios que dibujan los límites de un Diseño para Todos.

	PRINCIPIO	CONCEPTO
1	<b>Uso equitativo</b>	El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.
2	<b>Uso flexible</b>	El diseño se adecua a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
3	<b>Uso simple e intuitivo</b>	El uso del diseño es fácil de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración de la persona.
4	<b>Información perceptible</b>	El diseño transmite la información necesaria de forma efectiva al usuario, sin importar las condiciones del ambiente o sus capacidades sensoriales.
5	<b>Tolerancia al error</b>	El diseño minimiza riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
6	<b>Mínimo esfuerzo físico</b>	El diseño puede ser usado cómodamente y eficientemente minimizando la fatiga.
7	<b>Adecuado tamaño y espacio para aproximación y uso</b>	Proporciona un tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

Figura 14:  
Principios de Diseño Universal (traducción).  
(Fuente: North Carolina State University, 1997).

*El diseño Universal* será una herramienta clave a la hora de considerar un enfoque de la accesibilidad que alcance todos los ámbitos en los que se desarrolla la acción o desplazamiento. Sus beneficios, aun existiendo un déficit de información económica al respecto (Maynard, 2009) pueden llegar a ser evaluados (Karekla, Fujiyama & Tyler, 2011). Estos autores demostraron mediante pruebas experimentales realizadas en el metro de Londres directamente relacionadas con la accesibilidad al material rodante (aumentando la anchura de las puertas de embarque al vagón y reduciendo la brecha entre el vehículo y el andén) que además de la valoración positiva del usuario se producía una mejora en la eficiencia del servicio (con la consiguiente repercusión en la productividad y costes). En Noruega, otros autores (Fearnley, Flügel & Ramjerdi, 2011; Odeck, Hagen & Fearnley, 2010) han llegado a monetizar el efecto de diferentes políticas relacionadas con la accesibilidad. Emplearon una metodología consistente en encuestas a usuarios utilizando una sencilla mecánica de comparación entre alternativas de elección de diseño e

infraestructura, cada una con su respectiva repercusión en el precio del billete. Las conclusiones evidenciaron mayor aceptación de las medidas facilitadoras del Diseño Universal frente a otras medidas más generalistas. Estos estudios muestran además que la aceptación no se ciñe a la población PMR o discapacitada sino a todo tipo de usuarios: ya que los *“problemas de accesibilidad no son exclusivos de las personas con discapacidad”* (Barret et al., 2003).

### **2.2.5. Inclusión social, discapacidad y envejecimiento.**

En este apartado se expone la interrelación existente entre accesibilidad, inclusión social y la dificultad que afrontan colectivos de mayores y discapacitados para desarrollar su actividad en el entorno urbano.

Para ello es preciso definir el concepto de discapacidad y el de envejecimiento, así como analizar datos de fuentes secundarias que nos permitan valorar su importancia.

#### **Discapacidad**

El concepto de discapacidad en un sentido tradicional alude a alteración de la capacidad física o intelectual que se da en determinadas personas, cuando está por debajo de lo considerado normal, concediendo importancia al registro de dicha situación. La Organización Mundial de la Salud (2001, p. 17) enriquece y profundiza en el contenido del concepto al decir que *la Discapacidad está definida como el resultado de una compleja relación entre la condición de salud de una persona y sus factores personales, y los factores externos que representan las circunstancias en que vive esa persona. Indica los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una “condición de salud”) y sus factores contextuales (factores ambientales y personales).*

Estas diferencias en las interpretaciones tienen origen en una distinción clave entre los términos de deficiencia y discapacidad (Hugues & Paterson, 1997), y se fundamentan en los dos principales enfoques existentes:

- **El modelo médico:** *que* considera la discapacidad como un problema de la persona directamente causado por una enfermedad, trauma o condición de salud. Se centra en lo que se interpreta por mal funcionamiento de un organismo del cuerpo humano.
- **El modelo social** de la discapacidad, que considera el fenómeno fundamentalmente como un problema de origen social y principalmente como un asunto centrado en la completa integración de las personas en la sociedad (Bury, 1996; Finkelstein, 2001). A partir de esta interpretación se consideran aspectos como la accesibilidad al transporte y a las edificaciones (Davis, 1990)

Finalmente la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud-ICF* (OMS, 2001) aprobada el 22 de mayo de 2001 (resolución OMS 54.21) aborda una síntesis de los modelos diseñados en lo se vendrá a denominar teoría biopsicosocial (Bickenbach et al., 1999, pp.1183). Esta clasificación, que complementa la *Clasificación Internacional de las enfermedades-ICD-* (OMS, 1976) relativa a diagnosis y cuestiones de salud, proporciona un estándar en el lenguaje y un marco descriptivo de los problemas relacionados con la salud. Ofrece una clasificación de la situación en términos de salud para un individuo en el mundo en el que se desenvuelve.

De este modo se normaliza la comparación de datos desde triple un enfoque:

1. Corporal
2. Individual
3. Social.

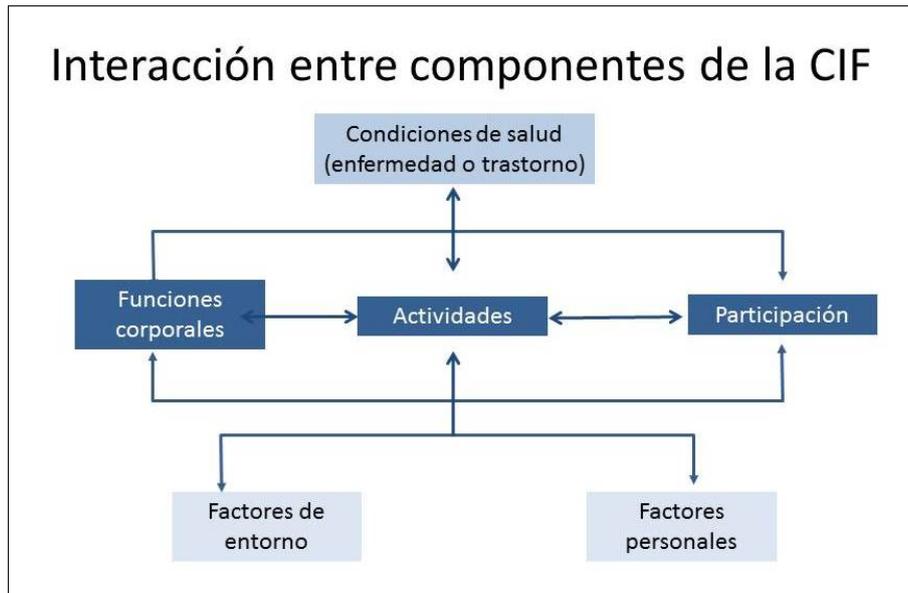


Figura 15:  
Interacción entre componentes de la Clasificación (CIF).  
(Fuente: OMS, 2001)

Un aspecto básico que caracteriza el cambio introducido por el *modelo CIF* es considerar que la *discapacidad no es una característica de un grupo social determinado*, sino que representa una categoría *ligada a todo ser humano*, susceptible de ser experimentada a lo largo de su desarrollo vital. Esta manera de tratar el problema universaliza la necesidad de eliminar las barreras que impiden o dificultan la vida a las personas con discapacidad y en general a toda la población. Barnes (2011) señala que, de acuerdo a los datos disponibles, apenas el 3% de las discapacidades son de nacimiento; respondiendo la mayoría, por el contrario, a causas sociales (incluyendo la pobreza, la polución, accidentes, violencia, guerras, etc.).

El modelo consta de 3 componentes y un cuarto elemento:

- a) Funciones fisiológicas/sicológicas, sus elementos anatómicos y las deficiencias.
- b) Ejecución de actividades y las limitaciones que las personas presentan.
- c) Posibilidades de participación y restricciones impuestas.
- d) Factores contextuales: de entorno (actitudes sociales, barreras arquitectónicas, geográficas, clima, legislación, etc.) y personales (edad,

género, estatus social, educación, comportamiento, capacidad de valerse por sí mismo, etc.).

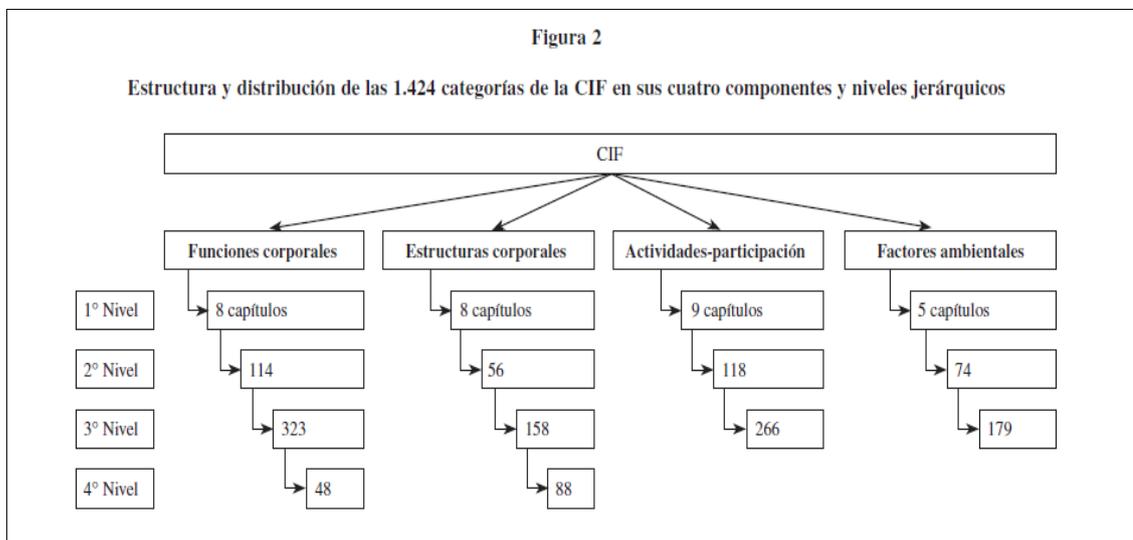


Figura 16:  
Estructura y distribución de las categorías CIF en sus 4 componentes y niveles jerárquicos.  
(Fuente: OMS, 2001)

Estos últimos, en función de su desarrollo, pueden actuar como factores facilitadores o como barreras para las personas. Los factores de entorno se cuantifican por tanto en una escala positiva o negativa según el signo de su correlación pudiendo oscilar entre:

FACTOR CONTEXTO	ESCALA				
	0	-1	-2	-3	-4
BARRERA	NO BARRERA	BARRERA LEVE	BARRERA MODERADA	BARRERA SEVERA	BARRERA COMPLETA
	0	1	2	3	4
FACILITADOR	NO FACILITADOR	FACILITADOR LEVE	FACILITADOR MODERADO	FACILITADOR SEVERO	FACILITADOR COMPLETO
	0	1	2	3	4

Tabla 11:  
Escala de valoración de los factores de entorno (CIF).  
(Fuente: OMS, 2001).

Los factores personales no se llegan a desarrollar en la clasificación. Para valorar las funciones se aplica una escala que va de 0-*No hay deficiencia* a 4-*Deficiencia completa*, mientras que para la componente de actividades y participación será

preciso valorar en una escala que contempla un rango desde la ausencia de dificultades a la existencia de una completa dificultad<sup>2</sup>. En este último apartado se incluyen diversos aspectos como los relacionados con la movilidad de las personas y la manipulación de objetos usando diferentes modos de transporte, el aprendizaje, o la comunicación que permanecen en la base conceptual de normas como la UNE 170.001 y los criterios DALCO.

Dominios	calificadores	
	Desempeño / realización	Capacidad
Aprendizaje y aplicación de conocimientos		
Tareas y demandas generales		
Comunicación		
Movilidad		
Auto-Cuidado personal		
Vida doméstica		
Interacciones y relaciones interpersonales		
Áreas principales de la vida		
Vida comunitaria, social y cívica		

Tabla 12:  
Matriz de actividades y participación (CIF).  
(Fuente: OMS, 2001)

Incorpora a la limitación física, aquella que dificulta la actividad y restringe la participación social. Posteriormente la Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad interpretará la evolución del concepto de Discapacidad en este mismo sentido (Naciones Unidas, 2006). La *Discapacidad es por tanto una compleja dialéctica entre factores biológicos, psicológicos, culturales y sociopolíticos* que deben tenerse en consideración si queremos evitar la imprecisión (Shakespeare & Watson, 2002).

### **La magnitud de la discapacidad en sus diferentes ámbitos: mundial, europeo y nacional.**

A la hora de considerar la información estadística referida a la discapacidad es preciso señalar que las cifras totales varían en función de la fuente con la que se

<sup>2</sup> El sitio de internet: <http://www.icf-core-sets.org/es/page0.php> (Acceso 07/09/2015) ofrece una herramienta para la creación de formularios basados en CIF

trabaje. En cualquiera de los casos se constata la existencia de determinadas tendencias y un orden de magnitud del problema.

Para conocer las estimaciones de la discapacidad a nivel global existen dos importantes referentes (OMS, 2011):

- La Encuesta Mundial de la Salud es la fuente de referencia más representativa hasta el momento. Realizada de forma presencial durante el periodo 2002-2004, se basó en la utilización de cuestionarios bajo el marco conceptual de la CIF en 70 países.
- El estudio Carga Mundial de Morbilidad actualizado en 2004. Fue consecuencia de una petición del Banco Mundial para evaluar la carga relativa de la mortalidad prematura y la discapacidad.

Ofrecen resultados próximos: 15,3 % de la población total posee discapacidad “moderada o grave” (según el Estudio de Carga de Morbilidad) mientras que un 17,1% de la población mayor de 15 años (720 millones de personas de un total de 4.200 millones) manifiestan dificultades de funcionamiento extrapolando a partir de la Encuesta Mundial de la Salud.

En el ámbito de la Unión Europea es preciso acudir a Eurostat para obtener cifras estimativas de la discapacidad en los Estados Miembros. Tres orígenes proveen datos al respecto:

- Encuesta Comunitaria de la Fuerza de Trabajo
- Encuesta de Integración Social y Salud
- Estadística sobre Renta y Condiciones de Vida de la UE

De acuerdo al primero de los mencionados, en la Unión Europea, casi 45 millones de personas entre 15 y 64 años (14,1% de dicho segmento de población) presentan algún tipo de discapacidad (Eurostat, 2011).

Se detectan diferencias relevantes con las estimaciones correspondientes a otros países desarrollados como EE.UU (US Census Bureau, 2014) en los que la estimación 2010 de la tasa de prevalencia de algún tipo de discapacidad para personas de todas las edades alcanzaba el 18,7% de la población.

Para el caso español, los datos disponibles más recientes ponen de manifiesto proporciones semejantes: de acuerdo al modelo de la CIF el 16,72% de la población española mayor de 15 años (6,5 millones) se considera que posee alguna discapacidad (INE de España, 2013), promedio que se incrementa en el caso de la mujer (19,98%) como consecuencia de una brecha que se produce entre ambos sexos a partir de la edad de jubilación. El INE es la principal fuente de datos sobre todo a través de:

- Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD 2008)
- Encuesta de Integración Social y Salud (EISS 2012)
- Módulos ad-hoc 2002 y 2011 de la Encuesta de Población Activa (EPA) sobre Personas con discapacidad y su relación con el empleo y sobre Problemas de Salud y su relación con el empleo.

En España, desde el punto de vista de la *legal*, es importante señalar que la discapacidad requiere una valoración y la atención a un procedimiento para que sea considerada como tal. Existen tres vías que pueden desembocar en una *consideración oficial* de dicho estado:

- *Certificado* de persona con *grado de discapacidad* (Real Decreto 1971/1999 de 23 de diciembre de procedimiento para el reconocimiento, declaración y calificación del grado de discapacidad) que sigue el enfoque bio-psicosocial. Su baremación incluye dos aspectos: limitaciones en la actividad sufridas por la persona y los llamados factores sociales complementarios. Su resultado para poder disfrutar de prestaciones, subsidios o ayudas debe ser superior al 33%.
- La llamada *Incapacidad Permanente* (Ley General de la Seguridad Social) se da cuando un trabajador que ha padecido una enfermedad y tras someterse a un tratamiento obtiene el alta acontece que presenta reducción anatómica o funcional importante que limita o anula su capacidad de trabajar.

- La denominada *Situación de Dependencia* es un tercer estado asociado a la discapacidad. Es un estado en el que se encuentran determinadas personas por edad, enfermedad o discapacidad que limita su autonomía, y que les obliga a necesitar la ayuda o atención por parte de otras personas (Ley 39/2006 de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia). La legislación establece un procedimiento de valoración de la situación de dependencia para las personas que lo soliciten.

Para analizar en detalle la frecuencia de las tipologías en nuestro país es interesante recurrir a la encuesta más extensa y ambiciosa desarrollada hasta el momento: la llamada Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia (INE de España, 2008). Esta encuesta cifraba el número de personas con discapacidad en el 8,5% de la población (unos 4 millones actualmente). En una representación gráfica en forma de tela de araña de las discapacidades más frecuentes se observa cómo aquellas que afectan a la movilidad, referida en sentido estricto a problemas para poder andar, alcanzan mayor proporción en todos los grupos de edades. Así mismo se comprueba que este grupo crece cuando se aproxima a las edades más avanzadas, pues cerca del 80% de los individuos mayores de 80 años con alguna discapacidad poseen este tipo de limitación, viendo reducidas sus opciones de desplazamiento autónomo en mayor proporción que el resto de población.

En este mismo sentido apuntan los resultados de otros estudios mencionados con anterioridad, así si atendemos a los datos de la Encuesta de Integración Social y Salud 2012, es posible observar que ámbitos relacionados con los desplazamientos como salir de casa, uso de transporte, acceso y movilidad por los edificios alcanzan valores importantes. En cabeza se hallan las actividades de ocio que a menudo guardan estrecha relación con la eliminación de barreras en el uso del transporte y el mantenimiento de la accesibilidad en todos los tramos.

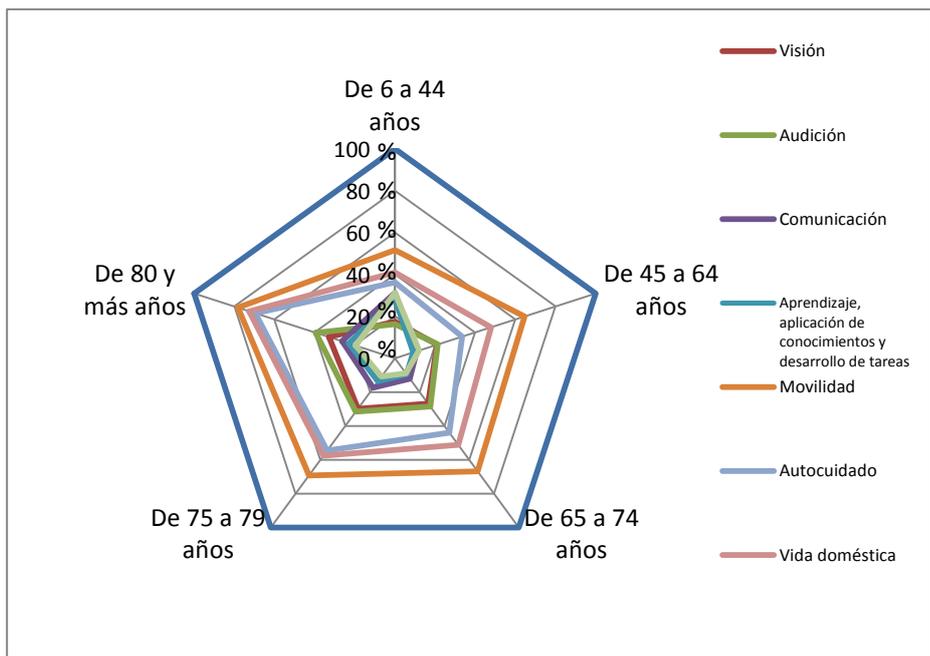


Figura 17:  
Representación porcentaje de personas con cada grupo de discapacidad por edades en España año 2008. Elaboración propia.  
(Fuente: datos INE, 2008)

Si bien los beneficios obtenidos con las mejoras en la accesibilidad repercuten en primer lugar sobre aquellos con dificultades de movilidad, que es la tipología que presenta mayor frecuencia en la población española, finalmente todos los tipos de discapacidad y toda la población en general (personas con o sin discapacidad en un momento determinado) se verán beneficiadas con las medidas.

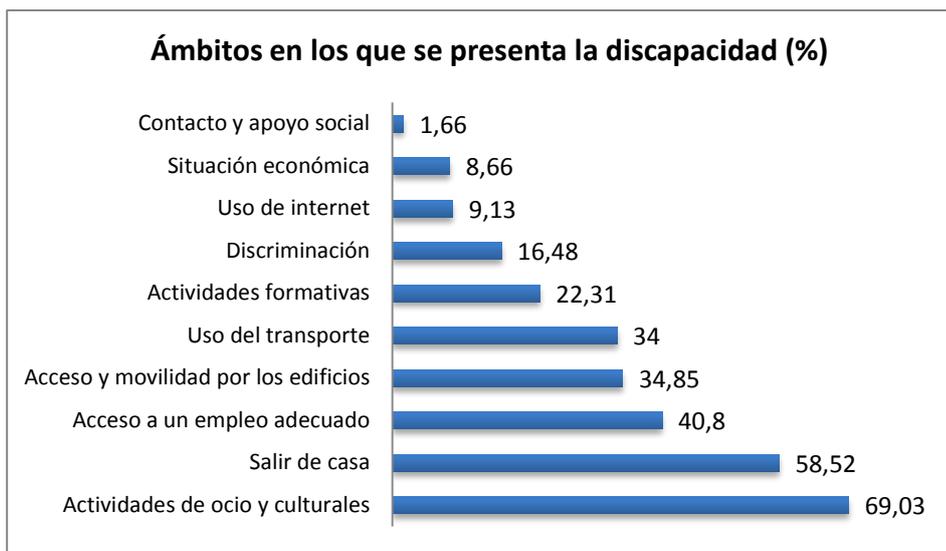


Figura 18:  
Ámbitos de la discapacidad (%).

(Fuente: datos INE, 2013)

## Envejecimiento

El promedio de esperanza de vida en los países desarrollados se ha visto incrementado en gran medida desde la mitad del siglo XX, presentando un notable avance en la última década.

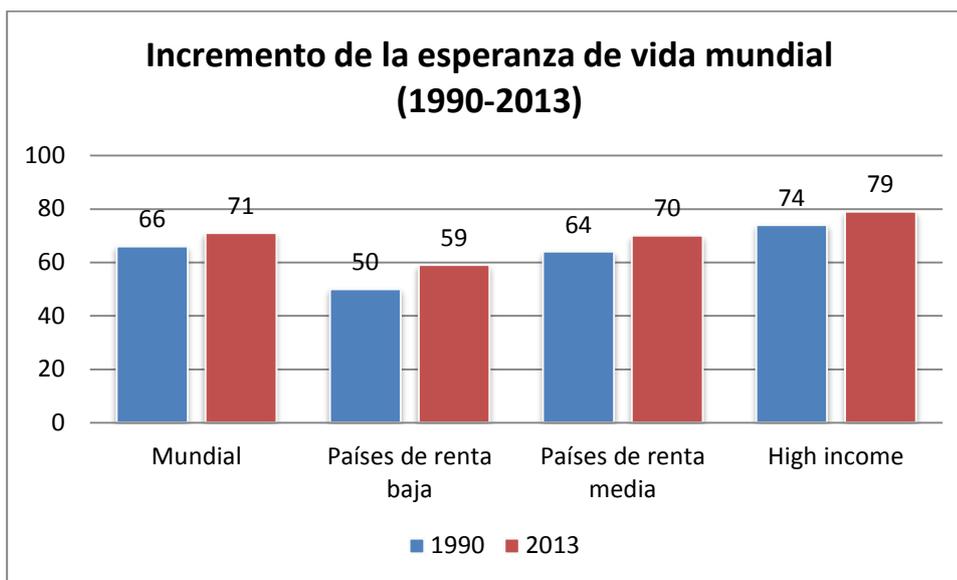


Figura 19:  
Incremento de la Esperanza de vida global (periodo 1990-2013).  
(Fuente: datos Banco Mundial, 2015)

Para el caso particular de la UE-28, el aumento se aproxima en torno a los 10 años, acercando recientemente el indicador a la edad de 80.

	2005	2007	2009	2011	2013
UE-28	77,9	78,5	79,0	79,6	79,9
UE-27	77,9	78,5	79,0	79,6	79,9
Zona Euro (19 países)	78,9	79,6	80,0	80,7	80,9

Tabla 13:  
Evolución de la esperanza de vida en Europa.  
(Fuente: Eurostat, 2014).

Este hecho, unido al descenso global de las tasas de natalidad (Banco Mundial, 2015), refuerzan el interés por los problemas asociados al envejecimiento. Entre

otros aspectos se encuentran aquellos relacionados con la calidad de vida de este segmento de población.

Entre las variables determinantes de la esperanza de vida se encuentra la renta o nivel de vida, cuyo efecto se constata en la figura 19, y el sexo. Esta última da lugar a la llamada “brecha de género” observable en la mayor parte de los países y cuya evolución para el caso español se presenta en la figura 20: partiendo de algo más de 7 años de diferencia en el año 1991 ha evolucionado hasta los 5,6 años del 2013.

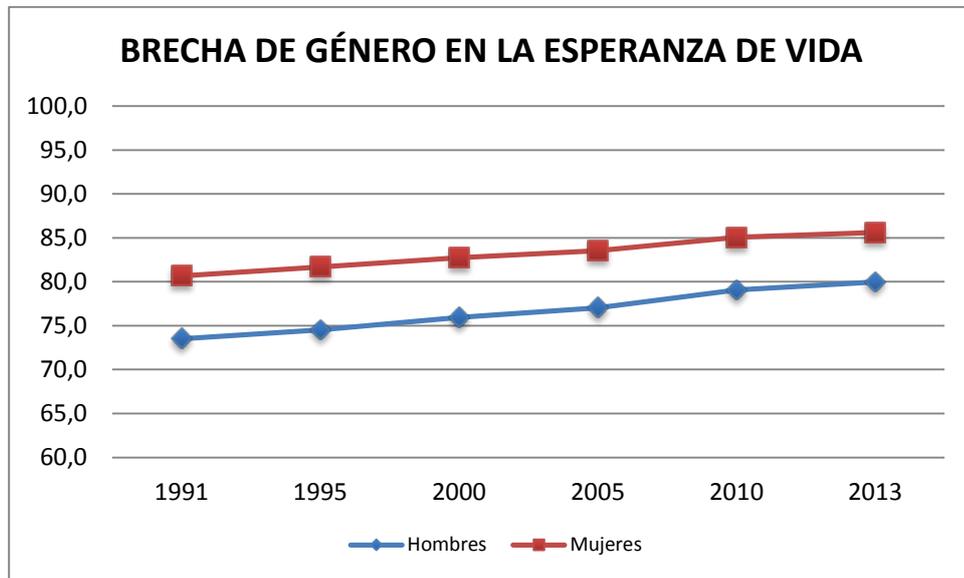


Figura 20:  
Evolución de la brecha de género en la esperanza de vida española.  
(Fuente: datos INE, 2013)

Siendo conscientes de la dificultad existente en numerosas ocasiones para comparar datos de diversos organismos y ámbitos, sí es posible en cambio deducir tendencias y relaciones que se hacen presentes en todos ellos. Uno de estos aspectos consiste en observar la correlación entre las variables envejecimiento y discapacidad como han puesto de manifiesto distintas fuentes (Eurostat de la Unión Europea, 2012; US Census Bureau de EE.UU., 2010; INE de España, 2013a; INE de España, 2012a).

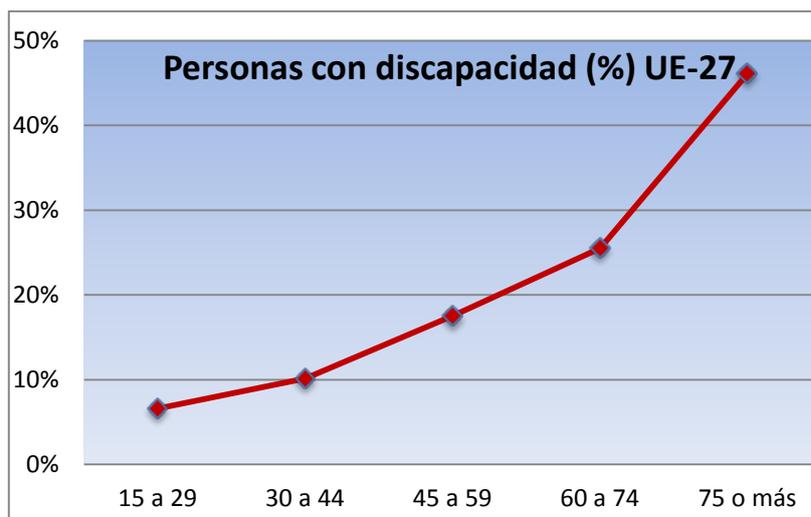


Figura 21:  
Porcentaje de personas con discapacidad por grupos de edad en UE-27. Elaboración propia.  
(Fuente: datos Eurostat, 2013)

Partiendo de las cifras proporcionadas por el INE (2012a) para el caso de España, si comparamos el valor medio de cada intervalo de edad con el porcentaje de personas discapacitadas, un ajuste de regresión lineal con Excel muestra la correlación entre variables. Con un valor para el coeficiente de correlación múltiple de 0,8850708 y  $R^2 = 0,78335031$ . La función exponencial aproxima muy bien la línea de tendencia de los datos como muestra la figura 22.

En este sentido, la oficina del INE mediante un análisis de correspondencias múltiple de los datos recabados por la EPA 2011 y la EPD 2011, el INE de España (2013a) constata que *el hecho de tener una edad más avanzada está relacionado con la posibilidad de tener algún tipo de enfermedad o limitación y discapacidad*. Además señala que los colectivos de hombres y mujeres presentan diferencias a partir de la edad de jubilación, de lo que se desprende que *en el intervalo de 16 a 64 años el sexo no resulta determinante en el hecho de tener mejor o peor estado de salud*.

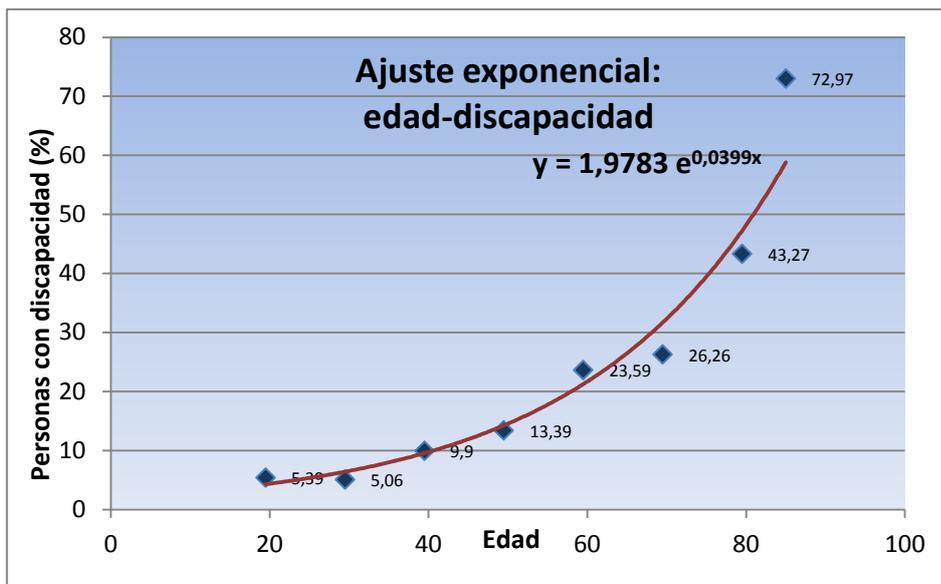


Figura 22:

Ajuste exponencial: variables edad y discapacidad en España. Elaboración propia.  
(Fuente: datos INE, 2012a)

Las proyecciones demográficas en la Unión Europea para el 2080 obtenidos de la herramienta EUROPOP 2013 (Eurostat de la Unión Europea, 2013b) transforman la pirámide poblacional (cuya silueta se dibuja sin relleno para el 2014) en una columna con capitel para las edades avanzadas. Consecuencia lógica de esta evolución son los pronósticos para la tasa de dependencia de la tercera edad, este indicador mide la relación entre el número de personas mayores y la población en edad de trabajar. En enero de 2013 la tasa se situó en un 27,5% para EU-28

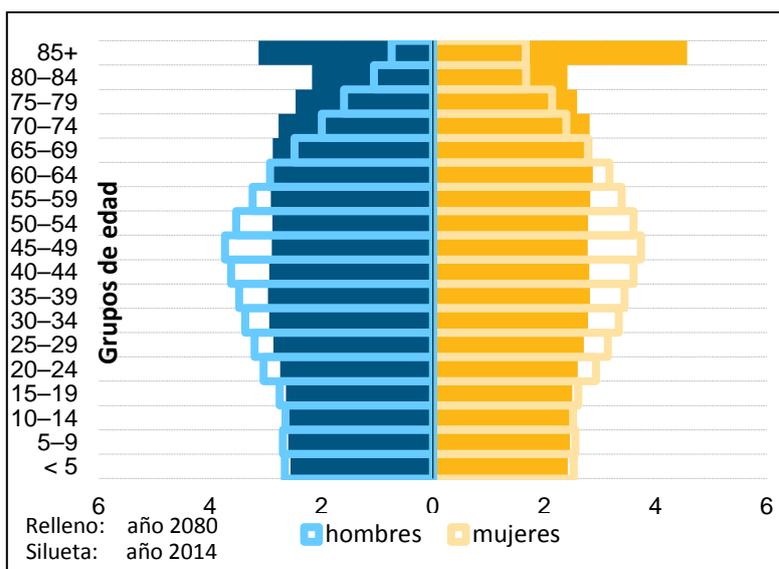


Figura 23:

Pirámide poblacional 2014 y proyección 2080 (UE-28).  
(Fuente: datos Eurostat, 2015)

Estas estimaciones no incluyen los posibles flujos migratorios. El saldo migratorio neto anual en la UE prevé un crecimiento hasta el 2020 y a un descenso en su tasa a partir del 2060. Aún en el supuesto de que se produzcan importantes corrientes migratorias como la generada por el conflicto bélico sirio u otras procedentes de África, la estructura por grupos de edades sufrirá un cambio dramático en las próximas décadas debido a la dinámica de fertilidad y esperanza de vida. El tamaño de la población será mayor, pero mucho más envejecida de lo que es actualmente. El ratio de dependencia de las edades avanzadas (mayores de 65 en relación con el grupo de 15 a 65 años) previsiblemente se duplicará en el presente siglo, pasando del 28,1% en 2014 al 51% en 2080 para la Europa de los 28.

En otro orden de cosas, la estructura de las familias ha sufrido importantes alteraciones en las sociedades desarrolladas durante los últimos años. El núcleo familiar ha perdido la consistencia que mantenía y la evolución de los estilos de vida actuales orienta su vector hacia unidades cada vez más pequeñas, e incluso unipersonales<sup>3</sup>. De acuerdo a los escenarios previstos, para lograr evitar que el pronosticado incremento de la dependencia en los países desarrollados no provoque un aumento de la exclusión social es preciso garantizar autonomía y movilidad a sus mayores.

### **Inclusión social y movilidad**

Uno de los factores determinantes de la sostenibilidad sobre los que la accesibilidad ejerce gran influencia es la *cohesión social*. Tradicionalmente se hablaba de *exclusión social* como aquél fenómeno que impone a determinados grupos de población tales barreras y dificultades de integración que llega a constituirse en factor generador de marginalidad. Se trata de una confluencia de factores cuyo efecto es la *negación de la posibilidad de participación en la sociedad para*

---

<sup>3</sup> El INE en España (2008) señalaba que el 21,25% de los discapacitados vivían solos, frente al 14,57% que lo hacían en 1999.

*determinados grupos de población* (Kenyon, Lyons & Rafferty, 2002). Dicha barrera combina factores materiales e inmateriales que merman la calidad de vida social.

De acuerdo a dichas investigaciones las principales **dimensiones** de la exclusión social identificadas son:

1. **Económica:** pobreza, desempleo, etc.
2. **Social:** delincuencia, bajo nivel de educación, etc.
3. **Personal:** salud, género, raza, etc.

De acuerdo a los postulados de Kenyon, Lyons y Rafferty (2002) una cuarta dimensión estaría constituida por la *movilidad*.

Los estudios muestran que las políticas sociales pueden mejorar la accesibilidad al mercado de trabajo, en particular aquellas actuaciones sobre el transporte público (Santos, Behrendt, & Teytelboym, 2010; Cebollada, 2009).

La multiplicidad de facetas de la accesibilidad revisadas son puestas de manifiesto en el texto de la Convención sobre los derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006), que en su artículo 9 obliga a los Estados Partes a proporcionar los medios para que estas personas tengan acceso *en igualdad de condiciones con las demás, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, y a otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales.*

Desde una perspectiva amplia del problema, Wixey et al. (2005) revisan el estado del arte e identifican siete tipos de interpretaciones asociadas a la falta de accesibilidad como exclusión social:

- Espacial: relativa a los desplazamientos.
- Temporal: elusión de horas punta o días laborables.
- Personal: psicológica y física.
- Financiera: falta de recursos económicos.
- Medioambiental: se asocia a residir en barrios expuestos a más emisiones.
- Infraestructural: cuando el acceso a lugares o servicios depende de TPC.

- Institucional: cuando no se consideran las necesidades de ciertos grupos sociales.

Uno de los debates, señala Farrington en sus investigaciones sobre inclusión y accesibilidad, es si debemos considerar la existencia de unos estándares universales de accesibilidad o variarán en función de la sociedad a la que se aplique. Con visión pragmática reconoce tres modos operativos de aplicación (Farrington, 2007, p.323):

- a) aceptación por parte de los estados de unos estándares universales
- b) negociación para la asimilación a su territorio y circunstancias
- c) la generación independiente de los estándares por cada estado

El llamado “*Concepto Europeo de Accesibilidad*” (CCPT de la UE, 1996) es un referente institucional que marca un camino para tratar de proporcionar entornos adecuados, seguros, y cuyo uso pueda ser disfrutado por cualquiera (incluyendo personas con alguna discapacidad).

Si contemplamos el concepto de accesibilidad desde enfoques compatibles con el desarrollo sostenible en su triple vertiente nos vemos obligados a ensanchar el perímetro que determina los límites del problema. La exclusión social y falta de igualdad de oportunidades a menudo aparecen ligadas a situaciones de pobreza, y de manera especial a mayores y discapacitados ((Kenyon, Lyons and Rafferty, 2002), compartiendo estos dos últimos necesidades similares.

La *exclusión social* ha sido definida como “*la experimentación de un fallo en el servicio público*”, “*la discrepancia entre lo que se puede hacer y lo que se quiere hacer*” o sencillamente como un *grado de privación* (Lyons, 2003, p.340). Este término guarda estrecha relación con el enfoque actual de la discapacidad y su dimensión de participación en la sociedad.

Además de la vinculación entre discapacidad y envejecimiento expuesta con anterioridad, es importante señalar cómo las estadísticas ponen en evidencia la relación entre *discapacidad* y la *exclusión social*. Los datos de Eurostat explicitan la brecha existente en el global de la UE:

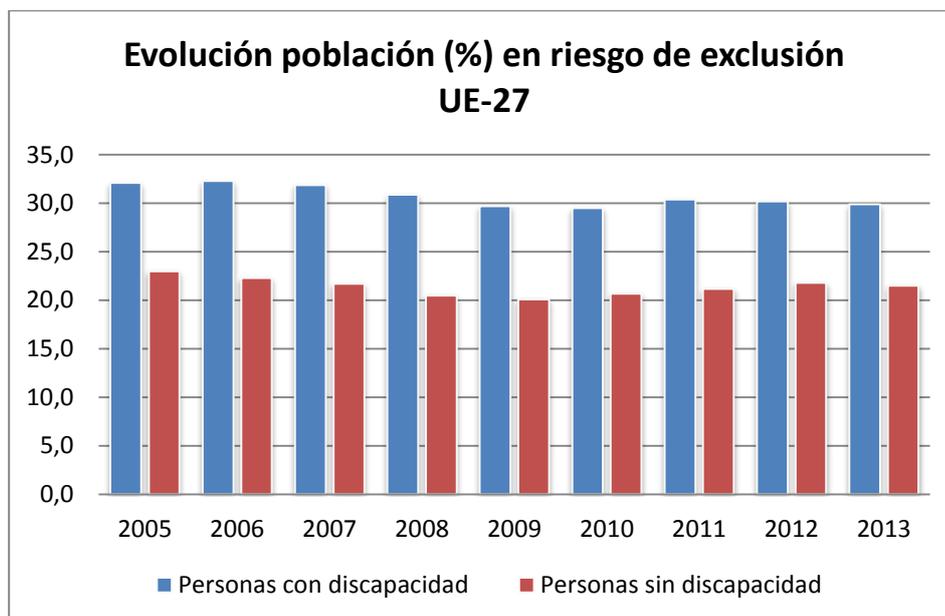


Figura 24:  
Evolución población UE-27 (%) en riesgo de exclusión. Elaboración propia.  
(Fuente: datos Eurostat, 2015)

Si observamos otras variables derivadas a nivel nacional, los datos facilitados por la Encuesta de Población Activa provenientes del 2011 (INE, 2013a) permiten comprobar que la tasa de inactividad para las personas sin discapacidad es del 30,1% frente a una tasa del 74,4% para las personas que tienen alguna discapacidad. Pese a que los datos facilitados por Eurostat (2011), actualizados en 12/03/2015, presentan importantes diferencias que suponemos responden a disparidad de criterios en la categorización, sí denotan en cambio la misma brecha existente entre los dos grupos de población observados. En la tabla siguiente se recogen los resultados por países:

	Personas con limitación en el trabajo por motivos de salud	Personas sin limitación en el trabajo por motivos de salud	tasa inactividad personas con limitación (%)	tasa inactividad personas sin limitación (%)
Belgium	918,57	6.031,766	61%	29%
Bulgaria	389,454	4.474,188	77%	30%
Czech Republic	698,443	6.530,05	56%	26%
Denmark	609,536	2.992,865	52%	14%
Germany (until 1990 former territory of the FRG)	4.718,003	34.403,521	54%	23%
Estonia	128,904	772,287	54%	21%
Ireland	216,922	2.819,173	72%	27%
Greece	435,86	6.058,529	65%	29%
Spain	2.693,4	25.776,473	53%	21%
France	4.190,089	32.728,312	25%	26%
Croatia	310,837	2.420,197	62%	36%
Italy	2.545,388	33.661,768	58%	36%
Cyprus	59,772	509,898	53%	23%
Latvia	160,319	1.220,435	48%	24%
Lithuania	243,144	1.797,257	56%	25%
Luxembourg	48,369	291,082	47%	29%
Hungary	756,966	5.909,215	76%	32%
Malta	29,675	259,468	65%	35%
Netherlands	1.443,302	9.507,721	56%	16%
Austria	877,704	4.772,591	48%	21%
Poland	2.949,996	22.874,072	69%	30%
Portugal	1.310,439	5.773,214	47%	21%
Romania	1.692,61	12.929,469	74%	30%
Slovenia	316,046	1.106,476	50%	24%
Slovakia	448,109	3.407,746	63%	27%
Finland	619,707	2.780,135	43%	19%
Sweden	864,623	5.184,118	31%	18%
United Kingdom	5.101,673	34.440,827	58%	18%
Iceland	49,471	146,137	24%	8%
Switzerland	838,272	4.409,977	31%	14%
Turkey	8.155,479	40.145,392	57%	44%
UE (28 países)	34.777,862	271.432,856	54%	25%

Tabla 14:  
Actividad y discapacidad en la UE.  
(Fuente: Eurostat, 2011).

Existen estudios sobre *movilidad* que confirman su correlación positiva con la *inclusión social* entre los adultos (J. Stanley et al., 2010), con la *calidad de vida* (Spinney, Scott & Newbold, 2009) y con el bienestar de los mismos (Nordbakke, 2013). De esto se puede colegir que las políticas públicas diseñadas para evitar la exclusión social deben ir encaminadas a facilitar la autonomía y movilidad a sus mayores, pero conviene matizar al respecto:

Algunos estudios han puesto de manifiesto como la utilización del vehículo privado para los desplazamientos se relacionaba con un valor superior de la percepción de calidad de vida (Kostyniuk & Shope, 1998; Banister & Bowling, 2004). Si reflexionamos sobre el asunto podemos comprender que el automóvil proporciona autonomía (en tiempo y espacio) a la hora de decidir y llevar a cabo cualquier desplazamiento. La *autonomía* como tal es una aspiración del ser humano en general, y por consiguiente de las personas mayores o aquellas con alguna discapacidad en particular. Por otra parte, el cambio en los *estilos de vida* en la segunda mitad del S. XX imprimió transformaciones de relevancia en lo que respecta a los patrones de movilidad de los ciudadanos. En este sentido Rosenbloom (2001) deduce de datos oficiales de la administración norteamericana un incremento relativo de los usuarios del vehículo privado en los segmentos de población de mayores de 70. La mejora de las expectativas de vida y los avances científicos y tecnológicos de la medicina hacían prever un refuerzo de esta tendencia con la particularidad de que existía una brecha a favor de los usuarios masculinos. Datos recientes del Departamento de Transporte Norteamericano (Federal Highway Administration, 2015) denotan un cambio sensible en la evolución de las curvas. Es posible comprobar que el crecimiento del número de conductores de avanzada edad se apoya exclusivamente en el segmento de población femenina, detectando incluso un descenso en la proporción relativa de permisos de conducir de hombres mayores de 70, y generando con ello la reducción de la brecha por sexos.

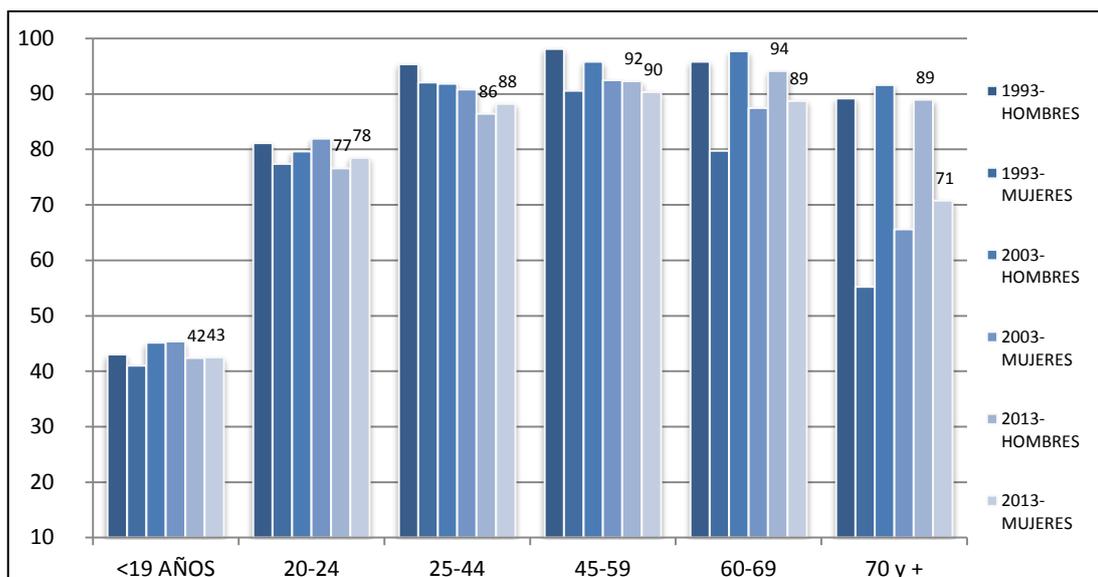


Figura 25:  
Evolución del porcentaje relativo de conductores por grupos de edades en EE.UU. (1993-2013).Elaboración propia.  
(Fuente: datos FHWA, 2015)

Es de suponer que los efectos de la liberación de la mujer, su incorporación al trabajo, el reconocimiento de sus derechos y su mayor esperanza de vida se hacen presentes a medida que se produce el relevo generacional en la sociedad, igualando la altura de las barras. En definitiva el crecimiento del número de conductores del último tramo de edades se produce en valor absoluto, pero no en cifras relativas de ese intervalo. En países otros países desarrollados como Canadá, Scott et al. (2009) detectan cambios significativos: en particular el incremento de la movilidad de los mayores. Ya en Europa, Sundström (2009) percibe también modificación de pautas de conducta en conductores mayores pertenecientes a los países nórdicos: destaca el aumento del número de viajes respecto de generaciones anteriores (Hjorthol, Levin & Siren, 2010). En España, tanto en valor absoluto como en porcentaje respecto del total de conductores, las cifras facilitadas por el INE (2012b) denotan el crecimiento de los grupos de población de edad más avanzada en ambos sexos. Sin embargo, en este caso la brecha entre ambos sexos se ha agravado en los últimos años para estos intervalos de edades.

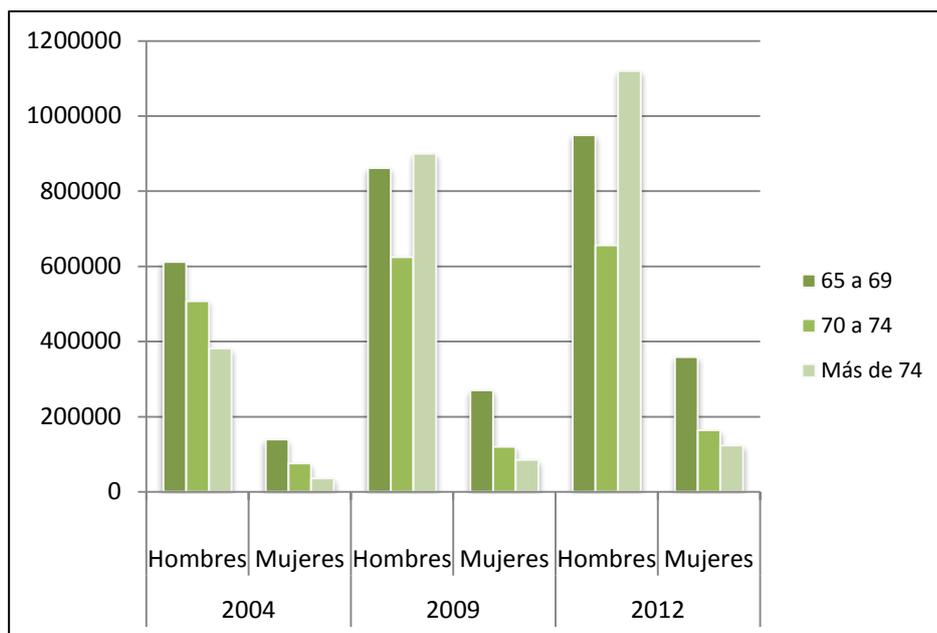


Figura 26:

Evolución del nº de conductores por grupos de edades avanzadas en España (2004-2012).  
(Fuente: datos INE, 2012b)

Esta apuesta a favor del vehículo privado por parte de los mayores y su vinculación a una percepción de mayor calidad de vida puede ser relativizada y tiene varios aspectos que conviene tener en cuenta:

- La importancia que la *componente sicosocial* tiene en la percepción del descenso en la calidad de vida que conlleva el abandono del vehículo privado, en especial para el hombre: perder la habilidad de conducir se interpreta como símbolo de falta de competencia y envejecimiento.
- Existen *otras importantes variables* determinantes de los patrones de movilidad y cuyo impacto conviene tratar de aislar en los análisis del factor edad. Entre ellos encontramos el sexo, etnia, entorno urbano, nivel de renta, nivel cultural (Schwanen, & Paez, 2010).
- La *evolución tecnológica del automóvil* ha permitido que cada vez sea más barato y accesible, lo cual beneficia a los mayores (tradicionalmente entre los segmentos de población con menos renta).

A pesar del cambio reciente en los estilos de vida de las personas mayores, la edad conlleva otros efectos drásticos sobre el *comportamiento de viaje*. No en vano la

*actividad económica es la variable fundamental en la intensidad de la movilidad* (Ministerio de Fomento de España, 2008), siendo los *jubilados el grupo que presenta menor movilidad*. En conductores mayores de 70 años se detectan cambios significativos en los *patrones de comportamiento* en el uso del vehículo: reducción de viajes en general y sobre todo nocturnos, viajes más cortos, búsqueda de plazas de aparcamiento más cómodas, preferencias por vías menos congestionadas y de baja velocidad (Breker *et al.* 2003; Sirén, Heikkinen & Hakamies-Blomqvist, 2001; Mercado & Paez, 2009; Hjorthol, Levin & Siren, 2010).

Si consideramos la inclusión del TPC en estos análisis vemos que la curva vital presenta variaciones: el modelo de Thomas F. Golob and David A. Hensher (2007) predice que en el paso de la edad adolescente o joven a la edad adulta (al igual que de soltero a casado) la población abandona el TPC a favor del viaje en automóvil (en especial para el hombre). Sin embargo, cuando esta misma población alcanza la mediana edad (55 años) se produce un descenso en la actividad de viaje y un regreso al uso del TPC urbano que se hace más notable a partir de los 64 años (de modo particular en solteros y mujeres en general (Golob and Hensher, p. 308, 2007). Resultados obtenidos sobre el reparto modal y la edad en países como Inglaterra corroboran esa misma evolución (Department for Transport Statistics, 2015).

Otras variables que inciden en el uso del TPC y determinados grupos de población se manifiestan en:

- El *factor geográfico*, que condiciona mucho la percepción de autonomía que otorga la conducción del vehículo privado, más clara para zonas residenciales, de baja densidad de población o áreas metropolitanas (Boschmann & Brady, 2013) hecho que se destaca para aquellos que se adentran en la tercera edad habitando una vivienda comprada en la edad adulta más activa.
- El *factor renta*: se ha comprobado la existencia de una correlación inversa entre el nivel de renta y uso de TPC, relación inversa que es de mayor grado cuando las variaciones se producen en los niveles más bajos de renta percibida. Como

señala Chapman (2005, p.363), sistemas de transporte público como el autobús urbano constituyen en muchos casos la única alternativa local al vehículo privado, siendo usado de manera intensiva por parte de la población residente en aquellos barrios de ingresos más bajos.

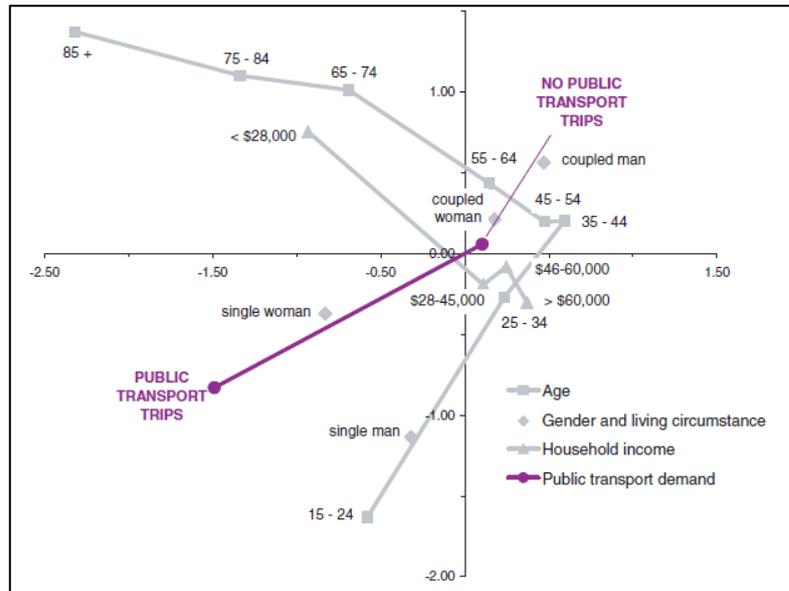


Figura 27:

Resultado análisis (MCA): Demanda TPC y variables sociodemográficas (edad, sexo y circunstancias personales, renta hogar).

(Fuente: Golob & Hensher, 2007, p.306)

Para integrar esta complejidad de factores que afectan a la movilidad con los efectos de la edad en el uso del TPC Ryan et al. (2015) proponen la aplicación del marco de referencia del denominado *enfoque de las capacidades* (Sen, 1980). En el origen de dicho esquema está reorientar la evaluación de un sistema desde los resultados (por ej. Ratio=nº de desplazamientos/hab.) o los recursos (por ej. Ratio=inversión TPC/hab.) hacia las posibilidades de elección (Walker & Unterhalter, 2007). Estas pueden considerar otros aspectos como un entorno familiar marginal que vaya en detrimento de la movilidad. Los elementos clave son:

- *Capacidades*: potencial de posibilidades de elección de los ciudadanos.
- *Funcionamientos*: resultados de las decisiones de los ciudadanos.
- *Logros de funcionamiento*: reflejan las decisiones reales.

En la figura 28 se observa que los recursos de movilidad son elementos en la vida de un individuo considerados favorecedores de la movilidad. Entre ellos se encuentra:

- Estado de salud
- Competencia (ej. Permiso de conducir)
- Recursos materiales (ej. Renta)
- Recursos sociales (ej. Unidad familiar)
- Recursos temporales (menos compromisos sociales)

Las diferencias interpersonales determinan la conversión de los recursos en capacidades. A partir de ahí, mediante un proceso evaluativo, el individuo realiza una elección de “*funcionamiento deseado*” que le acercará la percepción de bienestar. En dicho proceso evaluativo entran en juego factores de contexto. Nordbakke (2013) define en este sentido las llamadas “*oportunidades de movilidad*” que vendrán condicionadas por dos tipos de factores:

**1) Recursos individuales:**

- Habilidades físicas y estado de salud
- Conocimiento y competencia (ej. permiso de conducir)
- Recursos materiales (ej. renta, vehículo propio)
- Recursos temporales (tiempo disponible personal)

**2) Factores contextuales:**

- Factores sociales macroeconómicos (ej. Clase social, legislación, etc.)
- Factores espaciales:
  - Uso del suelo urbano y planeamiento
  - Transporte (disponibilidad y calidad del mismo)
- Factores temporales (horarios de actividades, etc.)

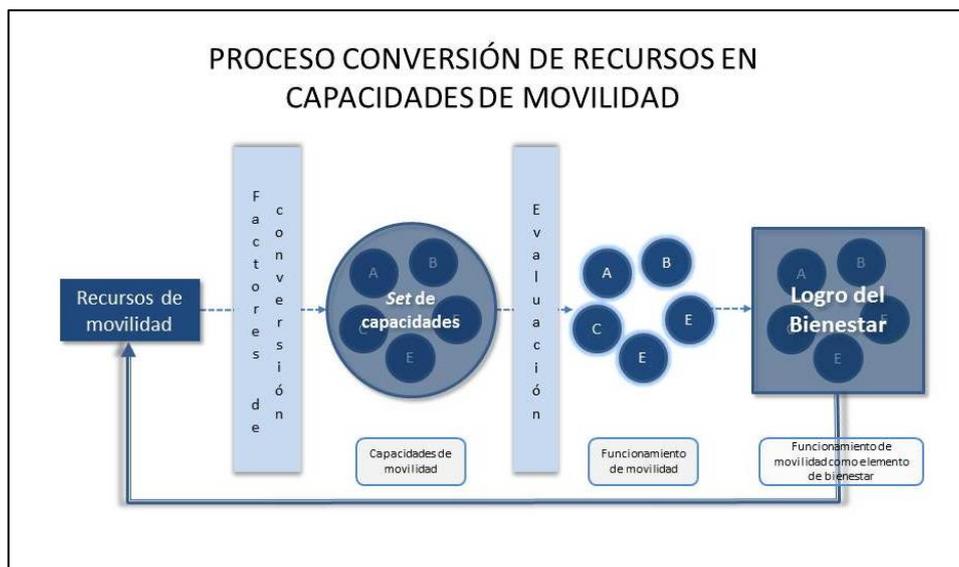


Figura 28:  
Esquema adaptado del Enfoque de las capacidades aplicado a las oportunidades de movilidad y el TPC.  
(Fuente: Ryan et al., 2015)

El enfoque expuesto entronca con el modelo biopsico-social de la discapacidad expuesto al inicio del epígrafe, y en línea con la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud-ICF* (OMS, 2001). Tanto las personas con discapacidad, como las personas mayores se ven sometidos a factores de diversa índole para tomar sus decisiones de movilidad en los entornos urbanos. Tomarlos en cuenta en los estudios, análisis e indicadores será de gran utilidad para comprender su experiencia de movilidad y compatibilizarla con las metas de inclusión social.

La respuesta al dilema planteado sobre la idoneidad de promover políticas que faciliten la movilidad de los mayores, con objeto de mejorar el bienestar de los ciudadanos y conseguir una sociedad más inclusiva, lleva indefectiblemente a contemplar el problema desde un enfoque de desarrollo urbano sostenible: el esquema de relación propuesto por Levine (2012) y la estrecha vinculación entre accesibilidad y movilidad dan luz a la salida. Actuar sobre la movilidad, a través de la accesibilidad debe ser el objetivo a buscar (Jones & Lucas, 2012)

El cambio modal a favor del TPC contribuye en favor de un *modelo más sostenible* de movilidad urbana. El abandono paulatino del automóvil conforme se aproximan

las edades más avanzadas y de modo especial a partir de la jubilación constituye un reto personal para aquellas personas que han basado su movilidad y la percepción de su autonomía en la posesión del vehículo privado (en particular si confrontásemos los permisos de conducir a partir de los 65 con la tasa de uso del automóvil). La relación inversa entre movilidad y edad se hace más patente a partir de los 65 años: analizando la curva vital, la actividad de viaje sufre un drástico descenso y hace suponer un uso mucho más esporádico del vehículo privado (Hensher, D. A., 2007). Este hecho alimenta la formación de un círculo vicioso: conlleva de pérdida de práctica en la conducción por parte de la persona mayor y a su vez merma en la habilidad y confianza en sí mismo. El problema adquiere mayor transcendencia si consideramos que la mayor parte de los conductores no han previsto este hecho, ni han planificado alternativas de cambio en sus modos de vida o patrones de movilidad con carácter previo al momento en que se ven obligados a dejar de conducir (Kostyniuk & Shope,1998).

La configuración del modelo tradicional de ciudad europea (ciudad compacta, más densa y compleja) favorecedora de la proximidad y de modos de movilidad blandos, las políticas de inversión en infraestructuras de sistemas públicos de transporte, unidas a acciones de difusión que promuevan un estilo de vida más amigable con el medio ambiente y una mayor actividad física (como prácticas saludable) tienen un doble efecto positivo:

- Fortalecer la sostenibilidad ambiental y social de la urbe
- Suavizar la pendiente de la curva que relaciona edad y conducción del vehículo propio, en especial en el tramo que comienza a partir de los 65 años y en la gráfica que representa al conductor varón. No en vano aún se asocia la masculinidad con ser el primer conductor del vehículo. Por consiguiente promover experiencias de uso de modos de movilidad no vinculados al automóvil privado en edades más tempranas o anteriores a la jubilación ayudarán a romper esa connotación negativa y sus perjudiciales efectos (Schwanen & Paez, 2010).

Las autoridades locales y regionales, en mayor medida cada vez, asumen la necesidad de facilitar la transición que la edad avanzada impone en las personas desde la conducción del vehículo privado hacia el TPC, y lo que esto favorece la movilidad y un estilo de vida más activo (Hunter- Zaworski, 2007).

Un entorno accesible, incluyendo sus medios de transporte públicos (Halden, D., 2002), debe cobrar por tanto un carácter esencial en las políticas sociales. Aspectos como la accesibilidad ya se alinean al mismo nivel que participación, igualdad, empleo, educación, protección social, sanidad y acción exterior, dentro de la llamada Estrategia Europea de Discapacidad 2010-2020.

### **2.3. Marco legislativo de referencia**

Analizar el marco de referencia legislativo de la accesibilidad en los desplazamientos urbanos relacionados con el transporte público hace necesario contemplar diferentes dimensiones (derechos de las personas discapacitadas y regulación en el transporte urbano) conjuntamente con el ámbito geográfico correspondiente.

A lo largo de las últimas décadas la actualización legislativa en materia de protección social y derechos ha sido un factor determinante para la mejora de las condiciones sociales de las personas con discapacidad. Todo ello ha favorecido la aproximación al objetivo de otorgar una mayor autonomía personal a estas personas.

El impulso del cambio de escenario, tal y como señala Vega Pindado (2006) ha tenido dos vectores de origen:

- De arriba hacia abajo: pues organismos internacionales como la ONU y la Comisión Europea han establecido principios y requisitos que posteriormente se han ido trasladando a las diversas legislaciones de los estados miembros.
- De abajo hacia arriba: la acción reivindicativa y colaborativa de las diferentes asociaciones de usuarios con discapacidad ha determinado la dirección adecuada de los cambios a implantar.

El campo de actuación regulatoria es diverso y extenso pues de nada sirve exigir unas determinadas condiciones para un determinado modo de transporte sin medidas de inclusión que ayuden a convertir ese uso en una elección cotidiana.

A continuación realizamos una revisión de la evolución normativa organizada a escala geográfica, pero dentro de ella se puede comprobar la diversidad de ámbitos o dimensiones que presenta la materia objeto de estudio.

### **2.3.1. Ámbito mundial**

La *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud* (ICF), como ha sido descrito con anterioridad, se constituye en instrumento de clasificación de la salud y sus dominios relacionados (estándar internacional para describir y medir la salud y la discapacidad).

La filosofía es una visión actual de los conceptos de "salud" y "discapacidad" a través del reconocimiento de que cada ser humano puede experimentar algún grado de discapacidad en su vida a través de un cambio en la salud o en el medio ambiente. La discapacidad puede ser una experiencia humana (transitoria o de por vida) que no está restringido a una pequeña parte de la población. Va más allá de la idea de una conceptualización puramente médica o biológica de la disfunción, teniendo en cuenta los otros aspectos críticos de la discapacidad.

El 13 de diciembre de 2006 es aprobada en asamblea de la ONU la llamada *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad* y su protocolo opcional (A/RES/61/106). Entró en vigor en todos los países firmantes el 3/05/2008. En España fue publicada en el BOE núm. 96, 21/04/2008, Disposición nº 6963, Páginas: 20648-20659.

El texto de la Convención pretende ser un instrumento de derechos humanos con dimensión explícita para el desarrollo social. Adopta una amplia categorización de las personas con discapacidad, y reafirma los derechos y libertades fundamentales para todo tipo de personas con discapacidad. Aclara y califica la forma de aplicación

de las categorías de derechos a las personas con discapacidad, identificando áreas de adaptación o transición, o zonas en las que la protección debe ser reforzada. El artículo 9 está dedicado al derecho a la *accesibilidad*, subrayando:

1. Los Estados firmantes adoptarán medidas para asegurar el acceso de las personas con *discapacidad*, en *igualdad* de condiciones con las demás, tanto en zonas rurales como urbanas, a los ámbitos siguientes

- El entorno físico
- El transporte
- La información
- Comunicaciones
- Otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público

Menciona expresamente la necesidad de *eliminar barreras*:

a) Los edificios, las vías públicas, *el transporte* y otras instalaciones exteriores e interiores como escuelas, viviendas, instalaciones médicas y lugares de trabajo;

b) Los servicios de información, comunicaciones y de otro tipo, incluidos los servicios electrónicos y de emergencia.

2. Los Estados firmantes adoptarán medidas para:

- Desarrollar y aplicar *normas* mínimas y directrices sobre la *accesibilidad* de las instalaciones y los *servicios públicos*
- Asegurar la aplicación por parte de las entidades *privadas*
- *Ofrecer formación* a personas involucradas en los problemas de accesibilidad
- Dotar a los edificios y otras instalaciones abiertas al público de *señalización en Braille y otros formatos*
- Ofrecer formas de *asistencia humana o animal* e intermediarios (guías, lectores, intérpretes de la lengua de signos, etc.)
- Promover el *acceso* de las personas con discapacidad a los *nuevos sistemas y tecnologías* de la información y las comunicaciones, incluida *Internet*;
- Promover sistemas y tecnologías de la información y las *comunicaciones accesibles* en una etapa temprana.

Otras normativas internacionales de referencia:

La *Ley de Norteamericanos con Discapacidad (ADA)* es reconocida como pionera en el establecimiento de un marco normativo que permitiese actuar contra la discriminación de las personas con discapacidad. Aprobada en 1990, establece la base para que las empresas y administración pública favorezcan la inclusión social de estas personas. El Apéndice A de la Parte 1191 se configura como una guía para implantar la accesibilidad en los edificios e instalaciones. En esta parte del texto se establecen requisitos de diversa índole (medidas mínimas, áreas de descanso, aparcamientos, rampas, escaleras, aseos, teléfonos, número de plazas reservadas, etc.) que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de proyectar las nuevas edificaciones o modificar las existentes. Todo ello desde un enfoque que permita la existencia de itinerarios accesibles que conecten estos espacios con el entorno. Existe un apartado específico dedicado a la *infraestructura de transporte público* en la que se regulan aspectos tan diversos como la longitud libre mínima o la anchura en las paradas (60 pulgadas en este último caso), la diferencia de cota entre el andén y vehículo (máximo 5/8 pulgadas), la iluminación de los espacios, los ascensores en las estaciones o la obligatoriedad de contar con máquinas expendedoras de billetes que permitan aproximación y uso a todo tipo de viajeros.

Uno de los países anglosajones que antes siguió la línea marcada por EE.UU. fue Australia, de modo que en 1992 era aprobada su respectiva *Ley de Discriminación por Discapacidad (DDA)* que se ocupaba de garantizar los derechos de las personas con discapacidad sobre todo en áreas como vivienda, educación y acceso a productos y servicios. El aspecto más remarcable de esta ley en relación con los servicios de transporte público fue la publicación en el año 2002 de los estándares de transporte que reconocían a la accesibilidad como un aspecto clave de dicho servicio público. Consisten en una serie de requisitos mínimos en accesibilidad a cumplir por los proveedores y operadores de transporte. El alcance incluye tranvías, trenes, autobuses urbanos y de carretera, taxis, ferris y el avión. Entre los aspectos

exigidos están: itinerarios accesibles, áreas de descanso y maniobras, rampas y dispositivos de embarque, espacio habilitado, barandillas y asideros, puertas, elevadores, aseos, escaleras, señalética, medios de pago y el acceso a la información sobre los servicios de transporte.

### 2.3.2. Ámbito europeo

La Directiva 2000/78/CE (27/11/2000) relativa al establecimiento de un *marco general para la igualdad de trato en el empleo y la ocupación* se diseñó para garantizar la igualdad de trato de las personas en el trabajo y la no discriminación por razón de creencias religiosas, convicciones, discapacidad, edad u orientación sexual. Abarca tanto ámbito público como privado, con especial atención al acceso al empleo, opciones de promoción y desarrollo, formación profesional, indemnizaciones y despidos o afiliaciones a determinadas organizaciones.

En relación con el acceso a las comunicaciones han sido publicados diversos documentos normativos de carácter europeo. La DIRECTIVA 2002/22/CE de 7 de marzo de 2002 relativa al *servicio universal y los derechos de los usuarios en relación con las redes y los servicios de comunicaciones electrónicas* (Directiva servicio universal), menciona expresamente en su articulado: *“Los Estados miembros deben seguir garantizando que los servicios...a disposición de todos los usuarios finales con la calidad que se especifica independientemente de su situación geográfica y a un precio asequible...garantizar ese acceso en iguales condiciones, en particular a los ancianos, discapacitados y personas especialmente necesitadas desde el punto de vista social”*. Se subraya la necesidad de tomar medidas para proporcionar *“asequibilidad de todos los servicios telefónicos disponibles al público desde una ubicación fija”* (nombrando necesidades de personas con dificultades auditivas, de locución o visión).

Previamente había aparecido la COM 2001/529/CE sobre *eEurope 2002: Accesibilidad de los sitios Web públicos y de su contenido*. Basada en el Plan de Acción eEurope 2002, y que enfatiza sobre la Iniciativa de Accesibilidad a la Web

(WAI) y las conclusiones de aplicación, en particular a los portales de servicios públicos.

En este orden de cosas se la COM 2005/425/CE titulada *La accesibilidad electrónica* propone un conjunto de iniciativas políticas para el fomento de la accesibilidad electrónica, instado a los Estados miembros y partes interesadas al apoyo de iniciativas (voluntarias) para difundir los productos y servicios accesibles de las TIC en Europa. Enumera una serie de desafíos aún sin resolver como la falta de soluciones armonizadas, falta de soluciones interoperables para TIC accesibles, incompatibilidades del “*software*” con dispositivos de apoyo como actualizaciones de sistemas operativos y los efectos sobre usuarios ciegos, ausencia de normas de alcance europeo, sitios web demasiados complicados para usuarios con discapacidad, ausencia de contenidos, etc. expone las dimensiones del problema: comercial, económica, jurídica y política. La UE reforzará una serie de iniciativas en curso como son:

- Los requisitos y normas de accesibilidad
- Metodología Diseño para todos o DFA (“*Design for all*”) a través de EDEAN
- La accesibilidad en la Web
- Evaluación comparativa y seguimiento
- Investigación y el desarrollo tecnológico

La comisión se compromete al fomento de 3 enfoques:

- i) la incorporación de requisitos de accesibilidad a la contratación pública,
- ii) la certificación de la accesibilidad
- iii) un mejor uso de la legislación vigente.

La Directiva 2001/85/CE relativa a las disposiciones especiales para los vehículos utilizados para el transporte de viajeros con más de ocho plazas además del asiento del conductor es el marco normativo básico para los estados miembros.

La directiva obliga a que los vehículos de la clase I (autobuses urbanos) sean accesibles para las personas con movilidad reducida, incluidos los usuarios de sillas de ruedas, de acuerdo a las disposiciones técnicas establecidas, aunque sí podrán

elegir los Estados miembros la solución más adecuada para proporcionar dicha accesibilidad en vehículos de categoría distinta.

La Directiva 2004/50/CE, relativa a la interoperabilidad del ferrocarril de alta velocidad transeuropeo sistema convencional de ferrocarril obliga a la *especificación técnica de interoperabilidad* (ETI) considerada como importante para que el transporte ferroviario sea más accesible. La ETI cubre la Infraestructura, y de pasajeros convencional y tren de alta velocidad, modificando anteriores regulaciones como la Directiva 2001/16/CE en aspectos de accesibilidad para personas con movilidad reducida e incluyendo otros elementos como subsistemas para las denominadas “aplicaciones telemáticas para pasajeros” de importante aplicación en máquinas de emisión de billetes. La ETI incluye la accesibilidad de las estaciones. Con posterioridad se publica la Decisión 2008/164/CE sobre la especificación técnica de la interoperabilidad relativa a las PMR en los sistemas ferroviarios transeuropeos y de alta velocidad. Finalmente la Directiva 2004/50/CE se refunde junto a la Directiva 96/48/CE y la Directiva 2001/16/CE en la Directiva 2008/57/CE para favorecer la movilidad y la eliminación de fronteras dentro de la UE mediante la interconexión de redes ferroviarias. Entre los aspectos incluidos se halla la accesibilidad.

La Directiva sobre interoperabilidad del sistema de transporte ferroviario cristaliza finalmente en un texto normativo como es el REGLAMENTO (UE) No 1300/2014 de la Comisión Europea *sobre la especificación técnica de interoperabilidad relativa a la accesibilidad del sistema ferroviario de la Unión para las personas con discapacidad y las personas de movilidad reducida*. En él se especifica el compromiso de asegurar el acceso al sistema ferroviario en igualdad de condiciones a las personas con discapacidad en todo el territorio de la UE. Para ello se incluye la accesibilidad en los subsistemas:

- Infraestructura
- explotación y gestión del tráfico
- aplicaciones telemáticas
- material rodante

La norma entiende por “*persona con discapacidad y persona de movilidad reducida*” toda persona con un impedimento físico, mental, intelectual o sensorial de carácter permanente o temporal que, en presencia de determinados obstáculos, puede limitar la utilización plena y efectiva de los medios de transporte en igualdad con otros viajeros, o cuya movilidad en relación con dicha utilización se ha reducido por razones de edad.

Se prevé una aplicación razonable y gradual de la Directiva 2008/57/CE. Establece que los estados miembros deben elaborar planes nacionales de implantación para los requisitos exigibles. Destaca la importancia de la aplicación de *soluciones innovadoras*, pero especifica un procedimiento que exige una evaluación previa de la Comisión Europea.

El texto desarrolla de modo particular las especificaciones relativas los subsistemas de Infraestructura y material rodante. Se detallan aspectos cualitativos y se cuantifican umbrales para determinados aspectos. Así mismo será preciso que los países realicen un *inventario de activos* con objeto de:

- Identificar obstáculos de accesibilidad
- Proporcionar información a los usuarios
- Seguimiento: control y evaluación de la evolución y avances que se producen en esta materia

El inventario cubrirá los espacios públicos de estaciones destinadas al transporte de viajeros y el material rodante objeto de atención del texto normativo.

INFRAESTRUCTURA	MATERIAL RODANTE
Plazas de aparcamiento PMR	Asientos
Recorridos libres de obstáculos	Espacio para silla de ruedas
Puertas y accesos	Puertas
Pavimentos	Iluminación
Señalización de obstáculos transparentes	Aseos
Aseos y espacios con cambiador para bebés	Pasos libres
Mobiliario y elementos independientes	Información al cliente
Venta de billetes, mostradores de información y	Desniveles

puntos de asistencia al cliente	
Iluminación	Pasamanos
Información visual: señalización, pictogramas e información impresa o dinámica	Compartimentos dormitorio accesibles en silla de ruedas
Anchura y borde de los andenes	Posición del escalón para entrar y salir del vehículo
Extremos de los andenes	Dispositivos de embarque
Dispositivos de embarque en los andenes	
Cruce a nivel de la vía en las estaciones	

Tabla 15:

Elementos de la ETI en Infraestructura y material rodante que exigen requisitos accesibilidad según Rglto.

(Fuente: UE, 2014)

Otros documentos de importancia son:

La COM 2000/284/CE *hacia una Europa sin barreras para las personas con discapacidad* marca una línea estratégica sin regreso a favor de la eliminación de las barreras en todos los ámbitos, incluyendo la accesibilidad de bienes y servicios entre los que se incluye el transporte.

En referencia a la accesibilidad al transporte ferroviario el Reglamento Del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los derechos y las obligaciones de los viajeros internacionales de ferrocarril (COM 2004/143/CE) da un paso adelante en los derechos de ciertas personas discapacitadas ya que incluyó disposiciones que daban a una persona con movilidad reducida el derecho a la asistencia, a condición de que esta hubiera comunicado sus necesidades con carácter previo. La asistencia incluye el embarque, el cambio a un servicio correspondiente, así como desembarcar.

COM 2010/636/CE publica la llamada *Estrategia Europea sobre Discapacidad 2010-2020: un compromiso renovado para una Europa sin barreras*. Con objeto de permitir una mayor participación e inclusión en la sociedad de los colectivos con discapacidad se proponen medidas en el ámbito de la UE haciendo hincapié en la necesidad potenciar la investigación en esta materia así como la sensibilización de la sociedad contando con financiación desinada a tal efecto. El texto señala una serie de ámbitos con las barreras más importantes a superar:

- *Accesibilidad*

- Participación
- Igualdad
- Empleo
- Educación
- Formación
- Protección social
- Sanidad
- Acción exterior

Dentro del apartado de accesibilidad distingue:

- Al entorno físico
- Al transporte
- A las tecnologías, sistemas de información y las comunicaciones (TIC)
- A otras instalaciones y servicios

Haciendo especial reseña a la necesidad de *garantizar la accesibilidad a los bienes y servicios, en especial los servicios públicos y los dispositivos de apoyo para las personas con discapacidad* (Comisión Europea de la UE, 2010b)

Otro de los documentos recientes de la Comisión en los que es contemplada la problemática de las personas con discapacidad es en la COM/2010/2020, también llamada *Estrategia Europa 2020*. De muchos es conocido que parte de un enfoque de crecimiento basado en tres pilares: *inteligente, sostenible e integrador* (inclusivo). En el primero revela la importancia de la alfabetización digital y la accesibilidad de las nuevas tecnologías a todos los ciudadanos, mientras que en el aspecto integrador menciona expresamente la disposición de la Comisión Europea por trabajar contra la discriminación (en particular de los discapacitados).

No podemos finalizar esta revisión normativa sin dejar de citar el texto que probablemente marcará en mayor medida la agenda europea del transporte durante la presente década y no es otro que el denominado *Libro Blanco del transporte, COM/2011/144, hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible* (UE, 2011b). Este recoge como un

derecho del pasajero la necesidad de mejorar la calidad del transporte para las personas mayores, PMR y personas con discapacidad, incluyendo el acceso a la infraestructura. Reconoce dos aspectos clave relativos a esta materia:

- La calidad, accesibilidad y fiabilidad del transporte ganarán importancia en próximos años, en especial debido al envejecimiento de la población y a la necesidad de promover el uso del transporte público.
- La capacidad potencial de las TIC para satisfacer determinadas necesidades sin generar movilidad añadida, valorando su impacto sobre las tres vertientes de la sostenibilidad: económica, medioambiental y de inclusión social.

Además de la legislación emanada de las autoridades europeas hay que señalar que, unas veces a consecuencia y otras de modo independiente, en los Estados Miembros se ha venido generando legislación en materia de integración, inclusión y de modo específico en la accesibilidad. Hace más de un lustro se constataba en el proyecto EUROACCESS (Comisión Europea de la UE, 2008a) como la mayoría de los países poseían textos normativos generales en materia de accesibilidad para las personas discapacitadas en diversos ámbitos: edificación, material móvil, paradas de transporte, etc.

Además durante esos años se publicaron normas de integración de modo simultáneo en países tan diferentes como Reino Unido (Ley contra la Discriminación), Bulgaria, Francia o Noruega o España que lo había hecho con anterioridad mediante la LIONDAU.

Entre las normas pioneras de los Estados Miembros se suele destacar la *Ley de Discriminación por Discapacidad* (cuyas siglas en inglés son DDA) aprobada en 1995 en el Reino Unido. Se amplió en los últimos años de modo que incluya derechos en materias como trabajo, educación, acceso a bienes, instalaciones y servicios (incluyendo el transporte público), señalética en espacios públicos e incluso facilitando el alquiler a estas personas. Esta ley culminó en la integración de diferentes normativas relacionadas en un solo texto jurídico denominado Ley de

Igualdad 2010 en octubre de dicho año. Cuenta con un organismo consultivo (Disabled Persons Transport Advisory Committee) obligado para cualquier desarrollo legislativo sobre esta materia.

Aun reconociendo la importancia del modelo británico dentro del contexto europeo y de la Commonwealth, por aquel entonces otros países como Finlandia habían llegado a legislar una Ley de transporte de pasajeros (1991) que obligaba a los ayuntamientos a tener en cuenta las necesidades de las personas mayores y los discapacitados cuando realizaban la planificación de los servicios de transporte. Con anterioridad, la ley sobre servicios y asistencia para personas con discapacidad (1987) incluía gratuidad en la movilidad con motivos laborales o de estudio llegando a proporcionar hasta 18 viajes de ocio al mes para los que tenían un grado de discapacidad severa.

Numerosos países han incorporado menciones específicas contra la discriminación por razones de discapacidad en las respectivas constituciones. En general podemos decir que se han venido desarrollando ambas vertientes: legislación para la igualdad y legislación específica para la accesibilidad en el transporte. Entre los ejemplos podemos señalar:

Austria: Ley Regional y Local para el transporte (1999), Ley nacional para la igualdad de personas con discapacidad.

Dinamarca: Ley sobre el transporte de pasajeros por carretera (1990), Ley de los operadores de transporte público (2005) que asegura que estos deben proveer servicios de transporte para PMR.

Francia: ya en 1982 poseía una Regulación genérica de prescripciones técnicas en fabricación y operaciones de vehículos de viaje por carretera de más de 9 pasajeros con anexos sobre aspectos para la accesibilidad de personas en silla de ruedas. Esto se completó en 2006 con más medidas sobre la accesibilidad en la legislación así como la Ley de igualdad de derechos, oportunidades, participación y ciudadanía para las personas discapacitadas (2005).

Alemania: Parte de una ley básica muy antigua (1949) que asegura la igualdad ante la ley de todas las personas incluidas aquellas con discapacidad, al igual que establece un marco con la Ley de transporte de pasajeros que obliga a las autoridades locales a publicar un plan estratégico cada 5 años en el que se debe incluir las necesidades de las personas con discapacidad.

Italia: Ya en la Ley nº 115 de 1971 se permite la participación de los discapacitados en la vida pública al tiempo que obliga a proveer un transporte público accesible a estos colectivos de personas. Una orden ministerial de 1987 obliga a los operadores a proporcionar asientos reservados en autobuses y minibuses, mientras que la Ley nº 160 de 1996 asegurará el acceso a los edificios y servicios públicos.

### 2.3.3. Ámbito nacional

Es posible distinguir entre normas dedicadas a mejorar la inclusión en general y los derechos de los ciudadanos con discapacidad en las distintas facetas de la vida de aquellos textos legales directamente relacionados con la accesibilidad al transporte. En el grupo inicial es preciso recoger que la Constitución Española de 1978 estableció en su artículo 14 el principio fundamental de igualdad ante la ley de todos los españoles (sin discriminación alguna por cualquier circunstancia personal o social). Más adelante, aun con un lenguaje algo obsoleto para nuestro tiempo, precisó en su art. 49 la obligación de que los poderes públicos incluyan entre sus políticas aquellas que favorezcan la integración de los llamados “disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos...y los ampararán especialmente para el disfrute de los derechos que este Título otorga a todos los ciudadanos”.

Con estos fundamentos se desarrolla la llamada LISMI (ley de integración social de los minusválidos) ley 13/1982: define la condición de minusválido como *“aquella persona cuyas posibilidades de integración educativa, laboral o social se encuentren reducidas como consecuencia de una deficiencia, previsiblemente permanente, de carácter congénito o no, en sus capacidades físicas, psíquicas o sensoriales”*. Esta ley realiza un esfuerzo por la integración social y laboral de las personas con

discapacidad imponiendo cuotas reservadas para estas personas en las empresas de plantilla superior al 50 empleados.

La *Ley 51/2003, de 2 diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal de las Personas con Discapacidad* (LIONDAU) supone un gran paso legislativo en los derechos de este colectivo de personas. Se redacta con objeto de “garantizar y hacer efectivo el derecho a la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad”. Se establecen puntos clave como:

La adopción de acciones de discriminación positiva para compensar las dificultades añadidas o barreras específicas que afrontan estas personas.

Se establece la consideración técnica de persona con discapacidad aquellas a quienes se les haya reconocido un grado de minusvalía igual o superior al *33 por ciento*.

Es una ley actual basada en principios como la vida independiente, accesibilidad y diseño universal y participación.

Cubre diferentes ámbitos de aplicación:

- a. Telecomunicaciones y sociedad de la información.
- b. Espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificación.
- c. *Transportes*.
- d. Bienes y servicios a disposición del público.
- e. Relaciones con las Administraciones públicas.

Esta ley supone el compromiso para desarrollo posterior de instrumentos legislativos muy explícitos en materia de accesibilidad universal (accesibilidad a los transporte públicos, en los espacios públicos urbanizados y edificaciones).

Además establece instrumentos complementarios como ayudas tecnológicas y económicas, servicios, etc.

Estos dos textos junto a la Ley 49/2007 de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal, son

refundidos finalmente en el Real Decreto 1/2013 que aprueba la *Ley General de derechos de las personas con discapacidad y su inclusión social*. Incluye los ámbitos: de telecomunicaciones y sociedad de la información, espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificación, transportes, bienes y servicios a disposición del público y relaciones con las Administraciones públicas, administración de justicia, patrimonio cultural y empleo. Establece un calendario para que todos los entornos, productos y servicios sean abiertos, accesibles y practicables para todas las personas gradual y progresivamente.

Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de *Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las Personas en Situación de Dependencia* regula condiciones para la promoción de la autonomía personal y de atención a las personas en situación de dependencia. Crea el denominado Sistema para la Autonomía y Atención a la Dependencia (SAAD) para garantizar condiciones básicas y niveles de protección. Establece un catálogo de servicios de atención del sistema y aspectos como la definición de la “dependencia”, prestaciones, sanciones e incluso formación específica.

Real Decreto 366/2007, de 16 de marzo, por el que *se establecen las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad en sus relaciones con la Administración General del Estado*. Este real decreto regula las condiciones de accesibilidad y no discriminación que, respecto de las personas con discapacidad, deben presentar las Oficinas de Atención al Ciudadano, impresos y cualquier otro medio que la Administración General del Estado. Establece recomendaciones en aspectos como la accesibilidad de las oficinas de atención al ciudadano (señalización, itinerarios accesibles, facilidad en las condiciones de deambulación, sistemas de comunicación e información interactivos, medidas favorecedoras de la orientación entre las que se encuentran las texturas, cromatismo y sonoridad). Cobra especial importancia a la hora de promocionar unas condiciones más favorables en la última etapa de la cadena de accesibilidad, ya que se relaciona directamente con la accesibilidad del servicio público en el punto de destino.

En este marco de actuación, y en particular sobre las telecomunicaciones y sociedad de la información, se prueban diversas normas entre las que encontramos:

Ley 34/2002, de 11 de julio, de *servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico*, en su disposición adicional quinta, obliga a las administraciones públicas a adoptar las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas *páginas de internet* pueda ser accesible a personas mayores y con discapacidad textualmente *“...adoptarán las medidas necesarias para que la información disponible en sus respectivas páginas de Internet pueda ser accesible a personas con discapacidad y de edad avanzada...”*

Para el aseguramiento de estos objetivos se publica la Ley 11/2007, de 22 de junio, de *acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos*, que establecerá en su art. 4.c), el compromiso con el *“principio de accesibilidad a la información y a los servicios por medios electrónicos en los términos establecidos...a través de sistemas que permitan obtenerlos de manera segura y comprensible, garantizando especialmente la accesibilidad universal y el diseño para todos los soportes...incorporando las características necesarias para garantizar la accesibilidad de aquellos colectivos que lo requieran”*.

El REAL DECRETO 1494/2007, de 12 de noviembre, que contiene el Reglamento sobre las condiciones básicas para el *acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social* refuerza y amplía las condiciones que deben satisfacer los operadores.

LEY 27/2007, de 23 de octubre, cubre otro apartado fundamental de la comunicación para personas con determinadas discapacidades: se reconocen las *lenguas de signos* españolas y se regulan los medios de apoyo a la comunicación oral de las personas sordas, con discapacidad auditiva, y sordo-ciegas. El ámbito de aplicación tiene el siguiente alcance:

- Bienes y servicios a disposición del público.

- Transportes.
- Relaciones con las Administraciones Públicas.
- Participación política.
- Medios de comunicación social, telecomunicaciones y sociedad de la información.

En relación con las necesidades específicas de las personas que sufren alguna discapacidad para poder realizar sus desplazamientos, a continuación señalamos las normativas de aplicación que se pueden considerar clave para el análisis de la situación actual.

#### **Espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificación:**

La principal regulación normativa de la accesibilidad en la edificación viene dada por el texto aprobado del llamado *Código Técnico de la Edificación*<sup>4</sup> (en adelante CTE). En él se establecen las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE). Define unos parámetros de calidad necesarios, pero además incorpora de manera específica la cuestión de la accesibilidad universal para las personas con discapacidad (de acuerdo a lo previsto por la Ley 51/2003 de 2 de diciembre – LIONDAU-). Dentro del contenido estructural del texto se incluyen una serie de Documentos Básicos (DB) de carácter técnico para detallar las exigencias del CTE. Entre dichos documentos se incluye el *Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad* (DB-SUA). La evolución del desarrollo legislativo del documento ha sufrido cambios:

El articulado fue aprobado por el Real Decreto 314/2006, y modificado posteriormente por:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23-octubre-2007)

---

<sup>4</sup> Para profundizar en su aplicación resulta de interés consultar La Guía de Diseño Accesible en Andalucía. Manual Accesibilidad Edificación 2013 (Consejería de Innovación de la Junta de Andalucía, 2013)

- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25- enero-2008)
- Orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23-abril-2009)
- Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009 de 15 de abril (BOE 23- septiembre-2009)
- Real Decreto 173/2010 de 19 de febrero (BOE 11-marzo-2010) que incluye condiciones de accesibilidad universal
- Sentencia del TS de 4/5/2010 (BOE 30/7/2010)

El Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad (DB-SUA) se desglosa en los siguientes 9 apartados:

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

*SUA 9 Accesibilidad*

El último apartado centra su objetivo en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad. Permitir que estos puedan hacer un uso razonable de los diferentes servicios. Esto significa que no es necesario proveer de acceso universal a todos los puntos de un espacio edificad, sino a aquellos hasta donde es preciso que alcancen las personas PMR. Por ejemplo los asientos reservados de un cine deben ser accesibles, pero no es necesario que lo sea cada una de las butacas de la sala. El

reto que sí merece la pena formular a los arquitectos para ejemplos como este es tratar de desarrollar una solución de diseño que no obligue a los usuarios PMR a ver siempre la película en 1ª fila, con la incomodidad que ello puede suponer, sin incurrir en costes inasumibles.

El CTE establece que cada parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles. Condiciones más específicas de accesibilidad para determinados edificios altamente especializados, tales como recintos e instalaciones deportivas, hospitales, geriátricos, etc., deben venir definidas por su normativa específica, por su propia actividad (p.ej. en hospitales las propias camas pueden tener ruedas y servir para trasladar a los enfermos, en centros polideportivos se debe tener en cuenta la maniobrabilidad de sillas de ruedas deportivas, etc.) o por las demandas de la propiedad en función de las características de su uso.

La aprobación de la disposición final novena de la LIONDAU dio origen al Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, por el que se establecen las *condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones*. Dichas condiciones básicas se anticipan al CTE (en cuyo articulado se incluirán posteriormente) e incluyen aspectos como el acceso a los edificios, los espacios situados al mismo nivel y diferente, información y señalización, seguridad contra incendio, definiendo los itinerarios peatonales, mobiliario urbano, puntos de cruce, señalización y definiciones de interés. Un año antes de la entrada en vigor de la obligatoriedad de la ley, tendrá lugar la publicación del documento técnico definitivo desarrollado en

la Orden Ministerial VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrollan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. Partiendo de la premisa de la aplicación de los principios de igualdad de oportunidades, autonomía personal, accesibilidad universal y diseño para todos, considera las necesidades de las personas con distintos tipos de discapacidad permanente o temporal, y vinculadas al uso de ayudas técnicas y productos de apoyo. El documento menciona de modo expreso el fomento de la *aplicación de las TIC* a estos espacios. Por otro lado es consciente de la dificultad de aplicación en determinados espacios urbanos consolidados, en cuyo caso se plantearán soluciones alternativas que “*garanticen la máxima accesibilidad posible*”. Esto queda patente en la consideración de los itinerarios accesibles donde excepcionalmente se permitirán estrechamientos puntuales, siempre que la anchura libre de paso resultante no sea inferior a 1,50 m. El llamado itinerario accesible debe permitir con garantías un uso no discriminatorio y la circulación de forma autónoma y continua de todas las personas.



Figura 29:

Fotografías: detalle alcorques en espacio urbanizado en Málaga: derecha (inadecuado) izquierda (enrasado adecuado).

(Autor: Luis Zarca, 2015)<sup>5</sup>

Las áreas de estancia son las partes del área de uso peatonal, de perímetro abierto o cerrado, donde se desarrollan una o varias actividades (esparcimiento, juegos,

---

<sup>5</sup> Para una mayor comprensión de los requisitos de aplicación resulta de interés consultar el Manual de buenas prácticas de accesibilidad a los espacios públicos urbanizados de Andalucía (Consejería de Salud y Bienestar Social de la Junta de Andalucía, 2012)

actividades comerciales, paseo, deporte, etc.), en las que las personas permanecen durante cierto tiempo, debiéndose asegurar su utilización no discriminatoria por parte de las mismas. A continuación se recoge una síntesis de especificaciones técnicas.

ÁREA	CONDICIONES GENERALES	ESPECÍFICO
<i>Área de uso peatonal</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No existirán resaltes ni escalones aislados en ninguno de sus puntos.</li> <li>En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.</li> <li>La pavimentación reunirá las características de diseño e instalación definidas en el artículo 11.</li> </ul>	
<i>Itinerario peatonal accesible</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.</li> <li>Anchura libre de paso en todo su desarrollo <math>\geq 1,80</math> m</li> <li>Altura libre de paso en todo su desarrollo <math>\geq 2,20</math> m.</li> <li>No presentará escalones aislados ni resaltes.</li> <li>Desniveles y pavimentación con determinadas condiciones.</li> <li>La pendiente transversal <math>\leq 2\%</math>.</li> <li>La pendiente longitudinal <math>\leq 6\%</math>.</li> <li>Nivel iluminación en todo el desarrollo <math>\geq 20</math> luxes</li> <li>Correcta señalización y comunicación siguiendo condiciones.</li> </ul>	
<i>Áreas de estancia</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El acceso a las áreas de estancia desde el itinerario peatonal accesible sin resaltes o escalones.</li> <li>Instalaciones, actividades y servicios conectados mediante al menos un itinerario peatonal accesible, permitiendo su uso y disfrute de manera autónoma y segura.</li> <li>Áreas para actividades con espectadores deberán disponer de al menos 1 plaza reservada PMR/ cada 40 plazas o fracción.</li> <li>Dimensión de la plaza <math>\geq 1,50</math> m longitud y <math>\geq 1,00</math> m ancho junto al itinerario peatonal accesible. Se habilitará bucle de inducción u otro sistema alternativo que facilite la accesibilidad de personas con discapacidad auditiva.</li> <li>Si hay aseos, vestidores o duchas habrá al menos 1/10 unidades o fracción.</li> <li>Se incorporarán dispositivos y nuevas tecnologías que faciliten su interacción y utilización por parte todos (en especial discapacidad sensorial y cognitiva).</li> </ul>	<p><i>Parques y jardines</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión con un itinerario accesible</li> <li>Áreas de descanso cada 50 mts.</li> <li>Información/señalización</li> </ul> <p><i>Sectores de juegos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conexión con un itinerario accesible</li> <li>Uso de contraste cromático/texturas</li> <li>Mesas juegos accesibles.</li> <li>Área para silla ruedas</li> </ul> <p><i>Playas urbanas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de puntos accesibles</li> <li>Pº Marítimo = itinerario accesible</li> <li>Conexión con orilla mediante pasarelas.</li> <li>Ayudas <math>\geq 1</math> silla anfibia o ayuda homologada + muletas anfibias</li> <li>Zona estancia en pto. Accesible <math>\geq 2,50m \times 1,8m</math></li> </ul>
<i>Elementos de urbanización</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son elementos comunes de urbanización: piezas, partes y objetos reconocibles individualmente en el espacio público urbanizado de uso peatonal. Por ej.: pavimentación, saneamiento, alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, red telecomunicación, agua, alumbrado, jardinería, etc.</li> <li>Los elementos garantizan: seguridad, accesibilidad, autonomía y no discriminación.</li> <li>Elementos deben evitar tropiezos y no invadir itinerario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Pavimentos:</i> antideslizante, duro y continuo. Franjas táctiles.</li> <li>- <i>Rejillas, alcorques y tapas:</i> fuera del itinerario, enrasadas, etc.</li> <li>- <i>Vados:</i> sin alterar pdte. Itinerario peatonal</li> <li>- <i>Rampas:</i> define rampa inclinación <math>&gt; 6\%</math> o desnivel <math>&gt;20</math> cm. Pendiente <math>\leq 10\%</math> hasta 3 mts. largo Pendiente <math>\leq 8\%</math> hasta 10 mts. largo Incluye pasamanos y zona descanso</li> </ul>

		<p>(inicio y final)</p> <p>- <b>Escaleras:</b> Define escalones tramo <math>(T) = 3 &lt; T &lt; 12</math>. Anchura libre <math>\geq 1,20</math> m. Huella <math>\geq 30</math>cm. Contrahuella <math>\leq 16</math>cm. Textura/cromatismo en borde</p> <p>- <b>Ascensores:</b> Hueco <math>\leq 35</math> mm. Cabinas entre <math>1,10 \times 1,40</math> y <math>1,40 \times 1,40</math>. Ancho paso libre <math>\geq 1</math>m. Braille. aviso sonoro</p> <p>- <b>Tapices rodantes/escaleras mecánicas:</b> Ancho paso libre <math>\geq 1</math>m. Velocidad <math>\leq 0,5</math> m/s. Pdte. <math>\leq 12\%</math>. Incluye inicio y fin horizontal.</p> <p>- <b>Vegetación:</b> no interrumpe itinerario. Deja ver.</p>
<b>Cruces itinerario peatonal/vehicular</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntos de cruce: asegurarán tránsito de peatones continuo, seguro y autónomo.</li> <li>• La diferencia de nivel se salva con planos inclinados.</li> <li>• La zona junto a los puntos de cruce estará libre de obstáculos.</li> <li>• Se usará señalización táctil de acuerdo al art. 46.</li> </ul>	<p><b>Vados peatonales:</b> anchura <math>\geq 1,80</math> m. antideslizante. Pendiente long. <math>\leq 10\%</math></p> <p><b>Pasos de peatones:</b></p> <p><b>Isletas:</b></p> <p><b>Semáforos:</b> posibilidad pulsador y señal acústica (obligatoria en algunos casos)</p>
<b>Frentes de parcela</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcan el límite de parcela y vía pública</li> <li>• Se garantizará continuidad del itinerario peatonal accesible</li> </ul>	
<b>Mobiliario urbano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son elementos existentes en los espacios públicos urbanizados, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales. Usables por todas las personas. Características: sin invadir itinerario. Alineados junto a la banda exterior de la acera, a <math>\geq 0,40</math> m de distancia límite entre el bordillo y la calzada.</li> <li>• Altura <math>\geq 0,15</math> m. Salientes <math>\leq 10</math> cm. Elementos salientes adosados a fachada a altura <math>\geq 2,20</math> m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bancos</li> <li>- Fuentes agua potable</li> <li>- Papeleras y contenedores</li> <li>- Bolardos</li> <li>- Elementos protección al peatón</li> <li>- Señalización e iluminación</li> <li>- Otros elementos</li> <li>- Elementos actividades comerciales</li> <li>- Cabinas aseos públicos accesibles</li> </ul>
<b>Elementos vinculados al transporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plazas aparcamiento PMR:</b> n<sup>º</sup> plazas <math>\geq 1</math>/cada 40 frac. Próximas posible a los puntos de cruce entre los itinerarios peatonales accesibles y los itinerarios vehiculares. Dimensión <math>\geq 5</math>m x 2,2m. Zona de aproximación <math>\geq 1,5</math>m ancho</li> <li>• <b>Paradas y marquesinas:</b> Real Decreto 1544/2007</li> <li>• <b>Entradas/salidas de vehículos</b></li> <li>• <b>Carril reservado bici:</b> diferenciado del itinerario peatonal. Nunca invadirán el itinerario peatonal accesible ni interrumpirán la conexión de acceso desde este a los elementos de mobiliario urbano o instalaciones</li> </ul>	
<b>Obras en vía pública</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizarán las condiciones generales de accesibilidad y seguridad de las personas en los itinerarios peatonales. Se exige balizas lumínicas en itinerario bajo andamio.</li> <li>• Se instalarán itinerarios accesibles alternativos.</li> <li>• Cambios de nivel con pendiente <math>\leq 10\%</math>,</li> </ul>	
<b>Señalización y comunicación sensorial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de señalización y comunicación con elementos visuales, sonoros o táctiles con diseño para todas las personas.</li> <li>• En itinerario peatonal accesible exige información para orientarse y localizar elementos. La información deberá ser comunicada de manera analógica (señales, rótulos e indicadores).</li> </ul>	<p><b>Señalización visual y acústica:</b> Información concisa, zona bien iluminada. Evitar obstáculos de aproximación y lectura Inclinación sobre plano horizontal <math>30^\circ \leq x \leq 40^\circ</math> Tamaño art. 41. Contraste cromático. Luminarias en carteles y</p>

		<p>zona información. Vidrio con banda opaca. Puntos de cruce con información de calles. <b>Señalización táctil:</b> Se incluirán bandas de encaminamiento. Se ubicarán los caracteres en braille en la parte inferior izquierda. Símbolos y pictogramas deberán ser de fácil comprensión (UNE 1-142-90 y norma ISO 7000:2004). Dos tipos de pavimentos táctiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indicador direccional</li> <li>- Indicador de advertencia (UNE127029) con botones</li> </ul> <p>Aplicaciones art. 46</p> <p><b>Comunicación interactiva:</b> Aplicables a elementos que requieren interacción (cajeros, maq., llamada, apertura, etc.). Incorporación de Braille, altorrelieve y sonora. Inclinación pantalla (i) <math>15^{\circ} \leq i \leq 30^{\circ}</math></p>
--	--	--

Tabla 16:

Síntesis especificaciones técnicas de especial relevancia condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados (OM VIV/561/2010).

Elaboración Propia.

(Fuente: Ministerio de Vivienda de España, 2010)

Resulta de especial interés para el estudio comparar las especificaciones que el CTE (2010) define para considerar un itinerario como accesible y lo que se denomina itinerario peatonal accesible según OM VIV/561/2010. A continuación recogemos los aspectos clave en un cuadro comparativo.

CARACTERÍSTICAS ITINERARIO ACCESIBLE (Edificación, según CTE)		CARACTERÍSTICAS ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE (Espacio urbanizado, según Orden VIV/561/2010)
Pasillos, pasos y desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. <b>No se admiten escalones</b> <b>Anchura libre de paso <math>\geq 1,20</math> m.</b> En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m	Discurrirá siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo. <b>No presentará escalones aislados</b> ni resaltes. En su desarrollo poseerá <b>anchura libre de paso <math>\geq 1,80</math> m</b> , que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento. En su desarrollo poseerá una <b>altura libre de paso <math>\geq 2,20</math> m.</b>
Espacio para giro	Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00$ m, de longitud $\leq 0,50$ m, y con separación $\geq 0,65$ m a huecos de paso o a cambios de dirección Diámetro $\varnothing 1,50$ m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos	
Pendiente	La <b>pendiente</b> en sentido de la marcha es $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la <b>pendiente transversal <math>\leq 2\%</math></b> Las rampas en itinerario accesible estarán en el rango: Inclinación $\leq 10\%$ en tramo $\leq 3$ m. Inclinación $\leq 8\%$ en tramo $\leq 6$ m. Inclinación $\leq 6\%$ en resto de tramos Longitud de tramo de una rampa $\leq 9$ m. Tramos serán rectos o con un radio de curvatura $\geq 30$ m, y anchura $\geq 1,20$ m. Superficie horizontal al principio y al final $\geq 1,20$ m de longitud. Mesetas entre tramos de una rampa tendrán longitud $\geq 1,50$ m. Con cambio de dirección entre tramos, la anchura de la rampa se mantiene, sin giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de <i>zonas de ocupación nula</i> (anejo SI A del DB SI). Anchura de pasillos $\geq 1,20$ m. Distancia de puertas $\geq 1,50$ m al arranque del tramo. Se exige pasamanos para rampas con pendiente $\geq 6\%$ y que salven desnivel $\geq 18,5$ cm. (90 cm. $\leq$ altura pasamanos $1^\circ \leq 110$ cm.; 65 cm. $\leq$ altura pasamanos $2^\circ \leq 75$ cm.). Separación del paramento $\geq 4$ cm.	La <b>pendiente transversal <math>\leq 2\%</math>; la pendiente longitudinal <math>\leq 6\%</math>.</b> Los desniveles serán salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17: <b>Rampa:</b> plano inclinado $\geq 6\%$ o desniveles $\geq 20$ cm debe cumplir una serie de requisitos (anchura, longitud, rellanos, pavimento, señal pavimento táctil según art. 46, pasamanos, etc.)  Longitud de tramo de una rampa $\leq 10$ m. Pendiente longitudinal $\leq 10\%$ para tramos $\leq 3$ m de longitud Pendiente longitudinal $\leq 8\%$ para tramos $\leq 10$ m de longitud.
Pavimento	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación	Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11 (duro, estable, antideslizante en seco y en mojado, sin piezas ni elementos sueltos, con independencia del sistema constructivo que, en todo caso, impedirá el movimiento de las mismas. Inexistencia de resaltes. Se utilizarán franjas de pavimento táctil indicador de dirección y de advertencia siguiendo los parámetros establecidos en el artículo 45. Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.: incluirá criterio de diseño para todos, acceso a la información de orientación (analógica: distribuyendo en el recorrido señales, rótulos e indicadores). Seguirá indicaciones específicas arts. 41-47 En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
Señalización, comunicación e iluminación		
Escaleras		<b>Las escaleras sólo pueden servir como alternativa de paso a una rampa en el itinerario peatonal accesible, estar colindantes y cumplir unos requisitos (anchura, huella, contrahuella, pavimento, etc.) señalización según art. 46.</b>
Ascensores		Garantía de uso no discriminatorio por parte de todas las personas. El espacio entre suelo cabina y pavimento exterior $\leq 35$ mm de anchura. Tendrá dimensiones mínimas, puerta automática, pasamanos, botonera en braille, indicador sonoro y visual de parada, bucle de inducción magnética, pavimento táctil, etc.
Escaleras mecánicas		No forman parte de los itinerarios peatonales accesibles. Se consideran elementos complementarios. Deberán cumplir una serie de especificaciones anchura, velocidad $\leq 0,5$ m/seg, pasamanos, señalización, etc.
Puertas	<b>Anchura libre de paso <math>\geq 0,80</math> m</b> medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25$ N ( $\leq 65$ N cuando sean resistentes al fuego)	

Tabla 17:  
Comparativa de requisitos itinerario accesible según CTE (2010) e itinerario peatonal accesible según OM VIV/561/2010CTE.  
(Fuente: Ministerio de vivienda de España, 2010)

A este mismo ámbito regulatorio analizado en los últimos párrafos pertenece la Ley 8/2013, de 26 de junio, de *rehabilitación, regeneración y renovación urbanas*. Con los objetivos de potenciar la rehabilitación y regeneración urbana, y fomentar la calidad y la sostenibilidad en la construcción estructura su contenido teniendo en consideración los derechos de las personas con discapacidad, pudiendo ser exigidos a partir del 2015 *accesibilidad universal* tanto para edificaciones como para espacios públicos urbanizados ya existentes. Permite la salvaguarda de la accesibilidad incluso permitiendo la ocupación superficies de espacios libres o de dominio público para ascensores u otros elementos.

### **Transporte**

Entre las normas legislativas relacionadas con el ámbito de aplicación del transporte, y los requisitos de accesibilidad exigidos de manera específica destacamos cabe destacar los textos que a continuación reseñamos:

El transporte terrestre se rige por la Ley 16/1987, de 30 de julio, de *Ordenación de Transportes Terrestres (LOTT)*, cuyo ámbito de aplicación viene incluye:

- *Los transportes por carretera...por toda clase de vías terrestres, urbanas o interurbanas, de carácter público y, asimismo, por las de carácter privado cuando el transporte sea público.*
- *Los transportes por ferrocarril...mediante vehículos que circulen por un camino de rodadura fijo que les sirva de sustentación y de guiado.*
- *Las actividades auxiliares y complementarias del transporte...por las agencias de transportes, los transitarios, los operadores logísticos, los almacenistas-distribuidores y las estaciones de transporte de viajeros y centros de transporte y logística de mercancías por carretera o multimodales...*
- *Los transportes que se lleven a cabo en trolebús, así como los realizados en teleféricos u otros medios en los que la tracción se haga por cable, y en los que no exista camino de rodadura fijo...*

Este texto se vio modificado por la Ley 9/2013, de 4 de julio. Cabe destacar la incorporación de avances en materia de *accesibilidad para las personas con discapacidad*:

- Los vehículos destinados al transporte de viajeros deben cumplir las condiciones básicas de accesibilidad para personas con discapacidad que reglamentariamente resulten exigibles.
- Incorporación de las organizaciones representativas de las personas con discapacidad al Consejo Nacional de Transportes Terrestres, como miembros de pleno derecho.
- Calificar como infracción muy grave el incumplimiento de las condiciones de accesibilidad a los vehículos establecidas con carácter general para todos los servicios públicos de transporte regular de viajeros por carretera de uso general o especialmente señalados en el pliego de condiciones o el contrato del servicio de que se trate, así como la conducta del personal de la empresa contratista consistente en impedir o dificultar la utilización del servicio a personas con discapacidad.

En relación al transporte ferroviario en particular, hay que mencionar que se ha producido la trasposición de la ya mencionada anteriormente Directiva 2008/57/CE mediante el Real Decreto 1434/2010, de 5 de noviembre, sobre *interoperabilidad del sistema ferroviario de la Red Ferroviaria de interés general*.

Uno de los textos más exigentes y detallados al que prestaremos especial atención en nuestro análisis es el relativo al RD 1544/2007 por el que se regulan las *condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para las personas con discapacidad*.

El texto incluye referencias a los distintos modos de transporte y desarrolla requisitos en sus correspondientes anexos:

	TIPO DE TRANSPORTE	ANEXO	PLAZO IMPLANTACIÓN (min.-max.)
1	Ferroviario	I	8-13 años
2	Marítimo	II	1,5-4 años
3	Aéreo	III	1,5 años
4	De viajeros por carretera	IV	2-13 años
5	Urbano y suburbano en autobús	V	1-4 años
6	Ferrocarril metropolitano	VI	2-10
7	Taxi	VII	10 años
8	Servicios de transporte especial	VIII	3-6 años
9	Medidas transversales /comunes	IX	2-5años

Tabla 18:

Anexos y modos de transportes incluidos en RD 1544/2007 condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para las personas con discapacidad.

(Fuente: datos Ministerio de Fomento, 2007)

La primera conclusión del análisis del texto es el importante grado de detalle que alcanza el legislador, estableciendo medidas concretas para elementos en todos los ámbitos físicos en los que la agencia, empresa de transportes u organismo gestor posee competencias y para los modos de transporte.

En el ámbito urbano pueden confluír todos los tipos de transporte, por lo que en mayor o menor grado la reglamentación siempre será de aplicación.

Sin perjuicio de lo señalado en la Disposición final octava de la Ley 51/2003 que dice textualmente: *Dichas condiciones serán obligatorias en los siguientes plazos a partir de la entrada en vigor de esta Ley, de cinco a siete años para las infraestructuras y material de transporte nuevo, y de doce a catorce años para todos aquellos existentes que sean susceptibles de ajustes razonables*, el decreto prevé un plazo de implantación de las medidas que varían en función:

- Medio de transporte
- Elemento que se trate (estaciones, paradas, aeropuertos, vehículo, etc.)
- Condiciones específicas (vehículos nuevos o usados, instalaciones de nueva construcción o adaptación de las existentes)
- Otras circunstancias (volumen de pasajeros, capitales de provincia, etc.).

La tabla 18 recoge los anexos para cada tipo de transporte y el rango mínimo y máximo de entrada en vigor de los requisitos.

El Real Decreto desarrolla a continuación de las disposiciones finales el contenido completo de los anexos. En el ANEXO I (condiciones básicas de accesibilidad al ferrocarril) se subraya la importancia de la información como aspecto esencial. Información visual y acústica que deberá efectuarse mediante adecuada señalización. Detalla elementos como carteles, paneles, monitores, etc. y su localización en los espacios que permita la aproximación. Describe condiciones de iluminación y contraste cromático. La necesidad de información tacto-visual, de utilización de símbolos y pictogramas coherentes. Además establece requisitos para las pantallas de información dinámica y su comprensión. Recoge diferentes modos de información (3.7.2) como señales, pictogramas, bucles inductivos y dispositivos de llamada de emergencia. La norma ISO 3864-1 deberá ser atendida a la hora de diseñar señales de seguridad, advertencia, obligación y prohibición con pictogramas.

Además se establecen condiciones para las infraestructuras e instalaciones fijas de acceso público en las grandes estaciones (distingue entre grandes estaciones  $\geq 1.000.000$  viajeros/año y las de capital de provincia; y aquellas con volumen de viajeros entre 750 pers./día y 1.000 pers./día) distinguiendo tres grandes grupos de ítems: estaciones, acceso al tren desde andén y material rodante. Entre otros aspectos incluye aparcamientos, itinerarios accesibles interiores y exteriores, señalización, andenes, pavimentos, aseos, etc.

En el anexo II y el anexo III se detallan las condiciones básicas de accesibilidad que serán de aplicación a los medios de transporte marítimo y a las infraestructuras aeroportuarias respectivamente. Respecto al primero cubre aspectos como el entorno urbanístico de las estaciones marítimas (aparcamientos, itinerarios), edificaciones públicas, zona de interfaz o *ámbito de transición entre tierra y buque ubicado en la instalación portuaria o estación marítima, que facilita las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros* (cubiertas, con barandillas, ascensores, rampas, etc.), perros guía, evacuación, adaptabilidad de los buques (incluye pasarelas, accesos, evacuación, itinerarios, al menos 1 camarote/cada 100 adaptado a silla ruedas y 3 camarotes adaptados a otras discapacidades, formación de la

tripulación, etc.). En cuanto a la infraestructura aeroportuaria destaca la importancia dada a garantizar en todo momento una ruta accesible entre embarque y aeronave; al menos una máquina expendedora de billetes accesible; evacuación accesible; la interconexión accesible entre aparcamientos, llegadas, edificios, facturación, embarque, recogida de equipaje, etc.; en general información sobre la accesibilidad de la aeronave o el aeropuerto en todo momento.

El anexo IV relaciona las condiciones para el transporte por carretera en materia de accesibilidad tanto para las infraestructuras fijas (estaciones, andenes y material móvil) incluyendo aparcamientos PMR, itinerarios, escaleras, rampas, ascensores, mobiliario, máquinas expendedoras, información visual y acústica, pavimento, apoyo, alumbrado, suelo antideslizante del vehículo, perros guía, etc.

El anexo V y VI serán objeto de especial atención en la presente investigación por tratarse de aquellos sobre los que se focaliza el estudio empírico.

Para organizar los requisitos exigidos la normativa distingue tres elementos clave:

1. Estaciones/paradas
2. Frontera entre material móvil y andén
3. Material móvil

MEDIO DE TRANSPORTE	ESTACIONES/PARADAS				FRONTERA: MATERIAL MÓVIL Y ANDÉN	MATERIAL MÓVIL
TRANSPORTE EN FERROCARRIL METROPOLITANO	Estaciones metro: aparcamientos reservados, itinerarios ext. accesibles, itinerarios int. Accesibles: conexión acceso +andén + billetes + vestíbulos, iluminación escaleras, rampas, escaleras mecánicas, ascensores, barandillas, pasamanos, pavimentos antideslizantes.	Accesos: mínimo uno accesible, paso libre > 90 cm., iluminación 150 lux., mobiliario bordes redondos, identificación venta billetes, al menos un mostrador accesible máquina expendedora accesible, Braille, teléfono accesible, información visual, acústica, señalización, inf. dinámica, pictogramas (s3 / flecha)	Andenes: borde recto, altura ≤ tren, suelo antideslizante y color, pieza borde, banda advertencia, banda encaminamiento, franja zona segura hacia acceso; sugiere paneles de borde, alumbrado >150 lux, información visual y sonora, mobiliario: asiento y apoyo isquiático, evacuación accesible.	Paradas de tranvías: altura andén ≤ vehículo, pavimento antideslizante, itinerario accesible, franja detección tacto-visual advertencia, franja borde, postes inf. Braille, marquesinas (similar a bus), máquinas expendedoras señalizadas y accesible (1).	Frontera entre material móvil y andén: define distancia óptima y permitida (h = altura entre andén/suelo vehículo = 0s h ≤ 50 milímetros);  s= distancia entre borde andén/borde vehículo → 0s ≤ 75 milímetros)	Material móvil: puerta servicio accesible, color, sin laguna, dispositivo anti-aprisionamiento, solicitud de parada señalizado, barras y asideros, asientos reservados, piso antideslizante, información accesible, SIA exterior, peldaños señalizados, paneles luminosos int., espacio silla ruedas ≥2 (1300 x800 mm.)
TRANSPORTE URBANO Y SUBURBANO EN AUTOBÚS	Paradas: franja tacto-visual (120 cm ancho) de fachada a bordillo; franja tacto-visual junto a bordillo (40cm ancho); Poste de parada= información en Braille;Protección anti invasión (por vehículos)del ámbito de la calzada anterior y posterior de la parada con elementos rígidos. Marquesinas en paradas: permitir el acceso lateral o central con un ancho libre mínimo de paso de 90 centímetros; espacio interior libre de obstáculos (base cilindro 150 cm. diam); cerramientos verticales traslúcidos precisan 2 bandas horizontales de color (5 y 10 cm.); La información de identificación, denominación y esquema de recorrido de las líneas en Braille; si hay pantalla se procurará información sonora-mando sonorización; algún apoyo isquiático y algún asiento. Asientos exteriores con reposabrazos (altura 45+2 cm.);				altura desde calzada al piso BUS ≤ 250 mm.	Material móvil: 35% superficie viajeros de pie debe ser llana sin escalones y con acceso; altura desde calzada al piso ≤ 250 mm.; sup. Libre para al menos 1 silla de ruedas (1300 x 750 mm.) mirando hacia atrás + respaldo almohadillado (1300 x 300 mm.) +barra asidero horizontal+ pulsador parada; itinerario practicable; exterior con pulsador y pictograma SIA junto a puerta; ancho libre de la puerta de acceso de los pasajeros en silla de ruedas ≥ 900 milímetros; imprescindible rampa motorizada o elevador y sistema de inclinación («Kneeling»); trama de barras y asideros; ≥ 4 asientos reservados a PMR+pictograma + asideros + pulsador parada; pictograma perros guía; piso no deslizable + pavimento articulación con alto contraste textura y color; Información a pasajeros con discap sensorial: avisador acústico (nº y/o línea bus) y luminoso junto a puerta; Dispositivo información interior de próxima parada; Exterior con 3 letreros de nº línea; En el interior, la línea de borde del suelo de acceso, se señalará en toda su longitud con una franja de 3 a 5 centímetros de ancho y color; Paneles luminosos interiores con caracteres gráficos según norma;

Tabla 19:

Cuadro esquemático de condiciones básicas de accesibilidad para Ferrocarril metropolitano (Anexo VI) y bus urbano o suburbano (Anexo V) según RD 1544/2007.

(Fuente: datos Ministerio de Fomento, 2007)

Si atendemos a la comparativa de la Tabla 19 comprobamos que el legislador impone gran cantidad de especificaciones para los vehículos de servicios de autobuses urbanos entendidos como aquellos con capacidad > 9 plazas. En especial se aplicará a los Autobuses urbanos de “piso bajo” y clase I (capacidad > 22 pasajeros).

Entre ellos podemos destacar: el piso bajo en el 35% de la superficie para viajeros, una altura desde la calzada inferior a 250 mm., espacio reservado para al menos 1 silla de ruedas, itinerario practicable, pictograma SIA, ancho superior a 90 cm., acceso mediante rampa o sistema de inclinación “kneeling”, especificaciones de barras y asideros, y otras de diversa índole, como el aviso de parada, que son asumidas como criterios necesarios para todo tipo de viajeros.



Figura 30:  
Fotografías: detalle interior del vehículo asientos reservados para PMR.  
(Autor: Luis Zarca, 2015)

La figura 30 recoge dos fotografías de detalle del interior del vehículo: un par de asientos reservados (izquierda) para PMR, y un asiento con reposabrazos abatible y pictograma (perteneciente a un autobús más moderno). En el espíritu de la norma prevalece el establecimiento de unos mínimos requisitos (“*al menos cuatro asientos próximos a la puerta de acceso*”) utilizando unos colores y pictogramas que no dejan duda de la correcta interpretación del mensaje por parte de todos los usuarios. Una manera de cuestionarse el modelo existente consiste en plantear la idoneidad de convertir el *100% de la capacidad* sentada del vehículo en asientos reservados con preferencia para colectivos de mayores y personas con discapacidad

o movilidad reducida (siempre y cuando permita este uso dicho mobiliario). Es en estos casos donde se echan en falta políticas de sensibilización y concienciación ciudadana para un problema o barrera que hasta el SXX se gestionaba a través de normas de educación y cortesía socialmente aceptadas.

En caso del transporte por ferrocarril el acento se pone sobre las estaciones o paradas, teniendo en cuenta que son espacios públicos, en muchos casos edificados ya, susceptibles de adaptación y en los que es preciso atender diversas necesidades relacionadas con el viaje o con la mera estancia dicha edificación. Desarrolla aspectos como: la necesidad de aparcamientos reservados; itinerarios accesibles exteriores e interiores (al igual que en la infraestructura aeroportuaria se señalaba la importancia de interconectar las distintas etapas de aparcamiento - llegadas – facturación – embarque, etc. en las estaciones será preciso conectar acceso-billetes – andén – vehículo, etc. de modo que se trata de salvaguardar la cadena de accesibilidad en los desplazamientos interiores); iluminación > 150 luxes.; rampas; escaleras; ascensores; barandillas; pavimentos; acceso libre de paso > 90 cm.; uso del Braille; teléfono accesible; mobiliario; evacuación accesible; etc. Mención especial de numerosos estudios realizados representa la brecha entre material móvil y vehículo. El famoso “*mind the gap*” del metro londinense responde a un problema de accesibilidad casi endémico y universal para los TPC.



Figura 31:

Fotografía detalle Brecha entre material móvil y vehículo (izq: estación del Metro Málaga/dcha: parada bus Malagueta).  
(Autor: Luis Zarca, 2015)

En la Figura 31 se puede observar el detalle de la brecha entre vagón y andén vs bus y bordillo de la acera de una parada. Se comprueba la mayor dificultad que presenta el control de la brecha en el caso del bus ya que el alineamiento del vehículo con el bordillo no es siempre el mismo. La innovación tecnológica puede contribuir a reducir esta variabilidad como muestran determinadas soluciones adoptadas para BRT (Rickert, 2010) mediante diferentes estrategias:

- a) Eliminar la brecha para todos los pasajeros cubriendo el vacío: puentes de abordaje similar a rampa, con ejemplos como Quito y Guayaquil o Ciudad del Cabo (esta última combina el puente desde el bus con una cuneta protectora de poca altura que contacta con el neumático que permite el acercamiento a la plataforma e impide daño en el lateral del vehículo).
- b) Reducir al máximo el espacio entre bus y plataforma. Las soluciones van desde las más básicas que combinan marcadores sobre la superficie del carril que se superponen a marcadores en el parabrisas del autobús, pasando por otras como el montaje de parachoques de neopreno (Bucaramanga) o borde de la plataforma en material corrugado (Cali) utilizadas en Colombia, hasta las más sofisticadas como la rueda guía para “*acoplamiento de precisión*” en Cleveland (EE.UU.) o el acoplamiento magnético (Ruen, Castellón, Bolonia o Eindhoven).
- c) Soluciones específicas de eliminación para usuarios en silla de ruedas y otras discapacidades: rampa corta sobre plataforma especial (Oregón), plataforma exclusiva para silla ruedas (Peking o Sudáfrica), método de comunicación entre usuario y conductor que permite detener el vehículo con especial cuidado (Zhou, 2012; Wang, 2014).



Figura 32:  
Fotografías de soluciones de reducción de la brecha entre material móvil y vehículo  
(izq: rueda guía/dcha: material corrugado).  
(Fuente: Rickert, 2010)

En España la aplicación de las normativas obliga a determinadas características del borde del andén (acabado superficial antideslizante, pieza del borde con diferencia cromática y ranurado) y el borde de la acera (franja de detección tacto visual con anchura de 40 cm.).

Las distancias establecidas por el RD 1544/2007 para el transporte en ferrocarril metropolitano son:

- *Distancias óptimas* recomendadas en los accesos, lagunas horizontal y vertical, entre el material móvil y el andén, son:

*h*= Altura entre andén y el suelo del vehículo.

*s*= Distancia entre borde del andén y borde del vehículo.

*h*= Comprendida entre 0 y 50 milímetros; *s*= Comprendida entre 0 y 50 milímetros.

- *Distancias permitidas*. Se pueden permitir lagunas: *h*= Comprendida entre 0 y 50 milímetros. *S*= Comprendida entre 0 y 75 milímetros.
- *Distancias vertical negativa*. Se recomienda que la laguna vertical no sea negativa.

Para el caso del autobús urbano establece los límites de la brecha del siguiente modo:

- *La altura desde la calzada al piso del autobús por al menos una de las puertas de servicio, no ha de ser mayor de 250 milímetros*. Esta altura se podrá medir con el sistema de inclinación (Kneeling) activado.



Figura 33:  
Fotografía detalle Brecha entre material móvil y vehículo en estación del Metro Málaga.  
(Autor: Luis Zarca, 2015)

En la fotografía de la figura 33 se observan la iluminación natural, las barandillas y pasamanos, y la *banda de encaminamiento listado que guie por textura y color* hacia el ascensor con dimensiones adecuadas para uso de silla de ruedas (con entrada y salida sin necesidad de realizar el giro).



Figura 34:  
Fotografías: detalle interior del vehículo (izquierda) muestra barras/asideros y dispositivo información interior; detalle acceso a máquinas expendedoras mediante franja tacto visual en el pavimento (estación del Metro Málaga).  
(Autor: Luis Zarca, 2015)

En relación a las paradas de autobús urbano hay que notar que desde hace años se viene realizando la estandarización de las mismas en base a los requisitos establecidos por el presente decreto. Se incluye la consideración de los criterios básicos de posibilidad de deambular y realizar los desplazamientos; aproximación y aprehensión a los objetos, mobiliario, etc.; orientación física y una comunicación que permita sobre todo recibir información a determinadas discapacidades. Entre otros aspectos regulados se encuentran:

- Marquesinas (espacio libre, cerramientos verticales con bandas horizontales para discapacitados visuales)
- Información en Braille
- Apoyos isquiáticos y asientos con reposabrazos.
- Postes de paradas
- Franjas transversales de detección tacto-visual de acanaladura (pavimentos)
- Franja de detección tacto-visual junto al bordillo



Figura 35:  
Fotografía: detalle parada de bus urbano: marquesina, asientos,...  
(Autor: Luis Zarca, 2015)

#### 2.3.4. Ámbito autonómico

En el ámbito geográfico de las autonomías, cada comunidad ha ido elaborando sus propias normativas sobre los aspectos ya mencionados con anterioridad. Por no ser en exceso exhaustivos o resultar reiterativos, enumeramos las comunidades

pioneras o aquellas que han llevado más lejos determinadas aplicaciones sin detallar en igual profundidad que en apartados anteriores.

Relativo al entorno urbano y el transporte de viajeros podemos mencionar:

### **Andalucía:**

Decreto 72/1992, por el que se aprueban las normas técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte en Andalucía.

Decreto 298/1995, por el que se aprueban los criterios para la adaptación de los edificios, establecimientos e instalaciones de la junta de Andalucía y sus empresas públicas al decreto 72/1992, de 5 de mayo.

Ley 5/1998, sobre el uso en Andalucía de perros guía por personas con disfunciones visuales.

La Ley 1/1999, de 31 de marzo, de Atención a las Personas con Discapacidad en Andalucía, establece los requisitos de accesibilidad a cumplir en diversos entornos: vías públicas, edificaciones y los medios de transporte.

ORDEN de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el

Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación.

LEY 2/2003, de 12 de mayo, de Ordenación de los Transportes Urbanos y Metropolitanos de Viajeros en Andalucía.

Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía. Cabe destacar que en este documento se desarrolla la reglamentación a cumplir en diferentes ámbitos entre los que encontramos:

- ❖ Accesibilidad en las infraestructuras y urbanismo:
  - Espacios y elementos de uso público
  - Mobiliario urbano y señalizaciones
- ❖ Accesibilidad en edificios, establecimientos e instalaciones:
  - Edificios, establecimientos e instalaciones fijos de concurrencia pública.

- Instalaciones, construcciones y dotaciones para actividades temporales, ocasionales o extraordinarias en edificios de concurrencia pública.
- Edificaciones de viviendas
- ❖ Accesibilidad en el transporte
  - Aparcamiento y plazas reservadas para el transporte privado
  - Transportes públicos

### **Cataluña:**

Ley 20/1991 de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de Cataluña.

Decreto 135/1995, de 24 de marzo, de desarrollo de la Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, y de aprobación del código de accesibilidad. (Publicado en Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña de 10 de enero de 1996). En él ya se definen aspectos como los requisitos para que un itinerario en la vía pública sea considerado como accesible (paso libre de obstáculos de al menos 0,9 m. de ancho, pendiente longitudinal inferior al 8%, semáforos con señal acústica y mando a distancia, etc.)

Ley 9/2003 de la movilidad que incluye su preocupación por dotar de accesibilidad a la población en sus diferentes vertientes, incluyendo esta variable dentro de los indicadores de movilidad.

### **Comunidad de Madrid**

Decreto 138/1998 por el que se modifican determinadas especificaciones técnicas de la ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Ley 8/1993, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

Proyecto de Decreto (2012) por el que se modifica el Decreto 79/1997, de 3 de julio, que aprueba el Reglamento de Viajeros del Transporte Interurbano de la Comunidad de Madrid; Decreto 206/2000, de 14 de septiembre, que aprueba el

Reglamento de Viajeros de la “Empresa Municipal de Transportes de Madrid, Sociedad Anónima” (EMT)

Decreto 49/1987, de 8 de mayo, que aprueba el Reglamento del Ferrocarril Metropolitano de Madrid, para reconocer el derecho de acceso de las personas acompañadas de perros de asistencia al transporte público regular de viajeros.

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, Reglamento técnico de desarrollo en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

#### **País Vasco:**

Decreto 59/1981 que aprueba la normativa para la supresión de barreras urbanísticas.

Decreto 291/1983, sobre normativa para la supresión de barreras arquitectónicas.

Ley 20/1997, de 4 de diciembre, para la promoción de accesibilidad del País Vasco. Redactada para garantizar la accesibilidad del entorno urbano y edificación, medios de transporte y sistemas de comunicación para personas con discapacidad.

Decreto 68/2000, de 11 de abril, (y Anexos posteriores) por el que se aprueban las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.

Decreto 126/2001, de 10 de julio, por el que se aprueban las Normas Técnicas sobre condiciones de Accesibilidad en el Transporte.

#### **Comunidad Valenciana:**

Decreto 286/1997, por el que se aprueban las normas de habitabilidad, diseño y calidad de viviendas en el ámbito de la comunidad valenciana.

Ley 1/1998, de 5 de mayo, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación de la Comunidad Valenciana.

Decreto 39/2004, de 5 de marzo, por el que se desarrolla la Ley 1/1998, de 5 de mayo en materia de accesibilidad en la edificación de pública concurrencia en el medio urbano.

Ley 3/2004, de ordenación y fomento de la calidad de la edificación.

### 2.3.5. Ámbito local

En este último apartado es preciso destacar que la práctica totalidad de las capitales de provincia cuentan con ordenanzas específicas para regular las condiciones de accesibilidad en espacios de uso público incluyendo locales, transporte, trabajo, vía pública, etc.

Existen informes (Sala Mozos y Alonso López, 2005) que constatan la necesidad de establecer una *Política Integral de Accesibilidad en el Municipio* (PIAM), ya introducida como propuesta en el I Plan Nacional de Accesibilidad (2004-2012). Esta es concebida como un enfoque que persigue la combinación de planes, programas y normativas para llevar a la práctica la accesibilidad a escala local.



Figura 36:  
Figura engranaje PIAM.  
(Fuente: Sala Mozos y Alonso López, 2005)

Se han identificado las actividades que desarrollan los ámbitos de actuación principales en el sentido más amplio posible de la siguiente forma:

a) Economía y Patrimonio municipal.

- b) Cultura, Educación y Deporte.
- c) Juventud, Mujer, Personas Mayores, e Inmigrantes.
- d) Medio Ambiente y Tráfico.
- e) Turismo.
- f) Urbanismo, Obras Públicas Municipales (Arquitectura y Urbanización) y Vivienda.
- g) Mantenimiento.
- h) Participación Ciudadana.

El inicio de las políticas se establece en el diseño urbano y la inclusión de los criterios de accesibilidad como elemento determinante. Los principales instrumentos urbanísticos son:

- El Planeamiento General
- El Plan Parcial
- El Plan Especial (PERI o planes equivalentes)
- Los Planes de Accesibilidad o Planes Especiales de Actuación (PEA) provenientes de la legislación autonómica
- Los planes de movilidad

Los instrumentos normativos básicos de los que dispone la administración local para llevar a cabo el control de la aplicación de los criterios de accesibilidad aprobados son:

- las Ordenanzas Municipales
- las Licencias
- la Disciplina
- Urbanística y las Inspecciones Técnicas de Edificios

Tradicionalmente las ordenanzas de accesibilidad se centraban en determinados aspectos aislados del problema en ámbito local (aceras, estacionamiento, rampas, acceso a locales de pública concurrencia, etc.). En la actualidad existen ejemplos de

ordenanzas que han incorporado una visión integradora del problema más cercana al enfoque del PIAM.

Entre las principales capitales españolas encontramos diferentes formas de regular la materia de accesibilidad: así hay casos en los que se opta por una incorporación de los aspectos relacionados con accesibilidad dentro del articulado de distintas ordenanzas específicas como es el caso de Madrid o Barcelona.

Madrid:

Ordenanza sobre Supresión de Barreras Arquitectónicas en las Vías Públicas y Espacios Públicos, aprobada por acuerdo plenario del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 31 de octubre de 1980. Instrucción de Vía Pública del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 21 de diciembre de 2000. Normalización de Elementos Constructivos para Obras de Urbanización del Ayuntamiento de Madrid, de fecha 20 de diciembre de 2001. Ordenanza Reguladora de la Señalización y Balizamiento de las Ocupaciones de las Vías Públicas por la Realización de Obras y Trabajos, aprobada por acuerdo plenario de 27 de mayo de 1992. Ordenanza General de Obras, Servicios e Instalaciones en las Vías y Espacios Públicos Municipales, aprobada por acuerdo plenario de 23 de mayo de 2002. Ordenanza General sobre Mobiliario Urbano, aprobada por acuerdo plenario de 1 de marzo de 1985. Instrucción 4/2011 de la Coordinadora General de Urbanismo relativa a los criterios a adoptar en relación con la aplicación del Documento Básico DB-SUA “Seguridad de utilización y accesibilidad” de Código Técnico de la Edificación (12/05/2011)

Barcelona:

ORAE ordenanza reguladora de la administración electrónica con trámites accesibles Ordenanza de supresión de barreras arquitectónicas en la vía pública (en vigor desde 1980).

Ordenanza de circulación de peatones y vehículos (en vigor desde 1999). Ordenanza de medidas para fomentar y garantizar la convivencia en el espacio público de Barcelona (2005)

Bilbao:

Ordenanza local para la promoción de la accesibilidad a las viviendas (entró en vigor 26/12/2008)

San Sebastián:

Ordenanza municipal del uso y aprovechamiento de las playas de San Sebastián. Ordenanza municipal para la promoción de la accesibilidad a las viviendas situadas en las edificaciones residenciales. Ordenanza de circulación de peatones y vehículos.

Vitoria:

Ordenanza de señalización y balizamiento de la vía pública (aplicando la accesibilidad a la realización de obras en el espacio urbano). Ordenanza de mejora de la accesibilidad a los edificios de carácter eminentemente residencial (que desarrolla aspectos de la ley del suelo del país vasco permitiendo procesos expropiatorios por los Ayuntamientos con objeto de permitir acceso a viviendas.

Otras ciudades como Valencia optan por desarrollar una ordenanza orientada a la planificación urbanística (espacios públicos urbanizados, mobiliario urbano, edificación y transporte): Ordenanza de accesibilidad en el medio urbano del municipio de Valencia (publicada en 2006) tiene por objeto el establecimiento de criterios básicos para la supresión de barreras físicas en el diseño y ejecución de las vías, espacios libres y mobiliario urbano así como los medios de transporte y las instalaciones complementarias de los mismos, para lograr la accesibilidad y eliminación de barreras a las personas afectadas por cualquier tipo de limitación, permanente o transitoria a la vez que se mejora su general utilización.

Otras normativas redactadas, como es el caso de Sevilla o Málaga, utilizan un enfoque más amplio incorporando aspectos como: Infraestructura y urbanismo, edificación, transportes, fomento o medidas de control. Málaga ha ido más allá

incorporando la mejora de la accesibilidad a las convocatorias de empleo público local.

Sevilla: Ordenanza Municipal para la Accesibilidad Universal (25/02/2014)

Málaga: Ordenanza reguladora de Accesibilidad del Municipio (publicada 20/02/2004)

## **2.4. Calidad y accesibilidad en los servicios de transporte.**

La accesibilidad en los sistemas de transporte guarda estrecha relación con la *calidad del servicio prestado*. Acciones a favor de la primera mejoran sin duda la calificación de la segunda y, por regla general, una inadecuada gestión de la calidad dificulta el seguimiento y control de las medidas de *accesibilidad universal*.

Para facilitar la comprensión de las relaciones entre la gestión de la calidad y su impacto sobre la accesibilidad, a continuación se recoge la evolución que las diferentes interpretaciones sobre la calidad han tenido a lo largo del tiempo y los conceptos o cuestiones clave relacionadas.

### **2.4.1. Concepto de calidad en los servicios**

Siguiendo a Hunt (1992) es posible destacar algunas dimensiones puestas de manifiesto en las principales definiciones del concepto de calidad de servicio:

1. Fabricación: calidad como conformidad con ciertos requisitos de diseño, proceso, etc.
2. Cliente: calidad es aptitud al uso, satisfacción de las expectativas del cliente, etc.
3. Producto: calidad en los componentes o materiales, medida de la proporción de un atributo, etc.
4. Valor: grado de excelencia en las mejores condiciones de calidad y coste, relación funciones y coste de los componentes, etc.

Históricamente el concepto ha evolucionado en cuatro etapas principales (James, 1997):

1. Inspección: enfoque producto.
2. Control de calidad: enfoque proceso
3. Aseguramiento de la calidad: enfoque sistema.
4. Gestión de la calidad total: enfoque hacia las personas.

La norma UNE-EN-ISO 9000:2005 ya define la calidad como el grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. De acuerdo al enfoque de la Gestión de la Calidad defendido por la Asociación española para la Calidad, el cliente es quien define los requisitos a satisfacer y la organización debe procurar la mejora continua, la eficiencia y la eficacia para alcanzarla.

De manera particular Horovitz (1991) define la calidad en la empresa de servicios como el *nivel de excelencia que esta ha escogido alcanzar para satisfacer a su clientela clave. Representa la medida en que se logra dicha calidad.*

En relación con los servicios de transporte dentro de las ciudades es necesario hacer una serie de precisiones que caracterizan la realización de los mismos:

### **1. La cuestión de la infraestructura:**

Este elemento adquiere especial relevancia tanto por su *coste* económico como por su condición. De acuerdo a Roberto Camagni (2005) diferenciamos un mercado de construcción y explotación de infraestructuras, y otro del servicio de transporte en sí mismo. Constituyen por tanto dos posibles espacios de trabajo de mejora e innovación (aspectos materiales y organizativos).

Como segundo condicionante derivado de la infraestructura está su *carácter discontinuo*. Son inversiones a medio y largo plazo, y limitan la capacidad: esto implica falta de flexibilidad y, por tanto, saber que el óptimo nunca se alcanza cuando se inaugura la inversión (estará infrautilizada) ni cuando haya pasado suficiente tiempo para que se sature. Será fundamental una

buena planificación a largo plazo y revisable para lograr aproximar capacidad y demanda. El tercer aspecto a destacar consiste en la facilidad de aparición de *barreras a la entrada* relacionadas con la infraestructura, conllevando un alejamiento de las situaciones de competencia perfecta (*oligopolios o monopolios*) y la necesidad de establecer *mecanismos de regulación* (consecuencia de la connotación estratégica de estos mercados).

## 2. Particularidades de los servicios:

La calidad en los servicios de transporte de pasajeros se ve muy condicionada por el destacado papel que juega el soporte físico: aspectos como la tecnología (en especial cuando influye en el tiempo empleado), comodidad, ergonomía, lujo y diseño condicionan el mercado. En cualquier caso conviene recordar las principales características inherentes a los servicios en general (Zeithaml et al., 1985):

- **Heterogeneidad:** el servicio presenta una mayor intensidad de mano de obra frente al resto de factores. Además el usuario, con su personalidad y particularidades, participa a menudo en la producción del servicio. Todo esto constituye una dificultad añadida para alcanzar la estandarización.
- **Intangibilidad:** los servicios presentan una dificultad general para ser percibidos por los sentidos. Esta característica merma las posibilidades de realizar una valoración previa del servicio. Por regla general no se pueden experimentar antes de su compra. Serán necesarios elementos materiales que colaboren en la tangibilización del servicio y den forma a la imagen mental que posee el usuario.
- **Inseparabilidad:** producción y consumo se dan simultáneamente. El usuario suele entrar en contacto con personal de la organización prestadora del servicio. No es posible el rechazo de servucciones defectuosas. Altera la secuencia habitual de los procesos organizativos (venta → producción y consumo) en lugar del industrial

(producción→venta→consumo). Cobra especial importancia la gestión de las incidencias.

- **Caducidad o no almacenabilidad:** no puedo almacenar el servicio para futuras puntas de demanda. Cada asiento vacío es un desplazamiento perdido e irrecuperable. De ahí la importancia de optimizar la capacidad y de planificar la inversión en infraestructura, desestacionalizar la demanda, así como promover políticas activas que fomenten un uso responsable.

### 3. Un espacio físico definido: la ciudad.

La movilidad no se presenta en un escenario ideal, su entorno es bastante rígido ya que el entorno urbano va adquiriendo su forma a lo largo de siglos. El papel de los urbanistas y arquitectos será esencial para favorecer la sostenibilidad y el concepto de cercanía. Destaca especialmente la búsqueda de un *uso más eficiente del patrimonio construido* junto con la *mejora de la accesibilidad* a los equipamientos. En determinadas circunstancias la tecnología se convierte en el mejor aliado para superar barreras físicas no modificables (como puede ser la propia estructura urbana heredada).

### 4. Un input específico: el tiempo de los usuarios.

El transporte es en la mayor parte de los casos un medio para conseguir un fin (llegar al destino), no es un fin en sí mismo. Es por esto que el *tiempo empleado* por regla general es inversamente proporcional al precio. Tradicionalmente nos costaba más dinero un billete de avión que alcanzar idéntico destino en autobús o en tren. El viajero obtenía una utilidad añadida sólo por emplear menos tiempo, y eso se repercutía en el precio (determinando así la pendiente de la recta de balance o línea presupuestaria). Servicios públicos regulados como el del bus o taxi tienen un modelo tarifario basado sólo en costes, y no en demanda o en utilidad. Desde la óptica del usuario, si suponemos una situación cotidiana en las grandes capitales como

es el caso de la aparición de retenciones de tráfico o atascos, el pasajero pierde más tiempo, produciéndose un descenso en la Utilidad Marginal que precisaría ser compensada vía precio.

La política de precios, en lugar de estar adaptada a las variaciones de demanda, se comporta de manera ajena a estos cambios: la tarifa bus permanece constante y en el caso del taxi la consecuencia se agrava debido a que el taxímetro carga más, con lo que penaliza doblemente al viajero.

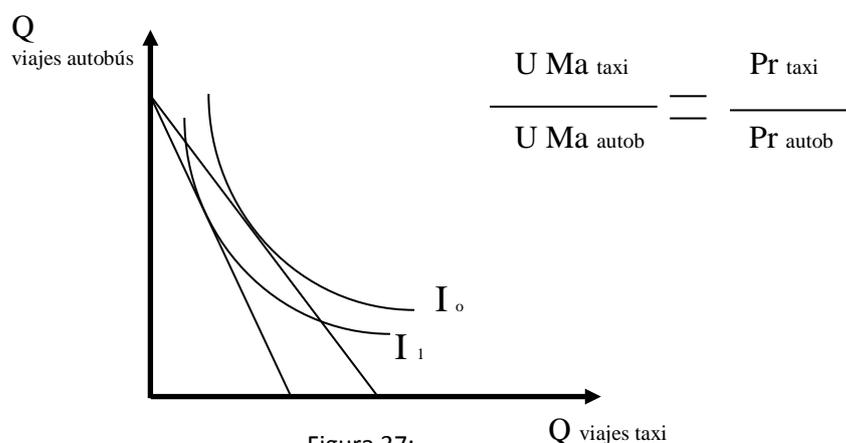


Figura 37:  
Desplazamiento de curva de utilidad en un escenario urbano.  
(Elaboración propia, 2012)

Como muestra la figura 37, si se mantiene la renta, se pasa a una curva de indiferencia de menor utilidad, desincentivando además este último transporte en favor de otros modos alternativos.

El TPC urbano es considerado de interés público y su gestión suele estar a cargo de empresas públicas locales o verse muy regulado por estas administraciones. Este hecho se une a una baja elasticidad-precio de la demanda que, en términos generales, detallan algunos estudios: entre -0,04 y -0,84 (Guillen, 1994) o -0,2 y -1,0 (Litman, 2004), con el extremo superior (en valor absoluto) referido a horas punta o usuarios determinados. Todo ello provoca que las políticas de precio sean limitadas. Para el caso del En particular para mayores y usuarios con alto grado de dependencia la elasticidad es baja debido a que carecen de vehículo privado o no tienen

alternativa: pasando desde -0,32 para menores de 16, y -0,22 para tramo intermedio de adultos, hasta -0,14 a partir de los 64 años de edad. Es de suponer los resultados referidos a grupos de usuarios con discapacidad presenten resultados similares.

#### **5. Un input fundamental: demanda energética para la producción y el consumo.**

Este tipo de servicios de movilidad poseen un perfil intensivo en energía como factor productivo, constituyendo un punto de actuación preferente la mejora de la eficiencia en los sistemas.

#### **6. La condición de servicio público.**

Tiene como consecuencia que entre los criterios de toma de decisiones encontremos aspectos que difieran de la clásica maximización del beneficio:

- **Equidad y justicia social:** la potenciación de la calidad y accesibilidad a infraestructuras de transporte público urbano constituye un factor favorecedor de la inclusión social, esto será más patente en áreas con menos poder adquisitivo en donde el vehículo privado no está al alcance de todos o en el caso de usuarios mayores o con alguna discapacidad.
- **Seguridad:** esencial tanto para agentes públicos como privados.

Si bien es cierto que ha sido mencionado el bajo nivel de elasticidad que presenta el TPC en relación con las tarifas, debemos señalar que el valor absoluto del ratio asciende si se compara con el nivel de servicio pudiendo alcanzar el valor 1,1 (Litman, 2004, p.53).

De un modo general, las dimensiones o factores determinantes de la calidad del servicio (y su importancia en porcentaje) vienen determinadas por Parasuraman, Zeithaml & Berry (1985):

- Fiabilidad (32%): cumplimiento de compromiso de servicio prometido con precisión.
- Capacidad de respuesta (22%): diseño de la oferta, disposición y capacidad de adaptar el servicio a los cambios de la demanda, atender las reclamaciones y las necesidades del mercado.
- Confianza (19%): incluye seguridad, competencia, credibilidad y amabilidad.
- Empatía (16%): incluye accesibilidad, comunicación y comprensión del usuario y sus necesidades.
- Elementos tangibles (11%): instalaciones, equipos, personas, higiene y limpieza.

Existen otros factores, además de los mencionados, que influyen en la calidad de servicio como pueden ser la confortabilidad, servicios periféricos, personalización, autonomía, flexibilidad, etc. que afectan a la elasticidad de la demanda, y que pueden hacer variar la relación antes mencionada (ej.: el precio del billete en AVE es en numerosas ocasiones superior al del avión, aun empleando mayor tiempo de viaje en el vehículo que éste último, en la decisión se tienen en cuenta más aspectos).

#### **2.4.2. Normas y estándares: calidad y accesibilidad en el transporte.**

La accesibilidad ha sido un ámbito de preocupación de los gestores desarrollado con posterioridad a la calidad, y consecuencia de las necesidades de determinados colectivos como es el caso de las personas con alguna discapacidad y mayores en general. Conviene dar comienzo a la revisión de la normalización dentro del ámbito de la gestión de la calidad.

Entre los estándares de calidad más habituales hallados en organizaciones y empresas se encuentran la conocida norma UNE-EN ISO 9001:2008 y el Modelo EFQM. Una y otra poseen un carácter generalista y orientado hacia el aseguramiento de la gestión de la calidad indistintamente de tipo de organización que se trate, del producto fabricado y del servicio prestado.

En el primer caso se incluyen aspectos como los requisitos exigidos al sistema de gestión de la calidad, documentación necesaria, responsabilidades adquiridas por la dirección, definición de la política, planificación, gestión de los recursos, realización del producto, procesos, compras, diseño, control, medición, análisis y mejora. El segundo modelo está orientado completamente a la gestión. Sus siglas EFQM (European Foundation of Quality Management) representan a la Fundación, cuya sede está en Bruselas, creada por una serie de empresas europeas en 1988 en busca de la llamada excelencia.

Moreno-Luzón, Peris y González (2001) señalan una serie de principios generales y específicos que subyacen al modelo EFQM:

❖ Principios generales:

- Enfoque global de dirección y estrategia.
- Objetivos y propósito estratégico de la organización.
- Visión compartida de los miembros de la organización.
- Clima organizativo adecuado.
- Aprendizaje organizativo.
- Adecuadas compensaciones a las partes interesadas.
- Asignación de los medios necesarios.
- Diseño de la organización hacia la eficacia y la eficiencia.

❖ Principios específicos:

- Satisfacción del cliente.
- Liderazgo y compromiso de la dirección con la calidad.
- Participación y compromiso de los miembros de la organización.
- Cambio cultural.
- Cooperación en el ámbito interno de la organización.
- Trabajo en equipo.
- Cooperación con clientes y proveedores.
- Formación.

- Administración basada en hechos y apoyada en indicadores y sistemas de evaluación.
  - Diseño y conformidad de procesos y productos.
  - Gestión de procesos.
  - Mejora continua de los conocimientos, procesos, productos y servicios.
- ❖ Estructuración del modelo en *9 criterios*: liderazgo, política/estrategia, personas, alianzas/recursos, procesos, resultados (en personas, clientes, sociedad) y resultados clave. Estos se subdividen a su vez en sub-criterios. Hay dos grandes grupos que guardan relación causa-efecto:
- Criterios agentes facilitadores
  - Criterios resultados
- ❖ Un esquema de lógica de *evaluación y mejora* denominado REDER: Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación y Revisión. Que está basado en la secuencia lógica de Planificar → Desarrollar → Controlar → Actuar.



Figura 38:  
Esquema modelo EFQM de la excelencia.  
(Elaboración propia, 2015)

La autoevaluación de la implantación del modelo permite obtener una puntuación que resulta de gran interés para directivos y gestores habituados a la aplicación de indicadores, ratios y cuantificación del rendimiento en base a objetivos.

Como hemos mencionado la propia definición de la norma ISO 9001:2008 y del modelo EFQM los hace aptos para su aplicación a cualquier tipo de empresa u organización (incluido cualquier área de un ayuntamiento, empresa de servicios de transporte u ONG dedicada a favorecer la inclusión social de colectivos con discapacidad).

Referido a las empresas de transporte de pasajeros, el consorcio QUATTRO llevó a cabo durante los años 1996-1998 un proyecto de investigación sobre “instrumentos para implantar la calidad en transporte público urbano y su impacto en licitaciones y contratos” cuyos resultados sirvieron para que el CEN (Comité Europeo de Normalización) elaborara la norma UNE-EN 13816 específica sobre calidad en el transporte de pasajeros. Los modelos generalistas, si bien podían identificar igualmente las necesidades que dieran lugar la metodología de aseguramiento de la calidad, requerían un mayor esfuerzo de adaptación a la tipología de organización de las empresas de transporte urbano.

La norma UNE-EN 13816: 2003 establece un marco común para definir la *calidad de servicio en los sistemas de transporte público* de pasajeros integrando dos perspectivas:

- Visión de la administración pública y los operadores
- Visión de los usuarios o viajeros (clientes actuales y potenciales)

Está diseñada para transportes públicos de pasajeros (TPP) entendidos como tal aquellos que están disponibles a todo tipo de viajeros, anunciados públicamente, con horarios y frecuencias, rutas fijas o al menos con zona de actuación definida, paradas definidas, continuidad y tarifas públicas. El estándar tiene una base teórica importante en los modelos académicos de la calidad del servicio, y en particular en el modelo de Parasuraman, Zeithaml & Berry (1985).

Los conceptos de calidad de servicio base de la norma son:

- **Calidad Esperada:** expectativa del cliente en la que influye mucho la experiencia previa. Se define como el *“nivel de calidad explícita o implícitamente requerido por el cliente”*. Se hace mediante la medición de una suma de criterios ponderados.
- **Calidad Objetivo:** Objetivos y metas de calidad definidos por el operador de transporte. *“Es el nivel de calidad que los prestadores del servicio tienen por objetivo ofrecer a los clientes”*. Estos objetivos vienen determinados por: la calidad esperada por el cliente, presiones externas e internas, limitación presupuestaria y técnica, y el comportamiento de la competencia.
- **Calidad producida:** nivel de prestación de servicio *“alcanzado en el día a día”*. Además de una evaluación técnica es preciso que se mida desde el punto de vista del cliente.
- **Calidad Percibida:** impresión que percibe el cliente y que le permite realizar una valoración. Viene determinada por:
  - La experiencia personal de cada cliente respecto del servicio principal y periférico
  - La información recibida referente al servicio procedente del prestador, de otras fuentes
  - Su entorno personal

El cumplimiento de la norma no se asegura para el proveedor del servicio, sino para el *servicio* en sí

**Brechas** o deficiencias de calidad:

BRECHA	CAUSAS HABITUALES
Calidad Esperada – Calidad Objetivo	Deficiencias en la identificación de las necesidades.
Calidad Objetivo – Calidad prestada	Deficiencias en diseño y producción del servicio (servucción) que generan ineficacias e impiden alcanzar sus objetivos.
Calidad prestada – Calidad Percibida <sup>6</sup>	En ocasiones la experiencia previa o una comunicación inadecuada transmitida por la empresa sesgan la evaluación de la calidad percibida.

Tabla 20:  
Brechas o desfases de la calidad.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015).

El eje principal de la norma está configurado por las expectativas y las necesidades de los usuarios. Para llevar a cabo la adecuada gestión de la calidad es necesario establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las etapas:

- I. Identificación de expectativas
- II. Consideración de restricciones: legales, políticas, financieras, técnicas, etc.
- III. Identificación de los niveles de calidad existentes y áreas potenciales de mejora
- IV. Definición de objetivos: mediante la selección de criterios y fijación de un nivel de prestación a cumplir.
- V. Medición del nivel de prestación.
- VI. Acciones correctoras
- VII. Evaluación de la percepción del cliente de la calidad producida.
- VIII. Redacción y puesta en marcha de los planes de acción apropiados.

La norma desglosa *8 criterios de calidad* en tres niveles diferentes:

1. SERVICIO OFERTADO: Amplitud del servicio ofrecido en términos geográficos, temporales, de frecuencia y de modo de transporte.
2. ACCESIBILIDAD: acceso a sistemas de transportes públicos (incluida la facilidad de conexión con otros modos de transporte) para todos viajeros.

<sup>6</sup> La norma UNE 13816:2002 indica que “*puede ser tomada como el grado de satisfacción del cliente*”

3. INFORMACIÓN: provisión de información acerca del sistema de transporte público para la planificación y ejecución del viaje.
4. DURACIÓN: aspectos temporales en la planificación/ejecución del viaje.
5. ATENCIÓN AL CLIENTE: elementos específicos de servicio que permiten el ajuste entre los requerimientos establecidos por el estándar y las necesidades de diferentes clientes.
6. CONFORT: elementos de servicio para proporcionar un viaje en sistema público de transporte tranquilo y descansado: limpieza, iluminación, ruido, temperatura, equipamiento, conducción, ergonomía o instalaciones complementarias son aspectos prioritarios.
7. SEGURIDAD: refiere tanto al concepto de seguridad ciudadana, como a la prevención y actuación ante accidentes. Registrará las tasas de accidentes e incidentes. Medirá la sensación de protección personal experimentada por los usuarios, derivada de las medidas efectivas implantadas y de las actividades que aseguran el conocimiento de los viajeros de dichas medidas.
8. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL: efectos sobre el medio ambiente ocasionados por el sistema de transporte público en servicio.

La norma establece la necesidad de definir la calidad del servicio, marcar objetivos y herramientas de medida de aplicación al transporte público de pasajeros. Además de servir para los operadores de transporte, es útil para las autoridades y organismos encargados de las licitaciones de este tipo de servicios.

El criterio de accesibilidad considerado en el estándar queda limitado a un ámbito determinado. Desglosa sus niveles de la siguiente manera:

<i>Nivel 1</i>	<i>NIVEL 2</i>	<i>NIVEL 3</i>
<b>CRITERIO DE ACCESIBILIDAD</b>	ACCESIBILIDAD EXTERNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peatones</li> <li>• Ciclistas</li> <li>• Usuarios de taxis</li> <li>• Usuarios de vehículo privado</li> </ul>
	ACCESIBILIDAD INTERNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entradas/salidas</li> <li>• Movimiento interno</li> </ul>

	EXPEDICIÓN/ DISPONIBILIDAD DE BILLETES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia a otros modos de Transporte de pasajeros</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición dentro de la red</li> <li>• Adquisición fuera de la red</li> <li>• Validación</li> </ul>
--	---	--

Tabla 21:  
Desglose del criterio de accesibilidad en niveles según la norma UNE-EN 13816:2003.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015).

Como puede comprobarse por lo expuesto el concepto de calidad descrito en la norma incluye aspectos considerados en el enfoque de la accesibilidad utilizado en la presente tesis, vinculado a la experiencia de viaje y la accesibilidad en la cadena de desplazamientos. Dentro de la seguridad, el confort, la disponibilidad del sistema de transportes, la atención al cliente o la comunicación informativa encontramos subniveles que afectan en gran medida a la posibilidad de éxito de un desplazamiento realizado por una persona mayor o una persona discapacitada.

La norma deja flexibilidad para la fijación los objetivos del sistema y de los indicadores, pero da ejemplos de gran interés práctico para medición de:

- La calidad percibida (mediciones de satisfacción): Encuestas de Satisfacción de Clientes.
- La calidad producida (mediciones de prestación): Control de Clientes (Cliente Misterioso) y Medidas Directas de la Prestación en Tiempo Real (MDPTR).

Otra familia de normas directamente relacionadas son:

UNE-EN 15140:2006 Transporte Público de Pasajeros. Requisitos básicos y recomendaciones para los sistemas de medición de la calidad del servicio producida.

UNE-EN 152001-3:2007 Transporte Público de Pasajeros. Guía para establecer una calidad de servicio de referencia en la aplicación de la norma UNE-EN 13816. Parte III: Transporte regular interurbano de cercanías por carretera.

AENOR ha publicado documentos *Referenciales* para la implantación práctica de la norma UNE-EN 13816:2003 en los que se especifican umbrales para el confort como: ocupación máxima de 4,5 viajeros/m<sup>2</sup> para el metro/bus y 4 plazas

reservadas mínimas PMR y 1 para usuarios en silla ruedas. En accesibilidad aplican el umbral del 80% de la flota adaptada a PMR. Impuntualidad máxima admitida (85% pasajeros) de 5 min. de espera en la parada. Límite de Regularidad: (80% pasajeros) no espera más del doble de la frecuencia establecida. Incluye aspectos de información por SMS (pero no incluye apps).

Se finaliza este apartado de normas con la UNE 170.001 *Criterios DALCO para facilitar la Accesibilidad al entorno y Sistema de Gestión de la Accesibilidad*. El interés que el desarrollo de su contenido tiene para la Accesibilidad Universal, y su utilización en el estudio empírico hacen especialmente indicada su consideración.

El estándar se halla organizado en dos partes:

- UNE 170001-1:2007. Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Requisitos DALCO.
- UNE 170001-2:2007. Accesibilidad universal. Parte 2: Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Sistema de gestión de la accesibilidad.

Los criterios constituyen una manera de organizar los factores que determinan la accesibilidad al entorno. El significado de las siglas es el que sigue:

	CRITERIO	SIGNIFICADO
<b>D:</b>	Deambulación	Acción de desplazarse de un sitio a otro.
<b>A:</b>	Aprehensión.	Acción de coger o asir alguna cosa. Está implícito el alcance de lo que vaya a ser asido.
<b>L:</b>	Localización.	Acción de conocer el lugar/momento en el que está algo, alguien o puede acontecer un suceso.
<b>CO:</b>	Comunicación	Acción de intercambio de información para el desarrollo de una actividad.

Tabla 22:  
Criterios DALCO y su significado. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

El enfoque contenido en esta norma parte de la consideración de que la aparición o no en el entorno de barreras limitativas a la movilidad, el desarrollo personal e incluso la participación social vienen *determinadas por las características del mismo, su construcción y puesta a disposición de los ciudadanos*. Nos hallamos por tanto próximos al llamado modelo social de la discapacidad (Hugues, 1997). Con objeto de proporcionar herramientas a aquellos profesionales con responsabilidades de diseño, construcción o gestión en los entornos edificados y urbanos se establecen unos criterios básicos que facilitan la implantación de espacios con accesibilidad universal.

Se trata de una norma genérica aplicable a todo tipo de organización, independientemente de su tamaño o actividad.

La norma entiende la Accesibilidad Universal como una *“condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos o instrumentos, herramientas y dispositivos, para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible”*.

Los criterios no sustituyen a la normativa, sino que complementan la aplicación de la misma. Podrán ser utilizados en cualquier momento como guía para realizar un análisis de la accesibilidad de un entorno.

A continuación recogemos de manera sintética los aspectos esenciales incluidos en cada criterio:

<b>DEAMBULACIÓN</b>				
Zonas de circulación (dimensionadas de acuerdo al grado ocupación)	Espacios de aproximación (dimensiones adecuadas, libres de obstáculos y mobiliario diseño universal)	Áreas de descanso (permitirán deambulación y aproximación)	Cambios de plano (no permite escalones exclusivo; rampas y ascensores con elementos y dimensiones adecuadas)	Pavimentos (adecuado a tacto-visual, antideslizante)

Tabla 23:  
Aspectos esenciales criterio DEAMBULACIÓN. Elaboración propia.  
(Fuente: datos AENOR, 2007)

Las zonas de circulación deben asegurar la deambulación libre de cualquier obstáculo. Para ello es importante a la hora de asegurar la continuidad:

- Las reservas de espacio deben contar con adecuado enlace al área de deambulación.
- Los huecos de paso y las puertas deben contar con ancho y alto libre adecuado a su función (importante la cuestión de la seguridad para puertas automáticas).
- Los elementos de cierre y control deben cumplir requisitos de seguridad.

También resulta fundamental garantizar la posibilidad de aproximación allá donde el usuario lo requiera, haciendo hincapié en la necesidad de facilitar al usuario el acercamiento y la utilización de elementos como: mobiliario, interruptores, pulsadores, mandos, máquinas interactivas (expendedoras), ascensores, etc.

Algunos aspectos esenciales a tener en cuenta son:

- Dimensión del espacio y los elementos adecuada a su uso
- Espacio de aproximación libre de obstáculos.
- Mobiliario, máquinas y equipos son diseño adecuado.
- Es importante la incorporación de barras y soportes como ayudas de apoyo para determinados usuarios.

Además de lo expuesto, se debe subrayar la importancia de las áreas de descanso para largas distancias así como las condiciones a cumplir para los pavimentos y cambios de plano:

- Escaleras
- Ascensores
- Rampas
- Tapices rodantes, escaleras mecánicas, etc.
- Plataformas

<b>APREHENSIÓN</b>			
Elementos para localización (señalizados e iluminados)	Espacios de aproximación y uso (adecuados en dimensiones y sin obstáculos)	Ubicación y distribución de elementos (adecuada a uso)	Diseño adecuado (Diseño Universal de elementos)

Tabla 24:  
Aspectos esenciales criterio APREHENSIÓN. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

Este criterio se suele concretar en la necesidad de aprehender, asir, atrapar, girar, pulsar, etc. para poder hacer uso de determinadas funcionalidades de los elementos o simplemente poder hacer uso del servicio en general.

Además de lo mencionado en el cuadro, se incluye la idoneidad de los elementos de transporte para el traslado de los productos (carros, cestos, bolsas, etc.) así como personal y servicios auxiliares que permita resolver dificultades surgidas en la utilización del servicio.

<b>LOCALIZACIÓN</b>				
Señalización (visual, acústica, táctil) en especial emergencia (evitar saturación)	Iluminación (útil para iluminar zonas clave, localizar elementos, obstáculos, etc. utilizar contraste color)	Pavimento (bandas de encaminamiento, texturas táctiles, contraste color, localizar elementos, obstáculos, etc.)	Otros medios de localización (directorios, información en accesos, intersecciones, etc.)	Servicios auxiliares (medios para uso del entorno, personal formado, etc.)

Tabla 25:  
Aspectos esenciales criterio LOCALIZACIÓN. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

La acción de localización e identificación de lugares y objetos se basa en la necesidad de orientación y de comprensión de sus relaciones y ambientes que en muchos casos nos permiten establecer rutas de desplazamiento.

Las herramientas para dicha localización son: la señalización, iluminación, el tratamiento y utilización de pavimentos, otros medios además de los servicios auxiliares.

<b>COMUNICACIÓN</b>	
Comunicación no interactiva (visual, acústica, táctil): paneles normalizados, material gráfico/escrito, soportes audiovisuales, etc.)	Comunicación interactiva (lengua de signos, braille, etc.) importante la formación del personal

Tabla 26:  
Aspectos esenciales criterio COMUNICACIÓN. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

La comunicación como criterio se centra en la transmisión de la información de diferente tipo y por distintos medios que conlleva la puesta a disposición de bienes y servicios.

La información comunicada puede ser de modo interactivo o no, utilizando diferentes medios (especial atención merece el uso de las TIC) y formatos.

<b>CRITERIOS COMPLEMENTARIOS</b>
Iluminación, servicios complementarios, reformas y obras temporales del entorno, mantenimiento, accesibilidad en espacio público urbanizado del entorno.

Tabla 27:  
Aspectos esenciales CRITERIOS COMPLEMENTARIOS. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

Los criterios contenidos en este apartado no deben ser considerados de menor importancia, ya que en las consultas realizadas a expertos y usuarios ha sido puesto de manifiesto la importancia de aspectos contenidos en el mismo.

La parte 2 del contenido de la norma establece los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión de la accesibilidad, entendido este como un *“conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan para establecer la política y los objetivos, y para dirigir y controlar una organización con respecto a la accesibilidad”*. La organización precisará realizar una serie de actividades con el sistema:

1. Establecer
2. Documentar
3. Implantar
4. Mantener y mejorar.

<b>SISTEMA DE GESTIÓN ACCESIBILIDAD</b>
<p>Compromiso de la dirección, revisión del sistema, política de accesibilidad universal, gestión de recursos (humanos-formación, técnicos y materiales-infraestructura y ayudas técnicas), documentación, planificación de la accesibilidad universal al entorno, seguimiento, medición, análisis y mejora, acciones correctivas y preventivas, mejora continua)</p>

Tabla 28:  
Aspectos esenciales SISTEMA DE GESTIÓN ACCESIBILIDAD. Elaboración propia.  
(Fuente datos: AENOR, 2007)

La estructura y sus apartados son similares a de una norma ISO 9001 de gestión de la calidad pero cuyo objeto es en este caso asegurar que la organización que la asume la accesibilidad como cuestión propia: *“toma la decisión estratégica de corresponsabilizarse de garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso y utilización de los entornos donde realiza su actividad, y, por consiguiente, de los bienes y servicios que presta”*.

**Otros grupos de estándares publicados relacionados con requisitos de accesibilidad:**

**En edificación y urbanismo:**

UNE 41500:2001 IN: Accesibilidad en la Edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.

Es esta una norma que establece criterios de accesibilidad para edificaciones y espacios urbanizados.

UNE 41501:2002 Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso.

UNE 41510:2001 Accesibilidad en el urbanismo

UNE 41512:2001 Accesibilidad en las playas y su entorno

UNE 41513:2001 Itinerarios accesibles en caso de obras en la calle.

UNE 41520:2001 Accesibilidad en la edificación. Espacios de comunicación horizontal.

UNE 41522:2001 Accesibilidad en la edificación. Acceso a los edificios.

UNE 41523:2001 Accesibilidad en la edificación. Espacios higiénicos sanitarios.

UNE 41524:2010. Accesibilidad en la edificación. Reglas generales de diseño de los espacios y elementos que forman el edificio. Relación, dotación y uso. (Referencia biblioteca: NORB-35)

UNE-ISO 21542:2012. Edificación. Accesibilidad en el entorno construido.

#### **Maquinaria para elevación y transporte (Ascensores, escaleras y aceras móviles):**

UNE-EN 81-40:2009. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas (incluye salvaescaleras y plataformas para uso PMR).

UNE-EN 81-41:2011. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas (incluye plataformas de elevación para PMR)

UNE-EN 81-70:2004. Accesibilidad a los ascensores para personas incluidas las personas con discapacidad.

UNE-CEN/TS 81-76:2012. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores (incluye evacuación de personas discapacitadas).

UNE-CEN/TS 81-82:2008 EX. Ascensores existentes (incluye accesibilidad)

UNE-EN 1756-2:2005 + A1:2010. Compuertas elevadoras. Plataformas elevadoras para montaje sobre vehículos rodantes. Requisitos de seguridad.

#### **En vehículos de transporte por carretera:**

UNE 26316:1983. Vehículos automóviles (incluye accesibilidad de los mandos).

UNE 26450:1995. Vehículos de carretera. Acondicionamiento de los vehículos automóviles utilizados por un conductor discapacitado físicamente.

UNE 26494:2004. Vehículos de carretera. Vehículos para el transporte de personas con movilidad reducida (para capacidad  $\leq 9$  plazas)

#### **Prevención y medios de protección personal y colectiva en el trabajo Ergonomía:**

EN ISO 24502:2010. Ergonomía. Diseño accesible. Especificación del contraste de luminancia relacionado con la edad en luz coloreada.

EN ISO 28803:2012. Ergonomía del ambiente físico. Aplicación de las normas internacionales a las personas con necesidades especiales.

#### **Accesibilidad universal y diseño para todos:**

UNE-CEN/TR 15753:2009 IN. Envases y embalajes. Prospectos de medicamentos. Escritura braille y otros formatos para personas con discapacidad.

UNE-EN ISO 24503:2011. Ergonomía. Diseño accesible. Utilización de puntos y barras táctiles en productos de consumo.

UNE-CWA 45546-1:2007 IN. Directrices para el desarrollo de normas sobre sistemas de transporte. Necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad.

UNE 170002:2009. Requisitos de accesibilidad para la rotulación.

UNE 170006:2003 IN. Directrices para que el desarrollo de las normas tenga en cuenta las necesidades de las personas mayores y las personas con discapacidad.

### **2.5 Cadena de accesibilidad y expectativa de éxito en el desplazamiento mediante TPC urbano.**

En epígrafes anteriores se ha podido comprobar la relación entre los tres ámbitos de la sostenibilidad y el desarrollo urbano, y a su vez cómo un entorno urbano más accesible puede tener efectos positivos sobre la sostenibilidad del sistema. Un vínculo favorecedor de los efectos positivos sobre la inclusión social y la sostenibilidad en general lo proporciona un modelo de movilidad apoyado sobre una adecuada infraestructura de transporte público: de calidad, inteligente y accesible a todos los ciudadanos.

Tras revisar la regulación y los estándares vigentes de calidad y accesibilidad a estos sistemas de transporte se comprueba que los criterios a tener en cuenta abordan un fenómeno de múltiples caras. Es preciso dar múltiples respuestas a las distintas necesidades planteadas. Los gestores de las empresas de transporte urbano ponen en práctica medidas para abordar las barreras que aparecen dentro del alcance de sus competencias: Líneas de autobuses y paradas, estaciones, vagones de metro, etc., pero a la hora de buscar soluciones al problema es preciso ampliar el campo utilizando una visión más empática con los colectivos meta.

La *toma de decisiones* de movilidad de las personas discapacitadas y mayores se ve sometida a los mismos condicionantes que el resto de ciudadanos. Siguiendo el modelo de Acker (2010) se desarrolla por tanto un *proceso evaluativo* que incluye *aspectos razonados y otros de influencia no racional*. Para que esta decisión contemple la posibilidad de realizar el desplazamiento en TPC como una opción realista, no basta con que el servicio cubra las necesidades de los usuarios, será preciso además que este cuente con una *expectativa favorable* del mismo.

La necesidad básica de *autonomía* que poseen todos los seres humanos es elemento crucial para comprender la importancia de llevar a cabo políticas que potencien la capacidad de los servicios de interés público, y del sistema de transporte en particular, a la hora de ofrecer adecuadas *oportunidades de uso* a todos los colectivos. Bajo el enfoque de las capacidades de Sen y las posibilidades de elección (Walker & Unterhalter, 2007), la mejora de los factores de contexto será fundamental para garantizar *igualdad oportunidades de movilidad* (Nordbakke, 2013). Ampliar la consideración de dichos factores de contexto más allá de la gestión del TPC nos permite contemplar el viaje o *desplazamiento como una cadena* que precisa engarzar sus eslabones.

### **2.5.1. Estado de la cuestión: cadena de viaje y cadena de accesibilidad.**

Como ya se ha expuesto anteriormente, el uso del transporte público favorece una movilidad más sostenible (Litman, 2012). Partiendo de un enfoque

multidimensional de la movilidad urbana, más allá del mero factor transporte (Taylor & Jozefowicz, 2012, p.168), uno de los aspectos clave para comprender la movilidad consiste en estudiar la denominada *cadena de viaje*. Definimos un viaje como *aquel movimiento que lleva a un individuo desde su hogar y un destino, o entre dos paradas intermedias consecutivas* (Adler & Ben-Akiva, 1979; Kitamura, 1985; Lee Chung & McNally, 2002). Los individuos buscan minimizar la cantidad de traslados que integran la cadena de un viaje o desplazamiento, dado que conlleva ahorros en el presupuesto (tiempo y coste). Las investigaciones demuestran que la complejidad constituye un factor barrera en relación al uso del transporte público y, favorecedor por tanto del vehículo privado (Hensher D.A. y Reyes A.J., 2000). Las personas mayores (gran parte de los cuales tiene movilidad reducida) realizan en promedio más paradas por desplazamiento que la media del resto de la población. A todo ello hay que añadir que el incremento de la población jubilada habitando hogares unipersonales previsto por las proyecciones demográficas favorece un escenario más complejo para los desplazamientos en el futuro (Su & Bell, 2009).

Si queremos estudiar los vínculos entre accesibilidad y transporte público debemos utilizar una herramienta de análisis que guarda estrecha relación con la cadena de viaje: la llamada *cadena de accesibilidad*. Se define como aquel recorrido efectuado por cualquier persona (con o sin discapacidad funcional) que realice un desplazamiento físico entre un punto de origen y un destino, llevado a cabo *de manera continua y sin rupturas* (Alonso López, 2002). Para ello, y de acuerdo a las recomendaciones efectuadas por la Conferencia Europea de Ministros de Transportes de abril de 2004, donde se reconoce que *“los beneficios de un transporte accesible solo serán alcanzados cuando el entorno también sea completamente accesible”*, nos vemos obligados a traspasar el tercer nivel expuesto en el epígrafe 1.3, y hacer referencia a los recorridos y sus necesidades, a una cadena de desplazamiento que presente accesibilidad universal.

Utilizando este concepto, Iwarsson, Jensen & Stahl (1999) desarrollaron una herramienta llamada *“Travel chain enabler”* que abordaba el análisis de la cadena

accesibilidad para los desplazamientos en autobús urbano. Mediante un proyecto piloto en la ciudad sueca de Lund pudieron comprobar que el 45% de los elementos que generaban problemas de accesibilidad, y por tanto de posibilidad de ruptura en la cadena, se encontraban en el espacio público urbanizado. Además se constató que aspectos exógenos como la hora del día, condiciones atmosféricas, etc. podían tener una incidencia determinante (llamadas “barreras dinámicas”).

De nada sirve que el ayuntamiento de nuestro municipio cumpla perfectamente todos los requisitos de accesibilidad para discapacitados, si estos no pueden llevar a cabo los recorridos desde su lugar de residencia hasta el punto de destino (incluyendo en ello la no discriminación en el acceso a los diferentes modos de transporte necesarios para trasladarse); o por ejemplo que la entrada al recinto universitario sea accesible en silla de ruedas, pero el alumno no pueda hacer uso de un servicio como el docente porque el aula no prevé un espacio donde poder ubicarse y tomar apuntes.

**Los eslabones fundamentales de la cadena** (Alonso, F., 2002) son:

- A. Conexión: vivienda → espacio público.**
- B. Conexión: espacio público → infraestructura de acceso al transporte (parada/estación)**
- C. Conexión: parada o estación → vehículo → parada o estación.**
- D. Conexión: infraestructura transporte → espacio público y destino.**

El mismo autor relaciona como elementos transversales:

- la facilidad de acceso a la información y su comprensión antes y durante el desplazamiento.
- el acceso a los servicios (principales y periféricos) en espacios físicos (parada, edificio, espacio urbano) y en el interior del vehículo.

Un aspecto crucial a tener en cuenta, como señala Alonso, F. (2002), es que para tomar la decisión de realizar un desplazamiento utilizando un transporte público urbano es necesario tener una *expectativa de éxito*. Este planteamiento significa

creer que podemos llegar al destino con los medios disponibles, y está en consonancia con tres claves ya expuestas:

- El enfoque de la discapacidad vinculado a variables individuales y de personalidad señaladas anteriormente (Bickenbach et al., 1999, pp.1183; Van Acker, Van Wee, & Witlox, 2010, p.234; Bocarejo & Oviedo, 2012, p.143)
- Las características intrínsecas de los servicios (Zeithaml, Parasuraman & Berry, 1985). En especial, la inseparabilidad e imposibilidad de ser probado y rechazado con carácter previo a su uso.
- Los conceptos de calidad esperada y calidad percibida. La carga de intangible que lleva asociado el servicio acrecienta la importancia de la percepción del cliente. La experiencia previa y la imagen percibida pueden constituirse en elementos determinantes.

La percepción de que una barrera es insalvable durante la propia preparación del desplazamiento puede anticipar la ruptura de la cadena, y por consiguiente el desistimiento del viaje o la elección de diferente modo de transporte. La vulnerabilidad de los colectivos de mayores y discapacitados ante determinadas restricciones provoca que la información previa al desplazamiento constituya un elemento de gran valor.

En otro nivel, estudios específicos sobre el comportamiento del consumidor discapacitado ante los paquetes turísticos (Kwai-Sang Yau, McKercher & Packer, 2004) subrayan la existencia de una etapa previa de “análisis del viaje en busca de información” para obtener referencias que minimicen el riesgo de fracaso. En esta etapa, barreras como las generadas por el entorno urbano (Vujakovic, P. and Matthews, M.H., 1994) o la ausencia de destinos accesibles (Oxley & Richards, 1995, p.65) se demuestra disuaden o restringen la movilidad de las personas objetivo de la presente investigación.

En su diagnóstico sobre la accesibilidad en España, Alonso, F. (2002) consciente de la dificultad y el coste de maximizar la accesibilidad en la infraestructura de

transportes, habla de la idoneidad de que existan unas condiciones mínimas lo que viene a denominar un *umbral primario de accesibilidad*. Con posterioridad a este diagnóstico y en la misma dirección el legislador elaboró los textos normativos ya expuestos en el apartado correspondiente.

Existen diferentes aproximaciones en Europa al problema de la cadena de desplazamientos en TPC urbano y el mantenimiento de la accesibilidad. El Ministerio de Transportes de Finlandia (2001) discriminaba 7 grupos de eslabones: planeamiento, desplazamiento a la parada, en la estación, dentro del vehículo, en la estación de destino, viaje al destino final e información posterior al viaje. En esa línea dicho ministerio a través del proyecto ELSA, en 2007, incluyó entre sus áreas estratégicas: el entorno peatonal accesible, Accesibilidad como parte de la calidad del TPC, sistemas de información al pasajero y de pago, el tráfico y las capacidades de conducción, licencias de conducción para discapacitados y programas de I+D. Con posterioridad, con objeto de chequear el estado de la implantación de la accesibilidad a los transportes en dicho país, aparecen los resultados de un trabajo denominado *Follow-up of Accessibility in public transport* (Ministerio de transportes y comunicaciones de Finlandia, 2008), proponiendo una serie de categorías de indicadores para transporte por ferrocarril y bus. Para este último se enumera: Planificación de viaje; estaciones; paradas; autobuses; servicios de transporte; “saber hacer” o conocimiento; satisfacción de los usuarios.

De modo específico para el transporte urbano y con un enfoque que pone el acento en la accesibilidad vinculada a la gestión destacan los resultados del Proyecto Europeo MEDIANE (Comisión Europea de la UE, 2011a). Tras una amplia revisión de todas las iniciativas europeas relacionadas, proponen una relación de categorías de indicadores de la accesibilidad: Política e inversión; operaciones y estándar del servicio; información, vehículos, máquinas expendedoras de billetes y entorno edificado; viaje sin discontinuidades (*seamless*).

En España, para determinar los factores clave de la accesibilidad universal en el transporte, Juncà Ubierna (Fundación Arquitectura COAM, 2011) señala los

siguientes ámbitos fundamentales: las infraestructuras e instalaciones fijas, el material móvil o vehículos, la frontera o el vínculo entre ambos, los sistemas de información, comunicación y orientación, y la gestión y prestación del servicio.

Dirigido a las administraciones locales y regionales se configura el Proyecto ISEMOA (Comisión Europea de la UE, 2013), acrónimo de *“Improving seamless energy-efficient mobility chains for all”*. Basado en la mejora de la continuidad de las cadenas de movilidad eficiente para todos, combina una aproximación desde el triple enfoque de la sostenibilidad: la eficiencia energética y su contribución a la sostenibilidad económica, un enfoque inclusivo mediante un diseño para todos, y la utilización de modos más sostenibles como el TPC. En la base del proyecto está la consideración de la accesibilidad a lo largo de toda la cadena de movilidad (*“puerta a puerta”*), incluyendo todo tipo de barreras y una visión integral de la accesibilidad.

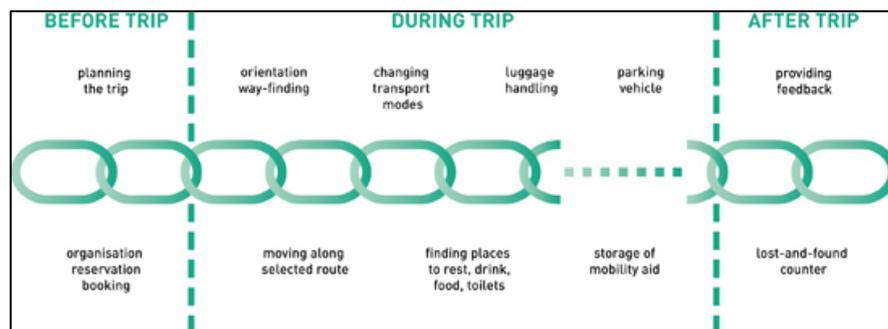


Figura 39:  
Accesibilidad en la cadena de viaje definida por el  
(Fuente: Proyecto ISEMOA, 2013)

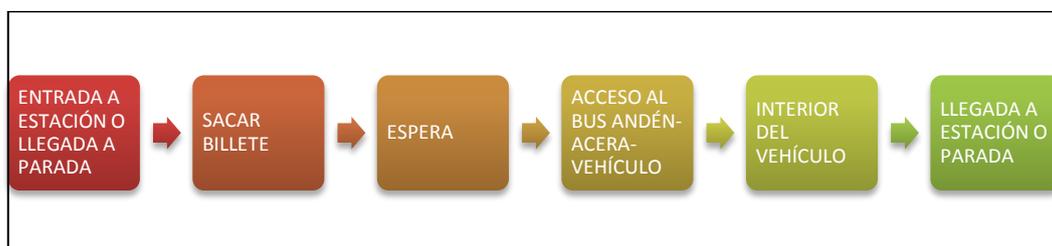


Figura 40:  
Cadena de accesibilidad.  
(Fuente: Vega Pindado, 2006)

Finalmente, en los desplazamientos urbanos, podemos concluir proponiendo un desglose de la cadena de accesibilidad que incorpora los siguientes pasos en el análisis de necesidades:

- ⊗ **Planificación previa:** disponibilidad de información del servicio desde el domicilio o lugar donde el solicitante reside (contacto, posibilidad de reserva, contratación o pago desde la vivienda, hotel, etc.)
- ⊗ **Conexión entre vivienda y espacio público**
- ⊗ **Los desplazamientos por la calle** que lleven desde el lugar de partida hasta el punto de acceso al medio de transporte
- ⊗ **Periodo de espera en la estación, parada o centro intermodal** (información, reserva, pago, uso de servicios periféricos, desplazamiento, localización, etc.)
- ⊗ **Interior del vehículo** (acceso, descenso, información, pago, espacio ubicación, asiento disponible, uso de servicios, comunicación personal, etc.)
- ⊗ **Los desplazamientos** que tienen lugar desde que el usuario desciende del vehículo hasta que alcanza su **punto de destino**
- ⊗ **La disponibilidad de acceso al servicio** principal y servicios periféricos en el lugar de la prestación para estos colectivos con mayores dificultades
- ⊗ **Después del viaje:** necesidad de conectividad con el agente para resolución de problemas, satisfacción de cliente, demandas específicas, etc.

### 2.5.2. Dificultades y barreras en la cadena de viaje.

Para una adecuada comprensión de la complejidad que entrañan los desplazamientos y la diversidad de barreras que deben salvar aquellas personas que tienen alguna limitación es preciso acudir a fuentes secundarias: Estudios y Estadísticas Oficiales pueden dar buena muestra de ello.

En línea con el modelo biopsicosocial de la discapacidad, con modelos de comportamiento más recientes como el de Van Acker, Van Wee & Witlox (2010) y

sus oportunidades y restricciones a la movilidad (individuales, sociales y espaciales), o con el concepto de “oportunidades de movilidad” (Nordbakke, 2013) para los mayores determinado por factores individuales y contextuales, Meadows (1992) sugirió años antes tres categorías de factores inhibidores o barreras a los desplazamientos de las personas con discapacidad:

- **Personales** (salud, capacidades y expectativas)
- **De entorno** (clima, accesibilidad del entorno)
- **Relacionadas con el viaje** (distancia, coste, fiabilidad y disponibilidad del transporte)

En el presente epígrafe focalizaremos la atención sobre aquel tipo de dificultades o trabas que no pertenecen a la esfera personal de individuo. La importancia de las barreras psicológicas no es menor (Koppa, Davies, & Rdriguez, 1998), pero medidas sobre el entorno sin duda tendrán consecuencias positivas en su interacción con el usuario. Entre los temores que actúan como barreras detectados por los estudios hallamos: temores a un ataque, a la caída, a sentirse agotado, al riesgo por atrapamiento, a entornos desconocidos, a no sentirse capaz de finalizar el viaje con éxito, a lugares de pública concurrencia, a perder el control de sí mismos, a sentirse estigmatizados como “discapacitados”, desconocimiento de los servicios, falta de redes sociales y en general falta de autoconfianza. La sensibilización del resto de usuarios y la aplicación de las TICs puede contribuir a paliar estos efectos.

Al utilizar la visión completa de la cadena de accesibilidad para el ámbito de la esfera exterior a la persona nos percatamos de que ya en el propio domicilio aparecen las primeras dificultades. En el caso de España hay estudios que demuestran que no es infrecuente encontrar viviendas construidas hace años y que presentan deficiencias de accesibilidad, generando con ello dificultades o una falta de autonomía a las personas con alguna discapacidad. No en vano el 56% de los edificios pertenecientes a una muestra de edificios de uso residencial analizada para el informe del Libro verde de la Accesibilidad (2002) presentaba desnivel en el

umbral de la puerta. Más recientemente (INE, 2012a) el 47,9% de la población mayor de 74 años indica alguna barrera en el uso de los edificios habituales. En cualquier caso la aplicación del CTE en las obras de nueva construcción hace prever que el paso del tiempo irá reduciendo este problema. El análisis expuesto a continuación se centra en las barreras fuera de la propia vivienda. Se exponen dificultades presentes en diferentes tramos de la cadena de viaje:

En relación a los desplazamientos por espacios públicos urbanizados, ya el diagnóstico realizado por el libro verde de la accesibilidad (Alonso, 2002) señala en lugar destacado los siguientes aspectos:

- Falta de consideración de los criterios de accesibilidad en el mantenimiento de los espacios urbanos y falta de disciplina urbana: estado del pavimento, vehículos estacionados ilegalmente, obras sin señalizar o sin itinerarios alternativos, incivismo, plantas y árboles, ocupación de la acera, etc.
- Falta de consideración de criterios de accesibilidad en el diseño urbano: estrechamiento en aceras, mobiliario urbano (arbolado, farolas...), pavimento inadecuado, falta de rebaje en los cruces, elementos en altura, etc.
- Inadecuada configuración estructural del espacio urbano: pendientes excesivas, cambios de nivel, aceras estrechas, etc.

La frecuencia de estas barreras es tal que el mencionado estudio señala textualmente *“en relación con los desplazamientos en la calle...los principales problemas...son las aceras y los cruces, hasta el extremo de que con una probabilidad muy cercana al 100%, en un recorrido de 500 metros la acera será inaccesible como mínimo en algún punto”*.

Con el paso de los años y la aplicación de la nueva legislación sobre accesibilidad en espacios urbanizados hace suponer un descenso en esta proporción, pero es evidente que la complejidad y lentitud que presentan las actuaciones urbanísticas,

unido a la gravedad y magnitud del problema pronostican el mantenimiento de esta barrera.

Las barreras detectadas en este apartado por el diagnóstico del libro verde son recurrentes en estudios posteriores. Las dificultades frecuentemente mencionadas: son la subida y bajada de la acera, la superación de obstáculos en las aceras (por ej.: falta de una anchura mínima libre de paso, mobiliario urbano en los recorridos, vehículos mal aparcados que impiden el paso, pavimento en mal estado, etc.), desniveles con escaleras o rampas superiores al 8% y bordillos sin rebajar entre otros. Las actuaciones de mejora y peatonalización de los cascos históricos han servido para dar un salto cualitativo en la accesibilidad de dichos entornos. Hay una *relación directamente proporcional entre la variable “ancho medio de las aceras” y el tamaño de la ciudad* en número de habitantes, con la repercusión positiva que esto tiene sobre los recorridos accesibles. Los núcleos rurales y ciudades pequeñas presentan mayor frecuencia de barreras en los entornos urbanizados. La aplicación de Real Decreto 505/2007 sobre acceso y utilización de espacios públicos urbanizados representa un reto de difícil solución sin la excepcionalidad para el caso de municipios con diseño urbano de antigüedad y un perfil orográfico con cantidad de curvas de nivel.

De un modo más generalizado, entre otros factores críticos para la realización de un desplazamiento peatonal se encuentra la relación distancia-tiempo al destino, la seguridad vial y ciudadana, la protección frente a las condiciones climáticas (Lamiquiz, 2011). Si bien es cierto que la *distancia a la parada* es un indicador clave y sencillo para estimar el grado de accesibilidad que provee un sistema de transporte público a sus habitantes, no lo es menos la simplificación que supone de la realidad. Esta es mucho más compleja, y valorar la accesibilidad en el tramo peatonal de la cadena requeriría un acercamiento al concepto de *“distancia aceptable”* y *“distancia experimentada”* de Ghel (2006). Este autor concluye que *la calidad de un recorrido es tan importante como la longitud real*. Entre los factores determinantes enumera:

- Distancia: longitud del recorrido a pie.
- Calidad de la superficie: materiales y condiciones de la superficie (tipo de pavimento: losa, adoquín, arena, elementos sueltos, etc.; dureza; adherencia,...)
- Condiciones ambientales adversas: lluvia, nieve, etc.
- Superficie libre o espacio para caminar.
- Diferencias de nivel (mejor rampas que escaleras; mejor rampas suaves y prolongadas que tramos cortos con grandes pendientes).
- Trazado en espacios abiertos: preferencia peatonal por itinerarios que discurren por el borde de espacios abiertos frente a atravesar extensas superficies. Permite simultanear la observación de varios espacios (interior, exterior y límite)

Los datos procedentes de estadísticas recientes contribuyen a la comprensión del fenómeno. Para el caso de España se recogen a continuación registros sobre estos aspectos de dos estudios de referencia ya mencionados generados por el INE:

- Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD 2008)
- Encuesta de Integración Social y Salud (EISS 2012)

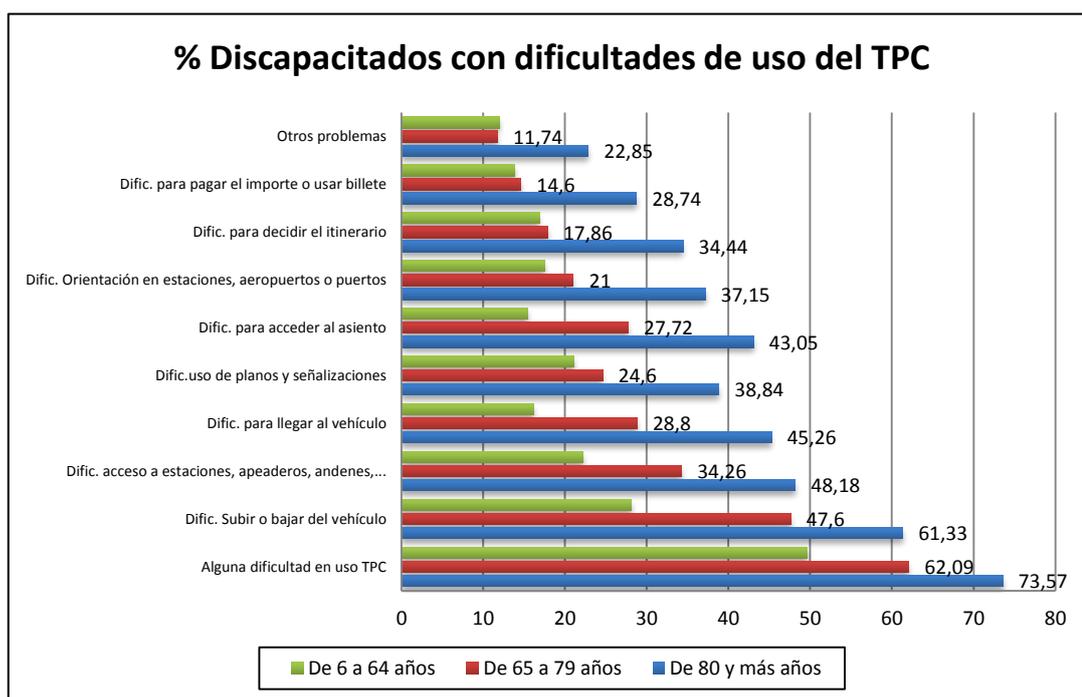


Figura 41:  
Dificultades declaradas en el uso del TPC el porcentaje de personas discapacitadas usuarios que lo manifiestan. Desglose por grupos edad. Elaboración propia.  
(Fuente: datos INE, 2008)

En la anterior gráfica se observa el salto importante en porcentaje de personas afectadas que representa el paso al segundo segmento de edad, en particular para las dificultades más comunes (subir o bajar del vehículo, dificultad para llegar al vehículo y alguna dificultad en general), y el paso del segundo al tercer grupo para todas las tipologías en general. Destaca el hecho de que en el grupo más favorable el porcentaje de personas encuestadas que declara alguna dificultad está cercano al 50%.

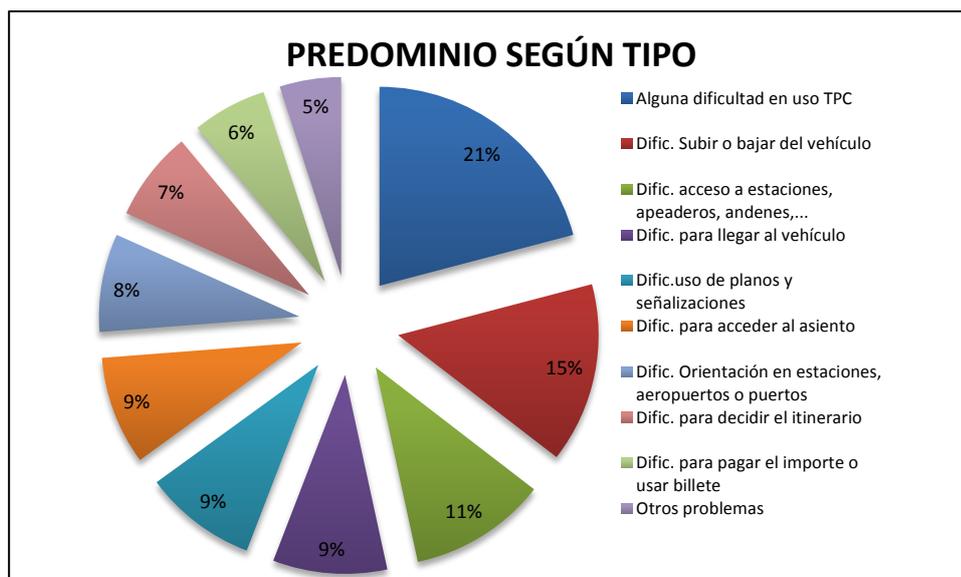


Figura 42:  
 Tipo de dificultad y su predominio en porcentaje relativo entre las personas discapacitadas usuarias de TPC. Elaboración propia.  
 (Fuente: datos INE, 2008)

La barrera más señalada a gran distancia de las demás es la “*subida o bajada del vehículo*” que predomina en el 15% de los casos, seguida a distancia de “*acceso a estaciones, apeaderos y andenes*” con un 11%. A un mismo nivel de frecuencia se encuentran llegar al vehículo, orientación y señalización y acceder al asiento.

A pesar de la generalización de los autobuses urbanos de piso bajo, los resultados más recientes de la Encuesta de Integración Social y Salud (EISS 2012) siguen mostrando en primer lugar la “*Dificultad de subir /bajar de transporte*” como la barrera más frecuente, seguida a gran distancia de “*dificultades para viajar en el transporte*” y “*falta de confianza en uno mismo o por otras personas*”. Llama la atención que este último factor perteneciente a la esfera personal se sitúa en tercer puesto con una proporción del 33,6% de las personas encuestadas.

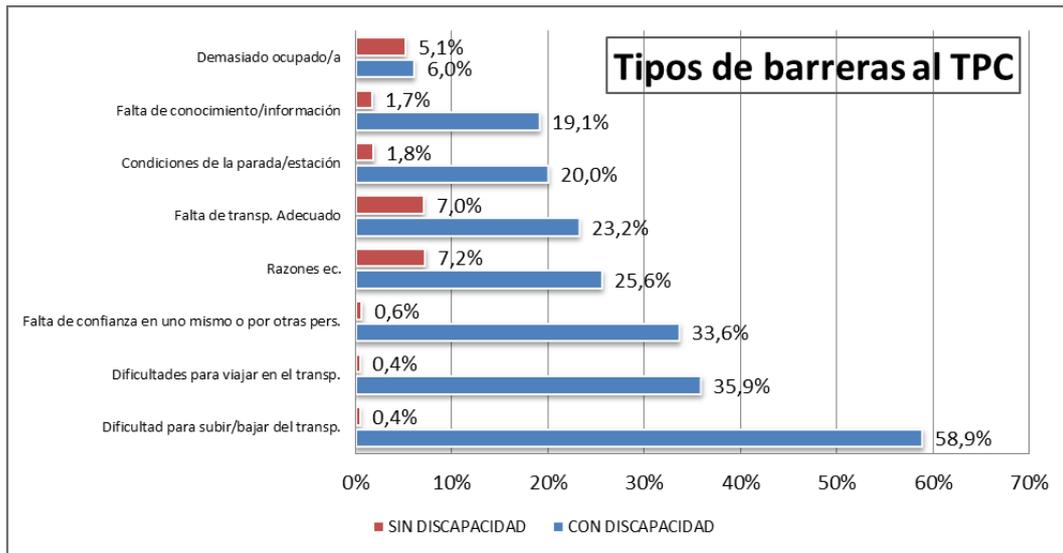


Figura 43:  
Tipos de barreras (% encuestados) argumentadas para no usar el TPC en España.  
(Fuente: datos INE, 2012)

Otros estudios de referencia provenientes de países del entorno como el Scottish Household Survey (Scottish Executive Social Research, 2006) señalan que un 35% de las personas discapacitadas declaran experimentar dificultades en el uso del autobús, descendiendo al 26% para el caso del modo ferroviario. La edad combinada con la discapacidad manifiesta tener un importante efecto negativo sobre la frecuencia de viajes. En relación con el modo bus se detecta correlación entre “tener dificultad en el uso del autobús” con tener movilidad reducida (dificultades para estar de pie, subir escalones, etc.) así como tener también dificultad en el resto de modos de transporte. Un descubrimiento clave resultó ser la importancia dada por el colectivo de personas discapacitadas a la *sensación de inseguridad ciudadana* cuando viajaban en horario de tarde-noche: la proporción de personas discapacitadas que tienen dicha sensación dobla el porcentaje de no discapacitados que declaran tener dicha sensación. En Informes sobre datos del 2014 dicha brecha se mantiene si se analizan datos de movilidad peatonal por el barrio en horario nocturno (The Scottish Government, 2014).

	Disabled adults			Long term ill adults			Non-disabled/long term ill adults		
	All	< 60	>60	All	> 60	< 60	All	> 60	< 60
<b>Safety from crime when travelling by bus in the evening</b>									
Not particularly safe	14	15	14	18	18	17	13	13	14
Not safe at all	13	11	15	14	11	16	6	6	8
<b>Safety from crime when travelling by train in the evening</b>									
Not particularly safe	14	15	13	16	17	16	13	13	14
Not safe at all	14	12	15	15	12	17	7	6	8
<b>Safety from crime when walking in the neighbourhood after dark</b>									
A bit unsafe	17	17	17	20	18	21	14	13	17
Very unsafe	15	13	17	13	12	14	6	5	8
N	3641	1524	2119	2801	1292	1507	22285	17200	5085

Tabla 29:

Percepción de seguridad ciudadana (Escocia) para viajes en modo bus, tren y peatonal en horario tarde-noche.

(Fuente: Scottish Executive Social Research, 2006).

Otro estudio en ese mismo país llevado a cabo por el Disabled Persons Transport Advisory Committee (Secretary of State for Transport of UK, 2001), sobre una muestra cercana a las 1.000 personas discapacitadas, reporta como barreras más destacadas: la falta de un *trato adecuado* por parte de los conductores, inconsistencias entre la información audiovisual recibida, la subida y bajada al bus y la inseguridad de tener garantizado el asiento reservado.

La posibilidad de uso del servicio principal o servicios periféricos en ocasiones adquiere carácter crítico en el mantenimiento de la expectativa de éxito (Henry, 2009). Entre otras barreras que impiden este uso de los servicios encontramos: *“estaciones de trenes con mostradores de información y venta de billetes a una altura inalcanzable para una persona en silla de ruedas”*; *“no disponen de señales acústicas para invidentes”*; *“falta de señalización de bandas de encaminamiento y seguridad en andenes”*; *“máquinas expendedoras sin instrucciones en braille”*; *“ausencia de intérprete profesional de lengua de signos”*.

Para el caso de las personas mayores, de acuerdo a los estudios de Wretstrand, et al. (2009) realizados en 3 ciudades de tamaño medio de Suecia, entre los motivos dados por encuestados con más de 75 años para no usar el TPC se menciona a menudo la dificultad de *subir y bajar del vehículo* (incluso aunque el 100% de los autobuses tenga piso bajo), la *distancia a la parada* (demasiado lejana) y el *temor a viajar solo*. Ver figura 44 a continuación:

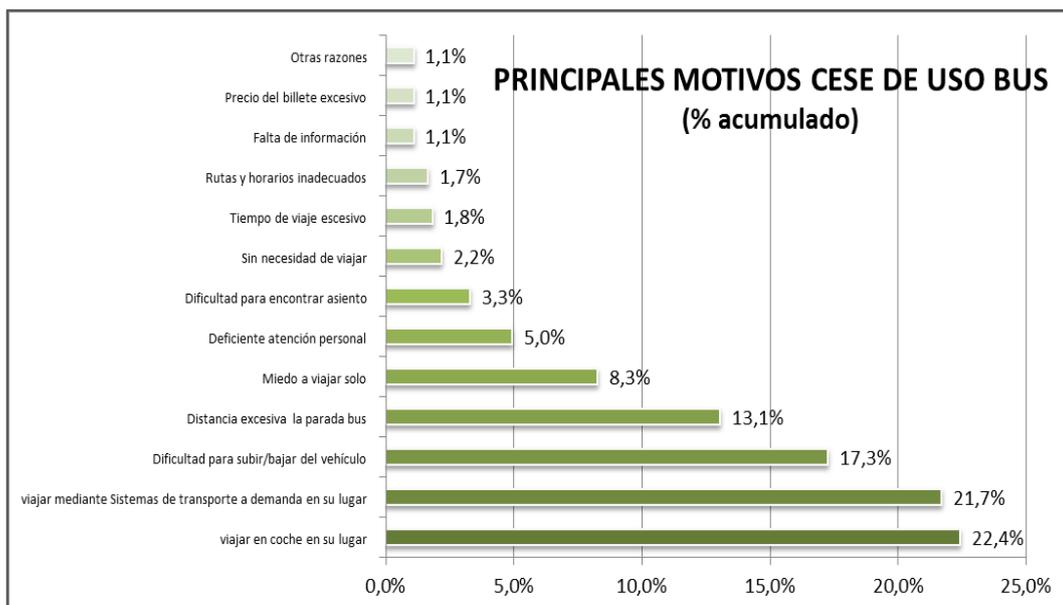


Figura 44:  
Principales motivos para el cese de uso del bus urbano en Suecia por los mayores.  
(Fuente: datos Wretstrand et al., 2009)

En Australia encontramos ejemplos de estudios realizados a una muestra de 301 individuos jóvenes (18-59 años) y mayores (60-90 años) que dejan patente importantes diferencias entre las barreras declaradas por los usuarios del autobús en función de la variable edad (Broome et al., 2010). A continuación recogemos en una tabla las 10 primeras barreras señaladas y las variaciones entre ambos grupos.

<b>ADULTOS MAYORES (60-90)</b>		<b>ADULTOS JÓVENES (18-59)</b>	
<b>MOTIVOS</b>	<b>%</b>	<b>MOTIVOS</b>	<b>%</b>
<b>Inadecuados horarios y programación de servicios</b>	<b>14,9%</b>	<b>Inadecuados horarios y programación de servicios</b>	<b>22,5%</b>
<i>falta de frecuencia, falta de servicios horario: noche, temprano, fines de semana y fiestas</i>		<i>falta de frecuencia, falta de servicios horario: noche, temprano, fines de semana y fiestas</i>	
<b>Inadecuada localización de las paradas</b>	<b>10,2%</b>	<b>Falta de puntualidad</b>	<b>8,9%</b>
<i>Lejanía de parada a vivienda y a destino, paradas en zonas apartadas</i>		<i>falta de fiabilidad y puntualidad</i>	
<b>Dificultad para entrar/salir</b>	<b>8,2%</b>	<b>Diseño de ruta inadecuado</b>	<b>8,2%</b>
<i>Dificultad por escalones o mal alineamiento con bordillo</i>		<i>Falta de buses directos, pocos servicios a barrios residenciales</i>	
<b>Rutas inadecuadas</b>	<b>7,9%</b>	<b>Falta de conexiones</b>	<b>8,0%</b>

<i>Faltan rutas a centros comerciales, centro histórico, hospitales, residencias. La falta de rutas directas aumenta el tiempo de viaje</i>		<i>Falta conexión entre líneas bus y otros modos de transporte</i>	
<b>Falta de conexiones</b>	<b>7,5%</b>	<b>Incomodidad</b>	<b>7,5%</b>
<i>Falta conexión entre líneas bus y otros modos de transporte</i>		<i>Mayor comodidad en coche y otros modos de transporte</i>	
<b>Falta de atención del conductor</b>	<b>5,3%</b>	<b>Falta de servicio</b>	<b>4,8%</b>
<i>Conductor poco amistoso, no informa, no para bien, arranca antes de que se sienten los pasajeros</i>		<i>Falta de servicio a casa, zonas residenciales, ciudad</i>	
<b>Falta de refugio en la parada</b>	<b>4,5%</b>	<b>Falta de conocimiento previo</b>	<b>3,6%</b>
<i>Inadecuada marquesina, asientos, protección del mal clima</i>		<i>Del uso del bus, paradas, información de horarios y rutas, conexiones</i>	
<b>Incomodidad</b>	<b>4,1%</b>	<b>Inadecuada localización de las paradas</b>	<b>3,6%</b>
<i>Conducir un coche es más operativo</i>		<i>Lejanía de la parada a vivienda y trabajo o ubicada en lugar incómodo</i>	
<b>Falta de conocimiento previo</b>	<b>3,7%</b>	<b>Falta de refugio en la parada</b>	<b>2,9%</b>
<i>Del uso del bus, paradas, información de horarios y rutas, conexiones</i>		<i>Inadecuada marquesina, asientos, protección del mal clima</i>	
<b>Falta de servicio</b>	<b>3,5%</b>	<b>Señalización inadecuada</b>	<b>2,2%</b>
<i>Falta de servicio a casa, zonas residenciales, ciudad</i>		<i>Dificultad para leer números de bus</i>	

Tabla 30:

Las 10 primeras barreras en el uso de autobuses urbanos para grupos de adultos “jóvenes” y “mayores” en Australia.

(Fuente: Broome et al., 2010)

Como se puede comprobar la primera barrera “*inadecuados horarios y programación de servicios*” es coincidente para ambos grupos, sin embargo esa cuestión que es clave con diferencia para la población adulta en edad laboral (con un 22% y a más del doble de distancia de la segunda), no lo es en el mismo grado para los adultos “*mayores*” (donde la “*inadecuada localización de la parada*” y la “*dificultad para entrar y salir del vehículo*” también adquieren relevancia). Para dicho grupo aparece en sexto lugar la actitud y atención del conductor hacia este tipo de pasajeros. En relación con este estudio resultan de gran interés las respuestas dadas por los encuestados a la pregunta de qué medidas destacarían como facilitadoras de un mayor uso del autobús urbano: mientras que los adultos activos señalan una “*mejor programación de servicios y horarios*” (16%) como la solución principal, los mayores colocan a esta medida en segunda posición detrás de

la posibilidad de contar con un “conductor amigable y servicial” (para el 13,4% de la muestra).

<b>ADULTOS MAYORES (60-90)</b>		<b>ADULTOS JÓVENES (18-59)</b>	
<b>MEDIDA</b>	<b>%</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>%</b>
<b>Conductor amigable y servicial</b>	<b>13,4%</b>	<b>Adecuación de horarios y programación de servicios</b>	<b>16%</b>
<i>Conductor amigable, servicial, que procure parar junto al bordillo, que informe, conduzca suave, etc.</i>		<i>Mayor frecuencia de servicios por la noche y durante fines de semana.</i>	
<b>Adecuación de horarios y programación de servicios</b>	<b>9,8%</b>	<b>Sistemas flexibles de billetes y precios bajos</b>	<b>12,8%</b>
<i>Lejanía de parada a vivienda y a destino, paradas en zonas apartadas</i>		<i>Mayor transbordo, facilidad de emisión de billetes, etc.</i>	
<b>Adecuación de la localización de la parada</b>	<b>9%</b>	<b>Adecuación del diseño de rutas</b>	<b>8,9%</b>
<i>Paradas más próximas a vivienda y destinos</i>		<i>Más rutas a áreas locales y cobertura de toda la ciudad.</i>	

Tabla 31:

Las 3 medidas más votadas facilitadoras del uso de autobuses urbanos para grupos de adultos “jóvenes” y “mayores” en Australia.  
(Fuente: Broome et al., 2010)

Para concluir resulta de interés relacionar los resultados de la tabla anterior con proposiciones realizadas por *personas con discapacidad* cuando se les somete a una pregunta similar. De este modo, estudios de referencia sobre el uso del TPC por los discapacitados como el TNS Survey en Escocia (Scottish Executive Social Research, 2006, p.30), obtuvieron de una muestra aleatoria de 700 personas que presentan alguna dificultad diferentes soluciones facilitadoras de un mayor uso del transporte público urbano. Destacan entre las propuestas: “*ir acompañado*” y “*subida y bajada del TPC*”. A mayor distancia aspectos como las rutas, precios asequibles, frecuencia y comportamiento del personal.



Figura 45:

Medidas facilitadoras del uso de autobuses urbanos para personas con discapacidad en Escocia.  
(Fuente: Scottish Executive Social Research, 2006)

Más recientemente, en un estudio en South Yorkshire (Norte de Inglaterra), Jones (2011) trabajó con una amplia muestra de población local de varias edades (salvo aquellas comprendidas entre 30 y 50) aplicando la metodología de grupos de discusión a 9 sesiones, identificando las siguientes categorías de barreras:

- restricciones físicas (de movilidad en particular)
- psicológicas (temor a accidentes y sensación de inseguridad ciudadana)
- falta de información (horarios, retrasos, etc.)
- limitaciones de disponibilidad del servicio TPC (horario reducido, etc.)
- problemas en la planificación de los sistemas de transporte y alto coste de las tarifas.

## CAPÍTULO III: ESTUDIO EMPÍRICO

*Este capítulo describe el planteamiento y la metodología empleados en la investigación empírica, así como los principales resultados del estudio. Asimismo se explica el proceso seguido durante el trabajo de campo y las fases que lo han jalonado.*

### 3. Investigación empírica

#### 3.1. Introducción y objetivos generales

La revisión de la literatura académica y el contraste con datos y estadísticas oficiales realizado en los capítulos precedentes ha permitido un acercamiento a la problemática de la accesibilidad en las ciudades desde la óptica científica.

En este apartado se describen las características, metodología y resultados del estudio empírico llevado a cabo en el marco de la presente tesis. Las conclusiones aportarán un conocimiento obtenido de datos primarios relativo a la experiencia de uso del TPC en los desplazamientos urbanos realizados por personas mayores y con discapacidad.

En el desarrollo del marco temático de referencia han sido expuestos los principales conceptos que vertebran el acercamiento al problema de la accesibilidad desde un enfoque sostenible: la consideración de los tres ámbitos de la sostenibilidad (económico, social y medioambiental), las diferentes relaciones y conflictos que entre las tres áreas se producen, y la constatación de que es posible la reversión de los efectos negativos globales en círculos virtuosos mediante soluciones integradoras. La caracterización subyacente de este escenario buscado nos es otra que la perdurabilidad en el tiempo y el consumo respetuoso de los recursos de modo que no comprometa la disponibilidad de los mismos para las generaciones venideras.

La revisión de la literatura académica y los modelos diseñados ha mostrado la capacidad de la *accesibilidad* como *elemento determinante* en el ansiado entorno

urbano sostenible. La mejora de las condiciones de accesibilidad en los espacios urbanos se ha revelado como un gran facilitador de las políticas de inclusión y cohesión social, abonando estas a su vez un terreno propicio al intercambio comercial con consecuencias positivas sobre la economía local.

Contemplar la mejora de la accesibilidad articulada como un vector orientado hacia el paradigma de la movilidad sostenible (Banister, 2008) pasa por la incorporación al esquema propuesto del uso del transporte público colectivo, con la premisa de que este último presente un “*diseño para todos*”.

Se parte de la base de la prevalencia de criterios que tengan en consideración el enfoque de las capacidades y las llamadas “*oportunidades de movilidad*” (Nordbakke, 2013) que sometidos bajo el análisis de los marcos de referencia que la literatura científica ha generado (Levine et al., 2012) anticipan un nuevo concepto que podríamos identificar por las “*oportunidades de accesibilidad*” materializado en:

- 1) **Recursos individuales:** que incluyan habilidades físicas, estado de salud, conocimientos, competencia y recursos materiales y temporales.
- 2) **Factores contextuales:** macroeconómicos y sociales, factores espaciales (entre los que se incluye la proximidad como concepto base del modelo de ciudad y un sistema de transporte de calidad que incorpore el diseño para todos), factores temporales y el factor de la conectividad.

El análisis de las fuentes secundarias, en particular las estadísticas oficiales, evidencia la *vinculación entre discapacidad y envejecimiento*. La edad es un factor correlacionado positivamente con la presencia de discapacidades en la persona. El desarrollo global de los últimos años detecta un importante incremento de la esperanza de vida para toda la población mundial, marcando a una tendencia clara hacia una sociedad más envejecida en los países más desarrollados. Si bien es cierto que las condiciones de salud de la población han mejorado y que eso significa en muchos casos un mejor estado físico comparativamente frente a generaciones precedentes para las edades avanzadas, el gran peso pronosticado para la parte alta

de la pirámide poblacional (deformando su perfil hasta convertirse en una columna) condicionará las necesidades de movilidad y accesibilidad.

La *tendencia demográfica* señalada y la creciente *concentración* de la población mundial en las ciudades confluyen para acrecentar el protagonismo que cobrarán los desarrollos urbanos sostenibles. Espacios para la calidad de vida que exigirán estar provistos de un sistema de transportes *eficaz e inclusivo* que permita satisfacer las necesidades de sus habitantes en relación al acceso a los servicios disponibles.

Asegurar las *“oportunidades de accesibilidad”* conlleva un análisis de las barreras y retos que los usuarios con discapacidad y personas mayores deberán gestionar para poder disponer de los servicios públicos y privados que la ciudad ofrece. Los exámenes en profundidad requieren la aplicación del concepto de *“cadena de accesibilidad”* para no eludir áreas esenciales en los desplazamientos de los ciudadanos. Los estudios de referencia han evidenciado aspectos como la importancia de las barreras en los *desplazamientos por la calle* donde no hace muchos años en España no era posible encontrar apenas recorridos accesibles más allá de 500 metros de longitud, el factor recurrente común a todos los estudios de la *subida y bajada* del vehículo, conjuntamente con otros no tan evidentes como la importancia de la atención y concienciación del *personal en contacto* y la sensación de *inseguridad* entre otros. Es importante señalar que si bien es cierto que parte de los ámbitos de la cadena escapan al alcance de las competencias gerenciales de los responsables de las agencias de transporte, no podemos olvidar que las autoridades públicas, y en particular los gobiernos locales, se ven obligados a considerar el enfoque de la accesibilidad a lo largo de toda la cadena de desplazamientos si desean dar respuesta a las necesidades de los ciudadanos. La implantación de políticas que promuevan un uso efectivo del transporte público entre los colectivos objeto de la presente investigación pasa ineludiblemente por aumentar la denominada *“expectativa de éxito”* de dichos usuarios, y que a su vez guarda relación con la representación mental del servicio, su calidad y las barreras o riesgos eventuales.

Para llevar a cabo cualquier aproximación a los problemas de accesibilidad en el uso del transporte público urbano resulta importante tener en consideración las características inherentes a los servicios y que serán consustanciales al mismo: heterogeneidad, intangibilidad, inseparabilidad y caducidad; así como otros factores ligados a su carácter público y de infraestructura que lo hacen peculiar. A estos aspectos hay que sumar la estrecha vinculación existente entre la calidad y la accesibilidad como disciplinas afines que se complementan e integran en legislación y estándares de referencia. Metodologías basadas en los anteriores marcos conceptuales permitirán comprender en mayor modo el fenómeno de la experiencia de los usuarios con discapacidad y mayores cuando hacen uso del TPC. Es en este punto en el que arranca la investigación empírica que se apoya en una triple vertiente para definir sus objetivos:

REFERENTE	OBJETIVO
<b>Usuarios:</b>	Mejorar el conocimiento de su experiencia de uso en los desplazamientos mediante transporte público dentro de los espacios urbanos. Recoger actitudes y percepciones hacia el TPC urbano.
<b>Expertos:</b>	Recabar información relevante sobre aspectos menos conocidos, contrastando los resultados obtenidos del análisis de las fuentes secundarias sobre estudios de accesibilidad y movilidad en estos segmentos de población.
<b>Un estándar de referencia contrastado: norma UNE 170001:2007</b>	Analizar la diferente incidencia que tienen los criterios DALCO sobre las distintas etapas de la cadena de accesibilidad en opinión de una muestra de expertos. El valor que implica la claridad de los criterios DALCO, tratándose de un estándar contrastado, simplifica la comprensión de su aplicación a este tipo de servicios.

Tabla 32:  
Objetivos y referentes de la investigación de la tesis.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

## 3.2 Proceso de la investigación

### 3.2.1 Investigación cualitativa con usuarios mayores y discapacitados.

#### 3.2.1.1 Métodos cualitativos.

El conocimiento científico puede ser generado a través de diversos medios y metodologías de recogida y análisis de los datos. El paradigma cualitativo ha sido descrito por diferentes autores a lo largo de la historia de la ciencia. Resulta de interés recordar ciertas características que orientan su aplicación. Consistente en una serie de descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observables, Watson-Gegeo (1988) señala que incorpora experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones expresadas por los propios individuos participantes en la investigación. Sin eludir un proceso activo y sistemático, Pérez Serrano (1994) destaca la diversidad metodológica que caracteriza este tipo de investigaciones.

PARADIGMA CUALITATIVO	PARADIGMA CUANTITATIVO
<i>Fenomenologismo</i> : interesado en comprender la conducta humana desde el marco de referencia de quien actúa.	<i>Lógica positivista</i> : busca hechos o acusas de los fenómenos. Presta poca atención a estados subjetivos.
Basado en observación naturalista sin control. Subjetiva	Basado en medición penetrante y controlada. Objetiva
Proximidad a los datos	Distancia de los datos
Fundamentado en la realidad. Orientado a descubrir y explorar. Expansionista, descriptivo e inductivo.	No fundamentado en la realidad. Orientado a comprobar, confirmar hipótesis. Inferencial y deductivo.
Orientado al proceso	Orientado al resultado
Válido: datos reales ricos y profundos	Fiable: datos sólidos y repetibles.
No generalizable.	Generalizable.
Holista	Particularista
Asume una realidad dinámica	Asume una realidad estable.

Tabla 33:  
Paradigma cualitativo versus cuantitativo.  
(Fuente: Pérez Serrano, 1994)

El debate de la compatibilidad entre métodos cuantitativos y cualitativos ha sido objeto de diferentes acercamientos en la literatura científica (Nebro, 2000) con aproximaciones que oscilan entre: la complementariedad, el uso mixto, la triangulación y el acercamiento como continuo.

Cuando queremos acercarnos a poblaciones no mayoritarias los estudios cualitativos son especialmente indicados para dirigir el foco de atención a experiencias, necesidades, preferencias que permitan explorar áreas poco estudiadas o desvelar nuevas cuestiones por investigar (Kroll, Barbour & Harris, 2007). En particular técnicas como los grupos de discusión y la entrevista personal resultan apropiadas para investigar comportamientos y motivaciones complejas (Kitzinger & Barbour, 1999).

### *3.2.1.2 Estudios cualitativos de referencia en la materia.*

La literatura científica ha abordado el tema de la movilidad y la discapacidad de manera más pronunciada a partir de la década de los años 70s. Numerosas investigaciones sirvieron para profundizar posteriormente en las dimensiones y vinculaciones de la movilidad y su relación con la inclusión social como se ha expuesto en epígrafes anteriores.

En especial durante las 2 últimas décadas el estudio de la accesibilidad ha recibido un gran impulso contemplando aspectos como la incidencia de la tecnología y sus efectos en la sostenibilidad.

En el ámbito urbano encontramos una serie de investigaciones cualitativas que tratan de profundizar en las diferentes dimensiones de la accesibilidad, al tiempo que mejorar el conocimiento de las barreras y determinados aspectos clave. Alison Porter (1999) explora la experiencia de viaje en transporte público local para los discapacitados en una ciudad media de Gran Bretaña y constata la complejidad que afrontan ante una elección muy limitada en aquellos momentos. Con posterioridad Hine & Mitchel (2001), entre otros autores, llevan a cabo a final de la década de los 90s una serie de estudios cualitativos que alumbran aspectos sobre la experiencia en la intermodalidad y viaje para los discapacitados visuales, o sobre la relación

entre transporte y exclusión social, denotando barreras físicas que van desde la falta de un diseño universal en los vehículos, la señalética y las distancias a las paradas hasta aspectos más personales como la actitud del personal en contacto. En esta misma línea (Barret et al., 2003) se desarrolla el denominado caso de Leeds, que parte de la existencia de una inadecuada articulación de las necesidades de los discapacitados debido en gran medida a la falta de participación de estos en la política de transportes. Distinguiendo las barreras por: lugares, personas, servicios, e infraestructura; categoriza en base a entorno, transporte y exclusión. Mediante un grupo de control concluye que hay más similitudes que diferencias respecto de la accesibilidad entre las personas discapacitadas y el resto, y que por tanto invertir en accesibilidad beneficia al colectivo más amplio. En términos similares se afirmará recientemente una extensa investigación en ciudades noruegas (Fearnley, Flügel & Ramjerdi, 2011).

Las ventajas de utilizar la metodología de la dinámica de grupos para los colectivos de personas discapacitadas son ampliamente explicadas por Peter Jones (2011) en un estudio en el que involucra a profesionales y usuarios para codificar barreras de accesibilidad y potenciales soluciones, o detectar áreas de investigación futura.

En relación con la influencia de la tecnología sobre la accesibilidad existen interesantes estudios que apoyándose en investigaciones previas (Salomon, 1985) aplican la metodología de grupos de discusión (Kenyon, Lyons & Rafferty, 2003). Sus resultados ponen de manifiesto los efectos de sustitución y complementariedad que genera la movilidad virtual, y las relaciones entre internet y el comportamiento de viaje. La accesibilidad a las nuevas tecnologías supone un aspecto clave para la etapa de planificación previa de los desplazamientos. Focalizado en los viajes de ocio, Kwai-Sang Yau, Mckercher & Packer (2004) describen las experiencias y las etapas que las personas discapacitadas desarrollan ante viajes turísticos, acentuando la importancia de la planificación (debido en parte a una mayor percepción de riesgo que el resto de la población). Dentro de este ámbito se ha señalado que garantizar la accesibilidad incluye salvar barreras tanto en el ámbito público como privado, y cómo esta necesidad puede convertirse en oportunidades

de negocio (Shaw & Coles, 2004) para las empresas, contribuyendo a la sostenibilidad económica del sistema.

La peatonalización de centros históricos es otra de las tendencias que llevó a la realización de determinados trabajos sobre movilidad (Lewis, McQuade & Thomas, 2005) con el objetivo de analizar el acceso a los servicios para la población discapacitada. Descubriendo que esta accesibilidad era mayor para servicios de ocio que para el comercio en general, con un incremento de la de la dificultad en los centros comerciales abiertos; y que en el caso de los usuarios de sillas de ruedas veía muy restringidas sus opciones de usar transporte público, agravado por la necesidad de salvar las barreras en la deambulación por el espacio público urbano (Bromley R., Matthews, D. & Thomas, C., 2007).

La complejidad de la *cadena de viaje* se pone de manifiesto en investigaciones cualitativas como la aplicación de la “*Travel chain enabler*” (Iwarsson, Jensen & Stahl, 1999), en estudios que ahondan en la descripción de las percepciones de viaje para grupos con limitaciones cognitivas (Rosenkvist, et al., 2009), y en investigaciones como la llevada a cabo por Fürst & Vogelauer (2012) que tratan de identificar problemas acaecidos a lo largo de la cadena utilizando una categorización en 4 grupos: -paradas y estaciones, -vehículos, -otros problemas generales de movilidad y -concienciación pública.

### **3.2.2 Estructura básica de la investigación realizada.**

El carácter empírico (según definición del diccionario RAE) hace referencia al término “experiencia” proveniente del griego antiguo. Es en esta etapa en la que se tratará con fuentes de datos primarias. Incluirán observaciones y elementos provenientes de la experiencia directa del segmento de población objeto de estudio, así como de expertos que se enfrentan a la toma de decisiones en el campo real de la actividad perteneciente a esta problemática.

En la primera parte de la presente tesis han sido descritos los conceptos y variables relacionadas con los problemas de movilidad y accesibilidad en las ciudades, de manera específica para usuarios mayores y discapacitados, y siempre desde la

premisa de un desarrollo sostenible. El contexto y factores que inciden en las decisiones de movilidad han sido expuestas en base a fuentes de datos secundarios provenientes de la literatura académica y de estadísticas o estudios de carácter oficial.

En esta segunda parte pasamos a detallar la estructura de la investigación empírica, que con un marcado carácter cualitativo, ha pretendido proyectar la luz sobre la problemática de la accesibilidad para las personas mayores y discapacitadas cuando en sus decisiones de movilidad urbana hacen uso del transporte público colectivo, y muy especialmente mediante el ferrocarril metropolitano y el autobús urbano. Podemos distinguir dos fases diferenciadas:

### **FASE I**

El objeto de la investigación se centró en la obtención de información sobre las experiencias de individuos pertenecientes a diferentes colectivos de usuarios con discapacidad y personas mayores usuarias del transporte público urbano. Para ello se utilizaron dos tipos de fuentes: los usuarios e informantes clave. Mediante la técnica de grupos de discusión y entrevistas personales se recabaron inputs relativos a percepciones, actitudes o barreras a lo largo de la cadena de desplazamientos dentro de la ciudad. Se extrajeron conclusiones que permiten su confrontación con otros estudios de referencia al tiempo que la incidencia de regulaciones y estándares desarrollados a lo largo de los últimos años.

### **FASE II**

El objeto esta segunda fase de la investigación basada en fuentes primarias se centró en la obtención de información proveniente de expertos de manera que el enfoque dinámico de la cadena de accesibilidad fuera relacionado con un estándar reconocido y de aplicación clara como los denominados criterios DALCO. La metodología empleada fue la de encuesta por correo electrónico mediante un cuestionario en fichero formato Excel y

bajo una conceptualización de lógica borrosa que permitiese la utilización de etiquetas lingüísticas y el posterior tratamiento de la información.

### **3.2.3 Metodología general.**

#### *3.2.3.1 Entrevista en profundidad, grupos de discusión y consulta a expertos.*

La entrevista en profundidad y los llamados grupos de discusión o “grupos de enfoque” consisten en herramientas cualitativas que permiten un mayor conocimiento del problema a tratar así como un detalle del punto de vista colectivo de los encuestados.

En el trabajo que nos ocupa se emplearon estas técnicas tanto con los usuarios para conocer su experiencia de uso del TPC urbano como con los informantes clave que desde su posición de expertos poseen información y conocimiento para realizar aportaciones de valor en el sentido de la investigación.

En el primer caso expuesto, se trata de entrevistas personales en las que se trata de que el encuestado profundice sobre aquellos aspectos que considera de especial interés de acuerdo a los objetivos planteados. Los resultados varían en función de la capacidad del entrevistador para conseguir que el encuestado se sienta relajado y exponga el contenido de su visión del problema con todo el detalle que sea preciso. Siendo esta subjetividad una crítica que se le suele achacar a este tipo de técnica, no es menos cierto que permite aspectos que otras técnicas no lo hacen:

- conocer motivos latentes que no se expresan en grupo o abiertamente por ser de especial índole.
- descubrir aspectos nuevos no contemplados por las investigaciones realizadas y que en el caso de trabajar con un cuestionario cerrado no sería posible conocer.
- conocer el detalle de determinados puntos de vista y las expresiones o sentimientos asociadas a ellos (que no es posible detectar con cuestionarios escritos).

Los denominados grupos de discusión se trata de sesiones grupales en las que un número reducido de individuos pertenecientes la población objeto de estudio expresan sus puntos de vista bajo la guía de un moderador. Constituyen una técnica cualitativa de especial interés para determinados aspectos (Weiers, 1986) como:

- Conocer percepciones, experiencias, actitudes y expectativas sobre un determinado aspecto, producto o servicio.
- Conocer patrones de uso o conducta.
- Compartir experiencias y contrastar con resto de usuarios.
- Búsqueda de soluciones, alternativas o situaciones no contempladas en base al trabajo participativo de sus miembros y los procesos creativos desarrollados.

El tamaño de los grupos es variable en función de las necesidades y disponibilidad. Por regla general se suele trabajar con 10-12 individuos.

La figura del moderador será clave para crear una dinámica participativa en la que obtener resultados manteniendo la línea de trabajo diseñada, al tiempo que contar con la flexibilidad necesaria para permitir que todos los miembros (extrovertidos y tímidos) expresen de igual modo sus opiniones. Será importante conocer los sentimientos asociados a las opiniones pero manteniendo el control de las exposiciones de manera que no se generen conflictos indeseados entre los integrantes.

La duración de las sesiones es variable, pero suelen oscilar entre 1 y 2 horas.

Para la segunda fase de la investigación la metodología empleada fue la consulta a expertos. Para su selección se valoró su competencia en la materia objeto de estudio. El proceso de trabajo se fundamentó en dos aspectos clave:

- El anonimato: los expertos contestaron a las preguntas individualmente, sin conocer a los integrantes del resto del panel y sin consultarse mutuamente.
- Respuesta agregada del grupo: la utilización de un cuestionario con etiquetas lingüísticas que fueron agregadas mediante metodología de conjuntos difusos permitió el tratamiento de la información por medios objetivos y cuantificables.

El medio utilizado para el envío y recogida de la información fue a través de un cuestionario en formato Excel por correo electrónico.

### *3.2.3.2 Elemento básicos de la teoría de subconjuntos borrosos.*

En este apartado se exponen conceptos básicos teóricos referidos a la lógica borrosa y que ha sido aplicada en la Fase II de la investigación.

El conocimiento científico, y en particular la investigación cualitativa, no puede renunciar a todo aquella información o datos obtenidos de la realidad y que pueden presentar imprecisión por su propia naturaleza (Kaufmann y Gil, 1986). El desarrollo de la matemática ha impulsado una lógica de razonamiento consistente en considerar dos opciones: el sí o el no, la pertenencia o no pertenencia. La realidad que incorpora el comportamiento humano es más compleja y suele presentar situaciones intermedias que no se adaptan a esa forma de representarla. Investigaciones como la presente, integradas en las ciencias sociales, se incluyen en las ciencias empíricas para las que se hace idónea la aplicación de métodos que permitan manejar situaciones de imprecisión o incertidumbre.

Para poder operar con datos basados en la intuición o lógica del pensamiento humano, como es el caso de opiniones de expertos o la percepción de los propios usuarios de un producto o servicio, es preciso distinguir entre fenómenos que se rigen por criterios de azar de lo que serían fenómenos en situaciones de incertidumbre. Para el primer tipo de fenómenos se utiliza la teoría probabilística, para el segundo sin embargo, que se mueve en el ámbito de las sensaciones o estimaciones personales, resulta de utilidad la aplicación de la lógica borrosa propuesta por Lofti A. Zadeh (1965).

La teoría clásica de conjuntos permite operar con la realidad mediante elementos agrupados en base a unas condiciones de pertenencia. Una vez que un elemento cumple ciertas premisas podemos decir que pertenece o no a un conjunto, y operar en consecuencia.

La realidad es un continuo que presenta con infinitud de matices y complejidades. El ser humano en su proceso de percepción segmenta dicho continuo y los

simplifica para poder manejarlo (Escandell, 2007). Eleanor Rosch (1978) explica este proceso de *categorización* mediante el cual se organiza el entorno asociando atributos y propiedades a cada categoría, y asignando una *etiqueta* común a aquellos elementos que las comparten. El lenguaje como elemento distintivo y consustancial al ser humano, está relacionado con los procesos cognitivos, y su naturaleza nos permite comprobar los diferentes grados de pertenencia (Lakoff, 1973) propuestos por la teoría de subconjuntos borrosos. Cuando al hablar empleamos la etiqueta lingüística de “personas mayores” utilizamos un concepto, no sujeto a reglas azarosas, para el cual la lógica de pertenencia de la teoría de conjuntos tradicional puede resultar una excesiva simplificación de la realidad. Para la mayoría de la población un individuo cuya edad supera los 85 años es considerado “mayor” y por tanto incluido en el conjunto de “personas mayores”, pero si se pide calificar o adscribir a un hombre de 70 años de edad la representación mental del concepto puede no ser la misma. El razonamiento implícito para la mayoría de los encuestados se podría exponer diciendo que este último pertenece al mismo grupo pero que es “menos mayor que el otro”, y en el caso de persona de 65 años de edad todos tendríamos la sensación de que se reduce el grado de intensidad en el que se presenta la característica de pertenencia al grupo. La cuestión de la borrosidad no solo se comprueba en variables numéricas como la edad, sino que cualquier categoría presenta un conjunto de este tipo. Las teorías de adquisición del lenguaje explican el fenómeno mediante la creación del *prototipo* en la categorización. Los trabajos de la citada Eleanor Rosch demostraron que cuando el ser humano asocia una representación abstracta en su mente a una palabra o etiqueta de la categoría (de límites borrosos) no todas las asociaciones poseen la misma intensidad. Una categoría simple como pájaro, tiene un ejemplar o prototipo cercano al gorrión, que es la mejor representación para los hablantes del modelo mental asociado a dicha categoría (máximo grado de pertenencia), y el resto de variantes se distribuye alrededor según su grado de semejanza. Una etiqueta como “vehículo” designa a una categoría y probablemente tenga asignado

un prototipo más cercano al *turismo* que al *tren de cercanías*, con lo que al turismo tendrá grado de pertenencia cercano a 1 y el tren estará más alejado.

Un *conjunto* se define por la RAE como: *Totalidad de los elementos o cosas poseedores de una propiedad común, que los distingue de otros; p. ej., los números pares*. Por su parte un subconjunto es definido como: *un conjunto de elementos que pertenecen a otro conjunto*. Ante cualquier elemento del conjunto podemos determinar su pertenencia o no a un subconjunto determinado.

Al conjunto de referencia se le denomina referencial. Siguiendo con el ejemplo de la edad, es posible plantear como “referencial” población mundial, y determinar si una serie de individuos (pertenecientes por tanto al subconjunto de la población mundial) se incluyen en el subconjunto “personas mayores”.

De acuerdo a la teoría clásica de conjuntos cabría definir un límite por fuera del cual los elementos no pertenecieran a dicho subconjunto. En el caso propuesto, para determinar si un elemento pertenece o no al segundo, la propiedad determinante será la edad del individuo. Habrá por tanto elementos del referencial que no pertenezcan al subconjunto “personas mayores” y que podrían ser todas aquellas personas con edad por debajo de los 65 años.

Asignaríamos un 1 a aquellos individuos  $\geq 65$  años y un 0 a la población cuya edad es  $<65$ .

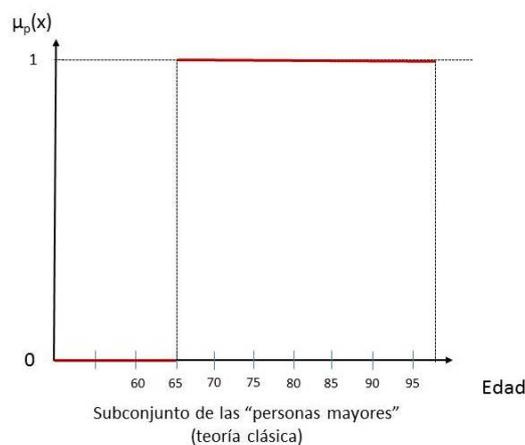


Figura 46:  
Subconjunto de las llamadas “personas mayores” de acuerdo a la teoría clásica (conjuntos nítidos).  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

Esta circunstancia obliga a considerar una premisa que no responde fielmente a la realidad que interpreta la mente humana: un individuo con 64 años y 10 meses de edad sería considerado como un adulto activo, el mismo individuo 3 meses después se consideraría “persona mayor”, mientras que un tercer individuo de 90 años de edad (y 25 años de diferencia con el anterior) se consideraría en idéntica situación y pertenecería a este grupo de “personas mayores”.

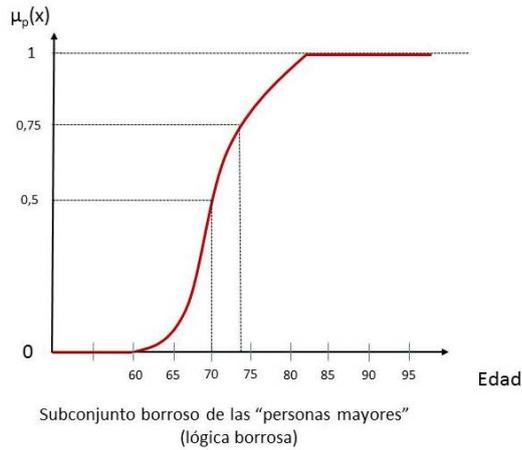


Figura 47:

Subconjunto de las llamadas “personas mayores” se acuerdo a la teoría de subconjuntos borrosos.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

La teoría de subconjuntos borrosos nos permite interpretar la situación anterior de un modo que se ajusta más fielmente a la percepción que el humano tiene de la realidad: asignaría una función de pertenencia a cada elemento del conjunto “referencial” de la población mundial. De este modo un individuo con 90 años de edad presenta un grado de pertenencia de 1 al subconjunto de “personas mayores”; uno de 70 años, que pertenece al mismo grupo, se puede decir que estará suficientemente discriminado del anterior mediante un grado de pertenencia de 0,5 al conjunto de “personas mayores”; mientras que uno de 62 años de edad (más alejado del prototipo) se verá incluido en el subconjunto tratado en una proporción muy pequeña (no llega a la décima parte del de 90 años) presentando en cambio una pertenencia mayor al grupo general de adultos.

Para ilustrar las posibilidades de transposición que presentan dichos conceptos al dominio de la movilidad y la accesibilidad valga suponer un concepto como el de

“itinerario accesible” desde una doble vertiente: la interpretación normativa que realiza la legislación y la que percibiría el usuario mayor o discapacitado.

El ejemplo propuesto consiste en analizar un itinerario cualquiera en un entorno urbano de España, bajo el supuesto de que discurre al aire libre, sin escalones, con anchura de 1,5 m., cuyo trazado está pintado con material antideslizante y que incluye una rampa de 11 m. de longitud con pendiente del 6%.

<b>PROPIEDADES / atributos</b>	<b>REQUISITOS DE ITINERARIO ACCESIBLE (según CTE)</b>	<b>VALOR OBSERVADO</b>	<b>REQUISITOS DE ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE (según Ord. viv/561/2010)</b>	<b>VALOR OBSERVADO</b>	<b>REQUISITOS DE ITINERARIO ES ACCESIBLE (según percepción usuario)</b>	<b>VALOR OBSERVADO</b>
<b>PASILLOS, PASOS, RAMPAS Y DESNIVELES ACCESIBLES</b>						
Escalones	no admitidos	1	no admitidos	1	no admitidos	1
Anchura libre de paso general	≥ 1,20 m.	1	≥ 1,80 m.	0	rango entre 0,9 m. y 1,80 m. o superior	0,9
Desnivel	salvado con rampa accesible (≤ 10% en tramos de ≤ 3 mts.; ≤ 8% en tramos ≤ 6 mts.; ≤ 6% en tramos > 6 mts.)	1	salvado con rampa accesible (≤ 10% en tramos de ≤ 3 mts.; ≤ 8% en tramos ≤ 10 mts.)	0	rango entre el 10% y el 3%	0,4
Longitud máx. de tramo de una rampa	≤ 9 mts.	0	≤ 10 mts.	0	rango entre 8 m. y 15 m.	0,3
<b>PAVIMENTO ACCESIBLE</b>						
	no contiene piezas/elementos sueltos como gravas	1	duro, estable, antideslizante, sin piezas ni elementos sueltos. Colocado con sist. Contruc. Y mantenido para que dure y no haya resaltes	1	Antideslizante, estable y sin elementos sueltos.	0,9
pavimento táctil: indicador de advertencia de peligro:		1	botones(troncocónicos) de altura ≤ 4mm. Retícula de botones en sentido de la marcha	0 0	Admite suelo antideslizante, con acanaladura, botones, o pintura y diferencia cromática de advertencia	0,85

Tabla 34:  
Ejemplo de análisis itinerario accesible conjuntos tradicionales vs borrosos.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

De acuerdo a la interpretación legislativa o se cumple la normativa o no se cumple. O se pertenece al conjunto de calles con itinerario accesible o no. Desde la óptica

del usuario esto no es del todo así: para la calle analizada sería comprobada la cualidad de “itinerario accesible” comprobando la calificación que obtiene para cada atributo o característica (en qué grado cumple o pertenece). La tabla 34 presenta un ejemplo de análisis suponiendo algunos de los criterios o atributos que contempla la ley y que con toda seguridad contempla el usuario.

Es posible observar cómo el mismo itinerario no cumpliría algunos de los requisitos impuestos por el CTE o por la ORDEN VIV/561/2010 que regula la accesibilidad en espacios públicos urbanizados, quedando por tanto dicho tramo fuera del conjunto de “itinerarios accesibles”. Sin embargo para la consideración de un usuario habitual la calle en cuestión presentaría cierto grado de accesibilidad, y por tanto pertenece a dicho subconjunto. Desde esta última perspectiva el análisis permitiría definir un *perfil ideal o prototipo* del conjunto y ordenar jerárquicamente varias opciones o calles en función de su distancia a la solución ideal.

### 3.2.3.2.1 Conjuntos borrosos y operaciones entre ellos.

Matemáticamente, definido el Universo del discurso (U), es posible definir un “subconjunto ordinario” (también llamado nítido o “*crisp set*”)  $A \subset U$  de aquellos elementos que cumplen una característica concreta. Para todo elemento  $x \in U$ , existen dos posibilidades: que cumpla la característica de pertenencia a al subconjunto o que no la cumpla.

$\mu_A: U \rightarrow \{0, 1\}$  dada para todo  $x \in U$  por

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \in A \\ 0 & \text{si } x \notin A \end{cases}$$

En el caso de los conjuntos difusos se relaja la restricción de que la función de pertenencia sólo contemple dos opciones, pudiendo tomar cualquier valor en el intervalo cerrado  $[0,1]$

$\forall x \in U$

$\mu_{\underline{A}}(x): U \rightarrow [0, 1]$

$X \rightarrow \mu_{\underline{A}}(x) = \alpha \in [0, 1]$

Entre las operaciones elementales con subconjuntos borrosos (Kaufmann y Gil, 1986) se encuentra: la intersección, unión, suma disyuntiva y complementariedad.

Responden a operadores habituales en el lenguaje como son: y, y/o, o, no.

En la teoría clásica de conjuntos nítidos, la *intersección* se calcula escogiendo aquellos elementos que pertenecen a los dos conjuntos. Todos aquellos elementos que pertenecen a los dos lo hacen con la misma intensidad. En el caso de los conjuntos borrosos, la intersección incluye los elementos pero solo hasta determinado nivel de pertenencia. Dados dos subconjuntos borrosos:  $A_1$  y  $A_2$ , si consideramos un elemento cualquier elemento  $x_i$  que pertenece a la intersección de  $A_1$  y  $A_2$ , significa siempre que dicho elemento pertenece a ambos al mismo tiempo hasta determinado nivel. Dado un ejemplo:

$A_1$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0,3	0,2	0,9

$A_2$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
1	0,2	0

$A_1 \cap A_2$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0,3	0,2	0

Generalizando: la intersección entre dos subconjuntos  $A_1$  y  $A_2$  se obtiene asignando a cada elemento el menor valor de la función característica de pertenencia en cada uno de los subconjuntos.

$$\forall x_i \in U$$

$$\mu_{A_1 \cap A_2}(x) = \text{Min}(\mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(x))$$

La *unión o reunión* de dos subconjuntos borrosos opera, al contrario que en caso anterior, escogiendo el valor más alto de los dos de nivel de pertenencia para cada elemento. En el ejemplo propuesto:

$$A_1 \cup A_2$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
1	0,2	0,9

Generalizando: la unión de dos subconjuntos  $A_1$  y  $A_2$  se obtiene asignando a cada elemento el mayor valor de la función característica de pertenencia en cada uno de los subconjuntos.

$$\forall x_i \in U$$

$$\mu_{A_1 \cup A_2}(x) = \text{Max}(\mu_{A_1}(x), \mu_{A_2}(x))$$

La *complementación o complementariedad* se calcula recogiendo para cada elemento de los subconjuntos el complemento a la unidad en el valor de la función característica. En el ejemplo los complementarios serán:

$$\bar{A}_1$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0,7	0,8	0,1

$$\bar{A}_2$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0	0,8	1

La *suma disyuntiva* se define a partir de la unión y la intersección de los subconjuntos borrosos, de manera que

$$A_1 \oplus A_2 = (A_1 \cap \bar{A}_2) \cup (\bar{A}_1 \cap A_2) =$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0,7	0,2	0,9

Siendo:

$$\overline{A_1 \cap A_2} =$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0	0,2	0,9

$$\overline{A_1} \cap \overline{A_2} =$$

$x_1$	$x_2$	$x_3$
0,7	0,2	0

### 3.2.3.2.2 Número borroso y número borroso triangular.

Las funciones de pertenencia más comunes para definir variables lingüísticas en función de la lógica y la facilidad de tratamiento son cuatro:

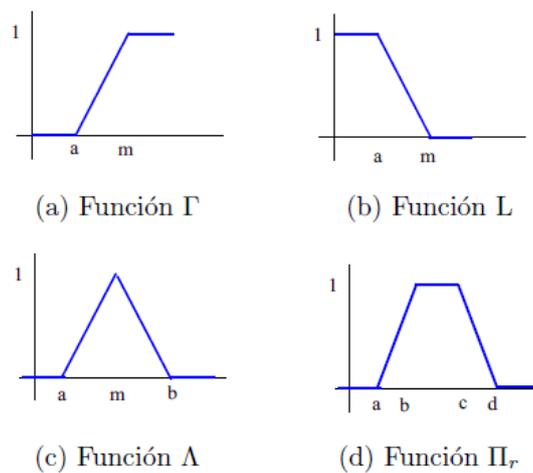


Figura 48:

Funciones típicas de pertenencia para variables lingüísticas en subconjuntos borrosos.  
(Fuente: Millán y Pérez de la Cruz, 2015)

Función Gamma ( $\Gamma$ ):

$$\Gamma(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{m-a} & \text{si } a \leq x \leq m \\ 1 & \text{si } m \leq x \end{cases}$$

Función L:

$$L(x) = \begin{cases} 1 & \text{si } x \leq a \\ \frac{m-x}{m-a} & \text{si } a \leq x \leq m \\ 0 & \text{si } m \leq x \end{cases}$$

Función Lambda ( $\Lambda$ ):

$$\Lambda(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{m-a} & \text{si } a \leq x \leq m \\ \frac{b-x}{b-m} & \text{si } m \leq x \leq b \\ 0 & \text{si } b \leq x \end{cases}$$

Función PI ( $\Pi$ ):

$$\Pi(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{si } a \leq x \leq b \\ 1 & \text{si } b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & \text{si } c \leq x \leq d \\ 0 & \text{si } d \leq x \end{cases}$$

Un *número borroso* se halla formado por una secuencia finita o infinita de intervalos de confianza (Kaufmann y Gil, 1987). Definido como un subconjunto borroso del referencial de los números reales. El caso general corresponde a la función normal (Lambda).

*Un número borroso puede ser representado a través de los segmentos formados al "cortar" (asignar un valor) la función de pertenencia a unos determinados niveles.* Se denomina nivel de presunción o alfa-corte de un conjunto (A) al nivel ( $\alpha$ ) al conjunto de elementos que pertenecen al subconjunto difuso A con grado mayor o igual que  $\alpha$

$$A_\alpha = \{x \in U \mid \mu_A(x) \geq \alpha\}$$

Al tener forma normal los  $\alpha$ -cortes se pueden asimilar al concepto de “intervalo de confianza” que junto al “nivel de presunción” caracterizará el número borroso. A cada nivel de presunción se le adscribe un intervalo de confianza.

La figura 48 recoge la representación gráfica de un número borroso: el eje de abscisas señala los intervalos de confianza que responden a los valores máximos y mínimos con un determinado grado de pertenencia al subconjunto, en el eje de ordenadas se representa el nivel de confianza donde podemos ver que el valor máximo de pertenencia es 1 y se corresponde con  $A_1 = (5,5)$ .

Es posible representar la relación del siguiente modo:

$\alpha = 1$	$A_1=(5,5)$
$\alpha = 0,9$	$A_{0,9}=(2.8, 5.3)$
$\alpha = 0,8$	$A_{0,8}=(2, 5.6)$
$\alpha = 0,7$	$A_{0,7}=(1.7, 5.8)$
$\alpha = 0,6$	$A_{0,6}=(1.6, 6.1)$
$\alpha = 0,5$	$A_{0,5}=(1.2, 6.3)$
$\alpha = 0,4$	$A_{0,4}=(1, 6.8)$
$\alpha = 0,3$	$A_{0,3}=(0.7, 7)$
$\alpha = 0,2$	$A_{0,2}=(0.3, 7.4)$
$\alpha = 0,1$	$A_{0,1}=(0.1, 7.8)$
$\alpha = 0$	$A_0 = (0, 8)$

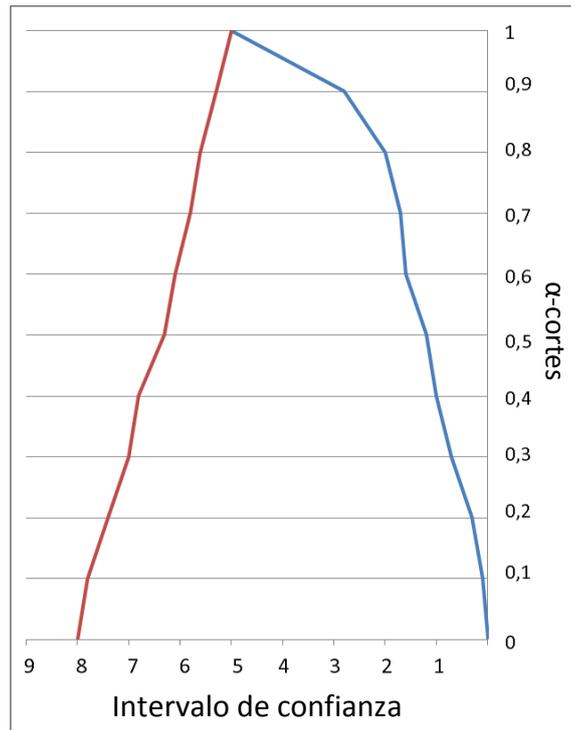


Figura 49:  
Representación gráfica de un número borroso con sus niveles de presunción.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

El *número borroso triangular* vendría representado gráficamente por una figura triangular que viene determinada por tres cantidades: una debajo de la cual no hay elementos, otra por encima de la cual tampoco habrá elementos, y una tercera que se asocia con el máximo nivel de presunción ( $\alpha=1$ )

$\alpha = 1$	$A_1=(5,5)$
$\alpha = 0$	$A_0 =(0, 8)$

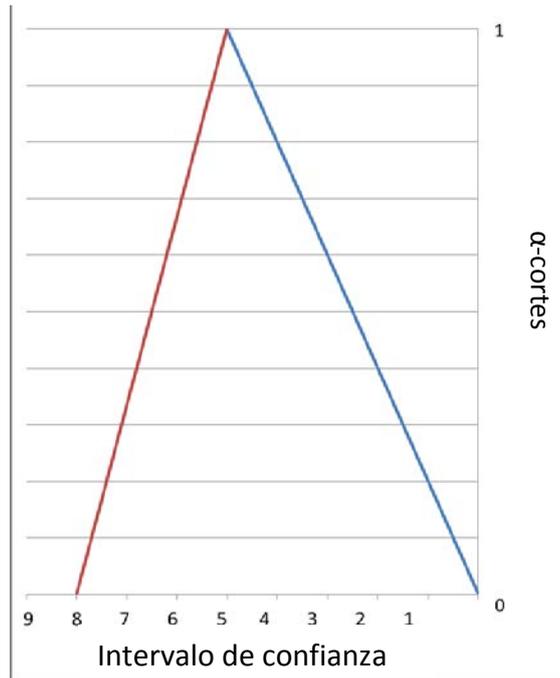


Figura 50:  
Representación gráfica de un número borroso triangular.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

La ventaja de los números borrosos triangulares viene dada por la mayor facilidad de obtención de datos de campo, sobre todo para estimación de valores de determinadas variables, y por su sencillez para operar con los mismos.

En la investigación propuesta para la Fase II se trabajará con etiquetas lingüísticas para obtener valoraciones de los expertos ante la incidencia de determinados criterios. Este formato resulta más comprensible para aquellos no familiarizados con la lógica borrosa. Luego dichas etiquetas se traducirán en números borrosos triangulares con solapamiento para un adecuado tratamiento de los mismos.

Finalmente se utilizarán los números borrosos triangulares no simétricos en la consulta planteada de aproximación a la estimación de determinados parámetros de interés para la investigación.

### **3.2.4 Trabajo de campo.**

#### *3.2.4.1 Fase I: estudio exploratorio a usuarios e informantes clave.*

#### **Objetivos específicos.**

1. Obtención de información de fuentes directas sobre los siguientes aspectos:
  - Información relevante sobre las experiencias de individuos pertenecientes a diferentes colectivos de usuarios con discapacidad y personas mayores usuarias del transporte público urbano.
  - Percepciones y actitudes relativas al uso del TPC como uno de los modos a emplear, en combinación con otros como el vehículo privado. Especial referencia a las expectativas respecto al Transporte público en general.
  - Barreras frecuentes y/o relevantes a lo largo de la cadena de desplazamientos dentro del entorno urbano. Barreras no señaladas en la bibliografía científica.
2. Contrastar las informaciones obtenidas con los datos extraídos del estudio de fuentes secundarias, en especial aquellos provenientes de la literatura científica.
3. Contrastar la adecuación de la definición de las regulaciones y estándares a la realidad de la experiencia de viaje.
4. Reflexionar sobre oportunidades de mejora y detectar huecos de conocimiento poco atendidos por las investigaciones de referencia.

La investigación utilizó el enfoque de la cadena de viaje para obtener información sobre las experiencias de individuos pertenecientes a diferentes colectivos de discapacitados. De este modo los encuestados, que declaraban haber hecho uso del transporte público en alguna ocasión, rastreaban las rupturas en la cadena de accesibilidad. Se puso especial énfasis en detectar la vinculación entre percepciones y actitudes hacia el transporte público urbano y el concepto de expectativa de éxito.

#### **Datos de la muestra y diseño del trabajo.**

El ámbito geográfico de esta FASE I del estudio empírico se circunscribió a un núcleo urbano de tamaño medio alto dentro de la UE como es Málaga (incluida en la Auditoría urbana realizada por Eurostat). Esta ciudad, con más de medio millón de habitantes, se sitúa en sexto lugar nacional con la característica de poseer una baja densidad (apenas supera los 80 hab./Ha. y las 40 viv./Ha.) en relación a otras capitales de similares características.

El estudio tenía como público objetivo a los usuarios mayores y usuarios con discapacidad del TPC urbano y a una serie de informantes clave o expertos en áreas de contacto con la accesibilidad urbana.

La metodología cualitativa empleada incluyó la realización de entrevistas en profundidad y grupos de discusión o dinámicas. La mayor parte de esta fase se desarrolló entre finales de 2011 y 2012, siendo completada en 2015.

Para la realización del estudio se contó con la colaboración de la Delegación provincial de la ONCE, en el caso de los discapacitados visuales, y del Ayuntamiento de Málaga, a través del Área de Accesibilidad y Movilidad. La convocatoria de asistencia voluntaria a los grupos de discusión se hizo mediante una comunicación a sus asociados, por parte de la ONCE, y del área de movilidad para el resto de los colectivos. Ambas organizaciones pusieron a disposición salas habilitadas en sus sedes para la realización de los trabajos.

La tabla 35 recoge el perfil de los voluntarios participantes a través de sus asociaciones, así como el número de personas que colaboraron. Constó de 3 grupos de discusión de personas con diferente discapacidad, con un total de 26 asistentes, y un cuarto grupo de discusión a personas con discapacidad visual compuesto por 7 personas. En relación a las entrevistas en profundidad la convocatoria se hizo mediante llamada telefónica, teniendo lugar en el domicilio propio, para el caso de los usuarios mayores, y en su centro de trabajo para el caso de los informantes clave o expertos. Se entrevistaron finalmente a siete personas mayores de 75 años usuarios de bus, cuatro de ellos considerados “PMR”, y a 9 informantes clave, con

diferentes perfiles profesionales, que guardan relación con la temática objeto de estudio.

FICHA PARTICIPANTES		GRUPOS DE DISCUSIÓN			
		1	2	3	4
<b>ASOCIACIONES</b>		nº personas participantes			
AMFAI	Asociación malagueña de físicos por la adaptación e integración	1	1		
AMARE	Asociación Malagueña de artritis reumatoide de Málaga	2	2	1	
AMAPPACE	Asociación de Parálisis Cerebral de Málaga	2			
AFIBROMA	Asociación de fibromialgia y síndrome de fatiga crónica	1	1		
FRATER	Federación andaluza de asociaciones Fraternidad Cristiana de Personas con discapacidad	2	2	1	
AGASI	Asociación Andaluza de personas con secuelas de la polio	2	1		
ASPAYM	Asociación de lesionados medulares y grandes discapacitados físicos		1	2	
LUNA	Asociación Mujeres con discapacidad de Málaga		2		
ATOLMI	asociación de terapia ocupacional y laboral de minusválidos			2	
ONCE	Organización Nacional de Ciegos de España				7
<b>TOTAL PARTICIPANTES DINÁMICAS (GRUPOS DE DISCUSIÓN)</b>		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Mayores de 75 años y PMR</b>		<b>ENTREVISTAS EN PROFUNDIDAD</b>			
<b>TOTAL USUARIOS "MAYORES"</b>		<b>7</b>			
<b>INFORMANTES CLAVE</b>					
Arquitectos expertos en accesibilidad		2			
Técnicos en accesibilidad y rehabilitación		2			
Gestores Admon. Pública en movilidad y accesibilidad		1			
Técnicos empresas de transportes urbanos		2			
Ingenieros con experiencia en TICs		2			
<b>TOTAL INFORMANTES CLAVE</b>		<b>9</b>			

Tabla 35:  
Ficha de detalle de la muestra empleada en la FASE I.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

Las dinámicas de grupo contaron con un guion del que se adjunta ficha. Un moderador condujo la discusión con objeto de permitir la expresión de las diferentes experiencias de los usuarios.

Las dinámicas de grupo fueron grabadas mediante la aplicación *audio-lite* con un dispositivo iPad. Su duración osciló entre 1:58 min. para la de mayor extensión y 1:41 min. en el caso de la sesión más corta.

El horario de las sesiones fue de mañana para las realizadas en las dependencias del Ayuntamiento de Málaga y de tarde para la sesión realizada en las dependencias de la ONCE.

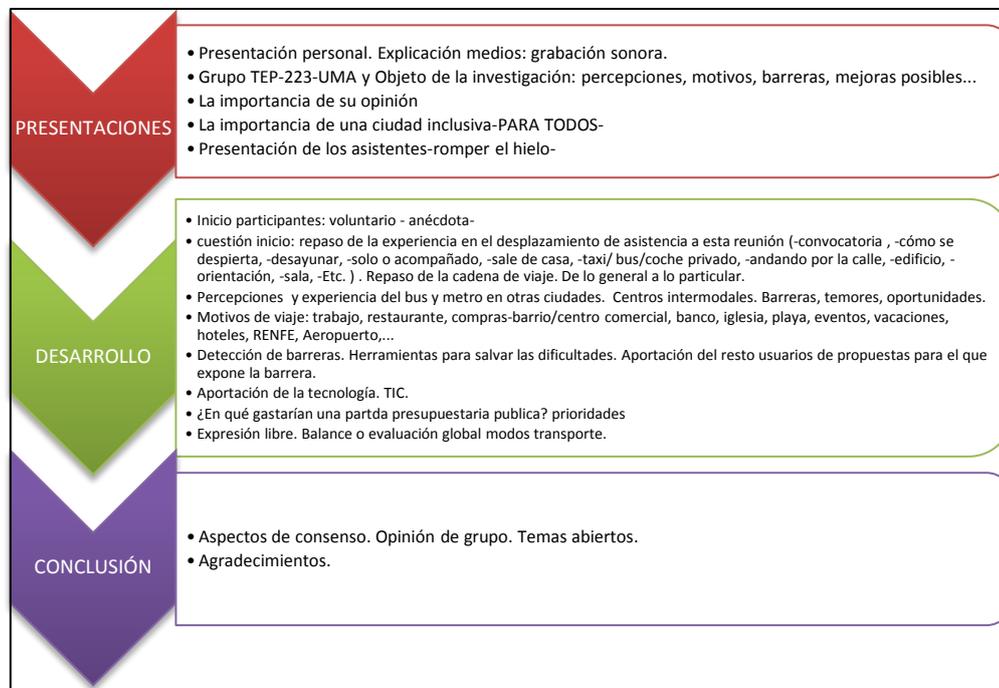


Figura 51:  
Esquema coordinación de las sesiones.  
(Fuente: elaboración propia, 2011)

### Descripción de la información obtenida en las sesiones grupales.

Los individuos con discapacidad motora denotan una mayor percepción de dificultad para afrontar las barreras que les retraen del uso del transporte público urbano en comparación con el resto de usuarios. En muchos casos la percepción de sus propias capacidades se ve superada, generando con ello la quiebra en la expectativa de éxito. Esto les lleva a depender de otras personas o hacer uso del sistema Eurotaxi (adaptado) con el sobrecoste que servicio especial conlleva. La percepción de las barreras para los usuarios con déficit sensorial (visual y auditivo) resulta ser menor. Manifiestan realizar igualmente uso de modos públicos y privados.

La fase de planificación o disponibilidad previa de información adquiere especial importancia para todos los participantes debido a la mayor dificultad para ellos de afrontar rutas desconocidas, no habituales, e imprevistos o rupturas en la accesibilidad.

En el tramo de desplazamiento desde el hogar hasta las paradas o estaciones, para todas las discapacidades consultadas se constatan dificultades o rupturas de la cadena puestas de manifiesto en otros estudios (Fürst & Vogelauer, 2012; Alonso, 2002). Se recogen comentarios del tipo: “las terrazas de las cafeterías ocupan toda la acera”, “baldosas levantadas en las aceras”, etc. La propia distancia a las paradas es ya percibida como una dificultad de importancia.

En relación con el transporte en bus urbano la espera en la parada/estación y la subida al vehículo fue declarada como aspectos clave para mantener la accesibilidad en la cadena de viaje. Se acentúan los problemas de falta de espacio, falta de diseño universal, barreras generadas por inseguridad (especialmente de noche) o carencias en la comunicación. Se mencionan variedad de rupturas en la cadena de accesibilidad. Usuarios en silla de ruedas declaran: “La rampa no contacta bien con el andén”, “Los conductores no tienen una regla clara cuando hay alguna dificultad para que subamos”, “si el autobús que llega tiene alguna avería con la rampa no nos enteramos con antelación, y tenemos que quedarnos esperando en la parada al siguiente vehículo”, “perdemos mucho tiempo”, “a veces se molestan el resto de pasajeros porque el conductor pierde tiempo con nosotros”, “no podemos viajar varias personas de la asociación juntas” “La actitud del conductor es vital”. Esta última afirmación será expresada por usuarios con déficit visual de manera similar: “el viaje en autobús depende del conductor”.

El interior de los vehículos de transporte urbano presenta importantes problemas de espacio para los colectivos en silla de ruedas que a veces se convierten en insalvables, en particular cuando son varios los viajeros con discapacidad, y las barreras de comunicación y gestión son relatadas por mayores y discapacitados. Se

exponen problemas con el resto del pasaje y se apela a la necesidad de mayor “educación cívica”.

Las estaciones de trenes de cercanías suspenden en el caso del colectivo de viajeros que precisan silla de ruedas (acceso a la estación, carencias de personal, riesgo en el acceso al vagón) y presentan deficiencias importantes para usuarios con discapacidad visual (ej.: acceso al vagón, usabilidad de las máquinas expendedoras de billetes, necesidad de mejorar las medidas de seguridad).

El modo de transporte en ferrocarril metropolitano (la experiencia en otras ciudades), el diseño de las nuevas estaciones en Málaga (que incorporó a técnicos y usuarios de la ONCE como partes interesadas en el proyecto) y este sistema en general posee una percepción positiva entre el colectivo con déficit visual. A pesar de ello, entre los temores nombrados se encuentra el riesgo de caída a la vía del tren desde el andén (mencionando la posibilidad de colocar mamparas que eviten dicha posibilidad). Uno de los aspectos que facilita la aceptación es la regularidad en horarios, la invariabilidad y estandarización en el diseño de las paradas. En este sentido se denota, tal y como reflejan los estudios (Rosenkvist, et al., 2009, p.73), que la repetición de pautas confiere fiabilidad y permite al grupo de viajeros desarrollar hábitos favorecedores de confianza.

En aeropuertos y estaciones de tren de larga distancia resulta frecuente hacer uso del servicio de asistencia o de voluntarios. En general se valora positivamente, pero los más jóvenes prefieren la implantación de criterios y medidas de accesibilidad que les permitan deambular autónomamente: “queremos ir por nuestros propios medios”. Este segmento no percibe la discriminación (aunque sea positiva) como un aspecto de valor.

En los espacios aeroportuarios, los viajeros con déficit visual afrontan importantes problemas de orientación debido, sobre todo, a las grandes distancias dentro de las edificaciones. No se percibe con expectativa de éxito por parte de estos usuarios la posibilidad de deambular de manera autónoma para acceder al destino. Los

discapacitados sensoriales manifiestan dificultades frente a las máquinas de autochecking, falta de adaptación de las pantallas y teclados. Estos usuarios señalan una falta de adecuación de las instalaciones de los centros intermodales: echan de menos la implantación general de bandas de encaminamiento en todos los casos. Se quejan de que prima la estética frente a la funcionalidad.

Para todos los grupos de trabajo el problema de la falta de un servicio accesible en destino es percibida como barrera insalvable no ya para realizar el trayecto en transporte urbano, sino para llevar a cabo el propio desplazamiento: significa que es factor de exclusión al provocar la renuncia a la movilidad.

En relación con las motivaciones de los diferentes grupos de discapacitados para realizar los desplazamientos se mostraron más favorables a usos de compras u ocio frente al desplazamiento al trabajo, en especial para el caso del bus. A la menor tasa de actividad laboral dentro de estos usuarios por motivos de exclusión social se une el hecho de que aquellos que sí tenían puesto de trabajo y manifestaban interés en el TPC se enfrentan a menudo al problema añadido de saturación de la infraestructura en horas punta o situaciones de conflicto con el resto del pasaje (necesidad de más tiempo de parada por la utilización de la rampa o problemas de ocupación del espacio habilitado para silla de ruedas).

### **Descripción de la información obtenida en las entrevistas.**

La mayor parte de las entrevistas en profundidad tuvieron lugar en 2012. El bloque fue completado en 2015 con cuatro sesiones realizadas a informantes clave y una a mayores de 75. Como ya se expuso los encuentros tuvieron lugar en domicilios particulares para los usuarios y en el lugar de trabajo en el caso de los informantes clave. Para facilitar la confianza del encuestado no se procedió a grabar las sesiones, recogiendo anotaciones para el análisis de la información. La duración de las

entrevistas fue variable, oscilando esta por regla general entre 1 h. y una hora y 30 minutos en la mayor parte de los casos.

Se presentaron coincidencias entre las “personas mayores” entrevistadas y el colectivo de personas con discapacidad en general en relación con la percepción existente en ambos grupos de población del valor que ostenta la etapa de planificación. Se declararon tendentes a planear con antelación cualquier desplazamiento, incluya o no el TPC urbano. Se verbalizó en frases del tipo: “necesito más tiempo que los demás”. La utilización de las aplicaciones para dispositivos móviles a la planificación de viaje se presenta como una oportunidad de mejora en estos aspectos pero con mayor dificultad de aplicación para edades superiores a los 80 años.

En relación con el uso del bus urbano, todos los mayores con movilidad reducida entrevistados manifiestan la interacción con el conductor y con el resto de usuarios como una de las cuestiones clave: problemas de sensibilidad ante la dificultad de embarque o relacionados con el tipo de conducción (aceleración, espera a que se sienten, falta de respeto de asientos reservados, etc.) resultaron ser fundamentales para tener una experiencia satisfactoria. Se detecta la inquietud que este aspecto genera y su gran variabilidad, dependiente de factores personales (temperamento del conductor, estado de ánimo, etc.) o temporales de difícil control o estandarización relacionados con las características de los servicios y su heterogeneidad (Zeithaml, Parasuraman & Berry, 1985). La sensibilización y formación ejerce un papel destacado para mejorar estos aspectos, al igual que la incorporación de la tecnología como elemento de control. Expresan en dos de los casos, como cuestión clave, la sensación de falta de seguridad en las paradas de bus urbano en horas nocturnas. Este extremo aparece en otros estudios de referencia sobre movilidad de mayores (Nordbakke, 2013). Largas esperas, inadecuada iluminación nocturna, condiciones ambientales adversas favorecen esta percepción.

Largas distancias a la parada y sobre todo la pendiente de la calle hacen inviable la utilización del bus urbano. “Necesito tener la parada cerca de casa para que me merezca la pena”. De entre las barreras expuestas en los desplazamientos al destino fue señalada la dificultad que supone la anchura de determinadas avenidas en cruces semafóricos, debido a la insuficiente duración de la posición en verde para peatones. En relación a esta última barrera es posible encontrar referencias en Park et al. (2013, p. 158) cuando vincula elementos de diseño urbano (dificultades en las aceras y cruces, distribución del mobiliario urbano, diseño de las edificaciones y su gestión, y variedad de destinos disponibles) con la percepción a través de cuatro factores de entorno (apacible, vital, seguro y complejo) a la hora de realizar un desplazamiento peatonal.

Entre los hábitos prevalece el uso fuera de horas punta y para motivos de ocio.

Un aspecto latente desvelado en dos de los usuarios encuestados y poco declarado abiertamente consiste en el temor a situaciones indefinidas, y que pueden estar constituidas por cualquier imprevisto de diversa índole que les haga sentir pérdida de control en las salidas o desplazamientos. Merma en las capacidades cognitivas, trastornos de ánimo y pérdida de autoconfianza subyacen en muchos casos a esta sensación. Este tipo de usuarios desconfía de la fiabilidad del transporte público en general a favor de la utilización del vehículo privado (con frecuencia conducidos por familiares). El temor se acrecienta en los eslabones constituidos por los desplazamientos realizados en la vía pública. La conectividad a través de dispositivos móviles y la aplicación de las TIC a entornos urbanos para hacerlos más inteligentes puede intuirse como elemento facilitador de la seguridad en el modo.

Una usuaria declaró encontrar satisfacción en la posibilidad de utilizar el TPC urbano. Esto se explica por el sentimiento de autonomía que le otorga independencia respecto de familiares que puedan ayudarle en sus desplazamientos mediante vehículo privado, y en ahorro de costes frente al uso de taxi. Se verbalizó a través de expresiones del tipo: “no necesito pedir que me lleven”.

Los servicios de asistencia a personas con discapacidad disponibles en centros intermodales como estaciones de RENFE y aeropuertos fueron valorados positivamente. No se detectó rechazo hacia ningún aspecto siempre y cuando el trato dado por el personal haya sido satisfactorio.

Las entrevistas con mayores incluyeron preguntas respecto al modo ferrocarril metropolitano. Determinados aspectos de líneas de metro modernas fueron percibidas con alta valoración, cabe destacar: la señalización, ascensores, y sobre todo la regularidad y alta frecuencia que presenta este modo de transporte. Aún teniendo en cuenta que la nueva infraestructura de Metro Málaga no estaba operativa para la mayor parte de la muestra, si se valoró la estandarización y homogeneización de los diseños de las paradas al contribuir positivamente a una mayor facilidad de uso. En dos de los casos se detectaron reservas al uso del metro basadas en temores indefinidos vinculados a la caracterización de modo de transporte subterráneo, evacuación y aglomeraciones.

#### **Informantes clave:**

Dentro del grupo de informantes clave se combinaron enfoques técnicos con aspectos más sociales o de inclusión.

Los dos encuestados con perfil profesional de arquitecto coincidieron en señalar que tanto en lo referente al diseño en edificación como al del espacio urbanizable la funcionalidad de las soluciones de accesibilidad universal beneficia a todos los usuarios. “Cuando hay una entrada accesible junto a otra convencional, la primera suele acabar siendo utilizada por todos”. Se percibe la normativa española exigente y excesivamente detallada en muchos casos. Se considera que lo esencial es diseñar pensando “para todos”, resultando práctico establecer un umbral mínimo (grado) de partida o “nivel de base”. Conceptualmente es útil partir del uso de las personas mayores “pensar en que una persona anciana se pueda desplazar por las calles”. Como ejemplo se citó la eliminación de bordillos en calles de preferencia peatonal. Dentro de este ámbito del diseño hicieron hincapié en la necesidad de procurar la

gestión del espacio urbano compartido, en algunos casos preferente para los PMR, pero nunca exclusivo. Se considera contraproducente que haya espacio infrautilizado (reservado para PMR), poniendo como ejemplo el caso de las plazas de aparcamiento PMR.

Existe sensibilidad acerca de la cuestión del presupuesto de ejecución asociado a las soluciones de accesibilidad, percibiéndose como un aspecto relevante, sin embargo se considera que hay margen para aplicar medidas que permitan ese “diseño para todos” sin conllevar sobrecostes de relevancia.

La complejidad de funciones en la trama urbana fue destacada como aspecto prioritario desde su punto de vista para evitar o reducir desplazamientos, y mejorar, por tanto, la accesibilidad. “Los planes de ordenación urbana deben incluir el concepto de complejidad, la proximidad y los planes de movilidad”.

En relación con los desplazamientos en bus fue destacada la importancia de superar la brecha entre andén y vehículo, y de la ventaja de aplicar soluciones del tipo BRT.

Los técnicos especialistas en accesibilidad y rehabilitación, además de mencionar barreras referidas por los usuarios, resaltaron las dificultades generadas por falta de planificación y sensibilización. La participación de las personas con discapacidad en el diseño de las soluciones de accesibilidad es percibida como elemento fundamental para la integración de dichos colectivos. Subrayan que los problemas requieren respuestas integradas (partes interesadas, política y tecnología) y hacen notar las dificultades para coordinar diferentes organismos. Se expuso también la necesidad de dotar de recursos financieros a la investigación y formación en accesibilidad. Para el caso particular de los discapacitados visuales se nombró a las obras en la vía pública (y en particular la falta o inadecuada señalización de itinerarios alternativos) como el factor determinante que más rupturas provoca en la cadena de accesibilidad para desplazamientos urbanos de este colectivo.

Dentro del grupo de informantes con responsabilidades de gestión en la administración pública se mencionó el avance registrado en la accesibilidad durante

los últimos años. El papel protagonista en dicha evolución favorable es atribuido al desarrollo de políticas inclusivas y un exhaustivo marco regulatorio.

Los responsables de empresas de transportes urbanos se mostraron favorables y sensibles a la aplicación de medidas a favor de la accesibilidad, con un enfoque dentro del ámbito del sistema de calidad del transporte. Se mencionó la existencia de ciertos conflictos entre necesidades de usuarios, en especial en horas punta.

La estandarización y homogeneización de los diseños fue destacada como un factor que contribuye a la accesibilidad (tanto para marquesinas y paradas bus, como para las paradas de metro). Facilita el estándar de calidad al tiempo que garantiza una comunicación uniforme (esto facilita la comprensión por parte de todos los usuarios, en particular con especiales necesidades). Ahondando en los aspectos de diseño arquitectónico de infraestructura para ferrocarril metropolitano se hizo notar que la experiencia en este tipo de sistemas pone de manifiesto que los costes relativos de ejecución de obras de adaptación para mejora de capacidad y accesibilidad superan habitualmente los costes de ejecución un diseño inicial que incluya criterios de accesibilidad universal (menor espacio para operarios, problemas de acceso con maquinaria, necesidad de restricciones en el servicio y mayor duración en el tiempo explican el incremento en los presupuestos de ejecución).

En lo referente a las tecnologías recogemos comentarios como: “el desarrollo de la tecnología de los móviles y sus aplicaciones permite mejoras a bajo coste”. Se destacaron grandes ventajas para la planificación de viaje, y en la interacción con el entorno (creación de espacios o ciudades inteligentes). Se percibe con especial interés el concepto de cadena de viaje y cómo las TIC junto a los “entornos urbanos inteligentes” serán facilitadores para garantizar accesibilidad y seguridad a los usuarios.

Interpretan que una movilidad sostenible exige que sea accesible y eficiente, y que ambas se alcancen mediante la aplicación de las tecnologías. Comentarios del tipo: “las tecnologías son ya imprescindibles para una movilidad eficiente”.

#### 3.2.4.2 Fase II: Consulta a expertos sobre criterios DALCO y su aplicación a la cadena de accesibilidad en el uso del TPC.

##### **Objetivos específicos.**

Una vez finalizada la FASE I que sirvió para explorar las percepciones, actitudes y barreras experimentadas por los usuarios meta cuando hacen uso del TPC urbano en sus desplazamientos se planteó la FASE II como un modo de profundizar en la cadena de accesibilidad y el esquema conceptual propuesto por la norma UNE 170001:2007.

La complejidad del fenómeno de la accesibilidad y un enfoque de su gestión próximo a la calidad hace propicio un acercamiento al concepto de expectativa de éxito desde el marco teórico desarrollado para la calidad del servicio. De este modo, partiendo del modelo de las deficiencias de Parasuraman, Zeithaml & Berry (1985) cuyo esquema recogemos en la figura 49, y que sirve de base para el desarrollo de la norma UNE-EN 13816:2003, se observa que la expectativa favorable en la accesibilidad de la cadena de viaje guarda relación con la generalidad del modelo. De modo particular con los conceptos de *servicio esperado* por el cliente y la *percepción que los directivos* poseen de dichas expectativas, que en nuestro caso es posible asimilar a la de los informantes clave. Las flechas en trama señalan ambos aspectos que serán críticos en la toma de decisión de los usuarios mayores y con discapacidad.

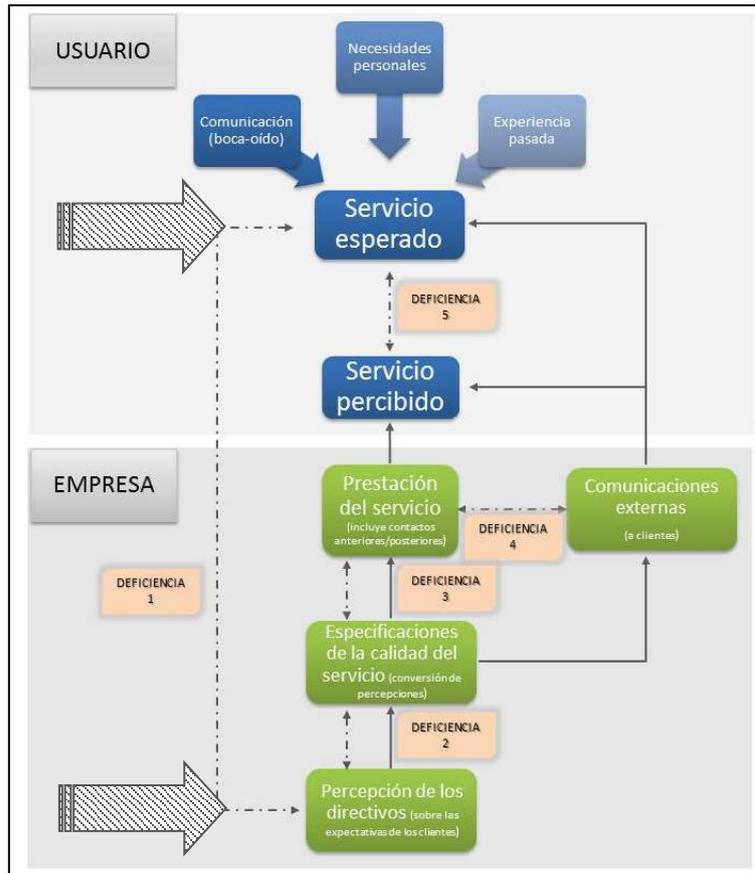


Figura 52:  
Modelo de las deficiencias en la investigación.  
(Fuente: Parasuraman, Zeithaml & Berry, 1985)

En este orden de cosas, y con la información recogida de la FASE I, se diseñó esta segunda fase con objeto de discriminar la consideración que a juicio de los expertos tienen determinados criterios de accesibilidad en la cadena de desplazamientos. En definitiva, cuál es la percepción que tienen los encuestados del mayor o menor grado en que contribuye cada criterio, diferenciando por etapas, a la hora de que la persona mayor o discapacitada tome la decisión de viajar en TPC urbano. Al tratarse de percepciones, conceptos ligados al pensamiento humano y el lenguaje, donde las fronteras son difusas se consideró propicio el planteamiento de las preguntas mediante etiquetas lingüísticas, fáciles de responder, y su posterior tratamiento con metodología de conjuntos borrosos.

A continuación se resumen los objetivos específicos:

1. Percepción de los expertos sobre la incidencia de los criterios DALCO de modo discriminado a lo largo de las diferentes etapas de la cadena de accesibilidad, todo ello para el caso de desplazamientos realizados por mayores o discapacitados en entornos urbanos y que incluyan TPC.
2. Estimaciones de expertos sobre la importancia relativa que guardan los diferentes eslabones de la cadena de accesibilidad sobre la expectativa de éxito en desplazamientos urbanos de mayores y discapacitados.
3. Introducir la consideración de la lógica borrosa en los aspectos relacionados con la percepción de la accesibilidad y la aplicación de su metodología a la cadena de accesibilidad.

### **Datos de la muestra y diseño del trabajo.**

En la FASE II de la investigación la metodología empleada fue la consulta a expertos. La selección de la muestra de expertos se realizó teniendo en cuenta criterios de competencia de los mismos.

El proceso de trabajo se fundamentó en dos aspectos clave:

- El anonimato: los expertos contestaron a las preguntas individualmente, sin conocer a los integrantes del resto del panel y sin consultarse mutuamente.
- Respuesta agregada del grupo: la utilización de un cuestionario con etiquetas lingüísticas que fueron agregadas mediante metodología de conjuntos difusos permitió el tratamiento de la información por medios objetivos y cuantificables.

Como ya se mencionó con anterioridad el medio utilizado para el envío y recogida de la información fue a través de un cuestionario en formato Excel por correo electrónico.

Para la composición de la muestra se trató de dotar de representatividad a diferentes segmentos destacados relacionados con la accesibilidad en entornos urbanos mediante por tres principales grupos:

1. Administración local-áreas relacionadas-
2. Empresas de transporte público
3. Profesionales del sector privado: consultoría de calidad y accesibilidad y diseño arquitectónico.

Dentro del grupo de técnicos pertenecientes a la administración local, se contó con profesionales de diferentes localidades y tamaños (municipios pertenecientes la Red CIVINET focalizada en la movilidad sostenible, incluida en iniciativa CIVITAS de la UE, y que permite compartir experiencias y mejores prácticas desarrolladas en el ámbito local)

EXPERTOS	CUALIFICACIÓN	CARACTERÍSTICAS PUESTO	Nº HAB. NÚCLEO URBANO	COMUNIDAD AUTÓNOMA
EXP. 1	MASTER	EMPRESA PRIVADA-Arquitecto esp. accesibilidad-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 2	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA LOCAL-Planificación urbana-	100000 < X < 500000	MADRID
EXP. 3	GRADO	ONCE-Técnico esp. Rehabilitación-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 4	GRADO	EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTES-Técnico y Dtor. Calidad-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 5	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA LOCAL-técnico MA-	50000 < X < 100000	CASTILLA Y LEÓN
EXP. 6	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA LOCAL-Técnico coord. área mayores-	100000 < X < 500000	MADRID
EXP. 7	MASTER	EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTES-Dirección-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 8	MASTER	EMPRESA PRIVADA-Consultor calidad-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 9	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA LOCAL-Técnico planificación-	100000 < X < 500000	NAVARRA
EXP. 10	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA LOCAL-Técnico área movilidad y accesibilidad-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 11	MASTER	EMPRESA PRIVADA-Consultor calidad y accesibilidad--	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA
EXP. 12	MASTER	EMPLEADO ADMÓN. PUBLICA AUTONÓMICA-Técnico orbas públicas-	500000 < X < 1000000	ANDALUCÍA

Tabla 36:  
Ficha de detalle de la muestra empleada en la FASE II.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

La tabla 36 recoge las características de perfil de la muestra de expertos empleada para la obtención de la información. Se considera una premisa la inclusión de la temática objeto de estudio dentro de las competencias de la administración pública, y en especial de la administración local. Este es el motivo por el cual la

representación de los expertos pertenecientes dicho colectivo posea prevalencia en relación con el resto, alcanzando el 40% de la muestra.

El cuestionario fue elaborado en fichero formato Excel incluyendo exposición de motivos e instrucciones de cumplimentación. Se compuso de una pestaña de lectura y 3 de obtención de datos. A continuación se ofrece detalle del contenido:

1. Introducción. Incluye: objeto, metodología, instrucciones y datos de contacto.
2. Encuesta criterios: donde se pedía cumplimentar la incidencia de respectiva de 20 criterios descritos de acuerdo a la redacción de la norma UNE 170001:2007 en base a una escala de valoración de 6 grados que oscilaban desde “efecto nulo” hasta “imprescindible” para cada una de las etapas de una cadena de desplazamientos habitual en entorno urbano. Con ello se generó una matriz etapas/criterios.

ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA						E1_DESPLAZAMIENTO DESDE/A LA PARADA/ESTACIÓN						E2_EN LA PARADA		
CRITERIOS DALCO-FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA						GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA						GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA		
	EFFECTO NULO	POCO EFFECTO	ALGÚN EFFECTO	BASTANTE EFFECTO	DECISIVO	IMPRESCINDIBLE	EFFECTO NULO	POCO EFFECTO	ALGÚN EFFECTO	BASTANTE EFFECTO	DECISIVO	IMPRESCINDIBLE	EFFECTO NULO	POCO EFFECTO	ALGÚN EFFECTO
Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar					X						X				
espacios para aproximación e interacción con un elemento o personal en contacto			X						X						
cambios de plano: bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.	X									X					
Características del Pavimento			X					X							X
Adecuación de la ubicación/identificación de elementos manipulables			X						X						
Adecuado alcance y accionamiento de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su diseño universal			X						X						
Características de los elementos de agarre y ayuda como barras, barandillas, pasamanos, etc.				X						X					

Figura 53:  
Detalle de respuesta en la pestaña “ECUESTA\_CRITERIOS” (fichero Excel del cuestionario).  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

3. Encuesta etapas y parámetros: en esta pestaña se pedía ponderar mediante números borrosos triangulares la importancia que cada etapa ostenta en la

cadena de accesibilidad para que un mayor o persona discapacitada decida realizar su desplazamiento mediante TPC. Además se solicitaba información de intervalos borrosos triangulares para ciertos parámetros considerados de especial relevancia de acuerdo a la revisión de la literatura científica y a la información proveniente de la fase I.

TRAMOS CADENA DE ACCESIBILIDAD	¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE CADA ETAPA PARA QUE UN MAYOR O DISCAPACITADO DECIDA REALIZAR SU DESPLAZAMIENTO EN TRANSPORTE PÚBLICO? (puntuar de 0 a 10 en cada casilla)			PARÁMETROS	¿QUÉ VALORES ESTIMA PARA EL USO TPC POR DISCAPACITADOS Y MAYOR I (valorar en la unidad de medida referenciada)		
	valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo esperado		valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo exigible
	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	5	6		8	Distancia máxima a la parada/estación (mts. lineales)	300
E1_DESPAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN	6	7	8	Tiempo de espera en la parada/estación (min.)	5	4	3
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	7	8	9	Duración máxima del viaje (min.)	30	20	15
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	8	8	9	Impuntualidad máxima (tiempo espera informado - tiempo de espera real) (min.)	4	2	1
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	8	8	9	Espacio mínimo habilitado para PMR en interior de vehículo (m <sup>2</sup> )	3	4	5
E5_DESPAZAMIENTO AL DESTINO FINAL	6	7	8	Asientos reservados mínimos disponibles en interior de vehículo (nº)	4	6	8
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO	6	7	8				

Figura 54:  
Detalle de la pestaña “ECUESTA\_ETAPAS\_Y\_PARÁMETROS” (fichero Excel del cuestionario).  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

#### 4. Identificación: donde se solicitaban datos de perfil del encuestado.

El proceso de envío y recepción de los cuestionarios tuvo lugar durante el periodo de junio-agosto 2015.

Para el diseño del cuestionario se atendió a dos premisas esenciales que simplifican la comprensión por los participantes, recogida y tratamiento de la información:

- De manera análoga a la metodología propuesta por Caballero et al. (2005) en sus investigaciones, a cada criterio, que suponemos borroso en su percepción, se le asignó una escala de seis etiquetas lingüísticas para que el experto escogiera una respuesta sobre el valor en que estimaba incidía dicho criterio respecto a cada etapa de la cadena de accesibilidad. Merigó (2008, p.168)

señala que la semántica de los términos viene dada a través de números borrosos definidos en el intervalo  $[0, 1]$ , y que la vaguedad de las expresiones lingüísticas se puede capturar mediante funciones lineales de pertenencia trapezoidales.

Las etiquetas utilizadas oscilaban en el siguiente rango:

ETIQUETAS	EFFECTO NULO	POCO EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	IMPRESINDIBLE
-----------	--------------	-------------	--------------	-----------------	----------	---------------

Estos marcadores se tradujeron en números borrosos triangulares con solapamiento con 6 valores posibles

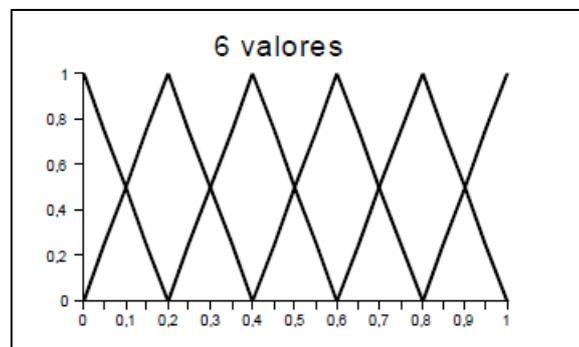


Figura 55:

Representación gráfica de los números borrosos triangulares con solapamiento, utilizados para traducir el rango de etiquetas lingüísticas incluidas en la encuesta.

(Fuente: Caballero, et al., 2005)

- La matriz etapas/criterios generada por cada participante en la FASE II de la investigación partió de una premisa de *simplificación*: la consideración de que las etapas E4 (en la parada/estación destino y/o intermedia) y la E5 (desplazamiento al destino final) se asimilan respectivamente a las E2 (en la parada/estación) y E1 (desplazamiento a la parada/estación).

Si bien es posible admitir que existan diferencias entre los tramos E4 y E2, y entre E1 y E5 atribuibles a la mayor familiaridad esperada para el entorno próximo al residente (frente a la parada de destino y su entorno), no se consideró adecuada la incorporación de dichos matices. Se estimó que era mayor la complejidad generada a la hora de responder el cuestionario que el valor añadido aportado a las conclusiones, poniendo en riesgo la viabilidad de las respuestas.

TRAMOS CADENA DE ACCESIBILIDAD	TRAMO ASIMILADO (efectivo para la matriz etapas/criterios)
E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA
E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN	E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	<b>E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN</b>
E5_DESPLAZAMIENTO AL DESTINO FINAL	<b>E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN</b>
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO	E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO

Tabla 37:  
Detalle de la identificación de las etapas para la matriz etapas/criterios de la FASE II.  
(Fuente: Elaboración propia, 2015)

### Descripción de la información obtenida y el análisis de los datos.

Una vez recibidas las respuestas de los 12 expertos, se volcó la información obtenida de la valoración del impacto de los 20 criterios para cada una de las respectivas etapas (con las mencionadas premisas) en un nuevo fichero Excel “Plantilla fuzzy\_agregados”. De acuerdo a la opción marcada entre el rango de etiquetas propuesto: “efecto nulo”, “poco efecto”, “algún efecto”, “bastante efecto”, “decisivo” e “imprescindible”, se tradujo cada respuesta marcada con una “x” en el correspondiente valor borroso triangular con solapamiento distribuido en el rango [0,1].

ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	E1_DESPLAZAMIENTO O DESDE/A LA PARADA/ESTACIÓN	E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO
<b>CRITERIOS -DALCO- FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓</b>	mínimo esperado máximo	mínimo esperado máximo	mínimo esperado máximo	mínimo esperado máximo	mínimo esperado máximo
Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar	0 0,2 0,4	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
espacios para aproximación e interacción con un elemento o personal en contacto	0 0,2 0,4	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
cambios de plano: bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.	0 0 0,2	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
Características del Pavimento	0 0 0,2	0,2 0,4 0,6	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
VALOR MEDIO DEAMBULACIÓN	0 0,1 0,3	0,3 0,5 0,7	0,35 0,55 0,75	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
Adecuación de la ubicación/identificación de elementos manipulables	0 0,2 0,4	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,6 0,8 1	0,6 0,8 1
Adecuado alcance y accionamiento de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su diseño universal	0 0,2 0,4	0 0,2 0,4	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8	0,4 0,6 0,8
Características de los elementos de agerir y ayuda como barras, barandillas, pasamanos, etc.	0 0 0,2	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,6 0,8 1	0,6 0,8 1
Posibilidad de uso de elementos para transporte (equipaje, etc.)	0 0,2 0,4	0 0,2 0,4	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,6 0,8 1
VALOR MEDIO APREHENSIÓN	0 0,15 0,35	0,1 0,3 0,5	0,35 0,55 0,75	0,5 0,7 0,9	0,55 0,75 0,9
Características de la Señalización para orientación y emergencia	0 0,2 0,4	0,2 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8	0,6 0,8 1	0,6 0,8 1

Figura 56:  
Representación matriz criterios/etapas para cada experto.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

En la elaboración del diseño, como ha sido mencionado, fue tomada en cuenta la redacción de la norma UNE 170001:2007 sobre criterios de accesibilidad universal. De este modo los 20 ítems distribuían su pertenencia a 5 grupos de criterios básicos establecidos por el texto del estándar:

- DEAMBULACIÓN
- APREHENSIÓN
- LOCALIZACIÓN
- COMUNICACIÓN
- CRITERIOS COMPLEMENTARIOS

Esto dio como resultado un valor borroso triangular medio por experto, para cada uno de los 5 grupos dentro de cada una de las etapas en que se dividieron los tramos de un desplazamiento urbano en TPC. La figura 55 recoge un ejemplo de detalle.

En una pestaña denominada “AGREGADOS” se recogió la matriz media de los valores dados por los expertos para cada uno de los 20 subcriterios, y para los 5 grupos de criterios básicos enumerados sobre estas líneas.

B2		ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →																		
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA			E1_DESPLAZAMIENTO O DESDE/A LA PARADA/ESTACIÓN			E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN			E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO			E4_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS Y DESTINO						
2	CRITERIOS -DALCO- FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA			GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA			GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA			GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA			GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA						
3		mínimo	esperado	máximo	mínimo	esperado	máximo													
6	Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar	0,48	0,68	0,87	0,60	0,80	0,93	0,62	0,82	0,93	0,53	0,73	0,88	0,47	0,67	0,84				
7	espacios para aproximación e interacción con un elemento o personal en contacto	0,31	0,51	0,71	0,40	0,60	0,80	0,45	0,65	0,84	0,51	0,71	0,87	0,40	0,60	0,80				
8	cambios de plano: bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.	0,48	0,67	0,78	0,64	0,84	0,98	0,65	0,85	0,98	0,68	0,88	0,97	0,56	0,76	0,89				
9	Características del Pavimento	0,35	0,53	0,70	0,45	0,65	0,80	0,43	0,63	0,78	0,42	0,62	0,77	0,40	0,60	0,78				
10	VALOR MEDIO DEAMBULACIÓN	<b>0,41</b>	<b>0,60</b>	<b>0,76</b>	<b>0,52</b>	<b>0,72</b>	<b>0,88</b>	<b>0,54</b>	<b>0,74</b>	<b>0,88</b>	<b>0,54</b>	<b>0,74</b>	<b>0,87</b>	<b>0,46</b>	<b>0,66</b>	<b>0,83</b>				
11	Adesuación de la ubicación/identificación de elementos manipulables	0,22	0,40	0,60	0,30	0,50	0,70	0,47	0,67	0,85	0,62	0,82	0,95	0,37	0,57	0,75				
12	Adecuado alcance y accionamiento de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su diseño universal	0,28	0,47	0,65	0,37	0,57	0,77	0,63	0,83	0,95	0,70	0,90	0,97	0,43	0,63	0,82				
13	Características de los elementos de agarre y ayuda como barras, barandillas, pasamanos, etc.	0,27	0,45	0,65	0,47	0,67	0,85	0,58	0,78	0,93	0,67	0,87	0,98	0,48	0,68	0,87				
14	Possibilidad de uso de elementos para transporte (equipaje, etc.)	0,48	0,68	0,83	0,48	0,68	0,83	0,42	0,62	0,78	0,48	0,68	0,83	0,44	0,64	0,84				
15	VALOR MEDIO APREHENSIÓN	<b>0,31</b>	<b>0,50</b>	<b>0,68</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>0,79</b>	<b>0,53</b>	<b>0,73</b>	<b>0,88</b>	<b>0,62</b>	<b>0,82</b>	<b>0,93</b>	<b>0,43</b>	<b>0,63</b>	<b>0,82</b>				
16	Características de la Señalización para orientación y emergencia	0,23	0,42	0,60	0,37	0,57	0,75	0,57	0,77	0,92	0,58	0,78	0,90	0,48	0,68	0,85				

Figura 57:  
Representación matriz pestaña “AGREGADOS” criterios/etapas.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

Esta matriz de números borrosos triangulares fue finalmente traducida de nuevo a etiquetas lingüísticas. El modo de operar consistió en calcular para cada elemento de la matriz ( $C_{ij}$ ) la distancia respecto de cada etiqueta ( $D_n$ ) y seleccionar aquel que minimizaba el valor (Min ( $D_n$ )).

El concepto utilizado fue la denominada distancia relativa de Hamming (Kaufmann y Gil, 1986):

$$(D_n) = \delta(\underline{A}_i, \underline{C}) = \frac{1}{3} \sum |\mu_{\underline{A}}(x) - \mu_{\underline{C}}(x)|$$

De modo que cada elemento de la matriz de números borrosos se correspondió con una etiqueta lingüística determinada por aquella que minimizaba la distancia relativa calculada. Para ello se utilizó la nueva pestaña de la hoja Excel de referencia que se denominó “DISTANCIAS ETIQ” tal y como se observa en la figura 57. Mediante la utilización de formatos de celdas condicionados se realizó una práctica reasignación.

ETIQUETAS	EFECTO NULO	POCO EFECTO	ALGÓN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	IMPRESIONABLE
DISTANCIAS	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
EFECTO NULO	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1
POCO EFECTO	0,2	0	0,2	0,4	0,6	0,8
ALGÓN EFECTO	0,4	0,2	0	0,2	0,4	0,6
BASTANTE EFECTO	0,6	0,4	0,2	0	0,2	0,4
DECISIVO	0,8	0,6	0,4	0,2	0	0,2
IMPRESIONABLE	1	0,8	0,6	0,4	0,2	0

Figura 58: Representación matriz pestaña “DISTANCIAS ETIQ” para el cálculo de distancia Hamming de valores agregados. (Fuente: elaboración propia, 2015)

Para finalizar, el resultado fue la obtención de una matriz que permitieran observar en un cuadro resumen, a opinión de los expertos, cuál era el impacto de cada criterio en cada una de las etapas en la expectativa de éxito de un desplazamiento realizado por una persona mayor o discapacitada desde un enfoque de dinámico de cadenas de accesibilidad.

MATRIZ AGREGADA DE EXPERTOS: RELACIÓN GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA							
ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E1_PLANIFICACIÓN PREVIA	E2_DEPLAZAMIENTO DESDE ORIGEN A LA PARADA/ESTACIÓN	E3_EN LA PARADA/ESTACIÓN	E4_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	E5_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	E6_DEPLAZAMIENTO DESDE PARADA/ESTACIÓN A DESTINO	E7_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO
CRITERIOS -DALCO- FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓							
CRITERIO DEAMBULACIÓN	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO
CRITERIO APREHENSIÓN	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
CRITERIO LOCALIZACIÓN	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
CRITERIO COMUNICACIÓN	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
OTROS CRITERIOS COMPLEMENTARIOS	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO

Figura 59:

Representación matriz pestaña “MATRIZ DETALLE ETIQ AGREGADAS” para asignación etiquetas lingüísticas resultantes de la valoración del grupo de expertos. Resultados agrupados.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

El análisis de los datos obtenidos correspondientes a la pestaña del cuestionario titulada “ENCUESTA\_ETAPAS\_Y\_PARÁMETROS” se centró en comprobar el perfil del número borroso medio estimado por el grupo de expertos para referir la importancia percibida de cada una de las etapas en relación con la expectativa de éxito en el desplazamiento de mayores y discapacitados. A continuación se detalla el proceso seguido para procesar dichos datos.

En la primera pestaña de la hoja Excel se volcaron los valores de las respuestas asignadas por los expertos en relación a la pregunta “importancia de cada etapa para que mayores y discapacitados realicen desplazamientos en TPC” para la que se les solicitaba asignaran un número triangular borroso (del 1 al 10) que especificara tres vértices:

- “valor mínimo aceptable”
- “valor estimado razonable”
- “valor máximo esperado”

A diferencia del procedimiento utilizado para la obtención de las respuestas de la “matriz criterios/etapas”, en el que se tuvo en cuenta una premisa de simplificación, en este caso se diferenció entre los tramos E4 y E2, y entre E1 y E5

respectivamente, al no suponer mayor complejidad para los encuestados y aportar una información de gran interés.

El resultado fueron 12 matrices de 7x3 con las respuestas de los expertos. De dichas matrices se obtuvo el valor medio del panel de encuestados:

$$\forall \alpha \in [0, 1] \quad \forall i \in \{1, 2, 3, \dots, n\}$$

$$A_{\alpha}^m = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{1i}(\alpha), x_{2i}(\alpha), x_{3i}(\alpha) \right]$$

VARIABLE ANALIZADA	VALOR MEDIA EXPERTOS		
	<i>Importancia de cada etapa para que mayores o discapacitados realicen desplazamiento en TPC</i>		
	<i>mínimo aceptable</i>	<i>estima razonable</i>	<i>máximo esperado</i>
E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	5,17	6,25	7,67
E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN	6,25	7,33	8,67
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	6,58	7,58	9,00
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	7,75	8,50	9,33
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	6,50	7,33	8,83
E5_DESPLAZAMIENTO AL DESTINO FINAL	6,42	7,42	8,75
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO	6,00	6,92	8,58

Tabla 38:

Valores medios borrosos triangulares del grupo de expertos: importancia (en accesibilidad) de cada tramo para el desplazamiento en TPC de mayores y discapacitados.

(Fuente: elaboración propia, 2015)

La tabla anterior recoge los valores medios obtenidos en cuanto a la ponderación que la accesibilidad de cada tramo posee a la hora de que un mayor o discapacitado realice un desplazamiento en TPC urbano. Los mayores valores corresponden lógicamente al extremo superior del número borroso, pero si utilizamos una escala cromática que evidencie los contrastes descubrimos que de acuerdo a la percepción de los expertos los *tramos centrales*, y en particular la etapa E3 “acceso/descenso e interior del vehículo” obtienen mayor intensidad.

VARIABLE ANALIZADA	VALOR MEDIA EXPERTOS			DISTANCIAS A LOS EXTREMOS		AMPLITUD-BASE
	mínimo aceptable	estima razonable	máximo esperado	IZQ	DCHA	
E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	5,17	6,25	7,67	1,21	1,02	2,50
E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN	6,25	7,33	8,67	0,13	0,02	2,42
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	6,58	7,58	9,00	0,20	0,31	2,42
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	7,75	8,50	9,33	1,37	0,64	1,58
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	6,50	7,33	8,83	0,12	0,14	2,33
E5_DESPLAZAMIENTO AL DESTINO FINAL	6,42	7,42	8,75	0,04	0,06	2,33
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO	6,00	6,92	8,58	0,38	0,11	2,58
VALOR Nº BORROSO MEDIO	6,38	7,33	8,69			

Figura 60:

Contraste cromático de la ponderación de la accesibilidad a lo largo de la cadena de viaje (valoración media de los expertos).

(Fuente: elaboración propia, 2015)

La figura anterior muestra la comparación de los valores obtenidos para cada etapa con el valor medio de las mismas. Es posible discernir qué valores presentan mayor distancia a los extremos, corroborando el contraste cromático. Además resulta de interés detallar la amplitud de la base los números borrosos triangulares medios resultantes obtenidos para cada etapa. De acuerdo a la estimación de los expertos que participaron en la presente investigación, el tramo correspondiente a “E3\_Acceso/descenso e interior del vehículo” guarda relación inversa con la ponderación siendo finalmente el de longitud mínima. Esto implica que además de obtener la mayor ponderación como etapa clave, es de suponer que requerirá unas políticas más estrictas en cuanto a su aplicación, no en vano los expertos opinan que hay un *margen más reducido* entre el mínimo aceptable y el máximo esperado.

Un paso más en el análisis de los datos referidos a las valoraciones ponderadas de los respectivos tramos y su impacto sobre la accesibilidad completa de la cadena consistió en calcular la *matriz de distancias* entre expertos respecto de los resultados obtenidos de promedio de las 7 etapas. Tal y como muestra la siguiente figura, las diferencias se manifiestan algo más pronunciadas para los dos primeros expertos. Estos comparten disciplina y están directamente relacionados con la problemática urbanística. Una hipótesis que puede subyacer a esta consideración es

el hecho de que debido a su formación y experiencia puedan presentar una mayor propensión hacia un enfoque del problema de la accesibilidad de mayor amplitud y dirigido a todos los tramos de la cadena.

MATRIZ DE DISTANCIAS ENTRE EXPERTOS												
PROMEDIO DISTANCIAS EN ETAPAS	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9	EXP 10	EXP 11	EXP 12
EXP 1	0,00	0,45	0,33	0,29	0,12	0,14	0,14	0,26	0,18	0,19	0,20	0,20
EXP 2		0,00	0,12	0,18	0,37	0,32	0,36	0,19	0,27	0,27	0,25	0,26
EXP 3			0,00	0,05	0,25	0,20	0,24	0,10	0,15	0,15	0,12	0,13
EXP 4				0,00	0,20	0,14	0,19	0,12	0,11	0,14	0,09	0,11
EXP 5					0,00	0,09	0,06	0,18	0,10	0,10	0,12	0,11
EXP 6						0,00	0,10	0,17	0,10	0,10	0,13	0,11
EXP 7							0,00	0,17	0,09	0,10	0,13	0,10
EXP 8								0,00	0,10	0,09	0,09	0,12
EXP 9									0,00	0,03	0,06	0,04
EXP 10										0,00	0,10	0,07
EXP 11											0,00	0,07
EXP 12												0,00

Figura 61:  
Matriz de distancias entre expertos correspondiente al promedio de las etapas analizadas.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

En el mismo sentido, la matriz de semejanzas entre expertos resulta otro modo de representar idénticas observaciones.

MATRIZ DE SEMEJANZA DE EXPERTOS												
PROMEDIO DISTANCIAS EN VALORES DE ETAPAS	EXP 1	EXP 2	EXP 3	EXP 4	EXP 5	EXP 6	EXP 7	EXP 8	EXP 9	EXP 10	EXP 11	EXP 12
EXP 1	1,00	0,55	0,67	0,71	0,88	0,86	0,86	0,74	0,82	0,81	0,80	0,80
EXP 2		1,00	0,88	0,82	0,63	0,68	0,64	0,81	0,73	0,73	0,75	0,74
EXP 3			1,00	0,95	0,75	0,80	0,76	0,90	0,85	0,85	0,88	0,87
EXP 4				1,00	0,80	0,86	0,81	0,88	0,89	0,86	0,91	0,89
EXP 5					1,00	0,91	0,94	0,82	0,90	0,90	0,88	0,89
EXP 6						1,00	0,90	0,83	0,90	0,90	0,87	0,89
EXP 7							1,00	0,83	0,91	0,90	0,87	0,90
EXP 8								1,00	0,90	0,91	0,91	0,88
EXP 9									1,00	0,97	0,94	0,96
EXP 10										1,00	0,90	0,93
EXP 11											1,00	0,93
EXP 12												1,00

Figura 62:  
Matriz de distancias entre expertos correspondiente al promedio de las etapas analizadas.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

En último lugar se procedió integrar los resultados agregados de la valoración de criterios con la ponderación relativa de cada etapa. De este modo se realizó la operación de multiplicación de los números borrosos triangulares correspondientes al valor medio del impacto de cada criterio en cada etapa y el valor medio de la importancia de la etapa en la cadena de accesibilidad.

Seguendo a Kaufman y Gil (1987) la multiplicación en  $\mathbb{R}^+$

$$\mathcal{A}(\ast)B = (A \ast B - B \ast \Delta_y A - A \ast \Delta_y B + \Delta_y A \ast \Delta_y B, A \ast B, A \ast B + B \ast \Delta_d A + A \ast \Delta_d B + \Delta_d A \ast \Delta_d B)$$

Siendo

$$\Delta_y(A \ast B) = (B \ast \Delta_y A + A \ast \Delta_y B - \Delta_y A \ast \Delta_y B)$$

$$\Delta_d(A \ast B) = (B \ast \Delta_d A + A \ast \Delta_d B + \Delta_d A \ast \Delta_d B)$$

normalizadas					
ETAPA	valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo esperado	$\Delta_y$	$\Delta_d$
E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	0,52	0,63	0,77	0,11	0,14
E1_DESPLAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN	0,63	0,73	0,87	0,11	0,13
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	0,66	0,76	0,90	0,10	0,14
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	0,78	0,85	0,93	0,08	0,08
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	0,65	0,73	0,88	0,08	0,15
E5_DESPLAZAMIENTO AL DESTINO FINAL	0,64	0,74	0,88	0,10	0,13
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO	0,60	0,69	0,86	0,09	0,17

Figura 63:  
Valores medios borrosos triangulares (normalizada) y desviación a la izquierda y derecha  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

Para ello se calcularon previamente las desviaciones a izquierda y derecha para ambos multiplicandos de la operación.

VALORES AGREGADOS OBTENIDOS DE LA ENCUESTA A EXPERTOS					
CRITERIOS	EO_PLANIFICACIÓN PREVIA			$\Delta_y$	$\Delta_d$
	mínimo	esperado	máximo		
VALOR MEDIO DEAMBULACIÓN	0,41	0,60	0,76	0,19	0,17
VALOR MEDIO APREHENSIÓN	0,31	0,50	0,68	0,19	0,18
VALOR MEDIO LOCALIZACIÓN	0,30	0,47	0,65	0,17	0,18
VALOR MEDIO COMUNICACIÓN	0,33	0,52	0,70	0,19	0,18
VALOR MEDIO OTROS CRITERIOS COMPLEMENTARIOS	0,33	0,50	0,69	0,18	0,19

Figura 64:  
Ejemplo valores medios borrosos triangulares para cada criterio (etapa planificación) y desviación a la izquierda y derecha  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

La matriz resultante recortó los valores de partida para cada criterio dado que en la valoración de las etapas ninguna obtuvo la puntuación máxima. En base a estos nuevos resultados ajustados se obtuvo el valor medio para cada criterio en la cadena completa de desplazamientos permitiendo establecer una jerarquía de criterios en toda la cadena.

CRITERIOS	VALOR POND. CRITERIO/CADENA ACCESS			JERARQUÍA
	valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo esperado	
VALOR MEDIO DEAMBULACIÓN	0,50	0,70	0,86	2,06
VALOR MEDIO APREHENSIÓN	0,46	0,66	0,82	1,94
VALOR MEDIO LOCALIZACIÓN	0,48	0,67	0,83	1,98
VALOR MEDIO COMUNICACIÓN	0,42	0,62	0,79	1,82
VALOR MEDIO OTROS CRITERIOS COMPLEMENT.	0,43	0,63	0,80	1,86

Figura 65:  
Ejemplo valores medios borrosos triangulares para cada criterio (etapa planificación) y desviación a la izquierda y derecha  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

En la misma hoja Excel “ENCUESTA\_ETAPAS\_Y\_PARÁMETROS” se realizó el tratamiento de las respuestas obtenidas de los expertos a la estimación, en formato de número borroso triangular, sobre valor dado a una serie de parámetros que

condicionan, de acuerdo a la revisión de la literatura científica, la accesibilidad de la cadena de desplazamientos en TPC urbano. Se trataba de solicitar una opinión a los informantes clave que pueda servir de objetivo de referencia, pero con la particularidad de que tuviese unos límites difusos. Al igual que para el caso de las etapas, se volcaron los datos procedentes de los 12 expertos consultados y se calculó el número borroso medio estimado para cada variable. La tabla que a continuación se presenta registra los datos resultantes (*mínimo aceptable, razonable, máxima exigencia*):

VARIABLE ANALIZADA	Propuesta de valores estimados para que mayores o discapacitados hagan uso de TPC		
	<i>mínimo aceptable</i>	<i>estima razonable</i>	<i>máxima exigencia</i>
Distancia máxima a la parada/estación (mts. lineales)	321,82	204,09	105,91
Tiempo de espera en la parada/estación (min.)	14,55	9,67	7,91
Duración máxima del viaje (min.)	36,50	27,27	22,00
Impuntualidad máxima (tiempo espera informado - tiempo de espera real) (min.)	7,09	5,00	3,64
Espacio mínimo habilitado para PMR en interior de vehículo (m <sup>2</sup> )	2,31	3,68	4,91
Asientos reservados mínimos disponibles en interior de vehículo (nº)	2,56	3,57	5,30

Tabla 39:

Valores medios borrosos triangulares del grupo de expertos: estimación de una serie de parámetros determinantes para el desplazamiento en TPC de mayores y discapacitados.

(Fuente: elaboración propia, 2015)

### 3.3. Resultados de la investigación empírica

En este epígrafe sintetizamos los principales resultados de la investigación empírica realizada como paso previo a la elaboración de conclusiones y nuevas hipótesis de trabajo.

El propósito principal del estudio empírico realizado contenía una triple vertiente apoyada en la revisión previa de la literatura científica:

1. Profundizar en el conocimiento de la experiencia de personas mayores y personas con discapacidad en el uso del TPC urbano. En particular la percepción, actitudes, barreras, oportunidades de mejora y su relación con criterios y estándares de normalización. La metodología escogida incluyó entrevistas y grupos de discusión que permitieron la expresión directa y personal del encuestado y, por tanto, una comprensión descriptiva y emocional de la percepción. Para ello se acudía a dos tipos de fuentes directas:
  - Usuarios mayores y/o con discapacidad.
  - Informantes clave.
2. Recabar la opinión de expertos en relación con el enfoque dinámico de la cadena de accesibilidad en los desplazamientos mediante TPC urbano utilizando un estándar de accesibilidad reconocido como es la norma UNE 170001:2007. En particular se trató de obtener una información cualitativa utilizando un diseño que permitiese su tratamiento mediante lógica borrosa. No se tiene constancia bibliográfica de la existencia de estudios precedentes de referencia que hayan empleado una conceptualización del fenómeno de la accesibilidad universal al TPC urbano bajo la lógica de conjuntos difusos. Suponiendo este un punto de arranque para futuras investigaciones sobre la percepción de grupos de usuarios más amplios.
3. Recoger una estimación procedente de una fuente solvente como es el grupo de expertos en relación a la importancia de cada etapa en la cadena de accesibilidad así como una serie de parámetros clave bajo una concepción del problema desde la perspectiva de números borrosos triangulares.

En relación con el apartado primero los resultados del estudio empírico han servido para corroborar algunas de las variables o aspectos clave puestos de manifiesto en estudios precedentes.

- Actitudes: Los resultados de los grupos de discusión muestran en líneas generales una percepción positiva por parte de este tipo de usuarios hacia las adaptaciones y cambios realizados en los sistemas de transporte urbano

durante los últimos años. La generalización de criterios facilitadores de la accesibilidad se perciben sobre todo en el ámbito local frente a transporte de larga distancia tanto para el ferrocarril como para el autobús. Se detecta gran receptividad hacia la solicitud por parte de las autoridades locales de participación en procesos de valoración y prueba de medidas a implantar (sobre todo a nivel asociativo) en metro y bus urbano.

- Percepción de aspectos clave y barreras: en la descripción de los trabajos se dio detalle de la tipología y categorización de barreras declaradas por los usuarios en los trabajos de campo. Siguiendo el esquema de pasos propuesto para la cadena de accesibilidad algunas consideraciones clave expuestas son:

- ⊗ **Planificación previa:** se menciona expresamente la especial dificultad de enfrentarse a rutas desconocidas. Aspectos como la importancia de adecuados sistemas de comunicación con información sobre horarios, tiempos, servicios, posibilidad de reserva y pago se ponen de manifiesto

- ⊗ **Conexión entre vivienda y espacio público:** hay conciencia de las ayudas para mejoras realizadas en la accesibilidad a viviendas y las barreras han sido solventadas en la mayor parte de los casos. El CTE ha supuesto un nivel de garantías que será determinante para el parque de viviendas. Las dificultades son menores al considerarse barreras previsibles.

- ⊗ **Los desplazamientos por la calle que lleven desde el lugar de partida hasta el punto de acceso al medio de transporte.**

Corroborando estudios anteriores (Fearnley, Flügel & Ramjerdi, 2011) es en este tramo en el que se recoge variedad de dificultades y barreras y se percibe especialmente crítico usuarios en silla de ruedas. Se declaran incidentes relativos a ocupación de terrazas, obras con señalización inadecuada o carencia de itinerarios alternativos, pavimento en mal estado con losas rotas o elementos salientes, aceras estrechas. A indicadores como la distancia a la parada ya recogida en estudios precedentes (Hine & Mitchel, 2001) es posible añadir trabas menos conocidas como el insuficiente tiempo en verde para cruce de semáforos traban la movilidad de los mayores o las

ya señaladas en el párrafo anterior. El carácter extraordinario de las obras en la vía pública constituye un factor determinante con efectos no deseados en los itinerarios peatonales.

- ⊗ **Periodo de espera en la estación, parada o centro intermodal:** se relatan barreras que inciden en diferentes aspectos: problemas con las máquinas expendedoras, falta de espacio en determinadas paradas de bus, problemas en el acceso a servicios periféricos de las estaciones, localización, etc.).
- ⊗ **Interior del vehículo:** en este tramo hay que considerar las necesidades generadas por el embarque, ubicación en asiento reservado o espacio, comunicación personal (conducción, cortesía,...) y resto de usuarios (normas de convivencia, empatía,...), pago (en el caso del bus), información de la parada o estación, descenso, uso de servicios, etc.
- ⊗ **Los desplazamientos que tienen lugar desde que el usuario desciende del vehículo hasta que alcanza su punto de destino:** se asemejan al tramo desde hogar a parada inicial pero presentan la particularidad de que suele ser un entorno menos familiar al usuario, con lo que las barreras son menos previsibles.
- ⊗ **La disponibilidad de acceso al servicio principal y servicios periféricos en el lugar de la prestación para estos colectivos con mayores dificultades:** se declaran barreras para hacer uso de servicios en espacios edificados como por ejemplo falta de espacio en lugares de ocio, saturación, desconocimiento del sitio, etc.
- ⊗ **Después del viaje: necesidad de conectividad con el agente para resolución de problemas, satisfacción de cliente, demandas específicas, etc.** Se considera responsabilidad de los gestores de empresas de transportes y servicios sociales de administración local la aplicación de políticas de participación que incorporen la experiencia de viaje y realimenten el funcionamiento del sistema TPC.

Preguntados por los aspectos determinantes a la hora de usar el TPC, hay consenso dentro del colectivo de usuarios en silla de ruedas para primar el aseguramiento de

la calidad y la fiabilidad en favor de la frecuencia del servicio, sin embargo los mayores parecen preferir una mayor frecuencia de servicio. El primero resalta la importancia de la información-comunicación previa al uso del servicio. Es indispensable conocer con antelación los protocolos y barreras a las que se van a enfrentar para desplazarse con expectativa de éxito. Cada desplazamiento requiere más tiempo y también más preparación-planificación del viaje: con lo que la *accesibilidad a tecnologías* de información y comunicación en tiempo real es fundamental: tanto para informarse, como para poder comunicar su situación-incidencias al personal en contacto del servicio.

Un aspecto fundamental para todos los colectivos de usuarios participantes es la interacción con el personal en contacto.

En general, de todos los grupos incluidos en el estudio, el colectivo con déficit auditivo es el que percibe las barreras que dificultan su autonomía y movilidad en menor grado a la hora de utilizar el TPC.

En la mayor parte de los casos la movilidad en TPC es voluntaria, pero la incertidumbre que genera la falta de operatividad de la infraestructura o soporte físico es suficiente para hacer desistir.

Los motivos que dieron los discapacitados encuestados para hacer uso del TPC frente al vehículo privado fueron:

- ahorro económico (frente por ejemplo al taxi)
- autonomía que les permite no depender de un familiar para que los traslade en vehículo privado

De todos los grupos con diversidad funcional, los afiliados a la Organización Nacional de Ciegos presentan mayor afinidad a la aplicación de las TIC's para facilitar la accesibilidad y movilidad. EL uso habitual de dispositivos móviles o mandos a distancia que les permiten interactuar con el entorno urbano (BUS, semáforos,...) puede explicar esta diferencia. En cualquier caso la práctica totalidad de los grupos admite la mejora que los avances tecnológicos está produciendo en

sus vidas, y se muestran favorables a aceptar y adaptarse a cualquier innovación que mejore su autonomía (en especial segmentos de población joven).

Un aspecto crítico mencionado por los informantes clave es la necesidad de una comunicación interactiva con el usuario por parte del gestor del servicio. Por ejemplo: -poder avisar al conductor de que tiene un usuario discapacitado en la parada –poder saber si el autobús tiene averiada la rampa de acceso. –poder saber cuánto tarda el autobús –poder diseñar servicios “parabus” con rutas flexibles para los discapacitados, etc.

La tabla 40 recoge una agrupación de la tipología de barreras detectadas en el trabajo de campo con los usuarios, dando ejemplos declarados para todos los casos.

CATEGORIZACIÓN DE BARRERAS	SITUACIONES EJEMPLO DETECTADAS
Obstáculos o imprevistos ambientales para deambular	Estacionamiento inadecuado de vehículos en pasos peatonales, mal estado de las aceras con losas rotas o salientes, pavimento resbaladizo (en especial con lluvia), climatología adversa, falta de limpieza, obras que obligan a recorridos alternativos, obstáculos generados por otros usos del espacio urbano como son las terrazas de cafeterías, inadecuada ubicación del mobiliario urbano, distancia a paradas/estaciones, inadecuada relación distancia-tiempo en verde en el cruce por semáforos, etc.
Falta de espacio habilitado	Falta de espacio en parada o estación, centro intermodal, interior del vehículo, saturación en horas punta, etc.
Problemas de orientación	En particular servicios periféricos en el interior de centros intermodales (acceso PMR, aseos, etc.)
Falta de protocolos y formación-sensibilización del personal en contacto	En particular para bus: problemas de incomprensión, conducción brusca, desconocimiento de protocolos, mala comunicación de incidencias, no abren las dos hojas de la puerta, etc.
Falta de interactividad y adecuada comunicación	Problemas para responder en tiempo real, quejas, gestión de incidencias, información previa de la operatividad de la infraestructura bus en el caso de silla de ruedas, etc.
Falta acceso físico / Diseño Universal	Problemas con máquinas de compra ticket en centros intermodales, infraestructuras en estaciones, identificación de colores, faltan bandas encaminamiento, hueco entre andén y vagón en tren-cercanías, falta iluminación en las paradas, falta contraste de colores, insuficientes medidas de seguridad, etc.
Deficiencias de mantenimiento	Aceras en mal estado, obras, dispositivos, vehículos, averías en las rampas, etc.
Seguridad y fiabilidad	Sensación de inseguridad en la parada, riesgo caída en interior vehículo, caída del andén, temor a ser atracado, etc.
Aspectos psico-sociales	Miedos indefinidos y pérdida de control, falta de ayuda entorno cercano, falta de ayudas económicas, rechazo a segregación, problemas de conflicto con resto de usuarios y conductor (retraso en el viaje, asientos reservados, etc.)

Tabla 40:  
Agrupación barreras manifestadas en el uso TPC (usuarios) FASE I.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)<sup>7</sup>

<sup>7</sup> Para una mayor comprensión de la experiencia de discapacidad en uso TPC consultar: <https://www.youtube.com/watch?v=evqT3gYX4so> (Acceso: 14/09/2015)

A modo de síntesis, la figura 66 recoge una serie de categorías extraídas de los grupos de discusión en las que es posible adscribir las barreras expuestas y su relación directa con los criterios DALCO de la norma UNE 170001:2007

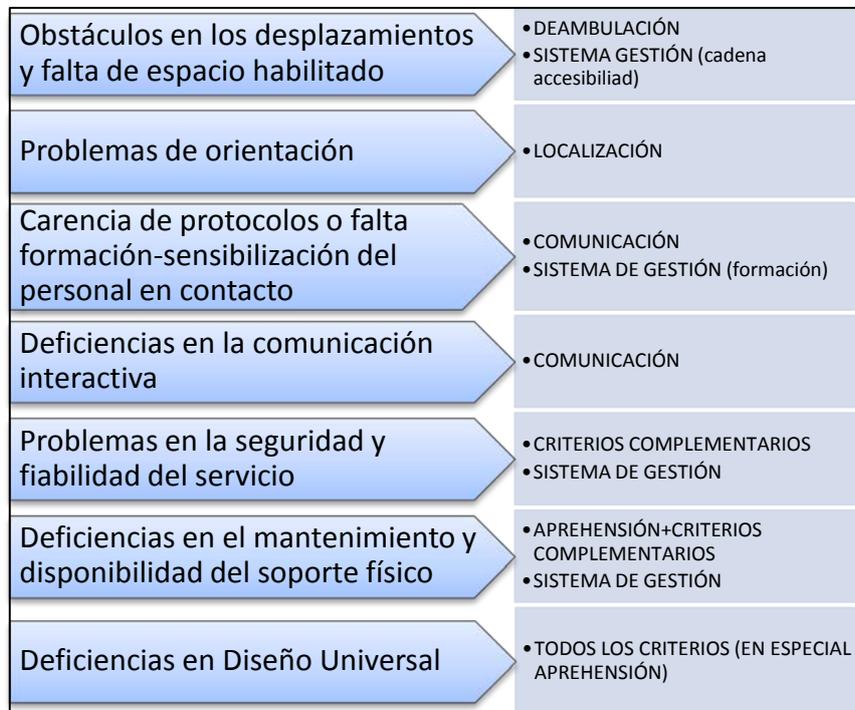


Figura 66:  
Relación entre agrupación de barreras expuestas y criterios DALCO.  
(Fuente: elaboración propia, 2011)

Quedan fuera del alcance de la norma las barreras psicosociales y la consideración de las necesidades relativas a la “*seguridad ciudadana*” que no interpretamos se aluda en el epígrafe de otros criterios complementarios de la norma. Un elemento clave como es la concienciación ciudadana del resto de usuarios formaría parte de este grupo.

Los resultados de la encuesta realizada al panel de expertos aportaron información de en qué medida puede variar la incidencia de los criterios de la norma de referencia utilizada UNE 170001:2007 en la accesibilidad de cada etapa. Es preciso hacer notar que ningún criterio obtuvo un resultado en la parte baja de la escala: “efecto nulo” o “poco efecto”. Esto se justifica porque trabajamos con un estándar ya probado, como es el de los criterios DALCO, y en cuyo diseño han participado

especialistas acreditados. Los resultados mostraron que la percepción agregada media de los expertos se acercaba a la etiqueta de importancia “*decisiva*” en mayor número de ocasiones para el *criterio de deambulación*. Por tramos se concentra la importancia otorgada en el tramo crítico de las etapas E\_2, E\_3, y E\_4 (en la parada origen, acceso/descenso e interior del vehículo y en la parada destino). La tabla 41 recoge la frecuencia en que los criterios y subcriterios fueron considerados decisivos. En el análisis de los subcriterios se comprueba que aquellos que son más veces calificados como “*decisivos*” se concentran en los grupos referidos a Deambulación y localización.

CRITERIOS	FRECUENCIA DECISIVOS
<b>Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar</b>	5
<b>espacios para aproximación e interacción</b> con un elemento o personal en contacto	0
<b>cambios de plano:</b> bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.	6
<b>Características del Pavimento</b>	0
<b>CRITERIO DEAMBULACIÓN</b>	<b>5</b>
<b>Adecuación</b> de la ubicación/identificación de <b>elementos manipulables</b>	1
<b>Adecuado alcance y accionamiento</b> de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su <b>diseño universal</b>	3
<b>Características</b> de los <b>elementos de agarre y ayuda</b> como barras, barandillas, pasamanos, etc.	3
<b>Posibilidad de uso</b> de elementos para <b>transporte</b> (equipaje, etc.)	0
<b>CRITERIO APREHENSIÓN</b>	<b>3</b>
<b>Características de la Señalización</b> para orientación y emergencia	3
<b>Características de la Iluminación</b> y el uso de los <b>colores</b> para localizar áreas o elementos	3
Utilización del <b>Pavimento</b> como elemento <b>de aviso y localización</b>	2
Elementos para la <b>orientación temporal y espacial</b>	4
<b>CRITERIO LOCALIZACIÓN</b>	<b>3</b>
comunicación <b>no interactiva audiovisual:</b> paneles, textos, pantallas, pictogramas, etc.	3
comunicación <b>no interactiva táctil:</b> braille, planos táctiles, etc.	0
comunicación <b>interactiva directa</b> (verbal, lengua de signos, personal intérprete, etc.)	3
comunicación <b>interactiva indirecta</b> mediante <b>TIC's</b> (aplicaciones móviles, intercomunicadores, pago a distancia, etc.)	0
<b>CRITERIO COMUNICACIÓN</b>	<b>0</b>
Existencia de <b>servicios de atención</b> a discapacitados; <b>formación</b> del personal ; y sensibilización del resto usuarios.	3
Adecuado <b>mantenimiento</b> de instalaciones y espacios, ETC	3
Existencia de <b>Protocolos</b> de actuación y respuesta	0
Gestión de la <b>seguridad:</b> prevención de accidentes y delincuencia.	1
<b>OTROS CRITERIOS COMPLEMENTARIOS</b>	<b>2</b>

Tabla 41:

Frecuencia en que cada criterio fue considerado decisivo en la matriz agregada de expertos FASE II.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

La reconversión en etiquetas de los valores agregados se realiza en base a la distancia mínima al valor de la escala, tanto criterios como subcriterios se reasignan por separado, obteniendo un valor independiente en cada caso.

MATRIZ AGREGADA DE EXPERTOS: RELACIÓN GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA							
ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E1_PLANIFICACIÓN PREVIA	E2_DESPAZAMIENTO DESDE ORIGEN A LA PARADA/ESTACIÓN	E3_EN LA PARADA/ESTACIÓN	E4_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	E5_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA	E6_DESPAZAMIENTO DESDE PARADA/ESTACIÓN A DESTINO	E7_DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS/PRINCIPALES SERVICIOS EN DESTINO
CRITERIOS -DALCO- FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓							
Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO
espacios para aproximación e interacción con un elemento o personal en contacto	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
cambios de plano: bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO
Características del Pavimento	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
<b>CRITERIO DEAMBULACIÓN</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>
Adecuación de la ubicación/identificación de elementos manipulables	ALGÚN EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO
Adecuado alcance y accionamiento de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su diseño universal	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Características de los elementos de agarre y ayuda como barras, barandillas, pasamanos, etc.	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Posibilidad de uso de elementos para transporte (equipaje, etc.)	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
<b>CRITERIO APREHENSIÓN</b>	<b>ALGÚN EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>
Características de la Señalización para orientación y emergencia	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Características de la Iluminación y el uso de los colores para localizar áreas o elementos	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Utilización del Pavimento como elemento de aviso y localización	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Elementos para la orientación temporal y espacial	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO
<b>CRITERIO LOCALIZACIÓN</b>	<b>ALGÚN EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>
comunicación no interactiva audiovisual: paneles, textos, pantallas, pictogramas, etc.	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
comunicación no interactiva táctil: braille, planos táctiles, etc.	ALGÚN EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO
comunicación interactiva directa (verbal, lengua de signos, personal intérprete, etc.)	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
comunicación interactiva indirecta mediante TIC's (aplicaciones móviles, intercomunicadores, pago a distancia, etc.)	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
<b>CRITERIO COMUNICACIÓN</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>
Existencia de servicios de atención a discapacitados; formación del personal ; y sensibilización del resto usuarios.	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Adecuado mantenimiento de instalaciones y espacios, ETC	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	DECISIVO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
Existencia de Protocolos de actuación y respuesta	ALGÚN EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	ALGÚN EFECTO	BASTANTE EFECTO
Gestión de la seguridad: prevención de accidentes y delincuencia.	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	DECISIVO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO	BASTANTE EFECTO
<b>OTROS CRITERIOS COMPLEMENTARIOS</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>DECISIVO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>	<b>BASTANTE EFECTO</b>

Figura 67:  
Representación detallada matriz pestaña “MATRIZ DETALLE ETIQ AGREGADAS” para asignación etiquetas lingüísticas resultantes de la valoración del grupo de expertos.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

La distribución de la importancia dada a los criterios por los expertos, en particular su consideración como decisivo a lo largo de la cadena de viaje, se acentúa en las *etapas centrales*. Estos resultados guardan congruencia con el análisis de las respuestas obtenidas del cuestionario “*etapas y parámetros*”. En las figuras que siguen pueden observarse los respectivos intervalos de pertenencia que recogen los valores máximos y mínimos en relación con la “*importancia de la etapa para que mayores o discapacitados realicen desplazamientos en TPC*”. Para la representación se ha optado por separar la cadena en dos tramos para una mejor visualización de los intervalos y respectivos  $\alpha$ -cortes.

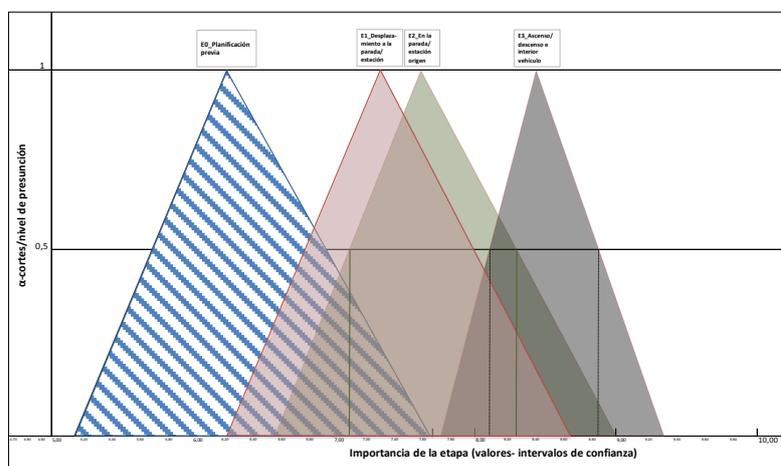


Figura 68:

Representación gráfica de los números borrosos triangulares correspondientes al primer tramo de la cadena de accesibilidad de acuerdo a la valoración de los expertos.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

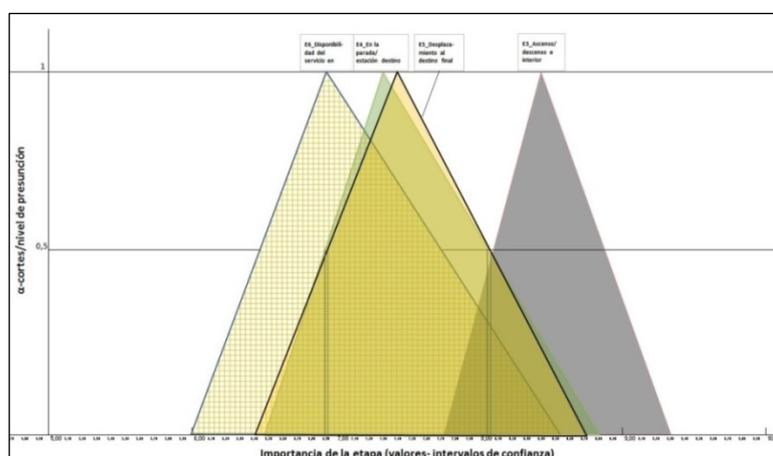


Figura 69:

Representación gráfica de los números borrosos triangulares correspondientes al segundo tramo de la cadena de accesibilidad de acuerdo a la valoración de los expertos.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

En las dos gráficas ha sido incluida la etapa *E03\_ascenso/descenso e interior del vehículo* para que sirva de nexo de unión de ambos tramos. Si se observan con detalle los resultados es posible comprobar, como ya se indicó anteriormente en la descripción del trabajo, la *estrechez* de la base del número triangular correspondiente a la etapa *E03*. Los expertos opinan que para ella su importancia presenta un intervalo más reducido entre el mínimo aceptable y el máximo esperado. Asimismo se detectan los matices de diferenciación puestos de manifiesto entre el tramo “en origen” que corresponde a la parada habitual (E01 y E02) y el correspondiente al “tramo en destino” o en zona intermedia (E04 y E05): el rango es más estrecho para estas últimas que suelen presentar menor familiaridad al usuario.

Al máximo nivel de presunción, el valor otorgado a *E03* es de 8,50. Por semejanza de triángulos podemos obtener los respectivos valores a diferentes grados de  $\alpha$ -cortes.

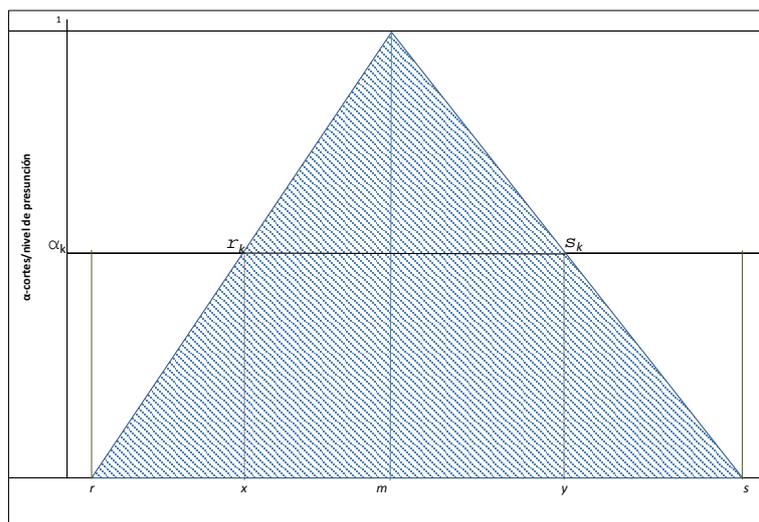


Figura 70:  
Representación gráfica de los números borrosos triangulares y semejanza de triángulos.  
(Fuente: Kaufmann y Gil, 1986)

Siendo:

$$x = r + \alpha_k(m - r)$$

$$y = s - \alpha_k(s - m)$$

Si representamos los valores respectivos para un nivel de presunción menor ( $\alpha=0,5$ ) comprobamos que el intervalo establece sus límites entre (8.13, 8.92).

Para los parámetros críticos sobre los que se pidió a los expertos una estimación de tres valores: uno central con el máximo nivel de presunción (que vendría dado por lo que se estima razonable) y dos valores extremos que marcarían los límites del intervalo correspondiente al número borroso triangular. Para que la formulación de las preguntas no conllevara gran complejidad se utilizaron algunos parámetros que responden a indicadores de referencia utilizados por algunos marcos estratégicos y analistas. Aspectos como la “proximidad a la parada” o red de transportes públicos de los ciudadanos se configura como un indicador perteneciente al capítulo de movilidad y accesibilidad (OMAU del Ayuntamiento de Málaga, 2010, p.63) dentro de la sostenibilidad de las ciudades. Un valor de referencia resulta ser el nº de habitantes que se encuentran dentro del radio de 300 mts.

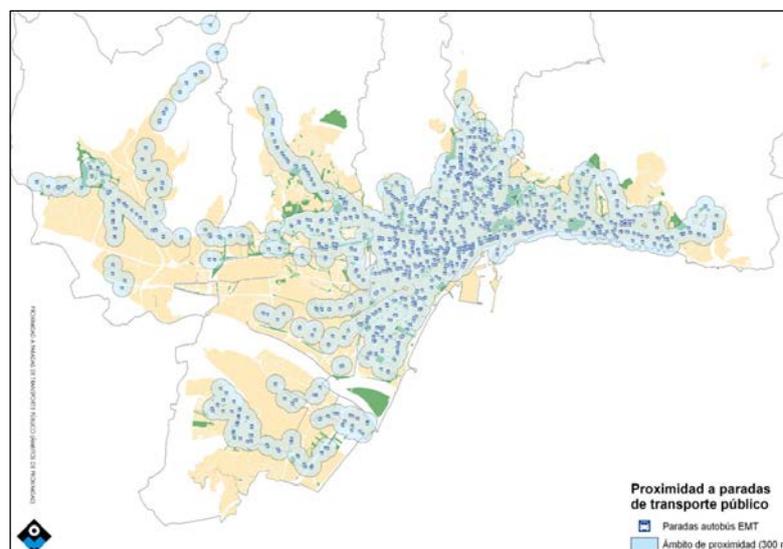


Figura 71:  
Representación gráfica indicador de proximidad a la parada transporte público urbano en Málaga (300 m.) según Agenda 21.  
(Fuente: OMAU, 2010)

El planteamiento realizado a los expertos les solicitaba unos umbrales de referencia para estos valores sin facilitar información alguna que pudiese mediatizar la respuesta. En siguiente figura se puede comprobar que los valores dados por los expertos guardan relación con la referencia establecida en la agenda21 de una distancia de 300 mts. a la parada más cercana por parte de los habitantes. Sin embargo este valor se acercaría a la máxima tolerancia admisible para el caso de *usuarios mayores y discapacitados* dentro del conjunto borroso propuesto por los expertos como marco de distancia accesible:

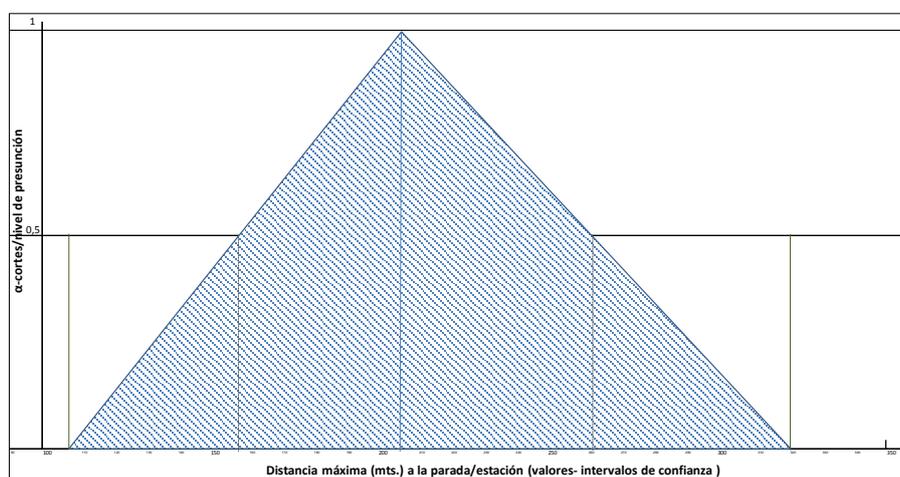


Figura 72:  
Representación gráfica del número borroso triangular “*distancia máxima a la parada/estación*” de acuerdo a la valoración de los expertos.  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

El valor considerado más razonable por los encuestados para establecer una referencia de accesibilidad en entornos urbanos a través del concepto de proximidad estaría en 204,09 m. Por encima de 321,82 m. se considera que estaría fuera del conjunto difuso accesible, y, por el contrario, exigir una proximidad a la red de transporte por debajo de 105,91 m. no sería proporcionado o razonable. Si se asigna a la función de pertenencia un nivel medio, como por ejemplo  $\alpha = 0,5$  (incluye elementos que pertenecen al conjunto con grado  $\geq 0,5$ ), los valores

máximos y mínimos (mts. lineales) para el parámetro de distancia admitida estarían en el intervalo [155.00, 262.96]

Esta forma de proceder permitiría realizar un seguimiento de indicadores de sostenibilidad como los recogidos por la Agenda 21 de una manera más flexible. Se podría analizar el grado de pertenencia de una ciudad en particular al conjunto de ciudades consideradas “sostenibles” para cada parámetro analizado.

Tres parámetros solicitados a la muestra resultan de especial interés para la identificación de las expectativas de los clientes *mayores y discapacitados* sobre la calidad del servicio y para la conversión de estas percepciones en especificaciones de la calidad de servicio ofertado. La calidad global del transporte desde el punto de vista del cliente presentará varias dimensiones o categorías tal y como establece la norma UNE EN 13416:2003. En este caso el “*tiempo de espera en la estación/parada*”, “*duración máxima del viaje*” y “*impuntualidad máxima*” son tres objetivos relativos a aspectos de tiempo y guardan estrecha vinculación con los criterios *temporales o de duración* recogidos en la *categoría 4* del nivel 1 de la citada norma, donde se incluyen aspectos como el *cumplimiento de horarios/frecuencias (puntualidad, regularidad,...)*. La “*duración máxima del viaje*” se puede entender que presenta mayores dificultades para su generalización, ya que podrá relativizarse en función de otros aspectos como el tamaño de la ciudad, su dispersión o la distancia recorrida por la línea de transporte. Los otros parámetros solicitados, en cambio sí pueden ser más fácilmente generalizables y replicables en diferentes tipos de municipios. Así para el “*tiempo de espera en la parada*” admitido se establece un máximo nivel de presunción próximo a los 10 minutos (9 min. 67 s.), y, partiendo de la base de que alcanzar impuntualidad “0” para todos los servicios y líneas es objetivo poco realista, sí se estima en cambio razonablemente admisible para las personas mayores o discapacitadas una tolerancia en la impuntualidad de 5 min. (máximo nivel de pertenencia,  $\alpha=1$ ). Para el  $\alpha$ -corte = 0,5 el intervalo admitido de esta impuntualidad oscilaría entre [4.32 min., 6.05 min].

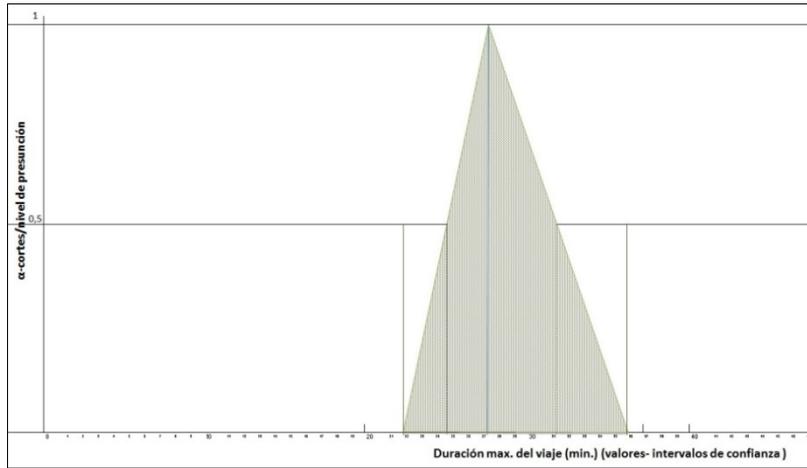


Figura 73:  
 Representación gráfica del número borroso triangular “duración máxima admitida del viaje” de acuerdo a la valoración de los expertos.  
 (Fuente: elaboración propia, 2015)

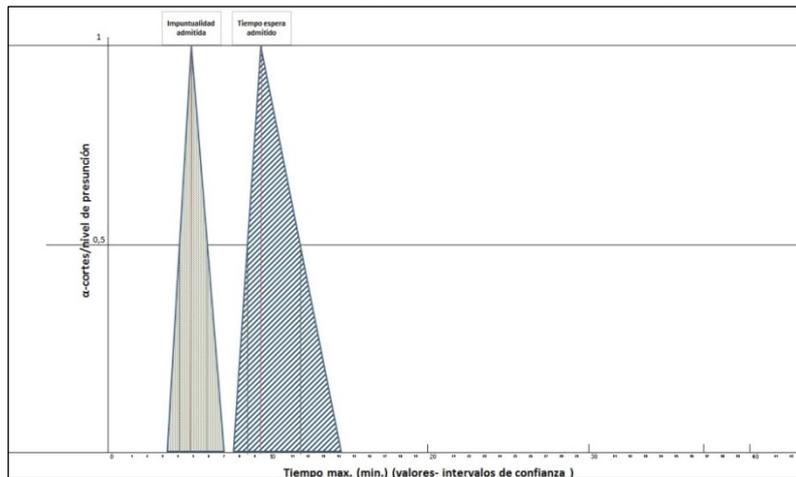


Figura 74:  
 Representación gráfica del número borroso triangular “impuntualidad admitida” y “tiempo de espera admitido” de acuerdo a la valoración de los expertos.  
 (Fuente: elaboración propia, 2015)

Los números triangulares borrosos resultantes no son simétricos (no es un triángulo isósceles: dos lados iguales), sino más bien escalenos (lados diferentes). En ambos casos el valor resultante para el máximo nivel de pertenencia ( $\alpha=1$ ) no es equidistante de los extremos del intervalo, sino que se encuentra más próximo al valor mínimo admitido para un elemento perteneciente al conjunto borroso. Es posible intuir que el conjunto adopta un comportamiento de mayor “nitidez” respecto a valores inferiores, siendo más gradual en la pertenencia cuando nos aproximamos a la tolerancia máxima admitida.



## CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES

### 4. Conclusiones y reflexiones finales

*Este capítulo recoge las principales conclusiones resultantes del estudio de fuentes secundarias y de la investigación empírica, con sus debidas limitaciones. Introduce elementos de discusión y avanza líneas futuras de investigación que pueden resultar de interés.*

#### 4.1. Conclusiones y discusión.

En este apartado expondremos las principales conclusiones obtenidas durante el desarrollo de la tesis.

##### 4.1.1 Respecto al marco de referencia de la accesibilidad.

1. Para abordar los problemas relativos a la movilidad y accesibilidad en entornos urbanos son precisas soluciones marcadas por un enfoque de sostenibilidad. Este debe incluir la consideración de 3 ámbitos (Campbell, 1996; Spiekermann & Weneger, 2003; Mihyeon Jeon & Amekudzi, 2005; Keivani, 2009; Carrillo, 2010), con relaciones no exentas de conflicto y que reclaman un tratamiento integrado de los problemas:

- a) Ámbito económico
- b) Ámbito Social
- c) Ámbito medioambiental

A menudo, al tratar de elaborar políticas de movilidad atendiendo restricciones de sostenibilidad sólo en alguno de los tres ámbitos puede generar desequilibrios en el resto. La existencia de conflicto (Campbell, S., 1996) es consustancia a los ámbitos, así como la generación de círculos viciosos. Sin embargo es posible revertir las relaciones de conflicto en relaciones de complementariedad (Mitchell, 2005) o cooperación.

2. Dos aspectos serán clave para el éxito en la consecución de un escenario de movilidad sostenible (Hickman, Hall & Banister, 2013) en nuestras ciudades:

- El cambio tecnológico: apuesta por la inversión en tecnología.
- Respeto por el medio ambiente: hábitos de comportamiento o patrones responsables de movilidad (que satisfagan las necesidades de movilidad actuales sin comprometer las necesidades de las generaciones futuras).

3. Tres vectores clave dirigen la accesibilidad en los entornos urbanos (Levine et al., 2012, p.158):

- Movilidad
- Proximidad
- Conectividad

Dotar de accesibilidad a las ciudades procurando un desarrollo urbano equilibrado y sostenible a largo plazo requerirá soluciones combinadas favorecedoras de proximidad y conectividad frente a aquellas cuyo objetivo sea solo proporcionar movilidad (Halden, 2002; 2011). El valor está en la accesibilidad a los servicios y no en la movilidad en sí, y las políticas deben estar centradas en lo primero (Preston & Rajé, 2007).

4. Las tendencias demográficas y sociales de la población mundial acrecientan la necesidad de abordar los retos generados por la accesibilidad en las ciudades desde un enfoque sostenible:

- a) Envejecimiento de la población mundial: en los últimos 23 años la esperanza de vida ha crecido en 5 años a nivel global, y cerca de 10 años de media para el grupo de países de la UE-28. A esto contribuye el descenso global de la tasa de fertilidad que ha evolucionado en las últimas décadas desde 4,5 hijos por mujer a principios de 1970 hasta los 2,5 hijos por mujer en 2014 (ONU, 2014).

- b) Proyecciones demográficas: la pirámide poblacional de los países más desarrollados perderá su forma paulatinamente, hasta obtener un perfil de columna con capitel (para las edades más avanzadas). El ratio de dependencia de las edades avanzadas (mayores de 65 en relación con el grupo de 15 a 65 años) previsiblemente se duplicará en el presente siglo, pasando del 28,1% en 2014 al 51% en 2080 para la Europa de los 28.
- c) Desarrollo económico y concentración de la población en las ciudades: más de la mitad de las personas habita actualmente en ciudades, y para los países más desarrollados se espera que este porcentaje pase del 78% en 2011 al 86% en el año 2050 (Comisión Europea de la UE, 2015)
- d) Vinculación entre discapacidad y envejecimiento: diversas fuentes estadísticas oficiales han puesto de manifiesto la correlación entre envejecimiento y discapacidad (Comisión Europea de la UE, 2010a; US Census Bureau, 2012; INE de España, 2013a; INE de España, 2012a) y como se ha podido comprobar en la presente tesis mediante ajuste exponencial para el caso de España
5. El fomento de la accesibilidad a los sistemas de transporte públicos se vincula a inclusión social y sostenibilidad en general, y resulta básico la integración de las mismas Stead (2008). Se detectan dos tipos de relaciones:
- Directas: numerosas referencias empíricas en la literatura científica vinculan exclusión social con deficiencias en el transporte: Europa (Priya & Uteng, 2009; Schönfelder & Axhausen, 2003; Lucas, 2006), América (Paez et al., 2010; Delmelle & Casas, 2012), Australia (Delbosc & Currie, 2011). Se concluye que *la disponibilidad de TPC es un importante instrumento de inclusión social*. (Fransen et al., 2015, p. 186).
  - Indirectas: la expansión de programas de transporte público en detrimento del vehículo privado tiene consecuencias positivas sobre el

ámbito social y medioambiental de la sostenibilidad (Eddington, 2006), no en vano Jacobs (2011) ya señalaba que *“el sacrificio de los automóviles...es probablemente el único medio realista para estimular el TPC”*. Este genera menos externalidades que el vehículo privado (Litman, 2012), reduciendo las emisiones derivadas de la congestión, y mejorando la calidad de vida y la salud. Sin embargo, la inversión en este tipo de infraestructura a menudo es valorada negativamente desde un análisis de rentabilidad económica. Para su correcta valoración se deberá incorporar al análisis el ahorro de coste de las diversas externalidades. Sirva de ejemplo: una tasa como la que introdujo Londres en 2003 generó un trasvase modal de desde el automóvil hacia el TPC reduciendo externalidades relacionadas con la congestión en horas punta y mejorando la frecuencia y calidad del TPC (Small, 2004). Las mejoras de la accesibilidad a los núcleos urbanos tienen consecuencias positivas sobre la economía local proporcionando mayor competitividad: facilitando el suministro de mano de obra (Parry & Bento, 2000, p. 89) el comercio y la distribución de bienes y servicios.

6. Sometiendo el enfoque de las capacidades y las llamadas “oportunidades de movilidad” (Nordbakke, 2013) al análisis de los marcos de referencia que la literatura científica ha generado para la accesibilidad y movilidad sostenible (Levine et al., 2012) es posible identificar el concepto de *“oportunidades de accesibilidad”* materializado en:

- a) Recursos individuales: que incluyan habilidades físicas, estado de salud, conocimientos, competencia y recursos materiales y temporales.
- b) Factores contextuales: macroeconómicos y sociales, factores espaciales (entre los que se incluye la proximidad como concepto base del modelo de ciudad y un sistema de transporte de calidad que incorpore el diseño para todos), factores temporales y el factor de la conectividad.

7. Un acercamiento en profundidad a la experiencia de la discapacidad y los problemas asociados al envejecimiento cuando se trasladan mediante TPC urbano requiere del análisis de los factores contextuales. La revisión del estado de la cuestión evidencia que para conocer las oportunidades de accesibilidad para mayores y discapacitados resulta idónea la utilización de una perspectiva que incluya la accesibilidad a lo largo de toda la cadena de desplazamientos, y no solo en el interior del vehículo. Informes (Alonso López, F, 2002; Vega Pindado, 2006) y proyectos como MEDIANE, ISEMOA, o ELSA así lo ponen de manifiesto. Por otra parte, el análisis de los datos provenientes de diferentes fuentes secundarias (diagnósticos, estudios y estadísticas oficiales) en relación con las barreras a la movilidad también evidencia la importancia de considerar todos los tramos (en España la probabilidad de que un tramo peatonal de 500 m. fuera inaccesible rondaba el 100%). Dificultades como el acceso y la distancia a las estaciones/paradas aparecen en países tan diferentes como Australia (Broome et al., 2010), Suecia (Wretstrand et al., 2009) o la misma España (INE, 2008). La percepción del usuario mayor o discapacitado requiere una expectativa de éxito para el desplazamiento completo, incluyendo un entorno apacible, vital, seguro y complejo (Park et al. 2013).
8. Existen importantes vinculaciones entre calidad y accesibilidad de los sistemas de transporte. El análisis de la normativa (REGLAMENTO (UE) No 1300/2014; R.D. 314/2006 CTE; R.D. 505/2007; O.M. VIV/561/2010; RD 1544/2007) y estándares de sistemas de gestión de la calidad en la organización (UNE-EN ISO 9001:2008; Modelo EFQM), calidad de servicio (UNE-EN 13816: 2003) y accesibilidad universal (UNE 170.001:2007) aplicables a los desplazamientos urbanos en transporte público indican confluencia de objetivos y solapamiento en determinadas áreas. La integración de ambas políticas cobra interés por:
- Coincidencia y armonización entre los objetivos del sistema de gestión de la calidad, sistema de gestión de la accesibilidad y la aplicación de la

legislación. Incluye definición de aspectos relativos a los elementos, la organización y otros aspectos transversales.

- Economías de escala en el mantenimiento de los sistemas de gestión.

9. De manera análoga a como hacen los estudios sobre escenarios de movilidad sostenible al considerar la variable “*cambio tecnológico*” como cuestión clave, la evolución tecnológica y sus soluciones aplicadas a la accesibilidad apuntan convertirse en aspecto clave para una sociedad urbana más inclusiva. Tanto en mayores como discapacitados se percibe positivamente el uso de las nuevas tecnologías y en especial las TIC. Ocupa ya un lugar central en la discusión mediante aplicaciones experimentales que permiten mejorar la accesibilidad vía:

- Comunicación interactiva: como p. ej. entre usuario discapacitado y conductor de autobús (Wang et al., 2014; Zhou et al., 2012) redundando en la triple vertiente *reducción tiempo-mejora acceso-seguridad*.
- Innovaciones en el vehículo (Rickert, 2010)
- Innovaciones en la infraestructura: como p. ej. para orientación “*way finding*” de usuarios con discapacidad visual (Federal Highway Administration, 2011) o embarque BRT (Rickert, 2010).

#### **4.1.2 Respecto a la experiencia de uso del TPC por mayores y discapacitados.**

Los resultados del estudio empírico llevado a cabo han permitido obtener una serie de conclusiones que a continuación tratamos de sintetizar:

1. Se pone de manifiesto una percepción general descrita en estudios similares relativa a la mayor concienciación de la sociedad sobre aspectos de discapacidad y la mayor consideración por parte de las autoridades públicas (Imrie & Kumar, 1998, p.370). Mayores y discapacitados reconocen una mejora sustancial en la accesibilidad en entornos urbanos (superior a los transportes interurbanos), y en relación al TPC en particular a lo largo de los últimos años. Aun así declaran que “aún queda mucho camino por recorrer”. Se detecta

mayor persistencia de la brecha entre los requisitos legislativos y la adaptación de entornos ya construidos o infraestructura existente.

2. Todos los colectivos de usuarios participantes en la investigación coincidieron en señalar la importancia de la COMUNICACIÓN directa con el personal en contacto del servicio de transportes (y de manera especial la respuesta del conductor del bus) y con el resto de usuarios como uno de los aspectos esenciales en el éxito de la experiencia de uso del TPC, constatando investigaciones precedentes sobre mayores (Broome et al., 2010). Si bien es cierto que los expertos no reconocen una importancia “decisiva” al criterio COMUNICACIÓN en ninguna de las etapas, sí es posible discriminar esa consideración decisiva a nivel de sub-criterio para aquella *comunicación no interactiva audiovisual e interactiva directa* (personal) en las etapas centrales del viaje. La obtención de idéntico resultado para los subcriterios de “servicios de atención..., formación del personal, y sensibilización...” guarda estrecha coherencia con la consideración de la comunicación personal como elemento clave.
3. Los colectivos de usuarios mayores y PMR participantes en la investigación coincidieron en señalar la importancia de la restricción temporal: “todo lleva más tiempo”. Este hecho tiene dos consecuencias relevantes: condiciona especialmente la gestión de la etapa de planificación y la interacción con el resto del pasaje (generando a menudo conflicto de intereses en horas punta).
4. El análisis de las respuestas de los expertos muestra que estos conceden mayor importancia a los tramos centrales de la cadena de accesibilidad, en particular el *ascenso, descenso e interior del vehículo*, y un margen más reducido entre valores mínimos y máximos admitidos. Estos resultados son coherentes con la valoración de los criterios DALCO a través de etiquetas lingüísticas, donde los informantes catalogan como decisivos más criterios en los tramos centrales. El criterio DEAMBULACIÓN es considerado “*decisivo*” en más ocasiones que el resto. La jerarquía de criterios a través de toda la cadena de accesibilidad

(teniendo en cuenta la importancia relativa dada a cada etapa) dio como resultado el siguiente orden:

1. Deambulaci3n
2. Localizaci3n
3. Aprehensi3n
4. Otros criterios
5. Comunicaci3n

La percepci3n de los expertos puede denotar la tendencia a un enfoque del problema de la accesibilidad centrado en el transporte frente a un enfoque m1s global que preste atenci3n a toda la cadena de desplazamientos.

5. La accesibilidad de entornos urbanos y sus sistemas de transporte, y la medici3n de la percepci3n de usuarios mayores y discapacitados en particular, se presumen id3neas para la utilizaci3n de n1meros borrosos triangulares. Al estar relacionado esta 1ltima con los procesos cognitivos del ser humano, y dado que en su categorizaci3n estos contemplan diferentes grados de pertenencia se hace pertinente la incorporaci3n de metodolog1a de conjuntos borrosos. Un ejemplo obtenido de la estimaci3n de los expertos como es el indicador de *distancia admitida a la parada para mayores y discapacitados* denotado por el n1mero borroso triangular [105.91, 204.09, 321.82] propone un intervalo de confianza con un nivel de presunci3n m1xima  $\alpha=1$  (204.09 mts.) inferior al umbral de referencia utilizado por un est1ndar de indicadores como el de la Agenda21 (Poblaci3n a menos de 300 mts.) coherente con las necesidades de estos usuarios y ofreciendo, al tiempo, la posibilidad de niveles de pertenencia. En este sentido los resultados para indicadores relacionados con el *“tiempo de espera admitido en la parada”* o *“impuntualidad m1xima admitida”* indican que el conjunto adopta un comportamiento de mayor *“nitidez”* al aproximarse al valor inferior.

## 4.2. Limitaciones.

- El carácter exploratorio de la investigación empírica propuesta, y su correspondiente metodología cualitativa, no permite extrapolar los resultados obtenidos de percepción de la accesibilidad a los sistemas de transporte público colectivo urbano a toda la población de usuarios de personas discapacitadas y mayores.
- La diversidad y complejidad de las necesidades impuestas por cada tipo de discapacidad, sumadas a las específicas de los grupos de mayores requieren estudios específicos para cada segmento de población. La filosofía unificadora del diseño universal y del texto de la norma UNE-EN 170001:2007 utilizado como estándar de base para el trabajo de campo provocaron, no obstante, que el enfoque dado al diseño del estudio empírico y el análisis de sus resultados considerara un tratamiento agrupado de las necesidades.
- Como ya fue mencionado en el apartado correspondiente, un supuesto simplificador utilizado en la elaboración del cuestionario fue la consideración de que la importancia concedida a la accesibilidad de los tramos de la cadena de desplazamientos de origen a la parada inicial se asimilaban a los que van desde la parada de descenso hasta el destino final del viaje.
- La movilidad en entornos urbanos puede ser realizada mediante diferentes modos: peatonal, ferroviario, por carretera, transportes especiales, marítimo, etc. El presente estudio se ha centrado sobre el transporte público colectivo en autobús y ferrocarril metropolitano. Dadas las diferencias de infraestructura y tecnología de cada modo de transporte sería preciso la realización de estudios específicos que profundizaran sobre los aspectos relacionados con la cadena de accesibilidad en desplazamientos que incluyan otros modos, con especial atención a la intermodalidad.

## 4.3. Líneas de investigación futura.

Del proceso de investigación realizado para la elaboración de la presente tesis y sus conclusiones se deriva el esbozo de una serie de líneas de trabajo futuro que pueden resultar de interés para ampliar el grado de conocimiento sobre la accesibilidad universal ofrecida por los entornos urbanos.

#### **4.3.1 Huecos de conocimiento o aspectos no suficientemente estudiados.**

En la realización del estudio y los trabajos de campo correspondientes a la investigación empírica han sido detectados determinados aspectos no mencionados por la literatura científica y que por el especial interés que pueden revestir resulta conveniente mencionar en el presente apartado.

- Durante el trabajo exploratorio llevado a cabo con los usuarios discapacitados fue detectada la existencia de barreras relacionadas con los desplazamientos de ocio, en particular aquellas generadas por la saturación y falta de planificación de determinados eventos. La literatura ha señalado una menor frecuencia de participación (conciertos musicales, eventos deportivos, cine o teatro, etc.) dentro de este colectivo (Taylor & Jozefowicz, 2012). Una hipótesis de trabajo consiste en comprobar los efectos de medidas que mejoren la gestión de dicho proceso (reserva anticipada de plazas especiales, plaza para el acompañante, diseño de protocolos y comunicación de los mismos, provisión de transportes especiales para grupos de discapacitados, etc.)
- En relación con los usuarios en silla de ruedas fue detectada la existencia de un problema crítico en la flexibilidad de la infraestructura para viajar en grupo (nº habitaciones discapacitados, plazas en un vuelo, tren, bus, etc.). La aplicación de un Diseño Universal de partida que atienda las necesidades de todos los colectivos de usuarios (incluidos mayores y discapacitados) sin duda contribuirá a minorar esta barrera, resultando más costoso para el caso de las infraestructuras existentes. El estudio de la incorporación de criterios que otorguen flexibilidad o polivalencia de uso a la infraestructura puede resultar de gran interés (plazas reservadas, habitaciones, etc.).

- La proliferación de diferentes modelos de sillas de ruedas eléctricas y *scooters* eléctricos puede dificultar la regulación de estándares en sus dimensiones y suponer un problema a la hora de acceder a vehículos y edificaciones. La disparidad en el peso (hasta 300 kg.) y/o dimensiones está generando nuevas barreras en la cadena de desplazamientos. Esta cuestión clave recogida en informes como el de Allen Consulting Group (Ministerio de Transporte de Australia, 2009) sobre la aplicación de los estándares de accesibilidad al TPC en Australia, ha dado lugar a una recomendación (nº13) sobre la actualización de estándares para el 2017. De acuerdo a fuentes del sector de transporte por carretera de viajeros, en España se prevé la publicación de regulación al respecto<sup>8</sup>.

#### 4.3.2 Oportunidades de mejora y otras líneas de trabajo.

Las principales oportunidades de mejora de la investigación se dirigen a paliar las limitaciones expuestas en el apartado anterior.

- De especial interés resultaría contrastar los datos procedentes de la encuesta de percepción de criterios DALCO realizada al grupo de expertos con datos cuantitativos a obtener de una muestra que sea estadísticamente representativa de la población objetivo. La magnitud de esta última, desde un punto de vista amplio, puede oscilar entre el 16,72% de la población española mayor de 15 años (6,5 millones) que se incluye bajo el modelo CIF (INE, 2012a), hasta el 37,6% del total de la población en que cifra Vega Pindado (2006) la cobertura de afectación de las barreras. Basados en otras investigaciones (Vega Pindado, 2006; Wretstrand, et al., 2009) a continuación se proponen unos segmentos de población a representar en la muestra:

---

<sup>8</sup> Sirvan de ejemplo dos casos: a) Resolución sobre acceso con scooter a bus <http://www.defensornavarra.com/index.php/es/Resoluciones/2007-2012/2010/Resolucion-173-2010-de-30-de-septiembre-del-Defensor-del-Pueblo-de-la-Comunidad-Foral-de-Navarra-por-la-que-se-resuelve-la-queja-formulada-por-dona> b) Reglamento de bus en Sevilla (prohíbe acceso a scooter si peso  $\geq$  300 kg). <http://www.cocemfesevilla.es/index.php/400-el-nuevo-reglamento-de-tussam-no-contempla-la-gratuidad-para-acompanantes-de-personas-en-silla-de-ruedas>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>ausencia de movilidad funcional</i></li> <li>- <i>enfermedades cardíacas o respiratorias</i></li> <li>- <i>discapacidades temporales</i></li> <li>- <i>usuarios de silla de ruedas</i></li> <li>- <i>dificultad de visión o ceguera</i></li> <li>- <i>dificultad auditiva o sordera</i></li> <li>- <i>discapacidades cognitivas</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>mayores de 75</i> <i>("jóvenes")</i></li>   <li>- <i>mayores de 85</i> <i>("mayores")</i></li> </ul>
--	--

Tabla 42:

Propuesta grupos de muestra líneas futuras de investigación sobre Accesibilidad al TPC.

(Fuente: elaboración propia, 2015)

La ampliación del estudio señalada mejorará igualmente con la consideración de preguntas específicas que discriminen la accesibilidad en diferentes modos de transporte, y en particular la accesibilidad a los centros de conexión intermodal en núcleos urbanos.

- Para decisiones de movilidad inhabitual (ocio, viaje, turismo, etc.) se acude en primer lugar a usuarios pertenecientes a su mismo colectivo para obtener referencias de productos o servicios (hoteles, ciudad, itinerarios, etc.). Este patrón de comportamiento tiene una doble vertiente de interés:
  - o Para los usuarios: mediante el fomento de la utilización de RR.SS., blogs y otros medios relacionados con internet como punto de referencia para valorar destinos turísticos.
  - o Para los agentes económicos: como oportunidad para poner en prácticas estrategias de comunicación basadas en estos soportes.
  
- Estudios cuantitativos sobre efectos del uso de las nuevas tecnologías entre la población de mayores y discapacitados, y en particular la correlación existente entre su uso en los desplazamientos urbanos y la mayor o menor sensación de autonomía personal pueden arrojar resultados de interés para el desarrollo de soluciones e implantación encaminadas a la eliminación de barreras.
  
- Las entrevistas y grupos de discusión recogieron la aparición de determinados problemas con la heterogeneidad de los estándares de accesibilidad. En

particular a edificaciones hoteleras: se publicitan instalaciones accesibles con diferentes grados y gran heterogeneidad. Esta percepción, que coincide con un problema ya expuesto en el diagnóstico de la accesibilidad en España (Alonso, 2002) sobre las barreras a la edificación, guarda relación con la propuesta realizada por uno de los arquitectos especialistas participantes en el estudio sobre la idoneidad de establecer una clasificación por grados o niveles para espacios públicos urbanizados.

- Durante el estudio exploratorio, los discapacitados manifestaron la práctica habitual para determinados colectivos de realizar una visita previa al lugar antes de acudir a un evento o local de pública concurrencia. Esto hace pensar en la idoneidad de testar la utilidad de recreaciones virtuales colgadas en web y disponibles en dispositivos móviles para lugares de ocio de gran aforo (museos relevantes, estadios, cines, teatros,...) en los que se incluya la recreación de servicios accesibles e itinerarios accesibles geolocalizados que conecten el lugar con el punto de origen del usuario.
- Partiendo de estudios sobre los efectos de la movilidad sostenible en relación al ahorro de externalidades (Small, 2004; Parry & Bento, 2000, p. 89), adquiere interés la realización de investigaciones que profundicen sobre la metodología, cuantificación y monetización de los efectos positivos de una mayor accesibilidad. En particular el análisis de aquellas medidas que incrementen la accesibilidad contabilizando entre sus beneficios la reducción de los desplazamientos, cambio modal, prestaciones sociales asociadas (necesidades de dependencia, etc.) o mejora de la calidad de vida. Los instrumentos serán:
  - o Diseño urbano y TPC más accesibles.
  - o Mejoras en la accesibilidad virtual

En esta última línea se encuadra un dilema que requiere un análisis en profundidad que presenta gran complejidad: la comparación entre los beneficios que proporciona el modelo de ciudad de gran complejidad funcional frente al modelo de

especialización. Si bien es cierto que el modelo de ciudad compacta se suele asociar mayor complejidad, y esto mejora el potencial de interacción al permitir mayor variedad de tipos de usos en un radio determinado (Levine, 2012) no es habitual que la literatura científica preste atención a la cuantificación de la pérdida de la eficiencia y las economías de escala. En otras palabras: una ciudad no es eficiente si para realizar más de dos actividades diferentes (colegio, compra, trabajo,...) obliga a recorrer grandes distancias, pero al coste de estos desplazamientos deberán confrontarse dos partidas: la eficiencia que genera la especialización funcional o concentración de usos (una zona de restaurantes, zona de negocios, zona de ocio, etc.) a la hora de realizar la elección de compra, así como las economías de escala originadas por la inversión en mayor estructura (por ej.: un hospital grande frente a dos o tres hospitales distribuidos). Una excesiva atomización de centros y funciones (en especial en la función pública) es de esperar genere ineficiencias y duplicidades (lastrando la competitividad y eficiencia económica)

Concluimos la reflexión con la elaboración de una tabla que relaciona determinados hallazgos o cuestiones críticas detectadas durante los trabajos y expuestos en este epílogo de la tesis con oportunidades y ejemplos extraídos de mejores prácticas.

<b>CUESTIÓN CRÍTICA/ASPECTO EMERGENTE</b>	<b>OPORTUNIDAD / MEJORA</b>	<b>REFERENCIAS O EXPERIENCIAS MEJORES PRÁCTICAS</b>
Gestión de accesibilidad a eventos de ocio (cultural, deportivo, etc.) y centros atractores	<p>-Gestión de eventos: Oportunidad para prestar servicios donde la cadena de accesibilidad es más fácil de prever y optimizar (desplazamiento con diversos orígenes y único destino a una hora determinada).</p> <p>-Centros atractores: centros comerciales, hospitales, etc.</p> <p>Es fundamental para el éxito la definición de protocolos y la comunicación de los mismos (a usuarios y personal). Permite la colaboración público-privada.</p>	<p>Se recogen respuestas de experiencias de organización conciertos musicales con buenos resultados en la Costa del Sol (transporte especial, protocolo accesibilidad, etc.).</p> <p>Ejemplo modelo colaboración privada: ALTER-eco. (ECMT, 2006).</p> <p>Existen modelos de referencia aplicados a la movilidad sostenible como iniciativas para eventos sostenibles (Julie'sBycycle) o plataformas web de car-pooling.</p>
Foros participativos de información y formación: al tener una movilidad más vulnerable estos usuarios acuden con mayor frecuencia a buscar datos de referencia a sus asociaciones.	<p>Este aspecto puede ser una oportunidad en varias dimensiones:</p> <p>-Eliminar el miedo a usar transporte público</p> <p>-Fuente de información: rutas accesibles, recorridos peatonales, destinos accesibles, servicios y alojamientos accesibles, etc.</p> <p>Las nuevas tecnologías permiten mecanismos participativos relativamente baratos (Redes sociales, plataformas web, apps, etc.)</p>	<p>Recomendaciones para mejorar los mecanismos para compartir información (VCOSS, 2011) incorporando nuevas tecnologías.</p> <p>(TCRP, 2011a)</p> <p>Existen experiencias positivas relatadas en MEDIATE (UE, 2011c) de formación al viajero p. ej: Salzburg, Nuremberg, Transport for London (<i>mentoring-service</i>), KOLLA-Goteborg, etc.</p>
Barrera crítica inflexibilidad de la infraestructura: espacio reservado limitado en el transporte (bus, tren, avión), en la parada, en un destino (cine, teatro, alojamiento), etc.	<p>-Las TIC pueden ayudar a evitar la saturación del servicio mediante comunicación interactiva</p> <p>-Hay que promover el Diseño Universal o aumentar el nº de plazas accesibles reservadas</p> <p>-Inversión en Investigación aplicada a la innovación en accesibilidad</p>	<p>Recomiendan la aplicación de las TIC a la gestión de estos problemas (VCOSS, 2011; EUROACCESS, 2008b)</p>
Formación y sensibilización del personal (es clave para la satisfacción del usuario)	<p>-Es aspecto central en el mantenimiento de la expectativa de éxito.</p> <p>-Una oportunidad para que los colectivos discapacitados participen en esa formación</p>	<p>Casi todos los catálogos de mejores prácticas lo recogen.</p> <p>Ejemplos de éxito: KOLLA-Goteborg, Nuermberg, Salzburg, Transdev, Luxemburg, etc.</p>
Desarrollo y difusión de estándares de accesibilidad (gestión, productos, servicios, etc.)	<p>-Oportunidad de acordar estándares y avanzar en su implantación tanto para sistemas de gestión, productos, servicios y medios de comunicación (tecnología).</p>	<p>Ejemplo: la dificultad para que los scooters puedan hacer uso de transportes (VCOSS recomienda desarrollar etiquetas para los productos).</p> <p>Difusión W3C</p> <p>También se recomienda implantar sistemas de gestión de la Accesibilidad</p>
El mantenimiento de la Expectativa de éxito para la movilidad.	<p>-Oportunidad de aplicar los Sistemas de Gestión de la Accesibilidad para previsión y resolución</p> <p>-Oportunidad de aplicar la Comunicación interactiva (para anticipar la demanda, comunicar las averías en infraestructura, gestionar las alternativas, etc.)</p> <p>-Mejoras en fiabilidad y en Seguridad</p>	<p>Todos los protocolos de mejores prácticas recomiendan la información en tiempo real al usuario. Existen ejemplos como Goteborg, London, etc.</p> <p>El verdadero reto es diseñar sistemas que emitan y reciban información en tiempo real (retroalimentación-quejas-gestión de la incidencia).</p> <p>(Mitchell, 2005; Rickert, 2010; Easter Seals Project, 2006)</p>
Tecnología aplicada a la Información, comunicación interactiva y el diseño	<p>-La rápida evolución de la tecnología permite realizar grandes progresos en accesibilidad.</p> <p>-La aplicación de la tecnología mejora la percepción de la calidad del servicio.</p> <p>-Oportunidad para aplicar Tarjetas inteligentes de pago, pago con móvil y fidelización. Posibilidad de generar venta cruzada (iniciativa privada)</p>	<p>Recomendaciones (TCRP, 2011b; Easter Seals Project, 2006).</p> <p>Sistemas localización (GPS), señales habladas, sistemas de alineamiento a la parada, Sistemas de detección anti-colisión, Next-bus o i-stop. Mensajes de texto a móviles sobre llegadas de transporte urbano. Pantallas táctiles de información en paradas (SFO, 2010; BCN, 2013). Sistemas de anuncios</p>

	<p>-El desarrollo de apps de accesibilidad o sistemas de pago por teléfono móvil supone una oportunidad para eliminar barreras a bajo coste.</p> <p>-La comunicación óptima exige que sea en 2 sentidos: información del servicio al usuario, información de la demanda especial al conductor o personal en contacto, y en general a los gestores.</p> <p>-Oportunidad de gestionar plazas de estacionamiento de vehículos para discapacitados.</p> <p>Oportunidad para mejorar la seguridad y la confortabilidad del usuario a lo largo de la cadena viaje.</p>	<p>audio/visuales (i-bus Project-Londres). Dispositivos lectores audio de pantallas de paradas para discapacitados visuales (ej.: mando ONCE). Ejemplos apps (tweri, ¿Dónde estás?) ayudan a enfermos de alzhéimer a orientarse en espacios.</p> <p>Posibilidad incorporar rutas peatonales e intermodales e incluso avise de la parada de descenso.</p> <p>Referencia gestión estacionamientos en SF Park Service con app móvil. Comunicación interactiva: como p. ej. entre usuario discapacitado y conductor de autobús (Wang et al., 2014; Zhou et al., 2012). Ejemplos como eliminación “brecha” entre plataforma y vehículo (Rickert, 2010); sistemas de monitorización de “estilo conducción” mediante dispositivos como acelerómetros (Duarte, Gonçalves &amp; Farias, 2013). Mayor seguridad mediante señalización horizontal inteligente (ej. Proyecto INROADS)</p>
La anticipación es necesidad habitual en colectivos discapacitados o mayores.	<p>-Necesidad de visita previa ante un viaje inhabitual: es una oportunidad para aplicar las tecnologías web en visitas virtuales e itinerarios accesibles.</p> <p>-Posibilidad de programar para recreaciones virtuales (ej.: <i>secodlife</i> o similares).</p> <p>-Acostumbrados a realizar aprendizaje en los desplazamientos: oportunidad de fidelización.</p>	<p>Recomendaciones (TCRP, 2011): sistemas de información previa al viaje.</p>
La inseparabilidad de producción y consumo del servicio (servucción) es factor crítico	<p>-Los discapacitados están habituados al aprendizaje y rechazan los cambios o imprevistos: oportunidad de clientes con mayor grado de fidelización utilizando herramientas de marketing.</p> <p>-Actuaciones como la utilización del contraste de colores ayuda a discapacitados visuales y puede aplicarse a mejorar la identidad de marca.</p>	<p>El metro de Copenhague: referente en aplicación de contraste cromático según Proyecto MEDIANE (UE, 2011c).</p>

Tabla 43:  
 Cuestiones críticas de la accesibilidad al TPC urbano y relación con referentes de mejores prácticas.  
 (Fuente: elaboración propia, 2015)

# CAPÍTULO V: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

## 5. Bibliografía y anexos

### 5.1 Referencias Bibliográficas.

ADLER, T. & BEN-AKIVA, M. (1979). A theoretical and empirical model of trip chaining behaviour. *Transportation Research B*, 13B, 243–257.

ALONSO LOPEZ, F. (2002) Libro verde de la Accesibilidad en España. Instituto Universitario de Estudios Europeos. Edita: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. IMSERSO. ISBN: 84-8446-048-7

ALSNIH, R. & HENSHER, D.A. (2003) The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population. *Transportation Research Part A* 37 (2003) 903–916

AENOR (2011). La calidad en el transporte público de pasajeros. AENOR Ediciones. Madrid.

AENOR (2003). Norma UNE-EN 13816:2003 Transporte. Logística y servicios. Transporte público de pasajeros. Definición de la calidad del servicio, objetivos y mediciones. Madrid.

AENOR (2007). Norma UNE 170001-1:2007 Accesibilidad universal. Parte I: criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno y Norma UNE 170001-2:2007. Accesibilidad universal. Parte II: Sistema de gestión de la accesibilidad. Madrid.

AENOR (2007). Norma UNE-EN ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. Madrid.

AUSTRALIA. Minister for Infrastructure, Transport, Regional Development and Local Government (2009) Allen Consulting Group. Review of the Disability Standards for Accessible Public Transport . Final Report. Disponible en: [https://infrastructure.gov.au/transport/disabilities/review/files/acg\\_dtr\\_report.pdf](https://infrastructure.gov.au/transport/disabilities/review/files/acg_dtr_report.pdf) (Acceso: 09/08/2015)

AYUNTAMIENTO DE MÁLAGA. Observatorio del Medio Ambiente Urbano -OMAU- (2010) Agenda 21 indicadores de sostenibilidad 2010. Disponible en: [http://www.lineaverdemalaga.com/documentacion/agenda21/Agenda21\\_indicadores\\_de\\_sostenibilidad.pdf](http://www.lineaverdemalaga.com/documentacion/agenda21/Agenda21_indicadores_de_sostenibilidad.pdf) (Acceso: 10/11/2015)

BANCO MUNDIAL (2015) World Developments indicators. Disponible en: <http://wdi.worldbank.org/table/2.21#> (Acceso: 10/09/2015)

BANISTER, D. & BOWLING, A. (2004) Quality of life for the elderly: the transport dimension. *Transport Policy* 11 (2004) 105–115.

BANISTER, D. (2006). Transport, urban form and economic growth. Paper presented at the ECMT Regional Round Table 137, Berkeley.

BANISTER, D. (2008). The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15 (2008) 73–80

BARNES, C. (2011). Understanding disability and the importance of design for all. (CC) *JACCES*, 2011 – 1(1): 55-80. ISSN: 2013-7087

BARRETT, E. et al. (2003) The case of the Leeds Transport Strategy, *Policy Studies*, 24:4, 227-242, DOI: 10.1080/0144287042000216090

BICKENBACH, J.E. et al.(1999) Models of disablement, universalism and the international classification of impairments, disabilities and handicaps/ *Social Science & Medicine* 48 (1999) 1173-1187:1184

BOARNET, M. AND CRANE, R. (2001) The influence of land use on travel behavior: specification and estimation strategies, *Transportation Research A*, 35, pp. 823–845.

BOCAREJO, J.P. & OVIEDO, D.R (2012) Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments *Journal of Transport Geography* 24 (2012) 142–154

BOSCHMANN, E.E. & BRADY, S.A. (2013). Travel behaviours, sustainable mobility, and transitoriented developments: a travel counts analysis of older adults in Denver, Colorado metropolitan area. *J. Transp. Geogr.* 33, 1–11.

BREKER, S., P. et al.(2003). Problems of elderly in relation to the driving task and relevant critical scenarios. Technical Report Deliverable report No. D.1.1, AGILE – AGed people Integration, mobility, safety and quality of Life Enhancement through driving, EU Quality of Life and Management of Living Resources.

BROMLEY R., MATTHEWS, D & THOMAS, C. (2007) City centre accessibility for wheelchair users: The consumer perspective and the planning implications. *Cities*, Vol. 24, No. 3, p. 229–241, 2007

BROOME, K. et al. (2010): Age-friendly buses? A comparison of reported barriers and facilitators to bus use for younger and older adults. *Australasian Journal on Ageing*, Vol 29 No 1 March 2010, 33–38

BURY, M. (1996) Defining and researching disability: challenges and responses. In C. Barnes and G. Mercer (eds.). *Exploring the Divide: Illness and Disability*, Leeds: The Dis-ability Press, 17-38

CABALLERO, A.I, ET AL. (2005) Selección de Personal utilizando Lógica Borrosa. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Gijón.

CAMAGNI, R. (2005) Economía Urbana. Antoni Bosch Editor, S.A.

CAMPBELL, S. (1996) Green Cities, Growing Cities, Just Cities?: Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development, *Journal of the American Planning Association*, 62:3, 296-312, DOI: 10.1080/01944369608975696

CARRILLO, J., DEL RÍO, P., & KÖNNÖLÄ, T. (2010). Crecimiento inteligente. *Hacia una economía sostenible*. Price Waterhouse Coopers Fundación y IE Business School.

CARRILLO, J., DEL RÍO, P., & KÖNNÖLÄ, T. (2010). Crecimiento inteligente. *Hacia una economía sostenible*. Price Waterhouse Coopers Fundación y IE Business School.

CAT-MED (2009) Disponible en: <http://www.catmed.eu/pag/es/1/quienes-somos> (Acceso: 21/05/2015)

CEBOLLADA, A. (2009). Mobility and labour market exclusion in the Barcelona Metropolitan Region. *Journal of Transport Geography*, 17(3), 226-233.

CERVERO, R., & KOCKELMAN, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research D*, 2(3), 199-219.

CERVERO, R., ROOD, T., & APPLEYARD, B. (1999). Tracking accessibility: Employment and housing opportunities in the San Francisco Bay area. *Environment and Planning A*, 31, 1259-1278.

CHAPIN, F.S. (1974) *Human activity patterns in the city: things people do in time and in space*. Wiley-Interscience, New York.

CHAPMAN, L. (2005). Transport and climate change: a review. *Journal of Transport Geography* 15 (2007) 354-367

CHURCH, A. , FROST, M., & SULLIVAN, K. (2000). Transport and social exclusion in London. *Transport Policy*, 7(3), 195-205.

CONGRESS FOR THE NEW URBANISM (2001) Carta del Nuevo Urbanismo. Disponible en: [https://www.cnu.org/sites/default/files/cnucharter\\_spanish.pdf](https://www.cnu.org/sites/default/files/cnucharter_spanish.pdf) (Acceso 1/10/2015).

CONNELL BETTYE, R. et al. Ed Steinfeld, Molly Story & Gregg Vanderheiden (comp.)(1997) *Principios del Diseño Universal, Versión 2.0 – 4/1/97* The Center for Universal Design N.C. State University. Disponible en: [http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs\\_p/docs/poster.pdf](http://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf) (Acceso: 02/10/2015)

DAVIS, K. (1990) A Social Barriers Model of Disability: theory into Practice – The emergence of the seven needs. A paper prepared for the Derbyshire Coalition of Disabled People. Disponible en: <http://disability-studies.leeds.ac.uk/files/library/DavisK-davis-social-barriers.pdf> (Acceso: 08/11/2015)

DELBOSC, A. & CURRIE, G. (2011) The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being. *J. Transp. Geogr.* 19, 1130–1137

DELMELLE, E.C. & CASAS, I. (2012) Evaluating the spatial equity of bus rapid transit-based accessibility patterns in a developing country: the case of Cali, Colombia. *Transp. Policy* 20, 36–46.

DUARTE, G.O., GONÇALVES, G.A. & FARIAS, T.L. (2013). Vehicle monitoring for driver training in bus companies – Application in two case studies in Portugal. *Transportation Research Part D* 18 (2013) 103–109

DUNCAN, O.D. & DUNCAN, B. (1955) A methodological analysis of segregation indexes. *American Sociological Review*, 1955a, vol. 41, p. 210-217

ECOURBANO (2012) Disponible en: <http://www.ecourbano.es> (Acceso: 19/05/2015)

EDDINGTON, R. (2006). The Eddington transport study. The case for action: Sir Rod Eddington's advice to Government. HM Treasury

ELLEGÅRD, K & SVEDIN, U. (2012) Torsten Hagerstrands time-geography as the cradle of the activity approach in transport geography. *Journal of Transport Geography*, (23), 17-25.

ESCANDELL, M (2007) Cuadernos de la UNED. Apuntes de semántica léxica. Madrid

ESCOCIA. Scottish Executive Social Research. The Transport Research Institute, Napier University (2006) Improved public transport for disabled people. Vol. 1.- Report. TNS System three social research. Transport and Travel Research Ltd. Scottish Executive Social Research (2006, p.30)

ESCOCIA. Scottish Household Survey Project Team (2014). Scotland's People Annual Report: Results from the 2014 Scottish Household Survey. Disponible en: <http://www.gov.scot/Resource/0048/00484186.pdf> (Acceso: 08/10/2015)

ESPAÑA. D.G de Arquitectura, Vivienda y Suelo. Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento (2010). Libro blanco de la sostenibilidad en el planeamiento urbanístico español. Madrid. 978-84-96387-51-5

ESPAÑA. Instituto Nacional de Estadística-INE- (2008). Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008. Discapacidades, deficiencias y estado de salud. Disponible en:

<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft15%2Fp418&file=inebase>  
(Acceso: 07/09/2015)

ESPAÑA. Instituto Nacional de Estadística-INE- (2012a) Encuesta de Integración Social y Salud. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t15/p470/p01/2012/l0/&file=01001.px&type=pcaxis&L=0> (Acceso: 10/09/2015)

ESPAÑA. Instituto Nacional de Estadística-INE- (2012b). Censo de conductores. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t10/a109/a03/l0/&file=r60090.px&type=pcaxis&L=0> (Acceso: 08/11/2015)

ESPAÑA. Instituto Nacional de Estadística-INE- (2013a). Análisis de las estadísticas sobre discapacidad derivadas de la Encuesta de Población Activa (EPA). Disponible en: [http://www.ine.es/metodologia/t22/analisis\\_epa\\_epd.pdf](http://www.ine.es/metodologia/t22/analisis_epa_epd.pdf) (Acceso: 08/11/2015)

ESPAÑA. Instituto Nacional de Estadística-INE- (2013b). Tablas de mortalidad. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp319a&file=inebase> (Acceso: 09/11/2015)

ESPAÑA. Ministerio de Agricultura, Alimentación y M.A. (2012). Libro verde de la sostenibilidad urbana y local en la Era de la información. Madrid. [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/libro\\_verde\\_final\\_15.01.2013\\_tcm7-247905.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/libro_verde_final_15.01.2013_tcm7-247905.pdf) (06/11/2015)

ESPAÑA. Ministerio de Fomento (2006) Fundación CETMO. Manual de apoyo para la implantación del modelo de gestión de la calidad según la norma UNE-EN 13816 en empresas de transporte de viajeros por carretera.

ESPAÑA. Ministerio de Fomento (2008) Encuesta Movilia 2006/2007. Ministerio de Fomento (2008) Encuesta Movilia 2006/2007. Disponible en: <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D1D40A2-3417-4C74-AF3F-D22D3A161F96/110679/Movilia20062007.pdf> (Acceso: 30/09/2015)

ESPAÑA. Ministerio de M.A. y Medio Rural y Marino (2009). Sistema de Indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/INDICADORES\\_CIUDADES\\_GRANDES\\_Y\\_MEDIANAS\\_tcm7-177731.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/INDICADORES_CIUDADES_GRANDES_Y_MEDIANAS_tcm7-177731.pdf) (Acceso: 06/11/2015)

ESPAÑA. Ministerio de M.A. y Medio Rural y Marino (2010). Sistema municipal de indicadores de sostenibilidad. Disponible en: <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio->

ambiente-urbano/sistema\_municipal\_indicadores\_sostenibilidad\_tcm7-177732.pdf (Acceso: 06/11/2015)

ESPAÑA. Ministerio de M.A., Medio Rural y Marino (2011). EESUL: Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local. Disponible en: [http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/eesul-290311-web\\_tcm7-177531.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/medio-ambiente-urbano/eesul-290311-web_tcm7-177531.pdf) (Acceso: 06/11/2015)

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. EASTER SEALS Project Action (2006). Toolkit for the assessment of Bus Stop Accessibility and Safety. Disponible en Web: <http://www.projectaction.org/ResourcesPublications.aspx>(consulta 15/08/2013)

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Environmental Protection Agency (2000) Smart Growth INDEX (SGI) model. Disponible en: <http://www2.epa.gov/smart-growth/smart-growth-index> (Acceso: 12/05/2015)

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. Federal Highway Administration-FHWA- (2015). Disponible en: <https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics.cfm> (Acceso: 15/09/2015)

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. US Census Bureau (2010). Disponible en: [https://www.census.gov/people/disability/publications/disab10/table\\_1.pdf](https://www.census.gov/people/disability/publications/disab10/table_1.pdf) (Acceso: 09/09/2015)

EWING, R. & CERVERO, R. (2010). Travel and the Built Environment. Journal of the American Planning Association, First published on: 11 May 2010 (iFirst). <http://dx.doi.org/10.1080/01944361003766766>

EWING, R., & CERVERO, R. (2001) Travel and the Built Environment: A Synthesis. Transportation Research Record, 1780: 87-114. 2001. Disponible en: <http://www.arch.utah.edu/cgi-bin/wordpress-metroresearch/wp-content/uploads/2013/09/Most%20Cited%20Articles/fulltext.pdf> (Acceso: 06/11/2015)

FARRINGTON, J., FARRINGTON, C.J.T. (2005). Rural accessibility, social inclusion and social justice: towards conceptualisation. Journal of Transport Geography 13, 1–12.

FARRINGTON, J.H. (2007) The new narrative of accessibility: its potential contribution to discourses in (transport) geography. Journal of Transport Geography 15 (2007) 319–330"

FEARNLEY,N, FLÜGEL, S, RAMJERDI, F. (2011) Passengers' valuations of universal design measures in public transport, Research in Transportation Business & Management 2 (2011) 83–91

FERRARI, L. et al. (2014). Improving the accessibility of urban transportation networks for people with disabilities. *Transportation Research Part C* 45 (2014) 27–40

FINKELSTEIN, V. (2001) The social model repossessed. The Disability Studies Archive UK, Centre for Disability Studies, University of Leeds <http://disability-studies.leeds.ac.uk/files/library/finkelstein-soc-mod-repossessed.pdf> (07/09/2015)

FINLANDIA. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2001). Forward without obstacles. Reports and Memoranda B37/2001. Helsinki, 2001

FINLANDIA. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007). Research and Development Programme for Accessibility "ELSA". Final Report of the working group. Disponible en: <http://www.lvm.fi/fileserver/ministry%20of%20transport%20and%20communications%20research%20and%20development%20programme%20for%20accessibility%20%E2%80%9Celsa%E2%80%9D.pdf> (Acceso: 21/04/2015)

FINLANDIA. Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2008). Follow-up of accessibility in public transport. Disponible en: [http://www.transport-research.info/web/projects/project\\_details.cfm?id=37282](http://www.transport-research.info/web/projects/project_details.cfm?id=37282) (Acceso: 10/09/2015)

FRANSEN, K. et al. (2015). Identifying public transport gaps using time-dependent accessibility levels. *Journal of Transport Geography* 48 (2015) 176–187

FUNDACIÓN ARQUITECTURA COAM (2011) Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y urbanismo. Capítulo 8: Diseño de transporte accesible. José Antonio Juncà Ubierna. Ediciones de Arquitectura Fundación Arquitectura COAM ISBN: 978-84-88934-47-5

FUNDACIÓN RACC (2004). Criterios de movilidad en zonas urbanas. Disponible en: [http://imagenes.w3.racc.es/uploads/file/1374\\_Public.pdf](http://imagenes.w3.racc.es/uploads/file/1374_Public.pdf) (Acceso: 10/9/2015)

FÜRST, E. & VOGELAUER, C. (2012) Mobility of the sight and hearing impaired: barriers and solutions identified Qualitative Market Research: An International Journal Vol. 15 No. 4, 2012 pp. 369-384

GESI (2012) GeSI SMARTer 2020: The Role of ICT in Driving a Sustainable Future. GeSI & BCG. Disponible en: [http://gesi.org/assets/js/lib/tinymce/jscripts/tiny\\_mce/plugins/ajaxfilemanager/uploaded/SMARTer%202020%20-%20The%20Role%20of%20ICT%20in%20Driving%20a%20Sustainable%20Future%20-%20December%202012.\\_2.pdf](http://gesi.org/assets/js/lib/tinymce/jscripts/tiny_mce/plugins/ajaxfilemanager/uploaded/SMARTer%202020%20-%20The%20Role%20of%20ICT%20in%20Driving%20a%20Sustainable%20Future%20-%20December%202012._2.pdf) (Acceso: 10/9/2015)"

GEURS, K.T. VAN WEE, B. (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* 12 (2004) 127–140

GHEL, J. (2006, p.150) La humanización del espacio urbano. La vida social entre los edificios. Editorial Reverté, S.A. Barcelona.

GLIEBE, J. P. AND KOPPELMAN, F. S. (2005) Modeling household activity–travel interactions as parallel constrained choices, *Transportation*, 32, pp. 449–471.

GOLOB, T. F. & HENSHER, D. A.(2007) The trip chaining activity of Sydney residents: A cross-section assessment by age group with a focus on seniors. *Journal of Transport Geography* 15 (2007) 298–312

GOLOB, T.F. & HENSHER, D.A. (2007).The trip chaining activity of Sydney residents: A cross-section assessment by age group with a focus on seniors. *Journal of Transport Geography* 15 (2007) 298–312

GRENGS, J. (2010). Job accessibility and the modal mismatch in Detroit. *Journal of Transport Geography*, 18, 42–54.

GRIECO, M.S. (2003) Transport and social exclusion: New policy grounds, new policy options. 10th International Conference on Travel Behaviour Research, Lucerne.

GUILLEN, D (1994) Peak pricing strategies in transportation, utilities, and telecommunications: Lessons for road pricing. *Curbing Gridlock. Transportation Research Board (www.trb.org): 115–151."*

HÄGERSTRAND, T. (1970). What about people in regional science? *Papers in Regional Science*, 24(1), 7–24.

HALDEN, D. (2011) The use and abuse of accessibility measures in UK passenger transport planning. *Research in Transportation Business & Management* 2 (2011) 12–19

HALDEN, D., (2002). Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and Lothians. *Transport Policy* 9, 313–324.

HANDY, S., (1993). A cycle of dependence: automobiles, accessibility and the evolution of the transportation and retail hierarchies. *The Berkeley Planning Journal* 9,21–43

HANSEN, W. G. (1959). How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, 25(2), 73–76.

HENSHER, D.A. & REYES, A.J. (2000). Trip chaining as a barrier to the propensity to use publictransport, *Transportation* 27:341–361.

HENSHER, D.A. (2007): Some Insights into the Key Influences on Trip-Chaining Activity and Public Transport Use of Seniors and the Elderly, *International Journal of Sustainable Transportation*, 1:1, 53-68

HENSHER, D.A. (2008) Climate change, enhanced greenhouse gas emissions and passenger transport – What can we do to make a difference?. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Volume 13, issue 2. P. 95-111

HICKMAN, R. & BANISTER, D. (2014) *Transport, Climate Change and the City*, Abingdon, Routledge, ISBN 13:978-0-415-66002-0.

HICKMAN, R., ASHIRU, O. Y BANISTER, D.(2011). Transitions to low carbon transport futures: strategic conversations from London and Delhi. *Journal of Transport Geography* 19 (2011) 1553–1562

HICKMAN, R., HALL, P. Y BANISTER, D. (2013). Planning more for sustainable mobility. *Journal of Transport Geography* 33 (2013) 210–219

HINE, J. & MITCHEL, F. (2001). Better for everyone? Travel experiences and transport exclusion. *Urban Studies* 38 (2), 319–332.

HINE, J. et al (2000). Using technology to overcome the tyranny of space: information, provision and wayfinding. *Urban Studies*, vol. 37, Nº10, 1757-1770.

HINE, J. & GRIECO, M.(2003). Scatters and clusters in time and space: implications for delivering integrated and inclusive transport. *Transport Policy*,10(4), 299 e 306.

HJORTHOL, R., LEVIN, L. & SIREN, A. (2010). Mobility in different generations of older persons. The development of daily travel in different cohorts in Denmark, Norway and Sweden. *Journal of Transport Geography* 18 (5), 624–633.

HJORTHOL, R.J., LEVIN, L. & SIREN, A.(2010). Mobility in different generations of older persons: the development of daily travel in different cohorts in Denmark, Norway and Sweden. *J. Transp. Geogr.* 18, 624–633.

HOROVITZ, J (1991) *La calidad del servicio. A la conquista del cliente*. McGraw-Hill. Madrid

HUGHES, B. & PATERSON, K. (1997). The social model of disability and the disappearing body: Towards a sociology of impairment. *Disability and Society*, 12(3), 325–340.

HUNT, D (1992) *Quality in America. How to implement a competitive quality program* Homewood, IL: Business one Irwin.

HUNTER-ZAWORSKI, K. (2007). Getting around in an aging society. *Planning*, 73(5):22–25.

IMRIE, R. & KUMAR, H. (1998) *Focusing on Disability and Access in the Built Environment*. *Disability & Society*, Vol. 13, No. 3, 1998, pp. 357± 374

IWARSON, S., JENSEN, G. & STAHL, A. (1999). Travel Chain Enabler: Development of a pilot instrument for assessment of urban public bus transport accessibility. *Technology and Disability* 12 (2000) 3–12

JACOBS, J. (2011). Muerte y vida de las grandes ciudades. Ed. Capitan Swing libros, S.L., Madrid. Edición original: “The Death and Life of Great American Cities” (1961).

JAMES, T (1997) Gestión de la calidad total. Un texto introductorio. Editorial: Prentice Hall, Madrid.

JENSEN, M., WAGNER, J. & ALEXANDER, K. (2011) Analysis of in-vehicle driver behaviour data for improved safety. *Int. J. Vehicle Safety*, Vol. 5, No. 3, pp.197.–212.

JONES, P (2011). Developing and applying interactive visual tools to enhance stakeholder engagement in accessibility planning for mobility disadvantaged groups. *Research in Transportation Business & Management* 2 (2011) 29–41

JONES, P. & LUCAS, K. (2012). The social consequences of transport decision-making: clarifying concepts, synthesising knowledge and assessing implications. *J. Transp. Geogr.* 21, 4–16.

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Economía, Innovación Ciencia y Empleo (2013). Guía de Diseño Accesible en Andalucía. Manual de buenas prácticas de accesibilidad en la edificación. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=m1ISGleEXI8> (Acceso: 14/09/2015)

JUNTA DE ANDALUCÍA. Consejería de Salud y Bienestar Social (2012). Manual de buenas prácticas de accesibilidad en espacios públicos urbanizados de Andalucía. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=S9IU8IN9eW8> (Acceso: 14/10/2015)

KAHN, M. (2006) The quality of life in sprawled versus compact cities. Paper presented at the ECMT Regional Round Table 137, Berkeley.

KAREKLA, X., FUJIYAMA, T. & TYLER, N. (2011) Evaluating accessibility enhancements to public transport including indirect as well as direct benefits, *Research in Transportation Business & Management* 2 (2011) 92–100

KAUFMANN, A Y GIL, J (1986) Introducción de la teoría de subconjuntos borrosos a la gestión de las empresas. Ed. Milladoiro. Santiago de Compostela.

KAUFMANN, A Y GIL, J (1987) Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre. Ed. Hispano Europea. Barcelona.

KEIVANI, R. (2010) A review of the main challenges to urban sustainability, *International Journal of Urban Sustainable Development*, 1:1-2, 5-16, DOI: 10.1080/19463131003704213

KENWORTHY, J., & LAUBE, F. (2002). Urban transport patterns in a global sample of cities and their linkages to transport infrastructure, land use, economics, and environment. *World Transport Policy and Practice*, 8(3), 5–19.

KENWORTHY, J.R., & LAUBE, F.B. (1996). Automobile dependence in cities: an international comparison of urban transport and land use patterns with implications for sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 16 (4-6), 279-308.

KENYON, S , LYONS, G, RAFFERTY, J. (2002) Transport and social exclusion: investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility *Journal of Transport Geography* 10 (2002) 207–219

KENYON, S , LYONS, G, RAFFERTY, J. (2003) Social Exclusion and Transport in the UK: A Role for Virtual Accessibility in the Alleviation of Mobility-Related Social Exclusion?. *Journal of Social Policy*, 32, pp 317-338  
doi:10.1017/S0047279403007037

KITAMURA, R. (1985). Trip chaining in a linear city. *Transportation Research A*, 19A(2), 155–167.

KITAMURA, R. et al. (2006) How routine is a routine? An analysis of the day-to-day variability in prism vertex location, *Transportation Research A*, 40, pp. 259–279.

KITZINGER, J. & BARBOUR, R.S. (1999). Introduction: the challenge and promise of focus groups. In: Barbour, R.S., Kitzinger, J. (Eds.), *Developing Focus Groups Research: Politics, Theory and Practice*. Sage Publications Ltd., London, pp. 1–21.

KOSTYNIUK, L.P. & SHOPE, J.T. (1998). Reduction and cessation of driving among older drivers: focus groups. The University of Michigan. *Transportation Research Institute*

KROLL, T., BARBOUR, R. & HARRIS, J. (2007). Using Focus Groups in Disability Research. *Qualitative Health Research* Volume 17 Number 5. May 2007 690-698.  
10.1177/1049732307301488

KWAI-SANG YAU, M., MCKERCHER, B. & PACKER, L. (2004). Travelling with a disability. More than an Access Issue. *Annals of Tourism Research*, Vol. 31, No. 4, pp. 946–960, 2004

LAKOFF, G. (1973). Hedges: a study in meaning criteria and the logic of fuzzy concepts. *Journal of philosophical logic* 2(1973) 458-508

LAMIQUIZ, F. (2011) Tesis doctoral: implicaciones de la accesibilidad configuracional en la movilidad peatonal. El caso de Madrid. Dpto. Urbanismo y ordenación del territorio. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

LAZARD, J, DUDLEY-SPONAUGLE, & GREENIDGE, K. (2004). Improving web accessibility: a study of webmaster perceptions. *Computers in Human Behavior* 20 (2004) 269–288

LEE, B. (2007). "Edge" or "edgeless" cities? Urban spatial structure in U.S. metropolitan areas, 1980 to 2000. *Journal of Regional Science*, 47(3), 479–515.

LEE, M. S., CHUNG, J. & McNALLY, M. (2002). An empirical investigation of the underlying behavioural processes of Trip Chaining. Paper UCI-ITS-AS-WP-02–6, eScholarship Repository, Center for Activity Systems Analysis. University of California. <http://repositories.cdlib.org/cgi/viewcontent.cgi?article%401007&context%40itsirvine/casa>.

LEVINE, J. et al. (2012) Does Accessibility Require Density or Speed?, *Journal of the American Planning Association*, 78:2, 157-172, DOI: 10.1080/01944363.2012.677119

LEWIS, C., MCQUADE, J. AND THOMAS, C. (2005) Measuring physical access barriers to services: "Snapshot" research in 4 town/city centres in Britain. *International Congress Series* 1282 (2005) 1034–1037

LITMAN, T BURWELL, D (2006), "Issues in Sustainable Transportation," *International Journal of Global Environmental Issues*, Vol. 6, No. 4, pp. 331-347

LITMAN, T. (2004). Transit Price Elasticities. *Journal of Public Transportation*, Vol. 7, No. 2, 2004 and Cross-Elasticities"

LITMAN, T. (2008) Sustainable Transportation Indicators. 2009 Transportation Research Board Annual Meeting

LUCAS, K.(2006).Providing transport for social inclusion within a framework for environmental justice in the UK. *Transportation Research Part A:Policy and Practice*,40(10),801-809.

LYONS, G. & KENYON, S (2003) Social participation, personal travel and internet use. In: *Proceedings of the 10th International Conference on Travel Behaviour Research*, Lucerne, Switzerland, 10-15. <http://www.ivt.ethz.ch/news/archive/20030810IATBR/lyons.pdf>

LYONS, G. (2003) The introduction of social exclusion into the field of travel behavior. *Transport Policy* 10 (2003) 339–342

MACE, R. ET AL. (1991) "Accesible environments. Towards Universal Design". In *Design Interventions: Towards a more human architecture* Presier, Visher and White.

MARCHETTI, C. (1994). Anthropological invariants in travel behavior. *Technological forecasting and social change* 47, 75-88.

MARSHALL, S., 2001. The challenge of sustainable transport. In: Layard, A., Davoudi, S., Batty, S. (Eds.), *Planning for a Sustainable Future*. Spon, London, pp. 131–147.

MAYNARD, A. (2009) Can measuring the benefits of accessible transport enable a seamless journey? *Journal of Transport and Land Use* 2 (2) [Spring 2009] pp. 21–30

MERCADO, R. & PÁEZ, A. (2009). Determinants of distance traveled with a focus on the elderly: a multilevel analysis in the Hamilton CMA, Canada. *Journal of Transport Geographpy* 17 (1), 65–76.

MERIGÓ, J. (2008). Tesis doctoral: Nuevas extensiones a los operadores OWA y su aplicación en los métodos de decisión. Dpto. Ec. y organización de empresas. Universidad de Barcelona.

METZ, D. (2008) The myth of travel time savings. *Transport Reviews*, Vol. 28, No. 3, 321–336, May 2008.

METZ, D.H., (2000) Mobility of older people and there quality of life. *Transport Policy* 7 (2000) 149–152.

MIHYEON JEON, C Y AMEKUDZI, A.(2005) Addressing Sustainability in Transportation Systems: Definitions, Indicators, and Metrics. *Journal of Infrastructure Systems*, Vol. 11, No. 1, March 1, 2005.

MILLÁN, E. Y PÉREZ DE LA CRUZ, J.L. (2015) Apuntes de introducción al razonamiento difuso. Dpto. de lenguajes y ciencias de la computación. Universidad de Málaga.

MITCHELL, G. (2005). Forecasting environmental equity: Air quality responses to road user charging in Leeds, UK. *Journal of Environmental Management* 77 (2005) 212–226

MOKHTARIAN, P. L. & CAO, X. Y. (2008) Examining the impacts of residential self-selection on travel behaviour: a focus on methodologies, *Transportation Research B*, 42, pp. 204–228.

MOKHTARIAN, P., SALOMON, I. (2001). How derived is the demand for travel? Some conceptual and measurement considerations. *Transportation Research A* 35, 695–719.

MOKHTARIAN, P., SALOMON, I., HANDY, S., 2006. The impacts of ICT on leisure activities and travel: a conceptual exploration. *Transportation* 33 (3), 263–289.

MOLLENKOPF et al. (2005). *Enhancing mobility in later life*. Amsterdam: IOS Press.

MONZÓN, A. y DE LA HOZ, D. (2006) Sostenibilidad y eficiencia económica del transporte en Madrid. (Ejemplar dedicado a la movilidad y la eficiencia económica: especial aplicación a la ciudad de Madrid). *Revista del IEE*. Nº 1 - 2

MORENO-LUZÓN, M. D., PERIS, F. J.; Y GONZÁLEZ, T. (2001). Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Teoría y estudio de casos. Madrid: Prentice Hall.

NEBRO et al. (2015). Estudio de los factores clave para la sostenibilidad en la DUM. Greencities & Sostenibilidad. Convocatoria de Comunicaciones Científicas (Edición 2015) ISBN-13: 978-84-606-9967-5

NEBRO, J (2000) Los recursos intangibles en la competitividad de la empresa hotelera en la costa del sol. Tesis doctoral. Universidad de Málaga

NELSON, J. D., & MULLEY, C. (2012). The impact of the application of new technology on public transport service provision and the passenger experience: A focus on implementation in Australia, Research in Transportation Economics (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.retrec.2012.06.028>

NORDBAKKE, S. (2013). Capabilities for mobility among urban older women: barriers, strategies and options. J. Transp. Geogr. 26, 166–174

ODECK, J., HAGEN, T. & FEARNLEY, N. (2010) Economic appraisal of universal design in transport: Experiences from Norway Research in Transportation Economics 29 (2010) 304-311

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2011). Informe Mundial sobre la Discapacidad. ISBN 978 92 4 068823 0 (PDF) Disponible en: [http://www.who.int/disabilities/world\\_report/2011/report/en/](http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/report/en/) (Acceso: 09/09/2015)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (1992a). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm> (acceso: 06/11/2015).

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (1992b). Programa 21. Disponible en: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/> (acceso: 06/11/2015).

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (1998) Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf> (acceso: 06/11/2015)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (2006) Convention on the Rights of Persons with Disabilities and its Optional Protocol. Disponible en: <http://www.un.org/disabilities/default.asp?id=150> (Acceso: 17/07/2014).

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Commission on Environment and Development (1987) Report: Our Common Future. Disponible en: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (Acceso: 16/03/2015)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Department of Economic and Social Affairs/Population Division (2011) 'World urbanization prospects — The 2011 revision- Highlights' [http://esa.un.org/unup/pdf/WUP2011\\_Highlights.pdf](http://esa.un.org/unup/pdf/WUP2011_Highlights.pdf) (2/07/2014)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales/División Población (2014). La situación demográfica en el mundo, 2014. Informe conciso. Disponible en: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Concise%20Report%20on%20the%20World%20Population%20Situation%202014/es.pdf>. Acceso (8/10/2015)

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1976) ICD-10 . International Classifications of Diseases. Disponible en: <http://www.who.int/classifications/icd/en/> (Acceso: 08/11/2015)

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2001). International Classification of Functioning, Disability and Health. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Geneva. ISBN 92 4 154542 9

OXLEY, P. R. & RICHARDS, M.J. (1995). Disability and transport. A review of the personal costs of disability in relation to transport Transport Policy, Vol. 2. No. 1, pp. 5745, 1995

PAEZ, A. et al. (2010). Relative accessibility deprivation indicators for urban settings: definitions and application to food deserts in Montreal. Urban Stud. 47, 1415–1438.

PAEZ, A. et al. (2010). Relative accessibility deprivation indicators for urban settings: definitions and application to food deserts in Montreal. Urban Stud. 47, 1415–1438.

PARASURAMAN, A., ZEITHAML, V. & BERRY, L. (1985): Servqual: A conceptual model of service quality and its implications for the future research. Journal of marketing vol. 49, autumn.

PARK, S-H. et al. (2013) Design elements to improve pleasantness, vitality, safety, and complexity of the pedestrian environment: evidence from a Korean neighbourhood walkability case study, International Journal of Urban Sciences, 17:1, 142-160, DOI: 10.1080/12265934.2013.776283

PARRY, I.W.H., & BENTO, A.M. (2000). Tax deductions, environmental policy, and the "double dividend" hypothesis. Journal of Environmental Economics and Management, 39(1), 67-96.

PÉREZ SERRANO, G (1994): Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I, métodos. Ed. La Muralla, S.A., colección Aula Abierta. Madrid.

PERLOFF, H & WINGO, L. (2011) Issues in Urban Economics. The Evolving System of Cities in the U.S.: Urbanization and Economic Development. RFF Press. New York. First Edition 1968.

PRESTON, J., & RAJÉ, F. (2007). Accessibility, mobility and transport-related social exclusion. *Journal of Transport Geography*, 15(3), 151–160.

PRIESTLEY, M. , WADDINGTON, L. & BESSOZI, C. (2010) New priorities for disability research in Europe: Towards a user-led agenda. *ALTER, European Journal of Disability Research* 4 (2010) 239–255\_

PRIYA, T. & UTENG, A. (2009). Dynamics of transport and social exclusion: effects of expensive driver's license. *Transp. Policy* 16, 130–139

RAUCH, S. Y MORRISON, G.M. (2012). Proceedings of the 10th Urban Environment Symposium. Urban environment Volume 19 2012. ISBN: 978-94-007-2540-9 (Online)

REINO UNIDO. Department for Transport Statistics (2015). Average number of trips (trip rates) by age, gender and main mode: England, 2014. National Travel Survey. Table NTS0601. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/transport-and-disability-tsgb12> (Acceso08/10/2015)

REINO UNIDO. The Secretary of State for Transport (2001) Disabled Persons Transport Advisory Committee, DPTAC. “Attitudes of Disabled People to Public Transport”, Research Study Conducted for the Disabled Persons Advisory Committee (DPTAC, 2001). Disponible en: [http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200608/20060811\\_110503\\_45123\\_UG395\\_Final\\_Report.pdf](http://www.transport-research.info/Upload/Documents/200608/20060811_110503_45123_UG395_Final_Report.pdf) (Acceso: 29/04/2015)

RICKERT, T. (2010) Retos técnicos y operativos de los Sistemas Integrados de Transporte Masivo inclusivos: Una guía para los responsables. Disponible en: [http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1239044853210/5995073-1239044977199/5995074-1239045184837/5995121-1239046824546/BRT\\_Espanol.pdf](http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1239044853210/5995073-1239044977199/5995074-1239045184837/5995121-1239046824546/BRT_Espanol.pdf) (Acceso: 15/09/2015)

ROBÈRT, K-H (2000) Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production* 8 (2000) 243–254

ROBÈRT, K-H. ET AL (2002). Strategic sustainable development selection, design and synergies of applied tools *Journal of Cleaner Production* 10 (2002) 197–214

RODRIGUE, J.-P., COMTOIS, C., SLACK, B. (2013). Third Edition. *The Geography of Transport Systems*. London, New York: Routledge ISBN: 987-0-415-82254-1

ROSCH, E. (1978) Principles of categorización. University of California, Berkeley. Disponible en:

[http://commonweb.unifr.ch/artsdean/pub/gestens/f/as/files/4610/9778\\_083247.pdf](http://commonweb.unifr.ch/artsdean/pub/gestens/f/as/files/4610/9778_083247.pdf) (Acceso: 15/09/2015)

ROSENBLOOM, S. (2001) Sustainability and automobility among the elderly: an international assessment. *Transportation* 28: 375–408, 2001

ROSENKVIST, J. et al. (2009) The Challenge of Using Public Transport: Descriptions by People with Cognitive Functional Limitations *Journal of Transport and Land Use* 2 (1) [Winter 2009] pp. 65–80

ROTEM-MINDALI, O. & SALOMON, I (2007) The impacts of E-retail on the choice of shopping trips and delivery: Some preliminary findings *Transportation Research Part A* 41 (2007) 176–189

RUEDA PALENZUELA, S. (2006). Hacia un modelo de ciudad más sostenible. Málaga 05 Agenda 21 hacia la ciudad sostenible. OMAU. Ayuntamiento de Málaga.

RYAN et al. (2015) Exploring public transport as an element of older persons' mobility: A Capability Approach perspective. *Journal of Transport Geography* 48 (2015) 105–114 <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2015.08.016>

SALA MOZOS, E. Y ALONSO LÓPEZ, F. (2005). La ACCESIBILIDAD UNIVERSAL en los MUNICIPIOS: guía para una política integral de promoción y gestión. Instituto Universitario de Estudios Europeos. Universidad Autónoma de Barcelona

SALOMON, I. & BEN-AKIVA, M. (1983) The use of the life-style concept in travel demand models, *Environment and Planning, A*, 15, pp. 623–638.

SALOMON, I. (1985) TELECOMMUNICATIONS AND TRAVEL RELATIONSHIPS: A REVIEW. *Transportation. Research.-A* Vol. 20A, No. 3. pp. 223-238. 1986

SANTOS, G. et al. (2010) Part I: Externalities and economic policies in road transport. *Research in Transportation Economics* 28 (2010) 2–45

SANTOS, G., BEHRENDT, H. & TEYTELBOYM, A. (2010) Part II: Policy instruments for sustainable road transport *Research in Transportation Economics* 28 (2010) 46-91

SCHÖNFELDER, S. & AXHAUSEN, K.W., (2003) . Activity spaces: measures of social exclusion? *Transp. Policy* 10, 273–286.

SCHWANEN, T & PAEZ, A. (2010). The mobility of older people-an introduction. Guest editorial / *Journal of Transport Geography* 18 (2010) 591–595

SCHWANEN, T. & MOKHTARIAN, P. L. (2005) What affects commute mode choice: neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods? *Journal of Transport Geography*, 13, pp. 83–99.

SCHWANEN, T., ETTEMA, D. AND TIMMERMANS, H. J. P. (2007) If you pick up the children, I'll do the groceries: spatial differences in between-partner interactions in out-of-home household activities, *Environment and Planning A*, 39, pp. 2754–2773.

SCOTT, D.M. et al. (2009). New insights into senior travel behavior: The Canadian experience. *Growth and Change* 40 (1), 140–168.

SEN, A (1980) Equality of what? The Tanner Lectures on Human Values, Salt Lake City: University of Utah Press. Disponible en: [http://tannerlectures.utah.edu/\\_documents/a-to-z/s/sen80.pdf](http://tannerlectures.utah.edu/_documents/a-to-z/s/sen80.pdf) (Acceso: 15/09/2015)

SHAH, Y. et al. (2013) Diagnosis transportation. Developing key performance indicators to assess urban transportation systems. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 2357, Transportation Research Board of the National Academies, Washington

SHAKESPEARE, T. AND WATSON, N. (2002) The Social Model of Disability: an outmoded ideology, *Research in Social Science and Disability*, 2, 9-28.

SHAW, G. & COLES, T. (2004) Disability, holiday making and the tourism industry in the UK: a preliminary survey *Tourism Management* 25 (2004) 397–403

SIRÉN, A., HEIKKINEN, S & HAKAMIES-BLOMQVIST, L. (2001). Older female road users: A review. Report 467A, VTI, Linköping.

SMALL, K.A. (2004). Road pricing and public transport. In G. Santos (Ed.), *Road pricing: Theory and evidence* (pp. 133-158). Oxford: Elsevier.

SPIEKERMANN, K. & WEGENER, M. (2003) Modelling Urban Sustainability, *International Journal of Urban Sciences*, 7:1, 47-64

SPINNEY, J.E.L., SCOTT, D.M., NEWBOLD, K.B. (2009). Transport mobility benefits and quality of life: a time-use perspective of elderly Canadians. *Transp. Policy* 16, 1–16.

STANLEY et al. (July 2010). Working paper ITLS-WP-10-14: Social exclusion and the value of mobility. INSTITUTE of TRANSPORT and LOGISTICS STUDIES The Australian Key Centre in Transport and Logistics Management The University of Sydney

STEAD, D. (2008). Institutional aspects of integrating transport, environment and health policies. *Transport Policy*, 15(3), 139-148.

SU, F. & BELL, M. (2009) Transport for older people: Characteristics and solutions *Research in Transportation Economics* 25 (2009) 46–55

SUNDSTRÖM, G. (2009). Demography of ageing in the Nordic countries. In: Uhlenberg, P. (Ed.), *International Handbook of Population Ageing*. Springer, pp. 91–112.

TAYLOR, Z. & JOZEFOWICZ, I.(2012). Intra-urban daily mobility of disabled people for recreational and leisure purposes. *Journal of Transport Geography* 24 (2012) 155–172

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD –TRB-. Transit Cooperative Research Programe-TCRP- (2011a). *Public Participation Strategies for Transit. A Synthesis of Transit Practice. Synthesis 89.* Washington.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD –TRB-. Transit Cooperative Research Programe-TCRP- (2011b). *Use and Deployment of Mobile Device Technology for Real-Time Transit Information. A Synthesis of Transit Practice. Synthesis 91.* Washington.

UNIÓN EUROPEA. AALBORG (1994). *Conferencia Europea sobre las Ciudades Sostenibles.*

UNIÓN EUROPEA. Central Coordinating Commission for the Promotion of Accessibility (CCPT, 1996) Disponible en: <http://www.eca.lu/index.php/documents/eucan-documents/14-1996-european-concept-for-accessibility-1996/file> (Acceso: 1/07/2014)

UNIÓN EUROPEA. Central Coordinating Commission for the Promotion of Accessibility -CCPT-(1996). Disponible en: <http://www.eca.lu/index.php/documents/eucan-documents/14-1996-european-concept-for-accessibility-1996/file> (Acceso: 1/07/2014)

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2007). *GREEN PAPER: Towards a new culture for urban mobility.* European Commission. Brussels

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2008). *For a European Accessibility of public transport for people with disabilities Project (6th Framework Programme). Discussions and Policy Recommendations of The Euro Access project deliverable list 2008.* [http://www.euro-access.org/deliverables/EuroAccess\\_D4\\_v3.pdf](http://www.euro-access.org/deliverables/EuroAccess_D4_v3.pdf) 17/03/2012

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2008a). *EUROACCESS Project: For a European Accessibility for Public Transport for people with Disabilities 6th framework programme “Integrating and strengthening the European research Area” Scientific Support to Policies SSP - 5A*

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2008b). *EUROACCESS Project: For a European Accessibility for Public Transport for people with Disabilities 6th framework programme “Best Practice. Innovation and related cost benefit analysis” WP3-Frye.CERTU-deliverable 3.1-v2*

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2009a) *Comunicación de la Comisión: Un futuro sostenible para los transportes: hacia un sistema integrado, tecnológico y de fácil uso final.* Bruselas.

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2009b) Communication of the Commission: A sustainable future for transports: towards an integrated, technological and easy-to-use system. Brussels.

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2010a). EUROPA 2020: La Estrategia de la Unión Europea para el crecimiento y la ocupación. COM (2010) 2020. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=URISERV:em0028>. (Acceso: 06/11/2015)

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2010b). Estrategia Europea sobre Discapacidad 2010-2020: un compromiso renovado para una Europa sin barreras COM (2010) 636 final. Disponible en: [http://www.mssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia\\_europea\\_discapacidad\\_2010\\_2020.pdf](http://www.mssi.gob.es/ssi/discapacidad/docs/estrategia_europea_discapacidad_2010_2020.pdf). (Acceso: 06/11/2015)"

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2011a). Methodology for Describing the Accessibility of Transport in Europe-MEDIATE-. European 7th RTD Framework Programme (2008-2010). Disponible en: [http://www.transport-research.info/web/projects/project\\_details.cfm?id=37258](http://www.transport-research.info/web/projects/project_details.cfm?id=37258) (Acceso: 10/09/2015)

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2011b) WHITE PAPER: Roadmap to a Single European Transport Area – Towards a competitive and resource efficient transport system. Brussels.

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2011c). Good practice guide. Methodology for Describing the Accessibility of Transport in Europe-MEDIATE-. European 7th RTD Framework Programme (2008-2010). Disponible en: [http://www.eltis.org/sites/eltis/files/tool/mediate\\_good\\_practice\\_guide.pdf](http://www.eltis.org/sites/eltis/files/tool/mediate_good_practice_guide.pdf) (Acceso: 7/10/2014)

UNIÓN EUROPEA. Comisión Europea (2013). ISEMOA Project: Improving seamless energy-efficient mobility chains for all. IEE2009 STEER PROGRAMME Disponible en: <http://www.isemoa.eu/index.php?ID1=76&id=76> (Acceso: 10/09/2015)

UNIÓN EUROPEA. Consejo de Europa (2007) Resolución Res AP (2007)3 Disponible en: <https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?id=1226267&Site=CM&BackColorInternet=9999CC&BackColorIntranet=FFBB55&BackColorLogged=FFAC75> (Acceso: 13/10/2015)

UNIÓN EUROPEA. European Conference of Minister of Transport-ECMT (2006) Improving Transport Accessibility for All: Guide to Good Practice. Disponible en: <http://www.internationaltransportforum.org/IntOrg/ecmt/pubpdf/06TPHguide.pdf> (Acceso: 10/10/2014).

UNIÓN EUROPEA. European Environment Agency (2013). Monitoring CO2 emissions from passenger cars and vans in 2013. Technical report No 19/2014. Disponible en: <http://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co2-emissions-from-passenger> (Acceso: 7/09/2015)"

UNIÓN EUROPEA. Eurostat (2011) 2011 ad-hoc module of the EU Labour Force survey. Disponible en: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Disability\\_statistics\\_-\\_prevalence\\_and\\_demographics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Disability_statistics_-_prevalence_and_demographics) (Acceso: 09/09/2015)

UNIÓN EUROPEA. Eurostat (2013a) The European Health and Social Integration Survey (EHSIS). Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/health/disability/data> (Acceso: 08/11/2015)

UNIÓN EUROPEA. Eurostat (2013b). European Population Projection(EUROPOP), base year 2013. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-projections-data> (Acceso: 08/11/2015)

UNIÓN EUROPEA. Eurostat (2015).Population, structure and ageing. Disponible en: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing#Publications](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing#Publications) (Acceso: 10/09/2015)

UNIÓN EUROPEA. LEIPZIG (2007). Carta sobre Ciudades Europeas Sostenibles

VAN ACKER, V., VAN WEE, B. & WITLOX, F. (2010) When Transport Geography Meets Social Psychology: Toward a Conceptual Model of Travel Behaviour, *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, 30:2, 219-240, DOI: 10.1080/01441640902943453

VAN WEE, B., HAGOORT, M. & ANNEMA, JA (2001) Accessibility measures with competition. *Journal of Transport Geography* 9 (2001) 199-208

VEGA PINDADO, P. (2006) La accesibilidad del transporte en autobús: Diagnóstico y soluciones. IMSERSO. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales (Gobierno de España). Disponible en: <http://imserso.es/InterPresent1/groups/imserso/documents/binario/acctransbus.pdf> (Acceso: 8/11/2015)

VICTORIAN COUNCIL OF SOCIAL SERVICE-VCOSS- (2011). Free To Move: VCOSS Accessible Transport Forum. Summary Report. Melbourne

VUJAKOVIC, P. & MATHEWS, M. (1994) Contorted, folded, torn: environmental values, cartographic representation, and the politics of disability, *Disability and Society*, 9, pp. 359± 374

WACHS, M., & KUMAGAI, T.G. (1973). Physical accessibility as a social indicator. *Socio-Economic Planning Science*, 7, 437–456.

WALKER, M AND UNTERHALTER, E. (2007) Amartya Sen's Capability Approach and Social Justice in Education. Palgrave Macmillan. ISBN: 9780230604810

WANG, H-L (2014) An Interactive Wireless Communication System for Visually Impaired People Using City Bus Transport. *International Journal of Environmental Research Public Health* 2014, *11*, 4560-4571; doi:10.3390/ijerph110504560

WEIERS, R.M. (1986) *Investigación de mercados*. Prentice-Hall-Hispanoamericana. Mexico.

WIXEY, S. et al. (2005). Measuring accessibility as experienced by different socially disadvantaged groups. Working paper 1, user needs literature review: University of Westminster.

WRETSTRAND, A. et al. (2009) Older people and local public transit: Mobility effects of accessibility improvements in Sweden *Journal of Transport and Land Use* 2 (2) [Spring 2009] pp. 49–65

ZADEH, L (1965) Fuzzy sets, *Information and Control* 8, 338-353. Disponible en: <http://www.cs.berkeley.edu/~zadeh/papers/Fuzzy%20Sets-Information%20and%20Control-1965.pdf> (Acceso: 15/09/2015)

ZAHAVI, Y. (1974) Travel time budgets and mobility in urbana reas. Federal Highway Administration. US Department of Transportation. PL8183. Washington. DC. Disponible en: [http://www.surveyarchive.org/Zahavi/TravelTime\\_Budgets.pdf](http://www.surveyarchive.org/Zahavi/TravelTime_Budgets.pdf) (Acceso: 08/11/2015)

ZEITHAML, V., PARASURAMAN, A. & BERRY, L. (1985) Problems and strategies in services marketing. *Journal of marketing* (p33-46)

ZHOU et al. (2012) Intelligent Urban Public Transportation for Accessibility Dedicated to People with Disabilities. *Sensors* 2012, *12*, 10678-10692; doi: 10.3390/s120810678

## 5.2 Anexo.

	UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
	<b>CUESTIONARIO ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN EL USO DEL TRANSPORTE PÚBLICO COLECTIVO URBANO POR MAYORES Y DISCAPACITADOS</b>	
<b>OBJETO</b>		
<p>El objeto del presente cuestionario consiste recoger la <b>valoración de expertos</b> sobre el diferente impacto que tienen los principales criterios de la accesibilidad universal (con base en la norma UNE 170.001-2 -DALCO-) en cada etapa de un viaje urbano que incluye Transporte Público Colectivo (TPC). El estudio se encuadra dentro de las líneas de trabajo del Grupo de investigación TEP-223 -OPERACIONES Y SOSTENIBILIDAD- perteneciente a la Universidad de Málaga. En particular la investigación se centra en la incidencia que los mencionados criterios ejercen sobre los desplazamientos de personas mayores y personas con discapacidad en TPC. La premisa del enfoque aplicado considera a la cadena de viaje completa y la superación de sus barreras sin rupturas, cuestiones fundamentales para estudiar la movilidad y la accesibilidad universal en las ciudades.</p>		
<b>METODOLOGÍA</b>		
<p>La metodología utilizada incluye técnicas cualitativas de valoración de expertos como una de las fuentes esenciales de conocimiento de la disciplina objeto de estudio. Se ha previsto la aplicación de etiquetas lingüísticas para hacer más sencilla la valoración de los criterios y la aplicación de técnicas de conjuntos borrosos para algunas de las estimaciones.</p>		
<b>PASOS -IMPORTANTE-</b>		
<p>a) Le rogamos responda las preguntas siguiendo el orden establecido en las <b>pestañas</b>:</p> <p><b>1. Encuesta criterios-SEÑALAR con una X la casilla elegida-</b> Por favor, al valorar los criterios, <b>TRATE DE DISCRIMINAR</b> - evitando puntuar de modo similar a todos (ya sea alto, intermedio o bajo). La idoneidad de los resultados depende de su esfuerzo. No olvide que la valoración debe hacerse específicamente para <b>USUARIOS MAYORES y DISCAPACITADOS</b>. El resultado de la 1ª pestaña será <b>una casilla</b> elegida para cada <b>criterio</b> en cada <b>etapa</b>.</p> <p><b>2. Encuesta etapas y parámetros</b> El resultado de esta 2ª pestaña serán <b>tres casillas</b> para cada <b>etapa</b> y para cada <b>parámetro</b></p> <p><b>3. Identificación</b></p> <p>b) Le agradecemos reenvíe sus respuestas a la dirección <a href="mailto:inovamark@gmail.com">inovamark@gmail.com</a> o directamente responda al correo recibido adjuntando su hoja excel de respuestas cumplimentada.</p>		
<b>CONTACTO</b>		
<p>Para cualquier aclaración puede contactar: Luis Zarca Díaz de la Espina telef: 617 43 85 30 Correo-e: <a href="mailto:inovamark@gmail.com">inovamark@gmail.com</a></p>		

Figura 75:  
Cuestionario: introducción  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

TRAMOS CADENA DE ACCESIBILIDAD	¿QUÉ IMPORTANCIA TIENE CADA ETAPA PARA QUE UN MAYOR O DISCAPACITADO DÉCIDA REALIZAR SU DESPLAZAMIENTO EN TRANSPORTE PÚBLICO?			PARÁMETROS	¿QUÉ VALORES ESTIMA PARA EL USO TPC POR DISCAPACITADOS Y MAYOR			Dar t por c pará de m
	(puntuar de 0 a 10 en cada casilla)				(valorar en la unidad de medida referenciada)			
	valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo esperado		valor mínimo aceptable	valor estimado razonable	valor máximo exigible	
E0_PLANIFICACIÓN PREVIA				Distancia máxima a la parada/estación (mts. lineales)				
E1_DESPAZAMIENTO A LA PARADA/ESTACIÓN				Tiempo de espera en la parada/estación (min.)				
E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN				Duración máxima del viaje (min.)				
E3_ACCESO/DESCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO				Impuntualidad máxima (tiempo espera informado - tiempo de espera real) (min.)				
E4_EN LA PARADA/ESTACIÓN DESTINO Y/O INTERMEDIA				Espacio mínimo habilitado para PMR en interior de vehículo (m <sup>2</sup> )				
E5_DESPAZAMIENTO AL DESTINO FINAL				Asientos reservados mínimos disponibles en interior de vehículo (nº)				
E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO								

Figura 76:  
Cuestionario: Encuesta Etapas y parámetros  
(Fuente: elaboración propia, 2015)

ETAPA EN LA CADENA DE ACCESIBILIDAD →	E0_PLANIFICACIÓN PREVIA	E1_DESPLAZAMIENTO DESDE/A LA PARADA/ESTACIÓN	E2_EN LA PARADA/ESTACIÓN	E3_ACCESO/DENSCENSO E INTERIOR DEL VEHÍCULO	E6_DISPONIBILIDAD DE SERVICIO/S PRINCIPAL/PERIFÉRICOS EN DESTINO
CRITERIOS -DALCO- FACILITADORES DE ACCESIBILIDAD ↓	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA	GRADO DE IMPACTO DEL CRITERIO SOBRE LA ACCESIBILIDAD DE LA ETAPA ANALIZADA
	EFFECTO NULO POCO EFECTO ALGÚN EFECTO BASTANTE EFECTO DECISIVO IMPRES-CIONABLE	EFFECTO NULO POCO EFECTO ALGÚN EFECTO BASTANTE EFECTO DECISIVO IMPRES-CIONABLE	EFFECTO NULO POCO EFECTO ALGÚN EFECTO BASTANTE EFECTO DECISIVO IMPRES-CIONABLE	EFFECTO NULO POCO EFECTO ALGÚN EFECTO BASTANTE EFECTO DECISIVO IMPRES-CIONABLE	EFFECTO NULO POCO EFECTO ALGÚN EFECTO BASTANTE EFECTO DECISIVO IMPRES-CIONABLE
Zonas de circulación para desplazarse, descansar y maniobrar					
espacios para aproximación e interacción con un elemento o personal en contacto					
cambios de plano: bordillos aceras, escalones, escaleras, rampas, ascensores, etc.					
Características del Pavimento					
Adecuación de la ubicación/identificación de elementos manipulables					
Adecuado alcance y accionamiento de objetos, elementos, pulsadores, palancas, etc. y su diseño universal					
Características de los elementos de agarre y ayuda como barras, bandejas, pasamanos, etc.					
Posibilidad de uso de elementos para transporte (equipaje, etc.)					
Características de la Señalización para orientación y emergencia					
Características de la Iluminación y el uso de los colores para localizar áreas o elementos					
Utilización del Pavimento como elemento de aviso y localización					
Elementos para la orientación temporal y espacial					
comunicación no interactiva audiovisual: paneles, textos, pantallas, pictogramas, etc.					
comunicación no interactiva táctil: braille, planos táctiles, etc.					
comunicación interactiva directa (verbal, lengua de signos, personal intérprete, etc.)					
comunicación interactiva indirecta mediante TIC's (aplicaciones móviles, intercomunicadores, pago a distancia, etc.)					
Existencia de servicios de atención a discapacitados; formación del personal y sensibilización del resto usuarios.					
Adecuado mantenimiento de instalaciones y espacios, ETC					
Existencia de Protocolos de actuación y respuesta					
Gestión de la seguridad: prevención de accidentes y delincuencia.					

Figura 77:  
Cuestionario: Encuesta criterios  
(Fuente: elaboración propia, 2015)