

## Accesibilidad Universal en las Ciudades Inteligentes

Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico CTN 178 *Ciudades inteligentes*, cuya secretaría desempeña UNE.

UNE 178105

Accesibilidad Universal en las Ciudades Inteligentes

*Universal accessibility in the smart cities.*

*Accessibilité Universelle dans les Villes Intelligentes.*

Las observaciones a este documento han de dirigirse a:

## Asociación Española de Normalización

Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org  
Depósito legal: M 17721:2017

© UNE 2017

Publicado por AENOR Internacional, S.A.U. bajo licencia de la Asociación Española de Normalización.  
Reproducción prohibida

## Índice

<b>0</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Objeto y campo de aplicación.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Términos y definiciones.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>La accesibilidad en la ciudad o comunidad inteligente .....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>La accesibilidad como concepto integrado .....</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>La accesibilidad como ámbito transversal.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>Tecnología y accesibilidad .....</b>	<b>9</b>
<b>3.5</b>	<b>Accesibilidad global y accesibilidad de detalle .....</b>	<b>11</b>
<b>3.6</b>	<b>La persona en la ciudad inteligente.....</b>	<b>11</b>
<b>3.7</b>	<b>Consideraciones dentro de la estructura de ciudad inteligente.....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>Consideraciones metodológicas.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1</b>	<b>Niveles.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2</b>	<b>Ámbitos .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3</b>	<b>Instrumentos básicos .....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Valoración de la accesibilidad universal en la ciudad inteligente.....</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>Bibliografía.....</b>	<b>22</b>
<b>6.1</b>	<b>Ciudades inteligentes: CTN 178, ISO/TC 268 y otros .....</b>	<b>22</b>
<b>6.2</b>	<b>Normas sobre accesibilidad.....</b>	<b>23</b>
<b>6.3</b>	<b>Legislación.....</b>	<b>24</b>
<b>6.4</b>	<b>Otros .....</b>	<b>25</b>

**Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos elementos de este documento puedan ser objeto de derechos de patente. UNE no es responsable de la identificación de dichos derechos de patente.**

## 0 Introducción

De las ciudades dependerá en gran medida la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y la aplicación de la Nueva Agenda Urbana para un desarrollo urbano equilibrado, sostenible e integrado. La necesidad de desarrollar un modelo sostenible de crecimiento y gestión ha favorecido la proliferación de ciudades que se definen a sí mismas “inteligentes” en uno u otro sentido; un paradigma que se está trasladando también a los municipios rurales.

Dentro del sistema urbano de gran complejidad que son las ciudades, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) desempeñan un papel crucial para soslayar estos retos y aprovechar nuevas oportunidades, incrementando la eficiencia y la innovación, facilitando la integración de los servicios municipales, la cooperación entre sectores y como ayuda en la toma de decisiones en las áreas clave del desarrollo urbano: economía, gobernanza, entorno y sociedad. El uso en la ciudad y en la tecnología de la accesibilidad universal y el diseño para todos harán que la Ciudad Inteligente sea un verdadero factor de desarrollo económico y social. Sin accesibilidad, la ciudad no será inteligente.

Las normas del Comité Técnico de Normalización CTN 178 abordan todos los aspectos necesarios para el despliegue de las ciudades inteligentes en España y esta Norma UNE 178105 aborda los aspectos de accesibilidad universal que debe incluir la ciudad inteligente. El planeamiento urbano y la ordenación del territorio, si bien están muy vinculados con la accesibilidad por su transversalidad, requieren una parametrización y una métrica independientes. Por lo tanto, deben ser objeto de un documento de trabajo específico.

## 1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma pretende contribuir y establecer un marco para desarrollar unos indicadores/criterios normalizados que permitan valorar si una ciudad o comunidad inteligente **es accesible** y en qué medida lo es. Estos indicadores son adecuados para su aplicación en ciudades muy diferentes y en épocas de tiempo distintas, determinando e identificando aquellos elementos y ámbitos en los que ha de estar presente, estableciendo un marco general de trabajo. Sin embargo, no agota el campo de la parametrización de la misma, quedando abierta la posibilidad de desarrollo de métricas e indicadores en nuevas normas que desarrollen el marco de trabajo que esta norma establece. En cualquier caso, los indicadores normalizados han de considerar tanto los atributos propios de la ciudad o comunidad inteligente, es decir, cada una de las necesidades que debe cubrir para ser “inteligente”, como sus requisitos específicos (igualdad e inclusión social, calidad de vida, sostenibilidad ambiental, productividad y Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones).

Esta norma es de aplicación a todos los actores que intervienen en el desarrollo de las ciudades y comunidades inteligentes, tanto públicos como privados. Lo recogido en esta norma sirve para **establecer, implementar, mantener y mejorar los requisitos de accesibilidad universal** de una ciudad o comunidad **inteligente utilizando la tecnología** como un instrumento importante de apoyo, esencia del concepto de la ciudad inteligente. Las **Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones** constituyen una de las piezas claves del sistema que permite a una ciudad o comunidad ser inteligente, dando respuestas a las necesidades de un sector de la población con características y necesidades específicas como son las personas con limitaciones funcionales. Por lo tanto, estas respuestas son complementarias a las ya dadas para las necesidades de la ciudadanía en general, las cuales se encuentran presentes en las otras normas del CTN 178.

## 2 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

### 2.1 ciudad o comunidad inteligente:

Ciudad o comunidad justa y equitativa centrada en el ciudadano que mejora continuamente su sostenibilidad y resiliencia aprovechando el conocimiento y los recursos disponibles, especialmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para **mejorar la calidad de vida**, la eficiencia de los servicios urbanos, la innovación y la competitividad sin comprometer las necesidades futuras en aspectos económicos, de gobernanza, sociales y medioambientales.

[FUENTE: UNE 178201:2016, modificada]

NOTA Una ciudad o comunidad **inteligente necesariamente es una ciudad accesible**.

### 2.2 ciudad accesible:

Ciudad en la que los derechos de las personas con limitaciones funcionales, como las personas con discapacidad y las personas mayores, se aseguran y respetan, no hay discriminación ni barreras en ellas y sus diseños permiten a todas las personas, independientemente de sus características y situaciones, manejarse e interactuar con seguridad, dignidad, comodidad y autonomía.

### 2.3 discapacidad:

Situación que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias previsiblemente permanentes y cualquier tipo de barreras que limiten o impidan su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás.

[FUENTE: Real Decreto Legislativo 1/2013 de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social]

NOTA En el ámbito de esta norma se entiende por personas con discapacidad lo recogido en la directiva (sobre personas con limitaciones funcionales) del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales reglamentarias administrativas de los Estados miembros por lo que se refiere a los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios.

### 2.4 personas con limitaciones funcionales:

Personas con deficiencias físicas, mentales, cognitivas o sensoriales; deficiencias relacionadas con la edad o con otras causas vinculadas al funcionamiento del cuerpo humano, permanentes o temporales, que pueden ver impedida su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás o que encuentran algún impedimento para manejarse e interactuar con seguridad, dignidad y autonomía, con productos y/o servicios.

[FUENTE: Directiva del Parlamento europeo y del Consejo relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros por lo que se refiere a los requisitos de accesibilidad de los productos y servicios]

### 2.5 transversalidad en materia de discapacidad:

Principio en virtud del cual las actuaciones que desarrollan las Administraciones Públicas no se limitan únicamente a planes, programas y acciones específicas, pensadas exclusivamente para estas personas, sino que comprenden las políticas y líneas de acción de carácter general en cualquiera de los ámbitos de actuación pública, en donde se tendrán en cuenta las necesidades y demandas de las personas con discapacidad.

[FUENTE: Real Decreto Legislativo 1/2013 de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social]

### **2.6 igualdad de oportunidades:**

Ausencia de toda discriminación, directa o indirecta, por motivo o por razón de discapacidad, incluida cualquier distinción, exclusión o restricción que tenga el propósito o el efecto de obstaculizar o dejar sin efecto el reconocimiento, goce o ejercicio en igualdad de condiciones por las personas con limitaciones funcionales, de todos los **derechos humanos y libertades fundamentales** en los ámbitos político, económico, social, laboral, cultural, civil o de otro tipo. Asimismo, se entiende por **igualdad de oportunidades** la adopción de medidas de acción positiva.

[FUENTE: Real Decreto Legislativo 1/2013 de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social]

### **2.7 tecnología:**

Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

[FUENTE: Diccionario de la Real Academia Española]

NOTA La noción de tecnología está vinculada al conjunto de los conocimientos que permiten fabricar objetos y modificar el medio ambiente, lo que se realiza con la intención de satisfacer alguna necesidad de la persona.

### **2.8 redundancia de los sistemas:**

Principio del diseño que permite que distintos sistemas puedan realizar la misma función de manera simultánea. De este modo, en caso de que uno falle, el resto de los sistemas le protegerán y no se perderán datos o funcionalidades. Además, la redundancia permite la interacción multimodal, aportando mayor amplitud en las soluciones de interacción con el sistema permitiendo ajustarse a las especiales necesidades de las personas con limitaciones funcionales.

### **2.9 escalabilidad:**

En telecomunicaciones y en ingeniería informática, el diseño de un sistema, una red o un proceso escalable, permite añadir nuevos recursos manteniendo las prestaciones. Indica su habilidad para reaccionar y adaptarse, para manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o para estar preparado para hacerse más grande sin afectar al rendimiento de los servicios ofrecidos.

### **2.10 usabilidad:**

Facilidad con que las personas pueden utilizar una herramienta particular o cualquier otro objeto fabricado por humanos con el fin de alcanzar un objetivo concreto. La usabilidad también puede referirse al estudio de los principios que hay tras la eficacia percibida de un objeto.

NOTA El neologismo usabilidad (del inglés *usability* – facilidad de uso) es un término que no forma parte del diccionario de la lengua española de la Real Academia Española (RAE), aunque es bastante habitual en el ámbito de la informática y la tecnología.

### **2.11 indicador:**

Medida con carácter cuantitativo, cualitativo o descriptivo.

[FUENTE: ISO/DIS 37101]

### **2.12 accesibilidad universal:**

Condición de los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, 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. Presupone la estrategia de «diseño universal o diseño para todas las personas», y se entiende sin perjuicio de los ajustes razonables que deban adoptarse.

[FUENTE: Real Decreto Legislativo 1/2013 de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social]

### **2.13 diseño universal o diseño para todas las personas:**

Actividad por la que se conciben o proyectan desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, programas, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El «diseño universal o diseño para todas las personas» no excluye los productos de apoyo para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando lo necesiten.

[FUENTE: Real Decreto Legislativo 1/2013 de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social]

### **2.14 productos, bienes y servicios accesibles:**

Productos, bienes y servicios que son perceptibles, utilizables y comprensibles para las personas con limitaciones funcionales en igualdad de condiciones con otras personas.

### **2.15 productos de apoyo:**

Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipos, instrumentos, tecnologías y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación.

[FUENTE: UNE-EN ISO 9999]

NOTA Los productos de apoyo antes era conocidos como ayudas técnicas o tecnologías de apoyo.

### **2.16 comercio electrónico:**

Compra y venta en línea de productos y servicios a través de medios electrónicos tales como Internet y otras redes informáticas.

### **2.17 replicabilidad:**

Principio científico que sostiene que las mismas observaciones hechas al mismo tiempo se pueden obtener de nuevo en un momento posterior, si todas las demás condiciones son las mismas.

### **2.18 interoperabilidad:**

Capacidad que tiene un producto o un sistema, y de los procedimientos a los que éstos dan soporte, de compartir datos y posibilitar el intercambio de información y conocimiento entre ellos para funcionar con otros productos o sistemas existentes o futuros, sin restricción de acceso o de implementación.

### 3 La accesibilidad en la ciudad o comunidad inteligente

#### 3.1 Introducción

Actualmente no existe ninguna ciudad o comunidad que podamos considerar inteligente al 100%, ya que su propia esencia lo impide, salvo que sea de nueva creación, con una planificación meditada y con la incorporación de la tecnología desde el principio. A pesar de ello, la ciudad en sí misma es un ente vivo y está compuesta de multitud de realidades complejas que evolucionan de un modo libre, por lo que se convierte en un reto a conseguir.

Las nuevas tecnologías aportan nuevas herramientas que introducen nuevas oportunidades de accesibilidad que se deben ir recogiendo en los planes urbanísticos.

Si la tecnología aplicada a la ciudad o comunidad **es accesible**, puede mejorar la calidad de vida de las personas con limitaciones funcionales de un modo muy notable. No se debe olvidar que esto tiene que ir de la mano de otra serie de medidas. No solo se mejora mediante soluciones tecnológicas, sino que la base está en el diseño arquitectónico y urbanístico. Es necesario trabajar en equipo y tener en cuenta las diferentes realidades sociales, físicas y materiales que existen en el complejo entramado de la ciudad o de la comunidad, y acometerlas desde un punto de vista multidisciplinar que permita tomar en consideración todas estas realidades, de este modo estaremos generando ciudades y comunidades accesibles plurales.

Por otra parte, es fundamental la participación del usuario en cualquier proceso, ya que es parte esencial del mismo. Esto es aún más imperativo cuando se trata de un proceso de diseño, por lo que en ningún caso se debe plantear sin la **implicación del usuario**.

Mediante el uso de la tecnología se pueden establecer mecanismos activos de participación ciudadana, así como estudios y estrategias que mejoren la calidad de vida urbana a nivel ambiental, de eficiencia energética y de accesibilidad.

Las personas con limitaciones funcionales conforman un grupo vulnerable y numeroso al que la sociedad ha mantenido habitualmente en condiciones de exclusión debido al modo en que ésta se estructura y funciona. Este hecho ha comportado la restricción de sus derechos básicos y libertades, condicionando u obstaculizando su desarrollo personal, así como el disfrute de los recursos y servicios disponibles para toda la población y la posibilidad de contribuir con sus capacidades al progreso de la sociedad.

Asimismo, el rol del ciudadano en los nuevos entornos de la ciudad o comunidad inteligente ha evolucionado, pasando de un mero receptor de las mejoras incorporadas por los sectores público y privado a ser un agente proactivo. Este hecho es debido a la capacidad que las nuevas tecnologías le brindan para conocer e interactuar con todos los eventos de la propia ciudad que le rodea.

La necesidad de la universalización del acceso a la información, salvando una posible brecha digital, logrando el empoderamiento y la capacidad de proactividad de los ciudadanos, en especial aquellos con limitaciones funcionales pasa por aceptar la existencia de una tecnología general y otra específica y que ambas circulen paralelamente de tal manera que, a la hora de diseñar un nuevo producto como es la ciudad inteligente, este contenga un conjunto de estándares que permitan la accesibilidad universal y la usabilidad de la misma.

Las necesidades de las personas con limitaciones funcionales deben **estar presentes y ser resueltas** a través del cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal recogidos tanto en la legislación vigente como en la normativa existente, para ello las soluciones tecnológicas son una buena herramienta.

### 3.2 La accesibilidad como concepto integrado

Una ciudad o comunidad inteligente debe incorporar siempre los criterios de accesibilidad, del mismo modo que se consideran otros tales como la sostenibilidad.

El ciudadano entiende que la ciudad o comunidad debería ser accesible, sin ser necesario que se la denomine expresamente "ciudad o comunidad accesible", del mismo modo que entiende que debería ser sostenible, sin necesidad de explicitarlo.

Existe una relación clara entre sostenibilidad y accesibilidad. Es muy difícil que una ciudad o comunidad no accesible se pueda considerar sostenible, ya que las medidas que se deben implementar con posterioridad para conseguir esa accesibilidad incrementan claramente los recursos a utilizar. Además, se puede entender que el término "sostenible" englobaría al término "accesible", teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

- Según el DLE de la RAE, Sostenible significa "que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente".
- Según la definición referida a desarrollo sostenible empleada por primera vez en 1987 en la Comisión Mundial del Medio Ambiente de la ONU, creada en 1983, éste es "aquel desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin que por ello se vean comprometidas las posibilidades de las futuras generaciones para responder adecuadamente a las suyas".

### 3.3 La accesibilidad como ámbito transversal

La accesibilidad no debe considerarse como una especialización particular, sino como algo general, **transversal y presente en la práctica totalidad de los ámbitos municipales** a los que debe impregnar inexcusablemente. El éxito de la sostenibilidad de la ciudad o comunidad inteligente depende de la toma en consideración de la accesibilidad y el diseño universal o diseño para todos.

La accesibilidad por tanto, no se concibe únicamente como una condición de las infraestructuras o del planeamiento, sino una condición de todos sus entornos, productos y servicios. Esto implica que la accesibilidad tiene un papel importante también a la hora de hablar de la participación ciudadana, la gestión de la ciudad, la movilidad, etc.

La accesibilidad confiere una característica de mejora de usabilidad a todos los elementos en que se aplica, servicios, equipamiento, gestión, comunicación, tecnología, etc., lo que amplía el número de posibles usuarios "sin exclusiones".

### 3.4 Tecnología y accesibilidad

Las ciudades y comunidades inteligentes ponen un gran énfasis en el uso de tecnologías, especialmente TIC, para la mejora de la sostenibilidad, gestión y comunicación, pero su utilización no garantiza inteligencia y buenos resultados para los ciudadanos.

La tecnología bien aplicada puede constituir un activo positivo de gran interés, pero es necesario un estudio exhaustivo en la elección de los recursos y **tener siempre presente el factor humano**, evitando en todas sus vertientes la discriminación y la denominada brecha digital.

Se debe partir de un modelo de ciudad previamente definido por un planeamiento urbano estratégico y, en la medida de lo posible, probado en **experiencias piloto** que permitan abordar proyectos más amplios y comprometidos de forma prudente, en el que se debe, por ser esencial:

- Aplicar una gestión integrada y coordinada de todos los servicios municipales **al servicio de todas las personas** sin exclusión alguna.
- Conseguir una organización completa de la información y de los datos que comprenda la **dimensión transversal** en toda su extensión orgánica y temática.
- Adoptar una gestión de la información que **elimine las barreras**, especialmente las de la comunicación, entre ámbitos diferentes y con el ciudadano.
- Utilizar **tecnologías** que obtengan resultados eficientes en relación con los recursos empleados, sin que se produzcan los no deseables fenómenos de discriminación o de profundización de la denominada brecha digital. Es necesario utilizar la tecnología **para mejorar la accesibilidad**, así como interfaces accesibles en su relación con el usuario. Esta tecnología debe ser comprensible y **utilizable por todas las personas**, y debe estar dirigida de forma concreta a las personas con limitaciones funcionales, sin que ello dificulte su uso por parte de todos.
- Establecer instrumentos eficaces y accesibles de **participación y colaboración ciudadana**.
- Acometer actuaciones evaluadas por su eficiencia, que además de incorporar criterios de universalidad y no exclusión, incorporen procedimientos y protocolos prácticos de **mantenimiento y post evaluación**.
- Aplicar soluciones con **interacción multimodal, fácilmente replicables y escalables**.
- Usar soluciones **integradas en los sistemas operativos** de forma que la actualización de los mismos no inutilicen las prestaciones accesibles. Evitar la obsolescencia de las soluciones, garantizando el mantenimiento de las mismas.
- Conseguir **Interfaces comprensibles**.
- Proporcionar puntos de **interacción accesibles e interoperables**.
- Utilizar sistemas de conexión basados en pautas de seguridad **inherentes al individuo** mediante técnicas pasivas.
- Asegurar la activación de **conexiones** por proximidad o por otro sistema que facilite su uso.

Para dar cumplimiento a los puntos anteriores, debería tenerse en cuenta lo especificado en las normas e informes UNE 139801:2003, UNE 139802:2009, UNE 139803:2012, UNE 139804:2007, UNE-EN 301549 V1.1.2:2015, UNE-EN ISO 9241-20:2009, UNE-EN ISO 9241-129:2011, UNE-EN ISO 9241-151:2008, UNE-EN ISO 24502:2010, UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN, UNE-ETS 300507 Ed1, UNE-ETS 300507 Ed2, UNE-ETS 300507 Ed3, UNE-ETS 300507 Ed4, UNE-ETS 300921 Ed1.

### 3.5 Accesibilidad global y accesibilidad de detalle

Una característica fundamental de la accesibilidad, y por lo tanto de las ciudades y comunidades accesibles, es la consideración de características de detalle como algo fundamental. No es suficiente con garantizar la accesibilidad en los aspectos más generales o “gruesos”, sino que hay que tomar en consideración también los más particulares o “finos”. Se debe dotar de recursos accesibles a todo el territorio de forma proporcional, garantizando la continuidad de la accesibilidad para que los ciudadanos puedan comprender y utilizar todos los servicios que se ofrecen. A modo de ejemplo, no es suficiente que un barrio cuente con un número suficiente de plazas de estacionamiento reservado para personas con discapacidad, sino que resulta básico que la distribución espacial de esas plazas sea correcta.

### 3.6 La persona en la ciudad inteligente

La persona ha de estar **en el centro** de los conceptos y de las actuaciones a llevar a cabo en el ámbito de la ciudad o comunidad inteligente.

Es necesario adaptar los entornos, los servicios y la gestión a la **dimensión humana**. Los servicios especializados próximos al ciudadano han de tener gran relevancia independientemente del tamaño del municipio.

Las ciudades o comunidades de tamaño intermedio o del medio rural, tienen un papel importante entre las primeras ciudades o comunidades inteligentes accesibles, siendo su gestión más sencilla y mostrándose como referencias replicables y motores válidos del progreso y la implantación de este concepto de ciudad o comunidad inteligente en toda su acepción.

### 3.7 Consideraciones dentro de la estructura de ciudad inteligente

Según la estructura de trabajo para estudiar la ciudad inteligente del Comité Técnico de Normalización CTN 178, y atendiendo al carácter transversal de la accesibilidad ya comentado, se deben tener en cuenta consideraciones concretas en cada una de sus áreas.

Las necesidades de las personas con limitaciones funcionales deben estar presentes y ser resueltas a través del cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal recogidos tanto en la legislación vigente como en la normativa existente.

Las especificaciones y requisitos técnicos o funcionales de los productos, servicios públicos o destinados al público, deben tener en cuenta los criterios de accesibilidad universal para personas con limitaciones funcionales partiendo del enfoque de “diseño para todos” (véase la Directiva del Parlamento europeo y del Consejo de requisitos de accesibilidad de los productos y servicios), tanto en su planificación como en su desarrollo.

## 4 Consideraciones metodológicas

### 4.1 Niveles

La delimitación del concepto de las ciudades o comunidades inteligentes accesibles debería comenzar por características de tipo muy general, para después ir profundizando mediante la incorporación de parámetros y variables correspondientes a sectores y ámbitos más particulares y detallados. Se debe ir descendiendo más hacia lo particular, entre otras razones básicas porque el cuidado del detalle ayuda a garantizar la accesibilidad.

Aunque puede resultar complejo, es posible establecer un sistema de indicadores de accesibilidad para medir el nivel de cumplimiento. Estos indicadores pueden tener diferentes “pesos” o ponderaciones a la hora de entrar a formar parte de un indicador global. Las mejoras y los ajustes de estas metodologías se podrán ir efectuando sucesivamente.

En una ciudad o comunidad inteligente que incorpore la accesibilidad, se debe partir de un modelo previamente definido, en el que se debe, por ser esencial:

- Realizar una gestión integrada y coordinada de todos los servicios municipales al servicio de todas las personas, sin exclusión alguna.
- Realizar una organización completa de la información relacionada con la accesibilidad y los datos, comprendiendo la dimensión transversal en toda su extensión orgánica y temática.
- Gestionar la información de forma que elimine barreras, especialmente las de la comunicación entre ámbitos diferentes y con el ciudadano.
- Utilizar las tecnologías sin que se produzcan los no deseables fenómenos de discriminación o de profundización de la denominada brecha digital.
- Establecer instrumentos eficaces y accesibles de participación y colaboración ciudadana.
- Acometer actuaciones que además de incorporar criterios de universalidad y no exclusión, incorporen procedimientos y protocolos prácticos de mantenimiento y post evaluación que permitan una mejora continua.

## 4.2 Ámbitos

### 4.2.1 Introducción

Con el fin de estructurar los ámbitos de aplicación de esta norma, se toma como base lo indicado en el Real Decreto Legislativo 1/2013: “Los poderes públicos adoptarán las medidas pertinentes para asegurar la accesibilidad universal, en igualdad de condiciones con las demás personas, en los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como los medios de comunicación social y en otros servicios e instalaciones abiertos al público o de uso público, tanto en zonas urbanas como rurales”, (Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social).

Los **criterios de accesibilidad universal** deben ser tenidos en consideración en todos los elementos y servicios que configuran una ciudad o comunidad inteligente, tanto en su planificación como en su desarrollo; en el análisis del entorno y en las estrategias para el desarrollo y puesta en marcha.

Las infraestructuras, productos y servicios deben **cumplir la legislación vigente** y tener en cuenta los requisitos de accesibilidad universal (incluyendo aspectos físicos, sensoriales y cognitivos) y las recomendaciones recogidas en normas de referencia en todas las instalaciones y servicios al público de su competencia.

Para ello, debería tenerse especialmente en cuenta lo especificado en las normas e informes UNE 41500:2001 IN, UNE 41510:2001, UNE 41513:2001, UNE 41524:2010, UNE 170001-1:2007, UNE 170001-2:2007, UNE 170002:2009 y UNE 170002:2009 Erratum 2009, UNE-EN 81-70:2004, UNE-EN 81-70:2004/A1:2005, UNE-EN 81-82:2014, UNE-ISO 21542:2012, así como en el proyecto de Norma PNE 178306.

#### **4.2.2 Espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificación de la ciudad o comunidad inteligente**

Tanto en las infraestructuras físicas, como en las tecnológicas fijas, móviles o virtuales, debe garantizarse la **accesibilidad** en:

- El **Planeamiento urbanístico** y la Ordenación del Territorio:
  - a) En la elaboración de nuevas figuras de planeamiento, mediante la:
    - Implantación de un sistema de coordinación que facilite la interacción entre las diferentes figuras de planeamiento existentes con la nueva propuesta, para detectar de manera eficaz posibles puntos de conflicto, lagunas de reglamentación, etc.
    - Utilización y desarrollo de las tecnologías para mejorar la eficacia futura de la nueva figura de planeamiento que se diseña (soporte GIS, interacción con el usuario, facilidad de consulta, facilidad de actualización, etc.).
  - b) Consideración de medidas que incrementen la habitabilidad y confort de los habitantes en el entorno físico que les rodea, sea éste urbanizado o natural.
- En el planeamiento existente, mediante la actualización e implementación progresiva sobre el planeamiento existente, con las consideraciones y características detalladas en el apartado anterior para las figuras de nuevo planeamiento. Los sistemas deben ser escalables.
- La edificación, tanto existente como de nueva construcción, tanto de uso público como privado.
- La movilidad en la ciudad, tanto peatonal, como material móvil, infraestructuras de transporte, la información y tecnologías asociadas.
- Las redes de servicio público en general, y en la interacción con el usuario en particular (por ejemplo, recogida de basuras, consulta de consumos, manipulación y control ante posibles incidencias, etc.).
- El despliegue de infraestructuras TIC, utilizando sistemas de sensorización bajo un protocolo estándar y evitando las barreras digitales, la dependencia de las TIC sin alternativa (disposición de sistemas redundantes), prestando especial atención a las características de los sistemas y a la forma de interacción con ellos. Además, deben buscarse soluciones escalables, para facilitar su viabilidad y replicabilidad.
- Los sistemas de control, seguridad, identificación y accesos, así como en la accesibilidad en sistemas de domótica, inmótica y hogar digital.
- Los sistemas de gestión integral, y en particular en todo lo referente a la accesibilidad en la interacción con el usuario.

- La gestión de la seguridad en el ámbito urbano, tanto público como privado, de la ciudad o comunidad inteligente ante situaciones de emergencia.
- La gestión del entorno construido.

Para ello, debe fomentarse la aplicación:

- La aplicación del diseño basado en estándares de accesibilidad recogidos en la legislación española y, en ausencia de ellos, aquellos elaborados por los comités europeos de normalización (por ejemplo, Mandato 420 sobre accesibilidad en compras públicas del entorno construido).
- La validación con usuarios de distintos perfiles y necesidades de la accesibilidad real de entornos.
- La monitorización del uso y satisfacción de los usuarios para una mejora continua.
- El uso de herramientas tecnológicas que posibiliten un análisis y evaluación de la accesibilidad de los espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificaciones.
- El uso de nuevas tecnologías como herramienta de innovación para mejorar los estándares de accesibilidad de los espacios públicos urbanizados, infraestructuras y edificaciones.

#### **4.2.3 Tecnologías, telecomunicaciones y sociedad de la información de la ciudad o comunidad inteligente**

En las tecnologías, telecomunicaciones y sociedad de la información de la ciudad o comunidad inteligente, debe garantizarse la **accesibilidad** en el estudio, definición y diseño de:

- Redes de sensores inteligentes.
- Modelado del comportamiento de los diferentes tipos de sistemas de la ciudad o comunidad inteligente.
- Soluciones y herramientas para los diferentes sistemas de las ciudades o comunidades inteligentes.

#### **4.2.4 Productos (o soluciones tecnológicas) en la ciudad o comunidad inteligente**

En el uso de los productos (o soluciones tecnológicas) en la ciudad o comunidad inteligente, se debe:

- Posibilitar el uso y disfrute en igualdad de oportunidades, con diferentes maneras de utilización según las capacidades propias de cada usuario.
- Garantizar que no haya dependencia de ellas, que existan alternativas.
- Fomentar la investigación, desarrollo e implementación de productos (o soluciones tecnológicas) para la ciudad inteligente que aporten facilidades específicas para el colectivo de personas con discapacidad.
- Fomentar la aplicación del diseño basado en estándares de accesibilidad recogidos en la legislación española, y en ausencia de ellos, aquellos recomendados por los comités europeos de normalización (por ejemplo, Mandato 376 sobre accesibilidad en compras públicas de productos y servicios TIC).

- Fomentar la validación con usuarios de distintos perfiles y necesidades de la tecnología con la que interactuarán, para asegurar su accesibilidad y usabilidad.
- Monitorizar el uso y satisfacción de los usuarios para una mejora continua de la tecnología.

Garantizando de ese modo la **accesibilidad** en:

- Ordenadores de uso general y sistemas operativos; (RD 1/2013).
- Los siguientes terminales de autoservicio:
  - cajeros automáticos,
  - máquinas expendedoras de billetes,
  - máquinas de facturación.
- Equipos terminales de consumo con capacidad de computación avanzada asociados con servicios de telefonía.
- Equipos terminales de consumo con capacidad de computación avanzada asociados con servicios de comunicación audiovisual.
- Libros electrónicos.
- Comercio electrónico.
- Webs y portales.
- Servicios de transporte de viajeros.
- Aplicaciones móviles.
- Sistemas de guiado.
- Servicios inteligentes de atención al ciudadano.
- Servicios inteligentes de participación e interacción ciudadana.
- Procedimientos de licitación para servicios públicos.

#### **4.2.5 Bienes y servicios a disposición del público en la ciudad o comunidad inteligente**

En los bienes y servicios a disposición del público en la ciudad o comunidad inteligente, se debe:

- Posibilitar el uso y disfrute en igualdad de oportunidades, con diferentes maneras de utilización según las capacidades propias de cada usuario.
- Asegurar acceso libre a la red de datos, facilitando información de utilidad pública (WIFI).
- Fomentar el acceso a equipos/terminales con capacidad para recargar dispositivos de los usuarios.

- Fomentar el uso de sistemas de evaluación periódica de la eficacia de la accesibilidad en todos los ámbitos.
- Fomentar la sistematización de la consulta y cooperación con los ciudadanos ante la implantación de nuevos proyectos y servicios, de forma eficaz y con las mismas oportunidades para todos.
- Fomentar la investigación, desarrollo e implementación de bienes y servicios para la ciudad inteligente que aporten facilidades específicas para el colectivo de personas con discapacidad.
- Fomentar la disponibilidad de bienes y servicios que faciliten información específica acerca de los recursos y condiciones de accesibilidad (integración, explotación e interoperabilidad de datos abiertos, - big data, open data -, de las diferentes administraciones y que incorpore perfiles de accesibilidad) sobre:
  - Plazas de aparcamiento reservadas.
  - Sistemas de información del estado de accesibilidad de elementos clave (aquellos abiertos al público).
  - Servicios para la accesibilidad.
  - Rutas urbanas sin barreras.
  - Rutas de transporte urbano (metro, autobuses, cercanías, etc.) sin barreras.
  - Sistemas de información de incidencias que modifiquen las condiciones de accesibilidad en urbanismo, edificación, transporte, comunicación y TIC, etc. es decir, las áreas que marca el artículo 9 de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.
  - Sistemas de emergencia.
- Fomentar la validación con usuarios de distintos perfiles y necesidades de los bienes y servicios públicos, para asegurar su accesibilidad y usabilidad.
- Fomentar la elaboración de memorias anuales sobre el avance de la accesibilidad en los bienes y servicios públicos en la ciudad o comunidad en cualquiera de sus ámbitos.

#### 4.2.6 Gestión de las comunidades o ciudades inteligentes

El ente gestor (en adelante, EG) de la ciudad o comunidad inteligente debe adquirir un **compromiso documentado** con la mejora de la accesibilidad universal de la ciudad y velar por el cumplimiento de los requisitos tanto en la parte de la gestión pública como privada, incluyendo no sólo los proyectos nuevos y remodelaciones parciales y/o totales de infraestructuras, servicios, productos, tecnologías, etc., sino también el estado actual de las infraestructuras, servicios, productos, tecnologías, etc., existentes.

El EG debe trabajar en la **mejora continua** de la accesibilidad universal de manera integral. Cualquier intervención, modificación, reposición, restauración o creación de cualquier elemento, debe tener en consideración los principios del diseño para todos e identificar de manera transversal aquellas áreas de las instituciones públicas o de las organizaciones privadas que se verán afectadas por dicha actuación, favoreciendo así la transversalidad, para dar coherencia a las intervenciones desde la perspectiva de la accesibilidad universal. En este sentido el EG debe:

- **Fomentar la sensibilización** y toma de conciencia sobre la necesidad de atender a los requisitos de accesibilidad universal y diseño para todos, mediante la formación, tanto al personal cualificado como no cualificado, sobre sistemas, productos y servicios accesibles, haciendo hincapié en su objetivo, importancia y necesidad, facilidades que aportan, diseño y utilización, buenas prácticas, etc.
- **Promover el cumplimiento de la legislación vigente en materia de accesibilidad** universal, así como de la normativa de referencia voluntaria aplicable por parte de elementos, entornos y servicios que no le competen de manera directa o no dependan directamente de su gestión.
- **Supervisar el cumplimiento** de los requisitos de accesibilidad en todas las áreas de la ciudad o comunidad inteligente responsables de elementos que no le competen de manera directa.

El EG debe fomentar la obtención de **modelos, algoritmos y soluciones** que permitan una mejor gestión de las necesidades de accesibilidad de las personas con discapacidad. Es recomendable partir de experiencias piloto como forma prudente de abordar proyectos más amplios y comprometidos.

El EG debe fomentar la generación de **herramientas** que faciliten a los ciudadanos *con discapacidad* la participación activa en el uso y la gestión de la ciudad o comunidad inteligente (habilitando canales alternativos para la participación: web, app, teléfono, oficina, etc.) y que motiven su comportamiento colaborativo.

El EG debe incorporar las **soluciones tecnológicas y constructivas** necesarias para cubrir las necesidades de las personas con discapacidad, como por ejemplo:

- En la regulación semafórica, distintos dispositivos de aviso, sonoros y/o luminosos, mayor duración para el cruce de los peatones, etc.
- Monitorización de las plazas de aparcamiento reservadas.
- Creación de documentación sobre los “sistemas, productos y servicios adaptados a personas con discapacidad”, así como de manuales de buenas prácticas.

A tal efecto, deben llevarse a cabo una serie de medidas que fomenten la adaptación de las soluciones tecnológicas actualmente existentes (sistemas de telecomunicación e informáticos), para que sean accesibles a las personas con discapacidad mediante acciones, tanto públicas como privadas, como:

- Investigación universitaria o empresarial.
- Fomento de acciones de emprendimiento.
- Creación de programas de renovación y/o mejora de sistemas existentes.

Debe mantenerse una estrecha colaboración, y establecerse mecanismos de coordinación y consulta con las organizaciones representativas de las personas con discapacidad, con el fin de mantener un compromiso permanente con la innovación y mejora de la accesibilidad universal en las ciudades y comunidades accesibles.

NOTA El CERMI (Comité Español de Representantes de las Personas con Discapacidad), constituido por las principales organizaciones estatales de personas con discapacidad, varias entidades adheridas de acción sectorial y un nutrido grupo de plataformas autonómicas, puede considerarse la organización más representativa del sector de las personas con discapacidad en España.

#### **4.2.7 Relaciones con las administraciones públicas de las ciudades o comunidades inteligentes**

En las relaciones con las administraciones públicas de las ciudades o comunidades inteligentes, debe garantizarse la accesibilidad:

- En los contratos públicos y las concesiones que estén sujetos a las Directivas 2014/23/UE, 2014/24/UE y 2014/25/UE.
- En la preparación y ejecución de programas en virtud del Reglamento (UE) n° 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca; y en virtud del Reglamento (UE) n° 1304/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

#### **4.2.8 En los transportes de las ciudades o comunidades inteligentes**

En los transportes de las ciudades o comunidades inteligentes, debe garantizarse la accesibilidad:

- En los procedimientos de licitación para servicios públicos de transporte de viajeros por ferrocarril y carretera con arreglo al Reglamento (CE) n° 1370/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- En las infraestructuras de transporte reguladas por el Reglamento (UE) n° 1315/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.
- En servicios de transporte de viajeros aéreo, por autobús, por ferrocarril y por vías navegables; sitios web utilizados para la prestación de servicios de transporte de viajeros; servicios mediante dispositivos móviles, terminales inteligentes expendedores de billetes e información en tiempo real; Terminales de autoservicio, máquinas expendedoras de billetes y máquinas de facturación que se utilizan para la prestación de servicios de transporte de viajeros.

#### **4.2.9 Gobierno de la ciudad o comunidad inteligente**

En el gobierno de la ciudad o comunidad inteligente, debe garantizarse la accesibilidad en:

- El gobierno, y en particular en la participación ciudadana (canales y eficacia) y la relación gobierno-ciudadano.
- Su política.
- En las regulaciones y directivas.

#### **4.2.10 Uso y disfrute de la Energía y el Medio Ambiente en la ciudad inteligente**

En el uso y disfrute de la Energía y el Medio Ambiente en la ciudad inteligente, deben realizarse consideraciones de accesibilidad en la energía y medio ambiente en general, y en la igualdad de oportunidades y facilidades para su uso y disfrute, en particular.

## 4.3 Instrumentos básicos

### 4.3.1 Plan de Accesibilidad

El EG debe realizar un diagnóstico documentado. Se recomienda la elaboración de un Plan de Accesibilidad de la ciudad o comunidad inteligente (desde la información proporcionada hasta la propias infraestructuras y servicios, productos, tecnologías etc.), así como de aquellos elementos necesarios para poder desenvolverse (como son el transporte, urbanismo, equipamiento, etc.) con el fin de determinar en qué medida satisfacen los requisitos contemplados en la legislación en materia de accesibilidad universal.

El EG, a través de un **plan director y plan operativo**, debe establecer un **plan de acción**, para la mejora de la accesibilidad universal sobre todos los aspectos expresados en el plan de accesibilidad. Este Plan de acción de la accesibilidad universal debe incluir acciones concretas, medibles, coordinadas y establecidas a corto, medio y largo plazo, de manera que las acciones para la mejora de la accesibilidad se desarrollen de manera continua y transversal en la ciudad o comunidad inteligente. Asimismo, debe determinar los criterios utilizados, los responsables de implementarlo y los plazos y recursos para la consecución de los objetivos de mejora señalados.

El EG debe realizar un **seguimiento** del plan de acción de la accesibilidad universal y una **evaluación periódica** del cumplimiento de los objetivos y de las acciones realizadas. Asimismo, debe gestionar las incidencias que puntualmente afecten o disminuyan la accesibilidad universal en todos los ámbitos (urbanismo, transporte, edificios públicos, servicios al público, etc.).

El EG debe **garantizar el cumplimiento** de las medidas de accesibilidad universal establecidas en el plan de acción de accesibilidad universal en todas las infraestructuras y servicios que sean de su competencia directa.

### 4.3.2 Órgano de Coordinación, Gestión y Desarrollo de la Accesibilidad de la ciudad o comunidad

El EG de la ciudad o comunidad inteligente debe contar con **medios** (humanos, técnicos y económicos) dedicados a la gestión de la accesibilidad universal en la ciudad o comunidad inteligente.

NOTA Se recomienda que el EG cuente con un área, departamento u oficina (con responsables asignados), concebida como elemento transversal que se responsabilice de dar solución a las necesidades en materia de accesibilidad universal de la ciudad o comunidad inteligente, de forma coordinada con las diferentes áreas y departamentos implicados (urbanismo, cultura, sanidad, emergencias, entre otros); y que garantice el desarrollo y gestión de las determinaciones del plan así como la atención a la participación ciudadana en materia de accesibilidad, de modo que:

- Desarrolle las determinaciones del Plan de Acción.
- Coordine los diferentes organismos y departamentos municipales para posibilitar su ejecución.
- Sirva de enlace directo con la persona que lidera el impulso de la accesibilidad en la ciudad o comunidad.
- Canalice la participación ciudadana en materia de accesibilidad de modo que garantice la presencia de la opinión de los usuarios en la gestión de la accesibilidad de la ciudad o comunidad.

Este órgano puede ser único, o dividirse a su vez en diferentes organismos, dependiendo de la organización de la ciudad en lo referente a toma de decisiones, participación ciudadana y desarrollo de proyectos.

## 5 Valoración de la accesibilidad universal en la ciudad inteligente

Para una valoración de la Accesibilidad Universal de la ciudad o comunidad inteligente es necesaria:

- La consideración de una métrica a través de la aplicación de unos **indicadores específicos sobre Accesibilidad Universal** en una ciudad o comunidad inteligente.
- La elaboración y puesta en marcha de un **Sistema de Gestión** de la Accesibilidad Universal de la ciudad o comunidad inteligente.

Tanto los indicadores como del sistema de gestión deben ser específico, y deben desarrollarse posteriormente. Se deben poder personalizar para la ciudad o comunidad a valorar.

Algunas referencias para considerar como base para una posible estructura de métrica y elaboración de los **indicadores** sobre la accesibilidad universal de la ciudad o comunidad inteligente podrían ser:

- La lista de control de aspectos esenciales de las ciudades amigables con los mayores.
- Las listas de control de la Guía Global de Ciudades Amigables con los Mayores de la OMS.
- Los Indicadores de ciudad según el Ministerio de Fomento.
- Los requisitos aplicables a las tecnologías, productos y servicios de la ciudad o comunidad inteligente que identifica la Guía internacional ISO/IEC 71:2014, que define los criterios a tener en cuenta en estándares de productos utilizados por personas para que incluyan requisitos de accesibilidad):
  - Posibilidad de activación de la accesibilidad (si no se considera por defecto).
  - Conservación de información de accesibilidad.
  - Funcionalidad de repetición de teclas.
  - Funcionalidad de acciones simultáneas.
  - Comunicación bidireccional por voz (aplicable a cualquier producto o servicio TIC).
  - Capacidades de vídeo voz (aplicable a cualquier producto o servicio TIC).
  - Biometría.  
  
NOTA La identificación biométrica es la verificación de la identidad de una persona basada en características de su cuerpo o de su comportamiento, utilizando por ejemplo su mano, el iris de su ojo, su voz o su cara en el reconocimiento facial.
- Incorporación de preferencias de usuario.
- Interoperabilidad con productos de apoyo.
- Documentación: No web, accesible y sobre accesibilidad.
- Servicios: De apoyo y de intermediación y/o emergencia.

- La Norma UNE 178101-3:2016, Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 3: Redes de transporte.
- El proyecto de Norma PNE 178306, "Movilidad Accesible en Ciudades Inteligentes".

Para el sistema de **gestión** de la accesibilidad universal de una ciudad o comunidad inteligente, son buenas referencias:

- El Sistema de Gestión de la Accesibilidad definido en la Norma UNE 170001-2.
- El Sistema de Gestión de Destinos Turísticos Inteligentes definido en la Norma UNE 178501:2016.
- La Norma UNE 178101-3:2016, "Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 3: Redes de transporte".
- El proyecto de Norma PNE 178306, "Movilidad Accesible en Ciudades Inteligentes".

En general, deberían considerarse las siguientes recomendaciones:

- conocimiento y toma en consideración de los requisitos y recomendaciones establecidos en la Norma UNE 170001-1:2007, Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO, para facilitar la accesibilidad al entorno y la Norma UNE 170001-2:2007, Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad;
- utilización de criterios de "Diseño para Todos" o "Diseño Universal";
- utilización de criterios de *wayfinding*, como proceso para la orientación. Por ejemplo, desarrollando recursos y sistemas de información espacial, de intencionalidad comunicativa, para orientar y direccionar a las personas en los entornos arquitectónicos, urbanos y naturales; Satisfaciendo necesidades específicas de manera eficiente;
- impartición al personal de atención al público de formación adecuada sobre atención a personas con necesidades especiales, discapacidad física, sensorial, cognitiva y personas mayores.

En materia de comunicación, deberían considerarse las siguientes recomendaciones:

- Cumplimiento de los requisitos recogidos en la Norma UNE 170002:2009 "Requisitos de accesibilidad para la rotulación".
- Utilización de un proceso de comunicación adecuado, para que la información sea accesible para todas las personas, teniendo en cuenta la accesibilidad cognitiva (dificultades de comprensión del idioma, personas mayores, con alguna discapacidad, etc.) y utilizando formatos de fácil comprensión que incluyan pictogramas, siempre que sea posible.
- Promoción del cumplimiento de las directrices de W3C en materia de accesibilidad en las páginas web reflejadas en la Norma UNE 139803:2012 y en la Norma UNE-EN 301549 V1.1.2:2015.
- Promoción de que el contenido de las páginas web incluya información sobre las condiciones de accesibilidad (edificación, transporte y entornos).
- Promoción de la accesibilidad para todas las personas de los servicios online.

- Promoción de la accesibilidad de los terminales (incluyendo puntos de información, venta, máquinas expendedoras, etc.), permitiendo la aproximación frontal, la interacción autónoma y la comprensión a todas las personas.
- Promoción del cumplimiento de la Norma UNE 139802:2009 por las interfaces (incluyendo software, apps, etc.) desarrolladas para el ciudadano.
- Favorecimiento por parte del gestor de la ciudad o comunidad inteligente de la implementación de soluciones tecnológicas accesibles (semáforos acústicos; sistemas interactivos de señalización accesible inteligente; aplicaciones con información de accesibilidad; sistemas de guiado en interiores; interfaces personalizados en webs, aplicaciones, quioscos digitales, etc.; y sistemas de transmisión de información de megafonía y paneles a los dispositivos móviles de usuarios).

## 6 Bibliografía

### 6.1 Ciudades inteligentes: CTN 178, ISO/TC 268 y otros

PNE 178203, *Ciudades inteligentes. Indicadores de derechos de los ciudadanos.*

PNE 178306, *Movilidad accesible en Ciudades Inteligentes.*

PNE 178502, *Indicadores de los destinos turísticos inteligentes.*

UNE 178101-1:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 1: Redes de aguas.*

UNE 178101-3:2016, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 3: Redes de transporte.*

UNE 178101-4:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 4: Redes de telecomunicación.*

UNE 178101-5-1:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes de los Servicios Públicos. Parte 5-1: Redes de energía. Electricidad.*

UNE 178102-1:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas de telecomunicación. Parte 1: Red Municipal Multiservicio.*

UNE 178102-3:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas de telecomunicación. Parte 3: Sistema de Comunicaciones Unificadas, SCU.*

UNE 178104:2015, *Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas integrales de gestión de la Ciudad Inteligente.*

UNE 178107-1:2015 IN, *Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Parte 1: Redes de Fibra Óptica.*

UNE 178107-2:2015 IN, *Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Parte 2: Redes inalámbricas de área amplia, WMAN.*

UNE 178107-3:2015 IN, *Guía para las infraestructuras de Ciudades Inteligentes. Redes de acceso y transporte. Parte 3: Redes inalámbricas de área local, WLAN.*

UNE 178501:2016, *Sistema de gestión de los destinos turísticos inteligentes. Requisitos.*

UNE-ISO 37120:2015, *Desarrollo sostenible en las ciudades. Indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida.*

UNE 66182:2015, *Guía para la evaluación integral del gobierno municipal y el desarrollo como ciudad inteligente.*

ISO 37101, *Sustainable development in communities. Management system for sustainable development. Requirements with guidance for use.*

ISO/TS 37151:2015, *Smart community infrastructures. Principles and requirements for performance metrics.*

ISO/WD 21902, *Tourism and related services. Accessible tourism for all. Requirements and recommendations.*

## **6.2 Normas sobre accesibilidad**

UNE 26494:2014, *Vehículos de carretera. Vehículos para el transporte de personas con movilidad reducida. Capacidad igual o menor a nueve plazas, incluido el conductor.*

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

UNE 41510:2001, *Accesibilidad en el urbanismo.*

UNE 41513:2001, *Itinerarios urbanos accesibles en casos de obras en la calle.*

UNE 41524:2010, *Accesibilidad en la edificación. Reglas generales de diseño de los espacios y elementos que forman el edificio. Relación, dotación y uso.*

UNE 139801:2003, *Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware.*

UNE 139802:2009, *Requisitos de accesibilidad del software.*

UNE 139803:2012, *Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web.*

UNE 139804:2007, *Requisitos para el uso de la Lengua de Signos Española en redes informáticas.*

UNE 170001-1:2007, *Accesibilidad universal. Parte 1: Criterios DALCO para facilitar la accesibilidad al entorno.*

UNE 170001-2:2007, *Accesibilidad universal. Parte 2: Sistema de gestión de la accesibilidad.*

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

UNE 170002:2009 Erratum:2009, *Requisitos de accesibilidad para la rotulación.*

UNE-EN 81-70:2004, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.*

UNE-EN 81-70:2004/A1:2005, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Aplicaciones particulares para los ascensores de pasajeros y de pasajeros y cargas. Parte 70: Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad.*

UNE-EN 81-82:2014, *Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores existentes. Parte 82: Reglas para la mejora de la accesibilidad de los ascensores existentes para personas, incluyendo personas con discapacidad.*

UNE-EN 301549 V1.1.2:2015, *Requisitos de accesibilidad de productos y servicios TIC aplicables a la contratación pública en Europa.*

UNE-EN ISO 9241-20:2009, *Ergonomía de la interacción persona-sistema. Parte 20: Pautas de accesibilidad para equipos y servicios de tecnologías de información/comunicación (TIC) (ISO 9241-20:2008).*

UNE-EN ISO 9241-129:2011, *Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 129: Directrices sobre la individualización de software (ISO 9241-129:2010).*

UNE-EN ISO 9241-151:2008, *Ergonomía de la interacción hombre-sistema. Parte 151: Directrices para las interfaces de usuario Web (ISO 9241-151:2008).*

UNE-EN ISO 9999:2017, *Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología (ISO 9999:2016).*

UNE-EN ISO 24502:2010, *Ergonomía. Diseño accesible. Especificación del contraste de luminancia relacionado con la edad en luz coloreada (Ratificada por AENOR en febrero de 2011).*

UNE-ETS 300507 Ed4 *Sistema europeo de telecomunicaciones digitales celulares (Fase 2). Accesibilidad del servicio (GSM 02.11) (Ratificada por AENOR en diciembre de 2005).*

UNE-ETS 300921 Ed1, *Sistema de telecomunicaciones celulares digitales. Accesibilidad al servicio (GSM 02.11 versión 5.0.1) (Ratificada por AENOR en octubre de 2005).*

UNE-ISO 21542:2012, *Edificación. Accesibilidad del entorno construido.*

UNE-ISO/IEC TR 29138-3:2012 IN, *Tecnología de la información. Consideraciones de accesibilidad para personas con discapacidad. Parte 3: Directrices para el mapeo de las necesidades de usuario.*

### **6.3 Legislación**

Convención Internacional sobre los derechos de las personas con discapacidad, aprobada el 13 de diciembre de 2006 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), ratificada por España el 3 de diciembre de 2007 y que entró en vigor el 3 de mayo de 2008.

Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones.

Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre, por el que se aprueba 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.

Ley 7/2010, de 31 de marzo, General de la Comunicación Audiovisual.

#### **6.4 Otros**

Ciudades amigables con la edad, accesibles e inteligentes. CEAPAT, enero 2014

Libro blanco Smart Cities. Enerlis, Ernst and Young, Ferrovial and Madrid Network. Setiembre 2012.

Smart Cities. Ametic. 2012.

Smart Cities. Un primer paso hacia la Internet de las cosas. Fundación Telefónica. Editorial Ariel, 2011.

Modelo de plan de acción local para la inclusión de las personas con discapacidad 2012-2015. Colección Inclusión y Diversidad, nº8. CERMI, diciembre 2011. Acceso en: <http://www.cermi.es/es-ES/ColeccionesCermi/Paginas/Inicio.aspx>

Propuesta de modelo de ordenanza municipal sobre accesibilidad universal de los espacios públicos urbanizados y edificaciones, modos de transporte y tecnologías, productos y servicios de información y comunicación.

Colección Inclusión y Diversidad, nº 3. Cermi, diciembre 2009. Acceso en: <http://www.cermi.es/es-ES/ColeccionesCermi/Paginas/Inicio.aspx>

Guía para la evaluación de programas y políticas públicas de discapacidad. Colección Cermi, nº 62, julio 2013. Acceso en: <http://www.cermi.es/es-ES/ColeccionesCermi/Paginas/Inicio.aspx>

El Estado Actual de la Accesibilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). España 2011. Observatorio Fundación Vodafone-CERMI. Colección Cermi, nº 50, enero 2011. Acceso en: <http://www.cermi.es/es-ES/ColeccionesCermi/Paginas/Inicio.aspx>

Modelo de plan de acción local para la inclusión de las personas con discapacidad 2012-2015. Colección Barclays Diversidad e Inclusión. CERMI, diciembre 2011.

Cermi Estatal (Comité Español de Representantes de Personas con Discapacidad). [www.cermi.es](http://www.cermi.es)

Ceapat (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas). [www.ceapat.es](http://www.ceapat.es)

Para información relacionada con el desarrollo de las normas contacte con:

Asociación Española de Normalización  
Génova, 6  
28004 MADRID-España  
Tel.: 915 294 900  
info@une.org  
www.une.org

Para información relacionada con la venta y distribución de las normas contacte con:

AENOR Internacional, SAU  
Tel.: 914 326 000  
normas@aenor.com  
www.aenor.com



organismo de normalización español en:

