

RECOMENDACIONES MUNICIPALES DE MOVILIDAD ANTE LA DESESCALADA POR COVID-19

Colección iAccessibility
VOLUMEN 20



GRUPO DE INCLUSIÓN SOCIAL
CIUDAD ACCESIBLE
ACTIVISMO | EMPRENDIMIENTO | INNOVACIÓN

Elaborado por equipo de
profesionales coordinados por
Manuel Jabalera Rodríguez



Prólogo

Un grupo multidisciplinar de profesionales especialistas en la materia se han unido para elaborar un manual colaborativo elaborado en red donde ponen al servicio de municipios y organizaciones, los resultados de diferentes investigaciones para implementar durante las próximas semanas y garantizar una movilidad segura en calles y espacios públicos, ya sea a pie o en bicicleta ante la desescalada por COVID-19.

Ante el inminente levantamiento del confinamiento de forma gradual por parte del Gobierno de España durante la próxima semana y a la espera de recibir las correspondientes medidas sanitarias oportunas de las autoridades competentes a la población para poder salir a la calle, surge la necesidad de analizar, en las condiciones actuales de riesgo de contagio y desescalada de la población, mediante ordenación del territorio, cómo se puede prevenir la posibilidad de contagio de las personas una vez que se pueda acceder de forma escalonada a los espacios públicos.

Por ello, se ha llevado a cabo la redacción y análisis de este manual de 'Recomendaciones municipales de movilidad ante la desescalada por COVID-19' que son compatibles y en ningún caso opuestas, a las recomendadas por las autoridades sanitarias competentes.

El documento forma parte de la colección científica del Servicio Editorial de La Ciudad Accesible y cuenta con el apoyo de la Diputación de Granada que lo va a difundir entre los pueblos granadinos, otras diputaciones y la Federación –tanto Andaluza como Española- de Municipios y Provincias -la FAMP y la FEMP-. La publicación contiene información y recomendaciones de gran utilidad para ayudar a los municipios en la desescalada del confinamiento de la población por COVID-19, ya que se trata de un documento que integra datos, conocimientos, experiencia y recomendaciones de ambientólogos, arquitectos, urbanistas, geógrafos, sanitarios, ingenieros industriales y diferentes expertos en actividad física deportiva, movilidad urbana y accesibilidad universal. Cuenta además con la supervisión y aportaciones de profesores del Departamento de Ordenación del Territorio de la Universidad de Granada y de la Cátedra Institucional de Investigación DAI de la Universidad Rey Juan Carlos.

Estas recomendaciones municipales de movilidad ante la desescalada del confinamiento de la población por el Coronavirus, tienen como finalidad al estar al servicio

desinteresado de municipios y organizaciones, que se puedan implementar las mismas de manera ágil y eficiente, garantizando de esta manera una movilidad segura en calles y espacios públicos, ya sea a pie o en bicicleta. Se aconseja realizar un inventario de los espacios públicos proclives a este desconfinamiento, elaborar el aforo de los mismos en función de la edad y actividad a realizar, se desarrolla el nuevo concepto de 'Espacio Seguro Recomendado' y se dan de manera directa pautas y recomendaciones generales a los propios municipios, para recalculer aforos y nuevas pautas de distanciamiento social.

Además, se plantea un estudio poblacional de los posibles ciudadanos demandantes de uso en una determinada área de influencia de esos espacios públicos, se analiza la movilidad de la población con calles e itinerarios seguros al desplazamiento, se ve el impacto que las soluciones tecnológicas puedan ayudar a cumplir y gestionar estas recomendaciones, así como se lanzan soluciones no tecnológicas que contribuyen a la gestión municipal e informan al usuario al respecto. Todas estas cuestiones se abordan desde un punto de vista científico y con grandes procesos de investigación llevados a cabo para este proyecto.

Presentación

Ante las medidas graduales que se esperan por parte del Gobierno a los ciudadanos y por ende a los municipios, un equipo de profesionales en diversas áreas, hemos redactado el presente documento, basándonos en la experiencia previa de cada uno y recopilando información publicada hasta la fecha con respecto a la enfermedad (COVID-19).

Reseñar que a fecha de la publicación de éste documento, el Gobierno de España recomienda (NO obliga) el uso de equipos de protección, como mascarillas, guantes, etc., nosotros en la elaboración del presente documento hemos seguido dichas recomendaciones en el cálculo de datos, situando el caso más desfavorable en todos los cálculos, para que las medidas preventivas estén calculadas por exceso.

Va destinado a la gestión municipal, a ayudar a las personas encargadas de llevar a la práctica las recomendaciones y obligaciones que el estado proponga en la desescalada en el municipio, así como informar al ciudadano de medidas preventivas.

Se trata de un documento vivo, se irá actualizando con vuestras aportaciones, con las órdenes del gobierno y con estudios que se vayan publicando.

El equipo redactor espera que sea de utilidad y ayude a la gestión municipal.

Manuel Jabalera Rodríguez

Equipo de trabajo

Coordinador

Manuel Jabalera Rodríguez. Licenciado en Ciencias Ambientales, Especializado en Sistemas de Información Geográfica. Socio cofundador de la Asociación Nacional de Búsqueda y Salvamento (NASAR España).

Equipo redactor y colaboradores

José Cristóbal Medialdea Pérez. Licenciado en Ciencias Ambientales, Máster en Paisajismo, Jardinería y Espacio Público por la Universidad de Granada. Técnico Municipal de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Guadix.

Antonio Tejada. Profesor investigador de URJC. Urbanista, Experto en Diversidad de Usuario y Funcionalidad Humana. Fundador de Ciudad Accesible.

Mariela Fernández-Bermejo. Arquitecta social, Experta en Accesibilidad, Estrategia Urbana y Movilidad Sostenible. Fundación Habitable.

Palma Chillón. Profesora de la Universidad de Granada, en la Facultad de Ciencias del Deporte. Experta en Movilidad Activa.

Daniel Jacinto Garzón. Entrenador Nacional de Marcha Atlética. Profesor de Educación Física.

Jose Luís Martínez Fajardo. Licenciado en Geografía. Profesor de Geolocalización Aplicada de Máster en Planificación, Gobernanza y Liderazgo Territorial de la Universidad de Granada.

Alberto Mínguez Viñambres. Doctor en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.

Agustín Aranzana. Ingeniero Técnico Industrial.

José Romero. Bombero de Navarra. Presidente de la Asociación Nacional de Búsqueda y Salvamento (NASAR). Coautor del Manual de Búsqueda y Salvamento Terrestre.

Jorge Tatay Puchades. Maestro de Educación Primaria, Experto en formación para la conducción segura de la bici como medio de transporte. Asociación Biciescuela Granada.

Ander López de Abechuco Martínez de Rituerto. Diploma de Especialización Profesional Universitaria en Gestión e Intervención en Catástrofes y Situaciones de Emergencia, Máster en Protección Civil y Gestión de Emergencias.

Índice

Prólogo.....	5
Presentación.....	7
Equipo de trabajo.....	8
1. Definiciones.....	13
1.1. Inventario de espacios públicos.....	14
1.2. Aforo de espacios públicos.....	14
1.3. Velocidad de desplazamiento.....	15
1.4. Actividad.....	15
1.5. Condiciones meteorológicas.....	16
1.6. Otras condiciones importantes a tener en cuenta.....	17
1.7. Distancia longitudinal.....	17
1.8. Distancia lateral.....	17
1.9. Espacio personal.....	17
1.10. Consideraciones.....	17
2. Aforo de espacios públicos en función de la edad y actividad a realizar.....	19
2.1. Espacio Seguro Recomendado (ESR).....	20
2.2. Actividades.....	21
2.2.1. Paseo.....	22
2.2.2. Corredores.....	26
2.2.3. Desplazamiento en Bicicleta.....	27
2.3. Recomendaciones de accesibilidad.....	29
2.4. Tabla resumen de espacio seguro recomendado "ESR".....	32
2.5. Cálculo del aforo del espacio público.....	33
2.6. Flujo peatonal dentro del espacio público.....	33

3. Movilidad y área de influencia.....	35
3.1. Movilidad, desplazamiento seguro al espacio público.....	36
3.2. Análisis del área de influencia al espacio público.....	37
4. Soluciones tecnológicas y no tecnológicas que pueden ayudar a cumplir y gestionar estas recomendaciones.....	39
4.1. Soluciones tecnológicas.....	40
4.1.1. Líneas de trabajo.....	40
4.1.2. Mapas geolocalizados.....	40
4.2. Soluciones no tecnológicas.....	41
5. Recomendaciones generales al municipio.....	43
5.1. Fase previa.....	44
5.2. Fase de actuación.....	45
6. Referencias bibliográficas.....	47

1. Definiciones

1.1. Inventario de espacios públicos

En este inventario, se debe recoger los espacios públicos municipales susceptibles de uso por parte del ciudadano durante el periodo de desescalada del confinamiento, debe cumplir ciertos requisitos:

- Cercanía a la población.
- Vías de acceso a los espacios. Diferencias por anchura y sentido de la marcha.
- Tamaño suficiente para poder permitir el Espacio Seguro Recomendado (en adelante ESR).
- Accesibilidad: debe tener accesos para carros, sillas de ruedas, etc.
- Equipamiento suficiente para el uso determinado. Por ejemplo si se va a recomendar a población mayor su uso a determinada hora, debe de tener asientos suficientes.

Se pueden considerar espacios abiertos, sin equipamientos, pero que reúnan algunas de las condiciones expuestas y de ésta forma puedan servir para algunas de las actividades y salidas, con ello se consigue más oferta de espacios dentro del municipio.

1.2. Aforo de espacios públicos

El fin del uso de esos espacios públicos en estos momentos, no es el mismo para el que fue diseñado en su momento, y por tanto el aforo también debe ser recalculado para adaptarlo a las nuevas necesidades temporales.

Hay que tener en cuenta como se propaga y contagia. Son muchos los estudios que demuestran que debido a su peso, puede permanecer suspendido en el aire cierto tiempo antes de precipitar al suelo, hay recomendaciones de separación de 1,5-2 metros entre personas (denominado comúnmente como distanciamiento social), pero esta separación, en principio, hay estudios que demuestran que no es suficiente para evitar riesgo de contagio en caso de movilidad de las personas, que es el caso que se analiza.

La Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS) ha comenzado a usar la frase "distanciamiento físico" en lugar de "distanciamiento social" como una forma de prevenir la propagación del nuevo coronavirus, de personas a personas, un movimiento ampliamente bienvenido por los expertos como un paso en la "dirección correcta".

En base a ello se define un parámetro fundamental a la hora de establecer el aforo recomendado de un espacio público:

"Espacio Seguro Recomendado" (ESR), es el espacio mínimo recomendado para evitar riesgo de contagio por COVID-19.

Está basado en el estudio realizado por la universidad de Eindhoven y la universidad de Lovaina: *Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running. B. Blocken F. Malizia T. van Druenen T. Marchal.*

Este ESR depende de 3 factores fundamentales: Movimiento y condiciones meteorológicas y características del entorno:

- **Movimiento** y velocidad de desplazamiento que dependen de:
 - Características físicas y psicológicas de la persona, características del espacio público, variables meteorológicas y fatiga.
 - Actividad.

- **Condiciones meteorológicas:** Temperatura, precipitación, velocidad y dirección del viento, grado de humedad, insolación, presión atmosférica, etc.
- **Características del entorno y supervivencia del virus.**

1.3. Velocidad de desplazamiento

Son muchos los estudios que hacen referencia a la velocidad de desplazamiento, una recopilación de algunos de esos estudios viene referenciada en el Anexo 7 del manual de búsqueda y salvamento terrestre. (https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Manual_busqueda_y_salvamento_terrestre.pdf)

En España, en el año 2015, los investigadores Joaquín Márquez Pérez, Ismael Vallejo Villalta y José Ignacio Álvarez Francoso, profesores del Dpto. de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional de la Universidad de Sevilla realizaron un estudio titulado «Estimación del tiempo de demora en rutas pedestres: comparación de algoritmos» donde se comparaban los algoritmos de diferentes métodos para la estimación del tiempo de demora (tiempo en que tarda en realizarse una ruta) en rutas pedestres.

La velocidad óptima para caminar es aquella que supone un coste metabólico mínimo (Saibene y Minetti, 2002) y su valor está en función de una gran variedad de factores y circunstancias, entre los que se encuentran:

- Las características físicas del individuo: Estado de forma, altura, edad, sexo.
- Las características psicológicas: Experiencia, conocimiento del terreno.
- Las características relativas al espacio público: Firme, tipo de vía, pendiente, etc.
- Las condiciones meteorológicas.
- Sin olvidar los límites que impone la duración del desplazamiento debido a la fatiga.

Según el estudio la velocidad óptima, es la velocidad que, en terreno llano y liso, supone un menor esfuerzo, se estima en 1,11 m/s, ó 3,96 km/h (Minetti et al., 2002); es también la velocidad estándar (crosswalk walking speed standard) recomendada por el Departamento de Transportes de EE.UU. (Wood y Schmidtlein, 2012).

Otro estudio de Fundamental diagrams of pedestrian flow characteristics: A review Lakshmi Devi Vanumu¹ & K. Ramachandra Rao¹ & Geetam Tiwari¹ (2017), define que la velocidad de desplazamiento depende de la edad, sexo, actividad y cultura entre otros parámetros. Establece una velocidad promedio en sus conclusiones de 1.0 m/s y 1.5 m/s, es un dato global que puede servir para calcular un ESR medio global en caso que el municipio lo estime.

1.4. Actividad

El Estudio realizado por la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la Universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020), indica la distancia física que se debe mantener al caminar, correr y montar en bicicleta.

- Para caminar, en las condiciones de velocidad media que vienen definidas en el estudio, recomienda mantener una distancia longitudinal mínima de 5 metros.
- Para correr, la distancia longitudinal recomendada mínima es de 10 metros.
- Para desplazamiento en bicicleta, la distancia longitudinal recomendada mínima es de 20 metros.

El estudio define el flujo deslizante, que es lo que emite una persona al respirar, toser o estornudar mientras corre. Esa 'nube de gotas' casi imperceptible son atravesadas por otro deportista que se encuentre cerca, que corra al lado o que vaya simplemente en bicicleta en un pequeño pelotón.

Muestra que es mejor ir en paralelo o escalonados en diagonal como se puede observar en la figura:

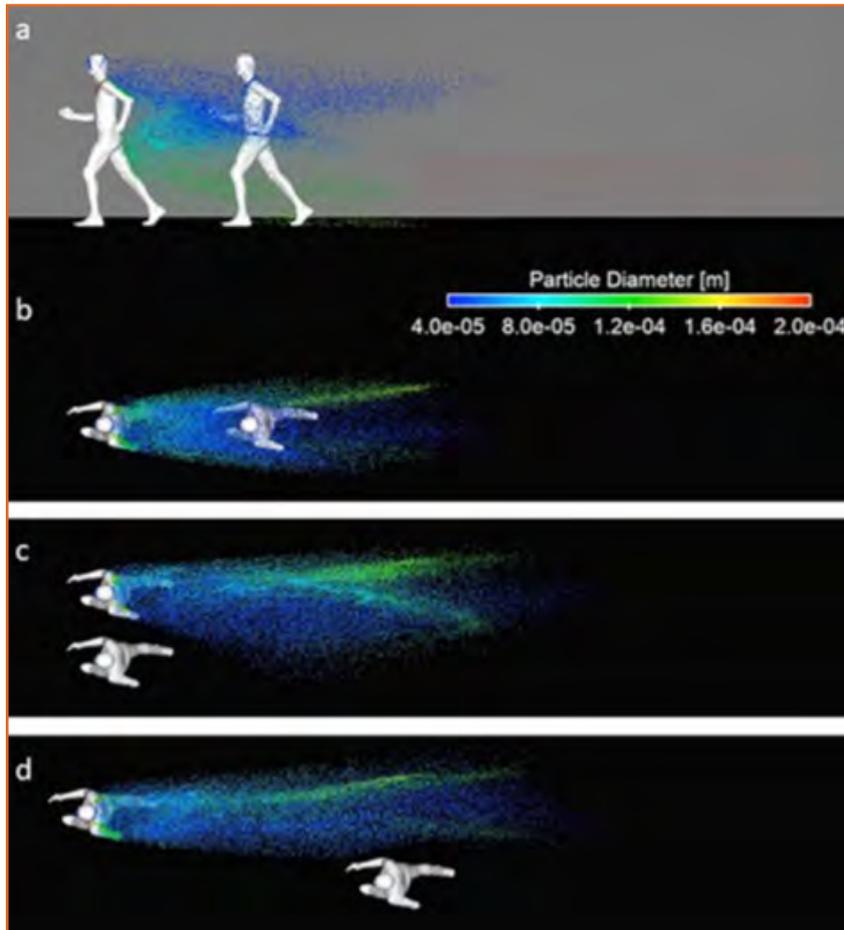


Figura 1. Estudio realizado por la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la Universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020).

1.5. Condiciones meteorológicas

En el estudio realizado por la la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la Universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020), no se tuvieron en cuenta las condiciones meteorológicas, pero sí hace referencia a que la distancia mínima en función de la actividad debe de ser superior en caso de condiciones de viento que puedan hacer que el Coronavirus permanezca más tiempo en suspensión.

La dirección del viento puede ser positiva si coincide con la dirección de la persona o negativa si es contraria, esto debe observarse sobre el terreno y en cada caso. Por ello a la hora de definir el ESR, éste se hace en condiciones de viento nulo.

La humedad, según un estudio de la Universidad de Yale y al que hace referencia en el realizado por la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la Universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020), establece que en condiciones de humedad alta la transmisión disminuye.

1.6. Otras condiciones importantes a tener en cuenta

Son muchos los artículos y estudios que se están haciendo, casi que a diario, sobre la incidencia del virus y que nos dicen, que debemos tener muy presente el tiempo de supervivencia del virus en relación al tipo de superficie, para prevenir contagiarnos (como el Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1, N Engl J Med. 2020, <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2004973>).

El virus es capaz de sobrevivir distinto tiempo según la superficie en la que se deposite, por ello el municipio debe tener en cuenta el factor tiempo en las labores de desinfección de los espacios públicos y en las recomendaciones que de a sus ciudadanos.

El viento, según el tipo de firme del espacio público (albero, tierra, asfalto, etc.), puede crear corrientes que eleven al virus depositado en el suelo.

Se recomienda tener más precaución en entornos con facilidad de levantarse partículas (polvo, polen...), frente a superficies como baldosas, asfalto, aluminio, etc.

Hay que tener especial atención a los niños pequeños que tocan el suelo y cualquier superficie con las manos, a las mascotas, personas mayores con muletas, andadores, etc.

1.7. Distancia longitudinal

Es la distancia en el sentido del desplazamiento. Se considera la distancia que se debe mantener con la persona que se tiene delante y que sigue la misma trayectoria.

1.8. Distancia lateral

Es la distancia a ambos lados, debido a las partículas desprendidas al hablar, toser, estornudar, etc. Aumenta en rango de 0 a 4 años, ya que en estas edades los niños deambulan. Esta distancia es mayor al realizar la actividad de correr, debido a que la respiración normalmente es más fuerte, al toser, hablar o demás esfuerzos. Se trata de distancias estimadas.

1.9. Espacio personal

En ambas distancias (longitudinal y lateral) se tiene en cuenta el espacio personal, se estima en 0.25 m² de media (si se supone que una persona ocupa un espacio con forma de cuadrado de 0.5 m de lado). Este espacio está estimado e incluido en el cálculo final del ESR.

El ancho medio de un peatón viene definido en 55 cm, en el estudio de 2005 Pedestrian Behavior at Bottlenecks de Serge P. Hoogendoorn y W. Daamen.

1.10. Consideraciones

El ESR será mayor:

- A menores edades, ya que se desplazan más rápido además de realizar un desplazamiento más imprevisible.
- En actividades que conlleven mayor velocidad, como el correr o montar en bicicleta.
- Condiciones de viento. En los estudios no se ha tenido en cuenta, pero a la hora de salir debemos tenerlo presente para recomendar a la población el espacio recomendado seguro.
- Factor tiempo y superficie en la supervivencia del virus.

Edad	Actividad	Velocidad estimada media de desplazamiento (m/s)	Distancia estimada media longitudinal (metros)	Distancia estimada media lateral (metros)
MEDIA	Paseo	1,0 - 1,5	4	2
0 - 4	Paseo, Correteo	1,5	6	4
5 - 14	Paseo	1,5	5	3
15 - 19	Paseo	1,5	5	2,5
20 - 65	Paseo	1,5	5	2,5
>65	Paseo	1,2	4	2
Todas las edades	Correr	3,3	10	2

Figura 2. Distancias lateral y longitudinal, en función de la velocidad de desplazamiento, actividad y edad./ Elaboración propia.

La distancia social recomendada en la mayoría de estudios nacionales e internacionales es de 2 metros. Como se ha comentado anteriormente, la Organización Mundial de la Salud (OMS), ha comenzado a usar la frase “distanciamiento físico” en lugar de “distanciamiento social”.

Como se ha recogido anteriormente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha comenzado a usar la frase “distanciamiento físico” en lugar de “distanciamiento social” como una forma de prevenir la propagación del nuevo coronavirus de personas a personas, un movimiento ampliamente bienvenido por los expertos como un paso en el “dirección correcta”.

2.1. Espacio Seguro Recomendado (ESR)

El rango de edad establecido, es un ejemplo, no está definido por parte del Gobierno en estos momentos. Se propone ese rango de edad que viene en la tabla debido a que los datos estadísticos censales provenientes del INE (Instituto Nacional de Estadística) vienen divididos por barrios y en esos rangos de edad, por ello facilitará la toma de decisiones posterior.

Este documento es una base adaptable a las recomendaciones del Gobierno.

Los datos de comportamiento son estimaciones en función de: los datos provenientes de los estudios mencionados, el libro Lost Person Behavior (El comportamiento de las personas perdidas) cuyo autor es Robert J. Koester y la base de datos internacional de incidentes de búsqueda y salvamento ISRID (International Search and Rescue Incident Database).

Otra fuente empleada ha sido el manual de búsqueda y salvamento terrestre, capítulo 5. (https://juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Manual_busqueda_y_salvamento_terrestre.pdf)

Muy importante:

- Indicar que el cálculo del ESR está realizado por exceso, es decir, se ha optado por dimensionar el máximo espacio seguro necesario en cada uno de los casos expuestos teniendo en cuenta que no solo es el espacio de distancia social, sino también los pasillos de movimiento en torno a la persona o personas.

En principio se va a estar en movimiento y pueden existir factores medioambientales que no se controlen, por lo que se establecen las máximas dimensiones posibles que permiten tener asegurado el espacio recomendando por las autoridades sanitarias y un espacio auxiliar que permita movimientos, desplazamientos, pasillos para el paso de otras personas sin riesgo, etc.

A la hora de calcular el aforo de un espacio público, este espacio recomendado se podrá ver reducido en función a la actividad que estemos realizando, ya que el cálculo que se expone en este documento está pensado para actividades en movimiento y desplazamiento.

- No se han considerado variables meteorológicas.
- No se ha considerado las condiciones del entorno ni la supervivencia del virus.
- Se indican las distancias físicas recomendadas entre personas, tanto lateral como longitudinal.
- Para el cálculo del ESR, se calcula el área resultante del distanciamiento físico más el área que ocupa la persona o personas (en el caso de menores acompañados).
- En este documento y en el cálculo de distancias laterales y longitudinales, no se tiene en cuenta si la persona lleva o no mascarilla y/u otro tipo de sistema de protección. Por ello se trata de medidas preventivas con los datos que hay, a día de hoy, por exceso.
- El ESR no tiene en cuenta las medidas sanitarias, como el uso de mascarillas, que pueda recomendar el Gobierno.

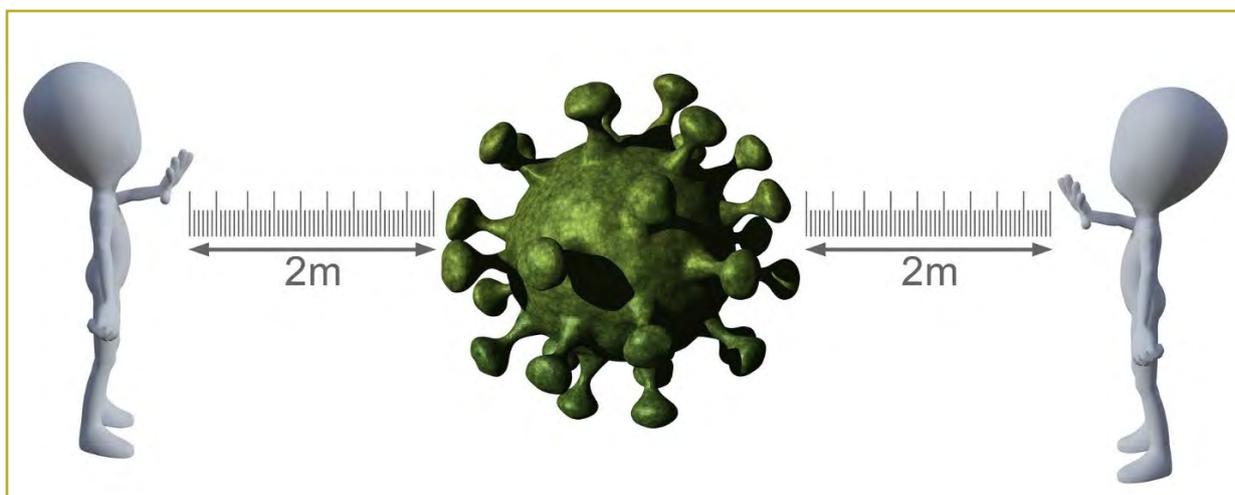
Fórmula ejemplo de cálculo ESR:

Fórmula ejemplo de cálculo ESR:	Ejemplo en niños de 0-4 años:
Distancia lateral + espacio personal multiplicado por distancia longitudinal + espacio personal	$(4+1) \times (6+0.5) = 32.5 \rightarrow 33 \text{ m}^2$
*Todos los cálculos redondeados por exceso a la unidad superior.	

2.2. Actividades

A continuación se estudia las siguientes actividades en el espacio público urbano:

- Paseo.
 - Rango de Niños de 0-4 años.
 - Rango de Niños de 5 a 14 años.
 - Rango de 15 a 19 y de 20 a 65 años.
 - Rango de mayores de 65 años.
- Corredores.
- Desplazamiento en bicicleta:
 - Velocidad media.
 - Espacio Seguro Recomendado para desplazamiento en bicicleta (ESR).
 - Recomendaciones para el ciudadano.
 - Recomendaciones para el municipio.



2.2.1. Paseo

2.2.1.1. Rango de Niños de 0-4 años

Según el modelo de comportamiento, con estas edades los niños deambulan, suelen vagar sin rumbo, no siguen una línea recta, por tanto, la distancia longitudinal se estima de 6 metros (paseo y correteo) y la lateral de 4 metros ya que esa deambulación puede ser imprevista.

En esta edad los niños irán acompañados como mínimo por un adulto.

El ESR de esa persona adulta estará incluido dentro del ESR del niño, aumentando su espacio personal.

Por ello la distancia lateral se recomienda de 4 metros de separación.

A la hora de hacer el cálculo de aforo hay que tener en cuenta el solape lateral con otras personas.

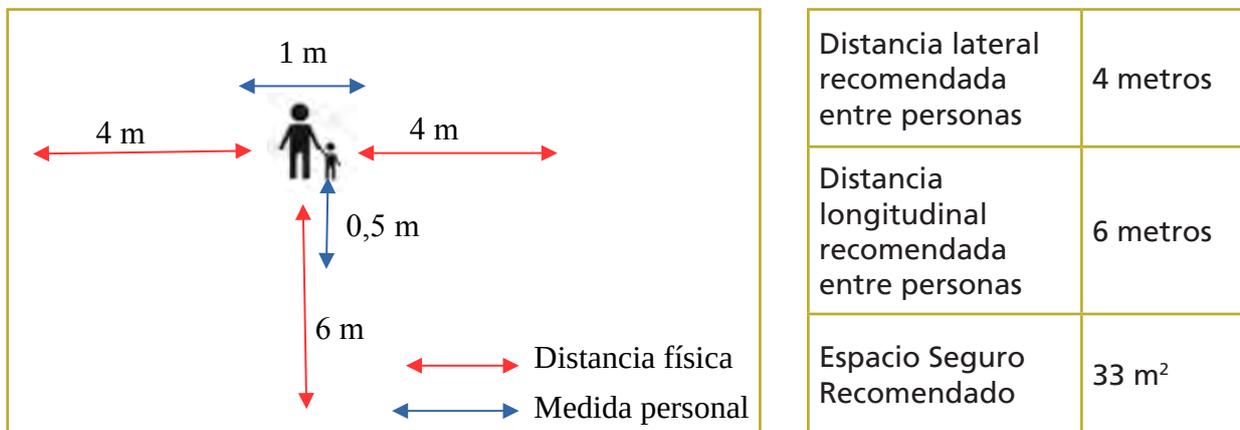
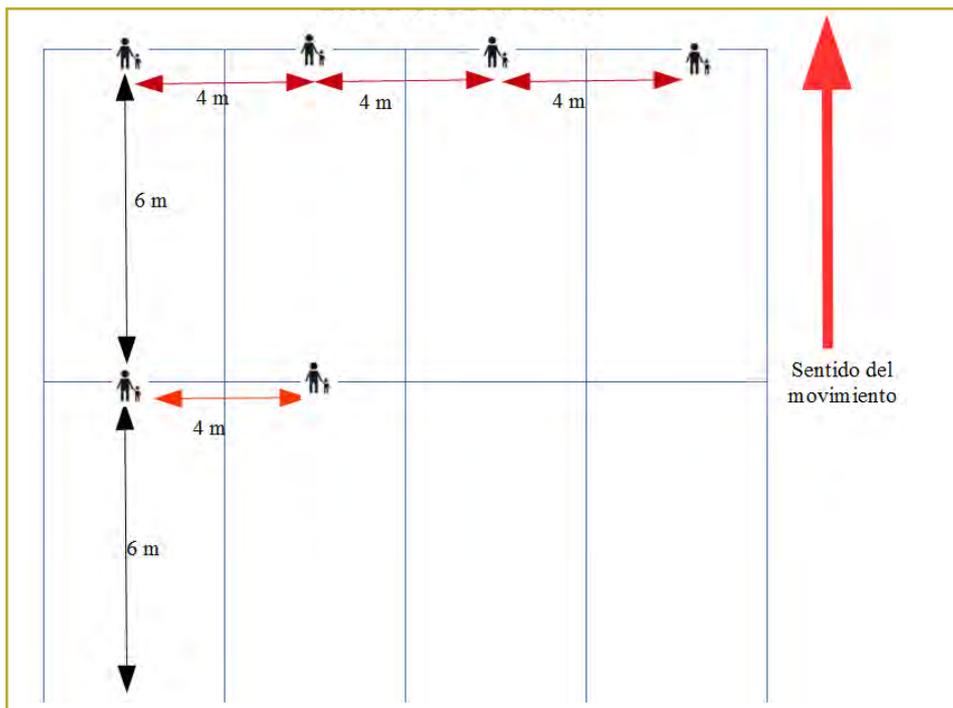


Figura 3. Esquema cercano ESR niños de 0 a 4 años./ Elaboración propia.



2.2.1.2. Rango de Niños de 5 a 14 años

Se trata de un rango amplio que se debería reducir ya que el comportamiento de un niño de 5 años difiere bastante de un niño de 14, pero en la base de datos del INE es como vienen los datos por rango y, por tanto, va a ser más fácil calcular posibles demandantes del espacio público y demás análisis poblacionales que se quieran hacer.

Se debe tener en cuenta que la velocidad de desplazamiento y comportamiento será una media estimada para un niño de 5 años y un niño de 14 años.

Relativo al comportamiento, se estima que un niño de 5 años sigue vagando, no circula en línea recta y es más imprevisible que un niño de 14 años.

En el rango inferior de edad los niños en principio irán acompañados de un adulto, por tanto ese adulto se considera dentro del ESR del niño al igual que en el rango anterior.

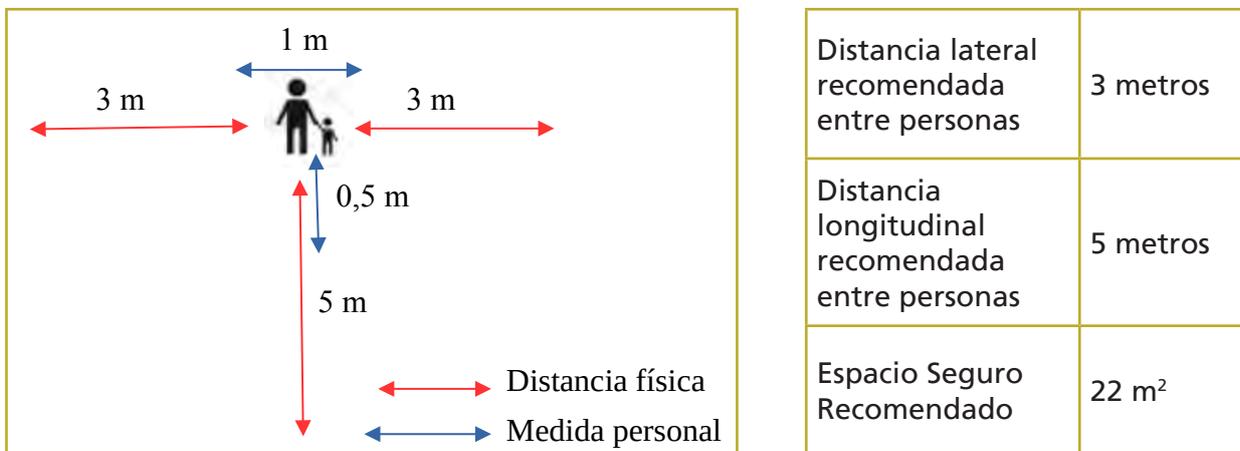


Figura 5. Esquema cercano ESR niños de 5 a 14 años./ Elaboración propia.

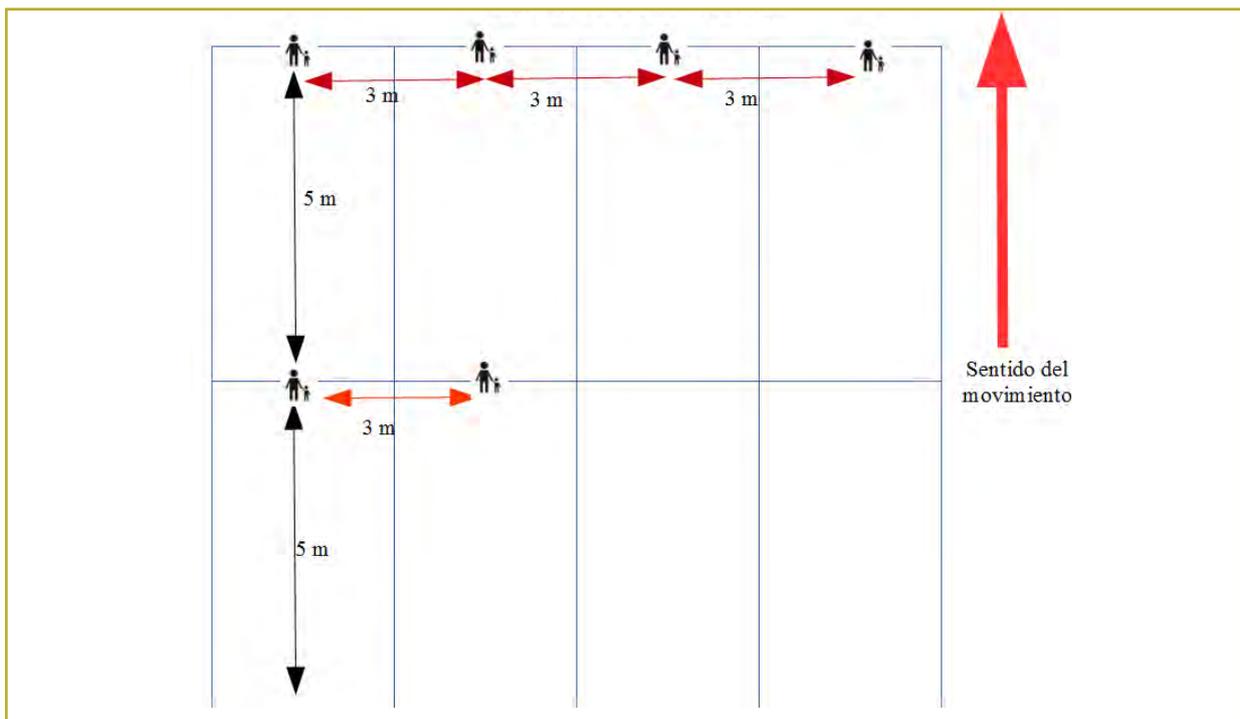


Figura 6. ESR niños de 5 a 14 años./ Elaboración propia.

2.2.1.3. Rango de 15 a 19 y de 20 a 65 años

Rango de edad amplio, pero más homogéneo en cuanto a comportamiento de paseo y/o correr. La velocidad media de un adulto en terreno llano y sin obstáculos, según la fórmula de Naismiht, oscila entre 4-5 km/h .

(Estudio Naismith model rule)

La velocidad de carrera es bastante variable en función de muchos parámetros, para estas recomendaciones, de espacio seguro recomendado, se coge una media de 12 km/hora que corresponde a un ritmo medio de 5 minutos el kilómetro.

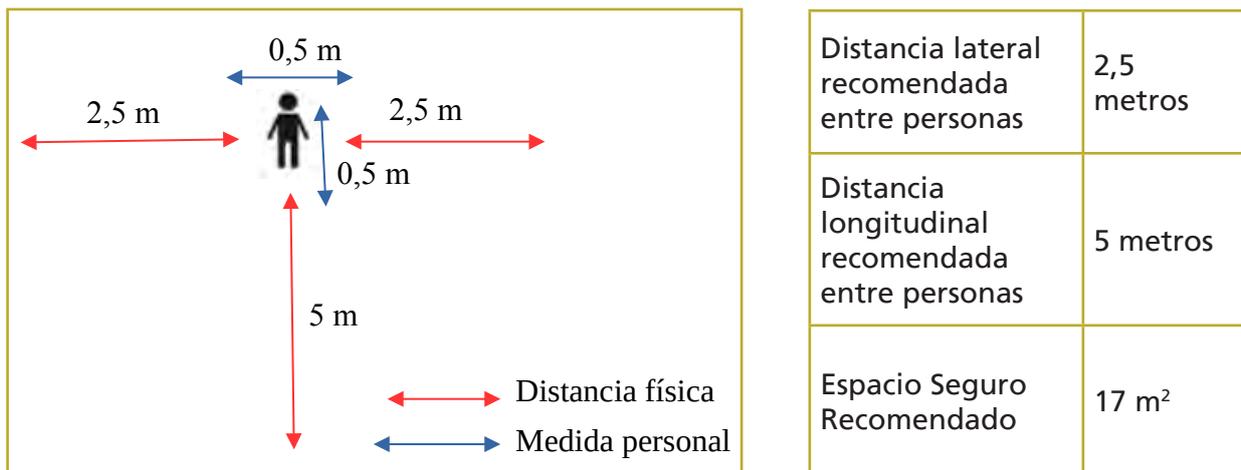


Figura 7. Esquema cercano ESR de 15 a 19 y de 20 a 65 años./ Elaboración propia.

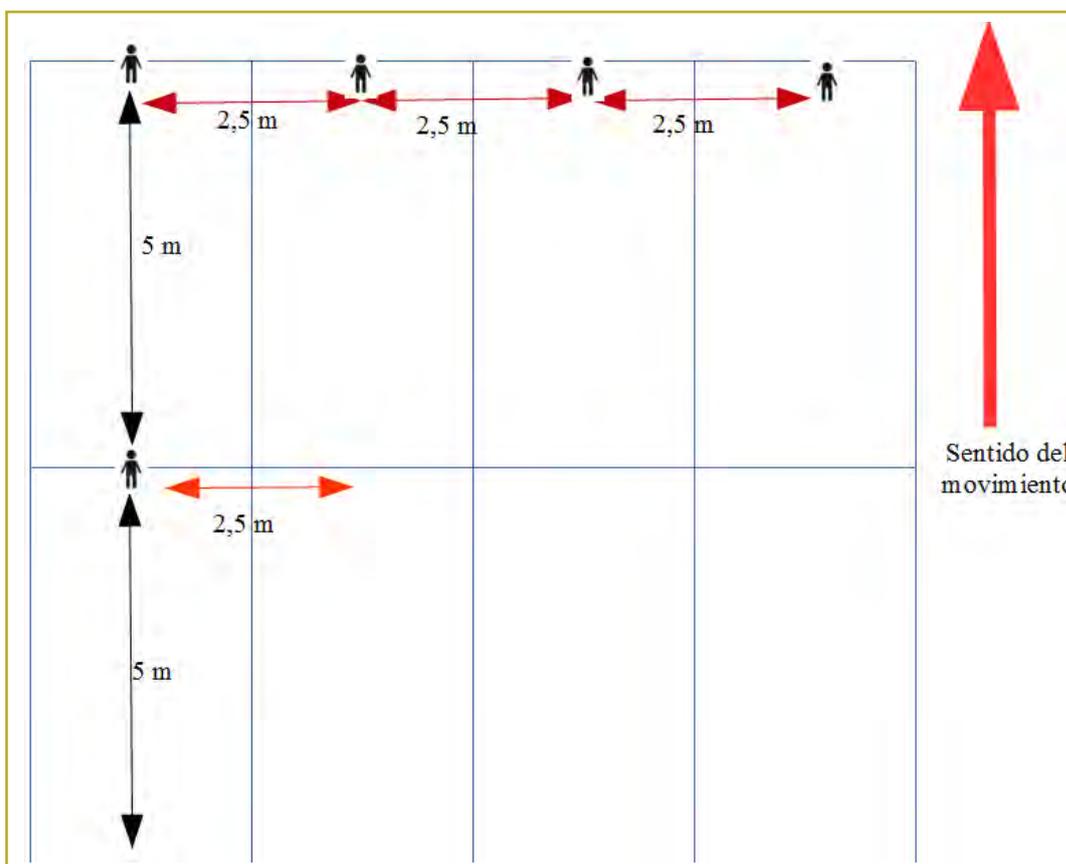


Figura 8. ESR de 15 a 19 y de 20 a 65 años./ Elaboración propia.

2.2.1.4. Rango de mayores de 65 años

La actividad principal se considera el paseo, también se incluye dentro de corredores en el siguiente apartado. La velocidad media de paseo es de 1,5 m/s.

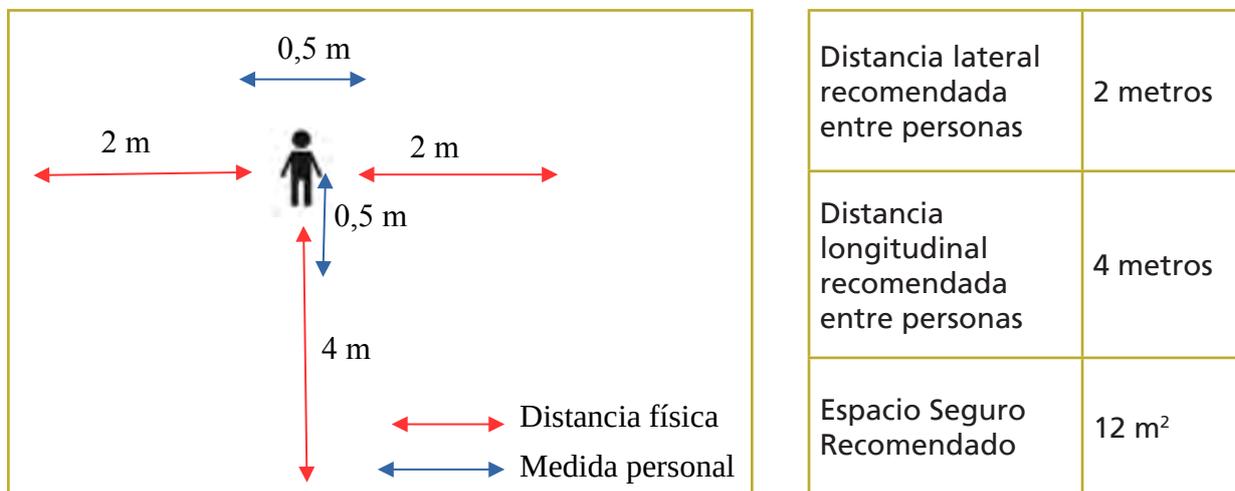


Figura 9. Esquema cercano ESR mayores de 65 años./ Elaboración propia.

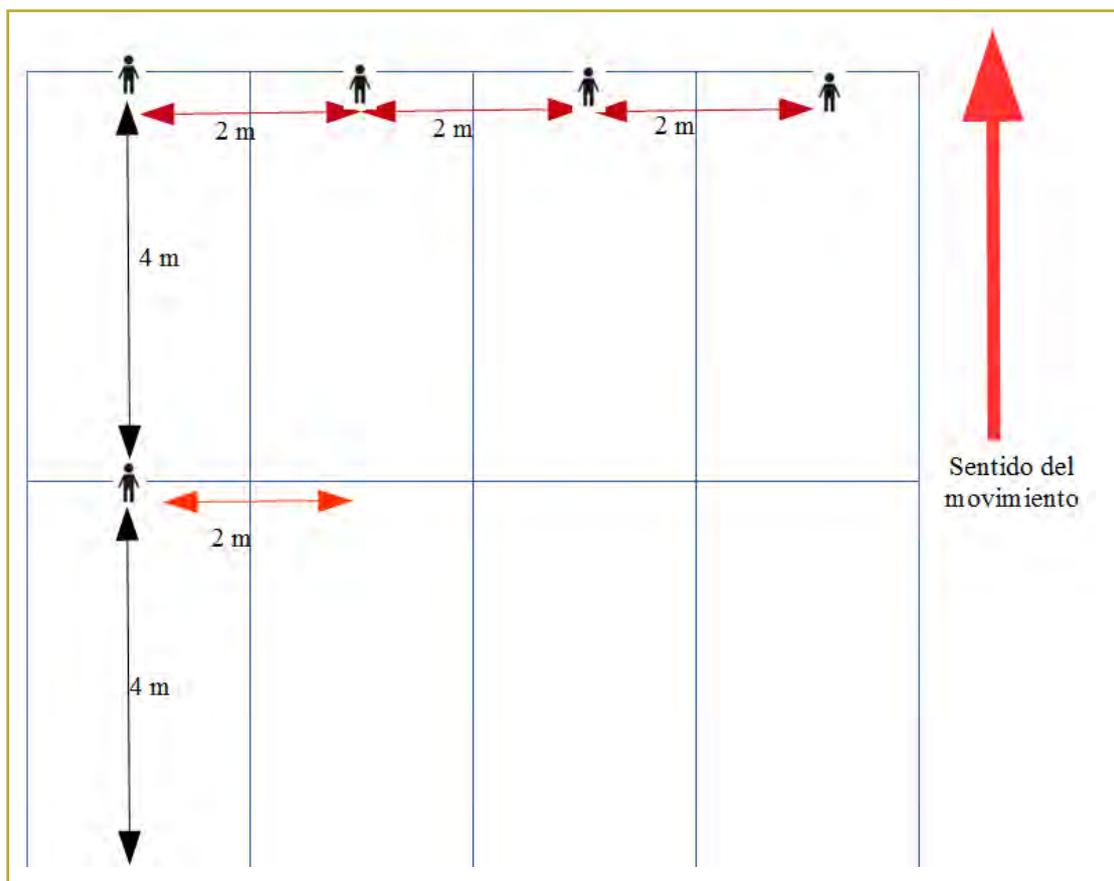


Figura 10. ESR mayores de 65 años./ Elaboración propia.

2.2.2. Corredores

La velocidad media estimada para corredores es de 12 km/h, se trata de un ritmo medio de 5 minutos el kilómetro. En estos casos como se define en el estudio "Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running. B. Blocken F. Malizia T. van Druenen T. Marchal ", se aconseja no ir en fila india a menos de la distancia recomendada de 10 metros.

Además, en caso de tener que adelantar o ser adelantado, se recomienda al corredor adelantado bajar el ritmo y mantener entre los dos una separación mínima de 2 metros en paralelo y permanecer en diagonal hasta que el corredor que adelante alcance la distancia recomendada de 10 metros con respecto al corredor adelantado.

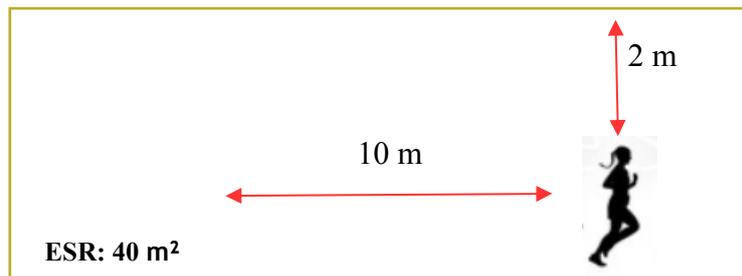


Figura 11. Esquema ESR corredor./ Elaboración propia.

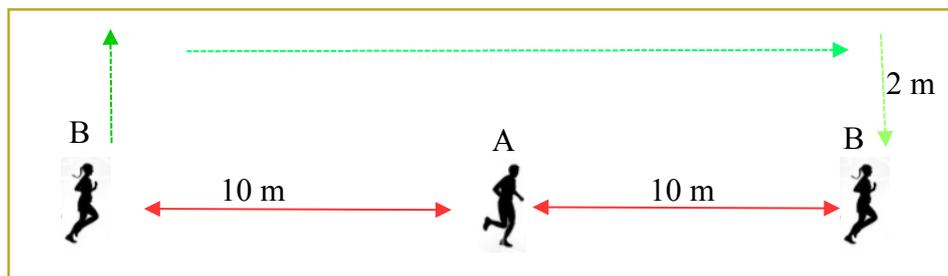


Figura 12. Coincidencia de 2 corredores./ Elaboración propia.

B se desplaza 2 metros a izquierda o derecha en el sentido de la marcha de A, A reduce el ritmo y B adelanta manteniendo línea recta sin ocupar carril de A hasta no haber pasado como mínimo 10 metros de distancia.

Se recomienda hacer circuitos circulares en los que no se puedan cruzar dos corredores en sentido contrario, de esta forma se disminuye la probabilidad de riesgo de contagio y se mantienen de forma más segura la distancia para mantener el ESR.

Es recomendable señalar los circuitos en espacios públicos para correr, como recomendación para que los usuarios sepan siempre en qué sentido realizar el recorrido.

Se recomienda que todos los circuitos municipales vayan en sentido de las agujas del reloj.

En todo caso, NO estará recomendado el correr por el acerado público, el desplazamiento a zona de correr, fuera del municipio, se deberá realizar paseando siguiendo las recomendaciones de ESR y de movilidad por rutas seguras.

En grandes ciudades se recomienda el adaptar un carril de vehículos para uso de corredores.

2.2.3. Desplazamiento en Bicicleta

No es el objetivo de este documento el analizar las distintas variables que pueden afectar a esa velocidad media, pero sí el dar unas pautas y recomendaciones a la persona gestora municipal.

Hay que tener en cuenta la actividad recreativa de montar en bici y el desplazamiento al trabajo en bici.

2.2.3.1. Velocidad media

Depende de la edad, estado físico, condiciones del firme, pendiente, tipo de bicicleta.

Existen diferencias entre las velocidades medias con bicicleta de montaña (BTT) y con bicicletas de carretera. Además de todos los factores anteriormente descritos, se debe diferenciar entre tipologías de bicicletas.

En medio urbano puede considerarse que la velocidad media de la bicicleta está en torno a los 12-15 km/h. Considerando que, en una ciudad de tamaño medio, como es el caso de la mayoría de las ciudades españolas, los viajes por trabajo, estudios o compras no sobrepasan los 5 km, se puede deducir que la bicicleta puede ser el modo más rápido y factible para distancias que superen los 1,5 km (distancia accesible para ir andando).

Velocidad media estimada 12-15 km/h.

2.2.3.2. Espacio Seguro Recomendado para desplazamiento en bicicleta (ESR)

Cálculo realizado por exceso en el que no se tienen en cuenta los solapes en caso de circulación bidireccional o varios pasillos en el mismo sentido.

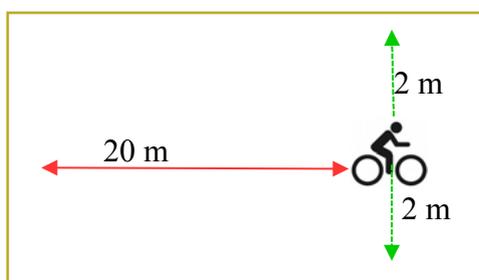


Figura 13. Esquema ESR usuario de bicicleta./ Elaboración propia.

- Distancia longitudinal (distancia en el sentido de la marcha): 20 metros.
- Distancia lateral: 2 metros a ambos lados (4 total).
- Espacio seguro recomendado: 80 metros cuadrados.

2.2.3.3. Recomendaciones para el ciudadano

- Circular en bici/VMP (bicicleta eléctrica) por el centro del carril de calzada urbana para obtener seguridad vial y distancia interpersonal. El mejor lugar en el que un ciclista puede obtener distancia física respecto a los demás y seguridad vial, es el centro de un carril normal de calzada urbana (se obtiene todo el ancho del carril de calzada para un ciclista).

No es necesario habilitar un carril adicional o especial para bicis, sino tan solo posicionarse en el centro y no acercarse demasiado al ciclista que puedas llevar delante.

- Evitar carriles bici y aceras bici de doble sentido de circulación (recuperarlos para uso peatonal). Se desaconseja por las medidas que tiene (1 metro lateral por sentido de la marcha) el uso del carril bici.
- Mantener la distancia adecuada (según indica el Estudio realizado por la Universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la Universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020)) respecto a un ciclista que pueda circular delante.
- En el caso de tener que adelantar, se recomienda hacerlo de la forma expuesta en la figura y siguiendo las pautas de adelantamiento expuestas en el apartado "correr".

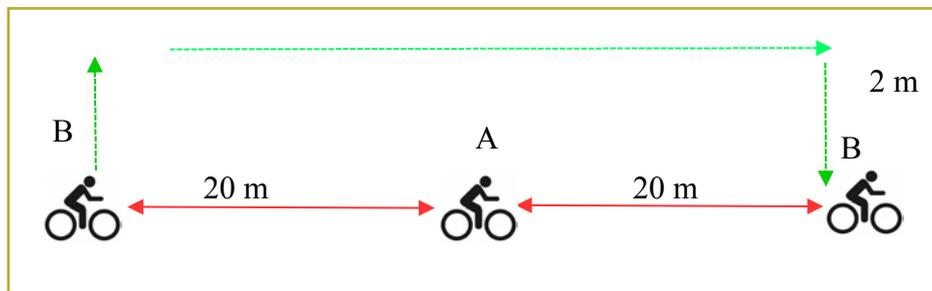


Figura 14. Coincidencia de 2 ciclistas. / Elaboración propia.

2.2.3.4. Recomendaciones para el municipio

Para favorecer el uso de bicicleta como medio de transporte, como recomiendan diversos estudios y personas expertas, pero manteniendo la distancia física y, por tanto, la probabilidad baja de contagio, se recomienda al municipio adecuar las siguientes medidas siempre que sea posible:

a) Establecer (por ejemplo, mediante ordenanza municipal) que la ubicación de circulación de la bici, ebike y VMP en zona urbana sea por el centro del carril de la calzada que se esté utilizando (por seguridad vial y por seguridad frente a contagios).

En su caso, crear una red de ciclocarriles 30 (señalización horizontal que indica que la ubicación de la bici y los VMP es en el centro de un carril de la calzada, de uso compartido con el resto de vehículos).

b) Ofrecer acompañamiento y formación de calidad y gratuita para la conducción segura de bici, ebike y VMP en la calzada urbana.

c) Instalar aparcamientos para bicicletas contra el robo, el vandalismo y la intemperie en la calle y en edificios públicos (por ejemplo, en forma de jaulas).

d) Instalar un sistema de alquiler de gestión pública de ebike y VMP con estaciones a cota de calzada distribuidas por toda la ciudad (integrado con el sistema de transporte público colectivo).

2.3. Recomendaciones de accesibilidad

No se debe olvidar en estas recomendaciones de movilidad ante la desescalada de restricciones por COVID-19, unas cuestiones específicas destinadas a las personas con discapacidad, a personas dependientes y/o a personas con necesidades especiales. Según la Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia (EDAD) realizada por el Instituto Nacional de Estadística en el año 2008, cerca de cuatro millones de habitantes, lo que supone un 8,5% de la población española, tiene diagnosticado y certificado más del 33% algún tipo de discapacidad.

Según los datos del Padrón Continuo de este Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2016, había 8.657.705 personas mayores (65 y más años), el 18,59% sobre el total de la población española (46.557.008), porcentaje similar al de Europa. Si bien las personas de más de 65 años pueden estar en plenas facultades físicas y mentales, está demostrado que la vejez lleva asociada discapacidad, dependencia, problemas de movilidad, capacidades de todo tipo mermadas y reducidas, etc., por lo que se considera un grupo beneficiario directo de la accesibilidad universal.

Si se suman ambos datos estadísticos, tanto el 8,5% de personas con discapacidad como el 18,59% de personas mayores, se obtiene un resultado total del 27,09% de la población. A este porcentaje se debe también añadir el porcentaje de personas que por accidentes -lesionados temporales- o circunstancias puntuales -como por ejemplo estar embarazada, llevar carritos de bebé-, son también beneficiarias directas de las mejoras en accesibilidad, así como todos aquellos que por su trabajo o actividad deben cargar con peso o lleven bultos. Este último grupo de beneficiarios circunstanciales, se estima en torno a un 14,5% de la población. De esta manera y según datos extraídos de I Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012, estas medidas beneficiarán de forma directa en España a más del 40% de la ciudadanía.

Ya se ha visto como durante el confinamiento determinadas personas con algún tipo de trastorno psicosocial, discapacidad intelectual o personas con autismo entre otras, han podido salir acompañados para posibilitar el mantenimiento de ciertas rutinas y, además, facilitar el acceso a ciertos momentos de relajación a través de un simple paseo. En estos casos especiales, los mismos usuarios iban identificados con un pañuelo azul en la muñeca.

En el momento en el que se empiece a producir la desescalada y al igual que se ha tenido en cuenta el ESR en el resto de personas, se debe tener en cuenta también estos parámetros para las personas con discapacidad –en este caso las Personas con Movilidad Reducida (PMR)-. En el caso de personas con discapacidad auditiva o visual sin otra patología, se entiende que el espacio ESR será igual a los definidos en los apartados anteriores. Así mismo, ocurrirá con las personas con discapacidad intelectual.

En el caso de personas usuarias de sillas de ruedas o de productos de apoyo, se deberá tener en cuenta el espacio que ocupan dichos productos de apoyo para sumar las distancias correspondientes, además de adecuarlo a las velocidades indicadas. De este modo, las personas usuarias de muletas, andadores, bastones, etc., tienen una velocidad asimilable a la del colectivo de las personas mayores de 65 años. Las personas con andador son algo más lentas y ocupan algo más de espacio, pero ambas cuestiones se compensan. Sin embargo, las personas usuarias de silla de ruedas de forma autónoma, tienen una velocidad algo superior a la de una persona que camina. Por ello, si se tiene en cuenta que necesitan un espacio de 1,5 m de diámetro para el giro, su ESR será algo mayor que el del resto de la ciudadanía. Igual ocurre con las personas usuarias de carritos de bebé que su velocidad será igual al resto de la población pero su espacio y su radio de giro es bastante mayor, como igual que ocurre en el caso de las personas dependientes

que van acompañadas por su cuidador, independientemente de si van en silla de ruedas o no. Se trata más de una cuestión de espacio de ocupación y de maniobrabilidad en sí misma, que de velocidad. Además, en estos dos últimos casos son dos personas la que se encuentran en el mismo espacio.

- ESR personas usuarias silla de ruedas: 25 m².
- ESR personas dependientes y usuarios de cochecitos de bebé: 25 m².
- ESR personas usuarias de muletas, bastones y andadores: 12 m².

El desarrollo normativo en materia de accesibilidad en el ámbito urbanístico, va teniendo cada vez un mayor calado en la sociedad y por ello, se ha recurrido a la última aprobación del 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. Esta ley establece que la discapacidad debe estar contemplada en todas las actuaciones políticas y por todas las Administraciones.

De modo general, se deben tener en cuenta los principales aspectos y dimensiones:

- **Anchuras de paso y dimensiones de giros de las personas.** Teniendo en cuenta el ancho de paso normal de una persona, se deberá tener en cuenta el diseño del espacio público para que dos personas si puedan cruzar a una distancia de seguridad adecuada.

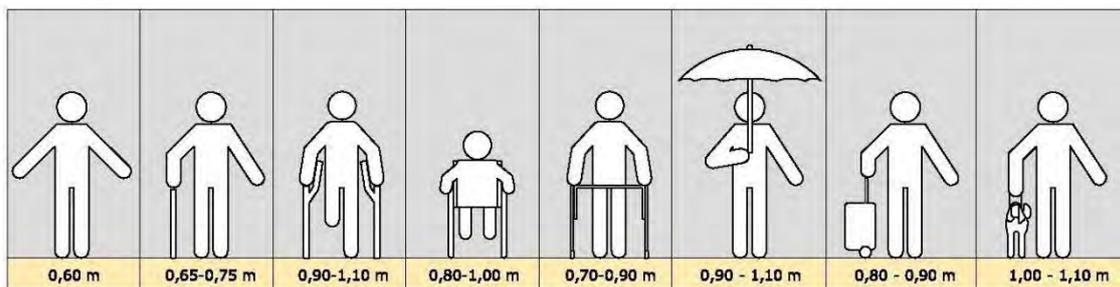


Figura 15. Anchura de paso de una persona en función de su situación. / La Ciudad Accesible.

También es importante considerar sus espacios de giro ya que, en determinados puntos, será necesario tener en cuenta la distancia de seguridad a mantener, especialmente las personas con movilidad reducida usuarias de sillas de ruedas que son las que necesitan un mayor espacio.

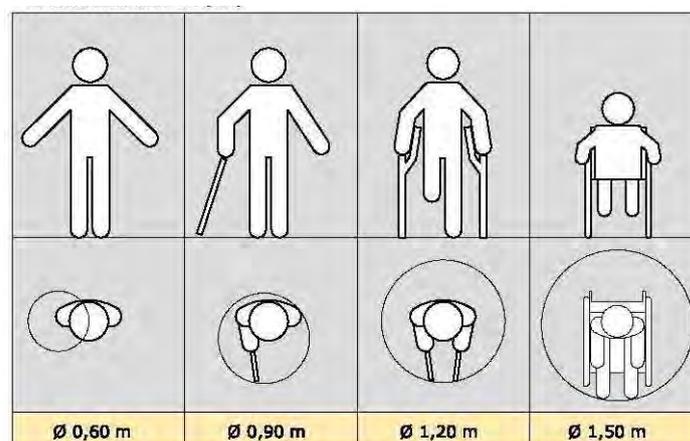


Figura 16. Espacios de giro de una persona en función de su situación. / La Ciudad Accesible.

Es interesante en este punto destacar varios de los elementos descritos en la norma a tener en cuenta en el caso de diseñar recorridos seguros para que los mismos sean accesibles para todas las personas.

Además, el hecho de seleccionar itinerarios que ya sean o que puedan ser accesibles, permite, de modo general, mejorar la seguridad de todos los peatones, ya que las dimensiones son propicias para asegurar una separación adecuada entre todos.

- **Itinerarios accesibles.** En este caso, la normativa de accesibilidad establece que el ancho de paso de un itinerario sea como mínimo de 1,80 m. No obstante, en caso de cruzarse dos personas no se cumpliría con la distancia social de seguridad, por lo que se deberán tener en cuenta estos aspectos en el Plan de Acción de cada municipio y en el diseño de sus recorridos seguros.

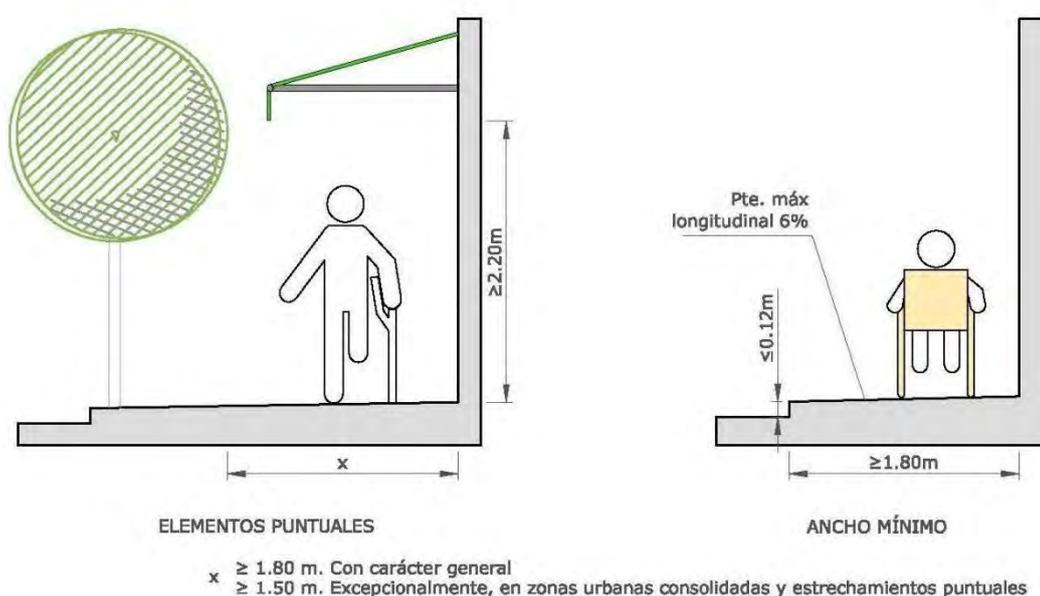


Figura 17. Características técnicas de itinerario peatonal accesible. / La Ciudad Accesible.

- **Plataforma única.** Una solución al problema anterior del ancho de itinerarios son las calles de plataforma única y sin bolardos, en las que se pueda dar preferencia al peatón de modo que la distancia de seguridad quede siempre asegurada y libre.

Es una apreciación interesante a la hora de diseñar los recorridos prioritarios en un municipio, primando siempre la prioridad peatonal.

- **Plazas, parques y jardines.** En función de las características de cada espacio, la desescalada se deberá hacer en base a ello. Por tanto, se debe mantener las distancias, evitar la presencia excesiva de personas y el uso de las zonas de juego.

En este sentido, la recomendación es similar a los casos anteriores, priorizando dentro de los espacios seleccionados por el municipio todos aquellos que sean accesibles y que permitan una superficie suficiente como para que se guarden las distancias de seguridad.

Recomendaciones:

Analizar el espacio público en cuestión que se quiera habilitar para establecer medidas de mejora de la movilidad y la accesibilidad universal, especialmente a usuarios con movilidad reducida o con otro tipo de necesidades especiales a consecuencia de una velocidad diferente y un espacio mayor también de ocupación y de giro:

- Habilitar y reconocer los itinerarios más accesibles y seguros que permitan garantizar el distanciamiento social frente al Coronavirus.
- Dar prioridad a la apertura de comercios accesibles.
- Diseñar una ruta de comercios accesibles que permita a las personas como movilidad reducida comprar en los mismos.
- Diseñar una ruta de puntos de interés accesibles y seguros que permita al usuario con movilidad reducida o con otros elementos y productos de apoyo, el uso del espacio público y de los edificios públicos
- Generar una red suficiente de espacios públicos seguros y accesibles (parques, playas, plazas y otros espacios al aire libre), donde las personas puedan pasear y/o hacer ejercicio sin exponerse a un alto riesgo de contagio. Plantearse que los recorridos también son espacios públicos y que para determinados colectivos puede ser importante tanto el recorrido como la estancia en un espacio público estático.

2.4. Tabla resumen de espacio seguro recomendado “ESR”

Edad	Actividad		
	Paseo	Correr	Bicicleta
0-4	33 m ²		
5-14	22 m ²	40 m ²	80 m ²
15-19	17 m ²	40 m ²	80 m ²
Adulto	17 m ²	40 m ²	80 m ²
Mayores de 65	12 m ²	40 m ²	80 m ²
Usuarios silla de ruedas	25 m ²		
Personas dependientes y carritos de bebé	25 m ²		
Personas usuarias de muletas, bastones, andadores	12 m ²		
MEDIA GLOBAL	20 m²	40 m²	80 m²

Figura 18. Tabla resumen de espacio seguro recomendado “ESR”. / Elaboración propia.

* *MEDIA GLOBAL, considerando la velocidad promedio de 1.5 m/s definida en el Estudio sobre el flujo peatonal: Fundamental diagrams of pedestrian flow characteristics: A review Lakshmi Devi Vanumu¹ & K. Ramachandra Rao¹ & Geetam Tiwari¹, añadiéndole una media de 0,5 metro cuadrado de espacio personal estimado por exceso y estimando una media por pautas de comportamiento en exceso y realizando una media aritmética a los ESR estimados se puede recomendar un ESR Medio Global de 24 metros cuadrados.*

* *Es importante indicar el cálculo del ESR está realizado por exceso, es decir se ha optado por dimensionar el máximo espacio seguro necesario en cada uno de los casos expuestos teniendo en cuenta que no solo es el espacio de distancia física, sino que se han tenido en cuenta también los pasillos de movimiento en torno a la persona o personas.*

**Cómo ya se ha comentado, no se tienen en cuenta variables meteorológicas de viento y humedad así como de supervivencia del virus en los diferentes tipos de materiales.*

2.5. Cálculo del aforo del espacio público

Superficie útil del espacio público (ESR).

El resultado es la carga ocupacional del espacio público, con este dato se puede calcular cuánta gente se estima que puede ocupar el espacio público, siguiendo las recomendaciones de distancia segura y con los equipos de protección individual recomendados por el Gobierno.

El cálculo del Aforo es igual a la Superficie Útil del espacio dividido entre el ESR:

$$\text{AFORO} = \text{Superficie útil} / \text{ESR}$$

2.6. Flujo peatonal dentro del espacio público

Considerando el Estudio sobre el flujo peatonal: Fundamental diagrams of pedestrian flow characteristics: A review Lakshmi Devi Vanumu¹ & K. Ramachandra Rao¹ & Geetam Tiwari¹, se sacan las siguientes conclusiones que son útiles para el estudio.

Variables a tener en cuenta:

Sentido de la marcha direccional o bidireccional, velocidad de desplazamiento y la densidad poblacional dentro del espacio público (ESR).

Según el estudio, suele haber conflictos al producirse flujo bidireccional o cambios de dirección, a una distancia media de corredor, menor de 2 metros de ancho. En principio, en todos los casos estudiados y la media, la distancia lateral es superior a esos 2 metros, por lo que se puede estimar que siguiendo las recomendaciones del ESR no debe haber conflicto.

Hay que tener en cuenta dentro de los espacios públicos los conceptos de:

- **Corredores de flujo:** para evitar conflicto de encuentros en flujo bidireccional, el estudio define estos corredores de flujo, que se forman en los espacios donde hay una densidad de población determinada. Esos corredores de flujo direccionales tienen las siguientes medidas medias:

Carriles	Distancia estimada
1	0,50 - 0,70 metros
2	0,80 - 1,10 metros
3	1,20 - 1,40 metros

Figura 19. Dimensiones medias para los corredores de flujo direcciones./ Elaboración propia

- **Cuello de botella:** Estrechamiento dentro del espacio público que hace que se modifique el flujo peatonal. Dentro del espacio público habría que identificar estos cuellos de botella y señalizar carriles de preferencia de paso para evitar conflictos.

Recomendaciones:

- a) Analizar el espacio público.
- b) Identificar cuellos de botella, ancho de calle, zonas pavimentadas, obstáculos, etc.
- c) Definir un sentido preferente de flujo si se estima oportuno.
- d) Hacer cartelería en la entrada y salida del espacio público informando al usuario de las recomendaciones.
- e) Señalización que facilite al usuario el sentido de la actividad (flechas en el suelo, señalización vertical, etc.), zonas de cuello de botella con marcas para dar prioridad (flechas rojas para definir prioridad de paso por ese cuello de botella), señalización en el suelo con flechas y marcas de separación y flujo recomendadas.

3. Movilidad y área de influencia

3.1. Movilidad, desplazamiento seguro al espacio público

Hay que tener en cuenta el desplazamiento desde el hogar al espacio público, este desplazamiento debe entrañar la menor probabilidad de riesgo de contagio posible, para ello se definen las rutas seguras, el flujo peatonal y las recomendaciones de desplazamiento.

- **Ruta segura:** teniendo en cuenta la carga de personas previa a la salida de personas para desplazarse al espacio público, se puede prever que la mayor aglomeración, se estima, estará en zonas donde haya comercios abiertos, tales como supermercados, farmacias, panaderías, bancos, etc.

Por ello se debe recomendar al ciudadano que el desplazamiento al espacio público, lo haga siempre que sea posible por rutas alternativas por dónde previsiblemente haya menos gente.

Además, hay que considerar el ancho de la calle y el ancho de las aceras sea suficiente para disminuir el riesgo de contagio teniendo en cuenta la separación lateral del ESR.

- **Desplazamiento seguro:** El ESR (Espacio Seguro Recomendado) para el desplazamiento es el mismo que para pasear dentro del espacio público, por tanto, las medidas longitudinales y laterales deben intentar ser las mismas para minimizar la probabilidad de riesgo de contagio.

Hay que tener en cuenta en estos desplazamientos, las recomendaciones y conceptos del apartado del flujo peatonal dentro del espacio público:

- Sentido de flujo peatonal.
- Cuello de botella.
- Corredores de flujo.

Recomendaciones:

Se recomienda el desplazamiento por calles seguras y además un nuevo concepto, circulación en el sentido de los vehículos, es decir, siempre por el lado derecho de nuestro sentido de la marcha, de esta forma se evita cruzarse con otros peatones y así se minimiza la probabilidad de contagio. Señalizar con marcas en el suelo (flechas indicando sentido de la marcha recomendado) y señalización vertical.

Identificación de obstáculos que pueden disminuir el flujo peatonal y, con ello, favorecer las aglomeraciones de gente con el riesgo que ello conlleva.

Como se ha comentado en el apartado dónde se calcula el ESR para la actividad de correr, no debe estar permitido el desplazarse corriendo dentro de la ciudad.

Cada municipio tiene unas características diferentes, por ello hay zonas en el municipio que están más próximas al "campo" o a espacios abiertos que a un espacio público, siempre que durante el desplazamiento se sigan las recomendaciones de seguridad y las pautas marcadas por el Gobierno el municipio puede recomendar al ciudadano que pueda elegir pasear por esas zonas más próximas.

Señalización mediante cartelería, señales verticales y/o señales pintadas para informar al usuario del sentido del flujo peatonal, obstáculos, zonas recomendadas de paseo, etc.

En el apartado de movilidad en bicicleta vienen definidas las recomendaciones para el desplazamiento en este medio.

3.2. Análisis del área de influencia al espacio público

El área de influencia de un espacio público susceptible de uso, se puede calcular en base a:

- Capacidad del espacio público
- Población y rango de edad en el área de influencia.
- Rutas seguras.
- Actividad a realizar.

Una vez identificados los espacios públicos susceptibles de uso, que reúnan las características que se exponen en el apartado de espacios públicos, a estos se les debe calcular su aforo en función del ESR. Si estos espacios son delimitados por barreras de perímetro (como los parques) deben tener la entrada y salida diferenciadas para evitar el cruce de personas.

Se debe dividir el municipio en sectores, de forma que, dentro de cada sector exista un espacio disponible con una señalización de normas y horarios de uso, aforo e indicaciones de buenas prácticas, además de la localización de la entrada y salida del mismo.

Si se divide el tiempo de uso por edades, entre cada horario de disponibilidad del Espacio Público se debe hacer una desinfección de elementos de uso (mobiliario, aparatos de gimnasia, porterías, columpios y otras atracciones de uso generalizado, aunque el niño no pueda jugar con otros niños, de forma individual o con alguno de sus tutores podría hacer uso de ellos). Pendiente de resolución del Gobierno.

Con la información poblacional disponible (normalmente la fuente de estos datos es el Instituto Nacional de Estadística, o el Ayuntamiento con datos censales de padrón), se debe calcular el número de habitantes, edad, etc., identificados por barrios, distritos, etc., este dato proporciona la posible demanda del espacio público en función de las condiciones que se impongan por parte del Gobierno.

Se debe establecer una relación entre la capacidad del espacio público en ESR y la posible demanda poblacional dentro esa área de influencia al espacio público en función de la edad y la actividad.

Se pueden dar varios casos:

A) Posible demanda menor o aproximada a la capacidad de espacio público: No hay problema de gestión.

B) Posible demanda mayor que la capacidad del espacio público: hay que gestionar de forma eficiente la situación, se pueden proponer varias alternativas:

- Turnos por tiempo.
- Búsqueda de espacios públicos alternativos próximos a la residencia que cumplan los requisitos.
- Búsqueda de espacios abiertos alternativos próximos a la residencia que cumplan los requisitos.
- En zonas residenciales próximas al "campo", se puede recomendar a la población próxima, que en los horarios estimados y siguiendo las recomendaciones de minimizar la probabilidad de contagio, el uso de estas zonas, previa señalización como zona de uso restringido, autorizado por los responsables de Ayuntamiento, tanto por el aforo, como por los caminos de acceso para que cumplan con la distancia de seguridad.

Se recomienda al Ayuntamiento autorizar el mayor número posible de espacios útiles que pueda poner a disposición del ciudadano y que cumplan los requisitos anteriores, ya que ello conllevará:

- Menor desplazamiento y por tanto menor probabilidad de contagio.
- Mas dispersión de los ciudadanos, y en principio, menos personas en cada espacio y por tanto menos probabilidad de contacto social.

4. Soluciones tecnológicas y no tecnológicas que pueden ayudar a cumplir y gestionar estas recomendaciones

4.1. Soluciones tecnológicas

4.1.1. Líneas de trabajo

Para que todo lo expuesto, sea útil, es indudable la importancia de la comunicación. El ciudadano debe conocer los datos, los cuales deben servir al ciudadano para actuar de forma que se disminuya la probabilidad de riesgo de contagio por COVID-19.

Varias líneas de trabajo son:

- Identificación y análisis de los espacios públicos municipales con herramientas de Sistemas de Información Geográfica (en adelante SIG).
- Análisis de las áreas de influencia, con datos poblacionales oficiales y su análisis con SIG.
- Información a la población mediante redes sociales, radio, bandos municipales, etc.. Es imprescindible que la población conozca las medidas diseñadas con campañas a nivel municipal, ya que cada municipio tiene características poblacionales, espaciales y de entorno distintas.
- Empleo de aplicaciones tecnológicas diseñadas para mejorar la movilidad y, por tanto, disminuir el riesgo de contagio:
 - Aplicación para poder reservar el espacio público, de esta forma se podría consultar la disponibilidad antes de salir de casa.
 - Aplicación que monitorice los desplazamientos y la ubicación de los usuarios.
 - Mapas interactivos que la población pueda consultar en tiempo real, para antes de salir poder decidir hacia dónde ir.

4.1.2. Mapas geolocalizados

Actualmente, hace referencia a la simbiosis de los dispositivos móviles, sus usuarios, internet y, en buena parte, las redes sociales basadas en la geolocalización (Instagram, Facebook Places, etc.).

Un usuario de smartphone puede geolocalizarse en una ciudad a través de una aplicación, por ejemplo, Google Maps, Bing o Instagram, y solicitar restaurantes, bibliotecas o floristerías a su alrededor. Acto seguido le aparecerán las sugerencias localizadas en el mapa con información complementaria (dirección, cómo llegar, fotos, teléfono reservas, comentarios...).

La geolocalización es muy usada en el marketing para obtener resultados con destino a un público objetivo. Aun en tiempos de CRM y Big Data, se pueden utilizar hojas de Excel. Aunque tiene sus limitaciones y peligros, pero son más o menos sencillas para crear mapas desde las soluciones de ESRI España como Arcgisonline. La principal limitación es tener unos datos fiables y recientes.

Para la geolocalización se puede usar la posición del móvil en el territorio y se usan diferentes técnicas combinadas: la señal GPS, la ubicación de la estación base 3G/4G conectada, la dirección IP al establecer comunicaciones, la señal wifi y los puntos de acceso cercanos, etc.

- El **wifi**. Esta tecnología de comunicaciones no se diseñó para localización.

Pero a partir de unos cuantos puntos de acceso con ubicación conocida, se pueden establecer mecanismos de trilateración (un método para ubicar objetos en el espacio en

base a tres o más nodos de referencia) para obtener valores aproximados con precisión de pocos metros.

- El **bluetooth**. El BLE, por el contrario, sí se diseñó considerando su utilidad para localización en interiores mediante los denominados beacons (balizas), a modo de faros para facilitar la navegación.

Son incluso capaces de funcionar con pilas durante años, sin necesidad de conexión a la red eléctrica. Esto los hace muy útiles para un despliegue rápido en ciertos eventos, como congresos y conferencias ad hoc.

El Bluetooth, puede desempeñar un papel similar al del GPS sin facilitar datos de localización e incluso manteniendo el anonimato de las personas. El mismo MIT, Google y Apple proponen usar estas señales que emiten los teléfonos móviles que las personas llevan en el bolsillo para detectar contactos entre personas (cuando dos individuos estén cerca el uno del otro, sus móviles lo reconocerán mediante Bluetooth).

Existen dudas acerca tanto de su fiabilidad -al basarse solo en la proximidad entre dispositivos podrían darse falsos positivos entre dos personas que se encuentran separadas por una pared-, como de su implementación, ya que para que sea efectivo un porcentaje muy alto de la población debería descargarse voluntariamente la aplicación.

Ejemplo:

Se podría comparar una el centro de una ciudad a un gran centro comercial, donde las calles son pasillos con negocios a ambos lados. Con la tecnología adecuada -nombradas más arriba- se podría descubrir cómo se mueven los ciudadanos por la ciudad, analizar su presencia, cuál es su comportamiento, tiempo de estancia o pasos por las calles, horas de máxima y mínima afluencia, días de la semana con más tránsito, etc.

Podrían elaborarse mapas de calor para conocer los puntos calientes y fríos de circulación, es decir, de mayor y menor circulación de personas.

Para hacerlo con wifi, habría que crear un portal cautivo ofreciendo internet, y, por supuesto, la colaboración de los ciudadanos.

Se podrá saber cuántos clientes hay en las colas y cuánto tiempo tardan en ser atendidos. Si se reduce el tiempo medio de espera en cola, se evitarían posibles contagios.

Para todo lo anterior es necesario la colaboración de los ciudadanos, ofrecer wifi o que se diseñase una APP que permitiese recopilar cierta información.

El objetivo de uso de éstas posibles aplicaciones, es informar al ciudadano de cuándo va a poder ir a un lugar, a dónde puede elegir ir y cómo llegar a dicho lugar.

Estas herramientas sirven también a la Administración para la gestión y control de las medidas diseñadas.

4.2. Soluciones no tecnológicas

La principal herramienta, no tecnológica, consiste en cartelería con información pública, en las entradas de los recintos, en las vías de tránsito, incluso definiendo vías de única dirección a los distintos espacios.

La confección de folletos con mapas de espacios permitidos incluyendo las distancias de seguridad, el aforo y los horarios de uso.

Señalización con marcas en el suelo, flechas de sentido de la marcha recomendado, líneas de separación longitudinal y lateral recomendada, etc.

4. Soluciones tecnológicas y no tecnológicas que pueden ayudar a cumplir y gestionar estas recomendaciones

Hay que estandarizar la señalización en cuanto a dimensiones, colores, formas, etc., para que sea la misma en todos los municipios y de esta forma homogeneizar la señalética.

5. Recomendaciones generales al municipio

5.1. Fase previa

Esta fase se basa en un análisis geográfico de infraestructuras, espacios públicos y áreas susceptibles de uso.

Se debe analizar con técnicos municipales las características del municipio lo más rápido posible.

1º. Identificación de espacios públicos:

- Cercanía a la población.
- Vías de acceso a los espacios. Diferencias por anchura y sentido de la marcha.
- Tamaño suficiente para poder permitir el Espacio Seguro Recomendado (ESR).
- Accesibilidad, debe tener accesos para carros, sillas de ruedas, etc.
- Equipamientos suficientes para el uso determinado. Por ejemplo, si se va a recomendar a población mayor su uso a determinada hora, debe de tener asientos suficientes.

2º. Identificación de áreas públicas sin equipamiento pero que sean útiles para esta finalidad, de servir para pasear o actividad deportiva (bici / correr), habilitación de estos espacios con cartelería, señalización, etc.

3º. Cálculo del aforo estimado en función del ESR de los espacios públicos y áreas.

Edad	Actividad		
	Paseo	Correr	Bicicleta
0-4	33 m ²		
5-14	22 m ²	40 m ²	80 m ²
15-19	17 m ²	40 m ²	80 m ²
Adulto	17 m ²	40 m ²	80 m ²
Mayores de 65	12 m ²	40 m ²	80 m ²
Usuarios silla de ruedas	25 m ²		
Personas dependientes y carritos de bebé	25 m ²		
Personas usuarias de muletas, bastones, andadores	12 m ²		
MEDIA GLOBAL	20 m²	40 m²	80 m²

Figura 20. Tabla resumen de espacio seguro recomendado "ESR"./ Elaboración propia.

4°. Determinar el área de influencia del espacio público en función de la posible población demandante de uso, teniendo en cuenta los requerimientos del Gobierno, con datos oficiales poblacionales.

5°. Estudio de la movilidad para el desplazamiento seguro a los espacios públicos.

Definir rutas seguras y flujo peatonal que minimice la probabilidad de riesgo de contagio. Se recomienda la circulación peatonal en sentido de la circulación de vehículos.

6°. Análisis del espacio público o área para determinar el flujo peatonal, delimitación de áreas, señalización de obstáculos, etc.

5.2. Fase de actuación

Una vez el Gobierno marque las pautas a seguir (horarios, rango de edad, actividad, etc.), con los datos obtenidos en la fase previa se adaptarán a los nuevos requerimientos y se publicarán:

1°. Elaboración de cartografía en papel y/o digital con los espacios, aforos, rutas seguras de fácil acceso al ciudadano y con temática que resulte de muy fácil comprensión para todos los usuarios.

2°. Apoyo con aplicaciones tecnológicas que faciliten la toma de decisiones y control al Ayuntamiento y doten de información útil al ciudadano.

3°. Elaboración de cartelera de aforo y de recomendaciones para colocar en la vía pública, estos deben de ser con mensajes directos, breves, claros y concisos, con infografías que faciliten su comprensión para toda la población.

4°. Colocar en la vía pública, en las entradas de espacios y áreas, marcas pintadas teniendo en cuenta las medidas recomendadas en el documento. Se recomienda pintar el sentido de circulación en las principales calles del municipio para favorecer el flujo peatonal.

5°. Difundir las medidas del municipio a través de redes sociales, radio, televisión, aplicaciones móviles, etc.

6°. Adaptar, con sus técnicos municipales, la información de este documento a su municipio conforme se vaya implantando la “desescalada” por parte del Gobierno.

7°. Considerar la desinfección de espacios públicos en función de la supervivencia del virus y tipo de superficie.

8°. Establecer niveles de seguridad en la implementación de medidas frente al COVID-19. Sería recomendable establecer este tipo de recomendaciones por parte de alguna administración competente (Diputaciones, Federación Española de Municipios y Provincias, etc.). Esto facilitaría que cada Ayuntamiento decidiera qué medidas puede o quiere tomar en cada ámbito. Establecer diferentes niveles de calidad de las medidas a modo de estándares de calidad que debe establecer la propia administración. De ese modo, se podría establecer una especie de ‘Sello de Calidad’ a partir de la aplicación de.

A modo de ejemplo se podría establecer la catalogación de los lugares atendiendo a los niveles de calidad establecidos:

- a. Espacio seguro COVID-19, Nivel Oro. Definición de aforo, definición de rutas preferentes de acceso y salida, mapa de calor de actividades, aforo controlado por personal (ya sea por fuerzas de seguridad o por voluntariado) en horario determinado.

5. Recomendaciones generales al municipio

- b. Espacio seguro COVID-19, Nivel Plata. Definición de aforo, definición de rutas preferentes de acceso y salida, mapa de calor de actividades.
- c. Espacio seguro COVID-19, Nivel Bronce. Definición de aforo.
- d. Espacio no seguro COVID-19.

6. Referencias bibliográficas

Documentos

- Alonso López, F. (2003) (dir). I Plan Nacional de Accesibilidad 2004-2012. Informe de aplicación. Madrid. Imsero, 81-106.
- 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. Boletín Oficial del Estado, 21 de julio de 2009, núm. 289.
- Estudio del desplazamiento. Fórmula de Naismiht.
- Estudio realizado por la universidad de Tecnología de Eindhoven (Países Bajos) y la universidad de Ku Leuven (Bélgica) (2020). Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running. B. Blocken F. Malizia T. van Druenen T. Marchal
- Estudio sobre el flujo peatonal: Fundamental diagrams of pedestrian flow characteristics: A review Lakshmi Devi Vanumu¹ & K. Ramachandra Rao¹ & Geetam Tiwari¹
- INE. (2008). Encuesta de Discapacidad, Autonomía personal y situaciones de Dependencia (EDAD). Madrid: INE.
- INE. (2017). Población (españoles/extranjeros) por edad (grupos quinquenales) y sexo. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p04/provi/10/&file=00000003.px>.
- INE. (2017). Población inscrita en el padrón. Disponible en: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177012&menu=ultiDatos&idp=1254734710990.
- José Romero, Manuel Jabalera (2018). Manual de búsqueda y salvamento terrestre, capítulo 5. Estadística y pautas de comportamiento. <https://nasar.es/recomendaciones-covid-19/>
- MAS Prevención. (2020). Grupos vulnerables. Disponible en: <https://www.spmas.es/coronavirus-covid-19/protocolos-ante-coronavirus/grupos-vulnerables>
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. Boletín Oficial del Estado, 11 de marzo de 2010, núm. 61.
- Pedestrian multi-class speed-density relationship: evaluation of integrated and sequential approach Marija Nikolić, Michel Bierlaire, Iliya Markov, Romain Bondo Haifa, September 12, 2017
- Pedestrian Behavior at Bottlenecks de Serge P. Hoogendoorn y W. Daamen. 2005.
- Propuestas para mejorar la movilidad urbana y metropolitana de Granada, tras la pandemia del COVID19 y el desconfinamiento. (Abril 2020). Biciescuela Grana-da. https://www.dropbox.com/s/mmumjbt2k9e7j83/Movilidad_post_confinamiento.pdf?dl=0
- 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. Boletín Oficial del Estado, 3 de diciembre de 2013, núm. 289.
- Robert Koester. (2008) Base de datos internacional. Pautas de comportamiento de las personas en función de la edad. (https://www.dbs-sar.com/SAR_Research/ISRID.htm)

Artículos

- Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2004973>
- Age and Social Vulnerability in the Context of Coronavirus. Disponible en: <https://coronavirus-disasterresponse.hub.arcgis.com/app/557dcd77ad504d5faec7e2c5506c86e0>
- Coronavirus: el 'poder' de la distancia social a través de 2 simulaciones. Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/virico/noticias/coronavirus-el-poder-de-la-distancia-social-a-traves-de-2-simulaciones-2903>
- Coronavirus: distancia mínima de 4 metros al andar y de hasta 10 corriendo. Disponible en: <https://www.redaccionmedica.com/virico/noticias/coronavirus-distancia-minima-de-4-metros-al-andar-y-hasta-10-corriendo-9032>
- COVID-19. Disponible en: <https://www.semfy.com/wp-content/uploads/2020/03/covid-19-semFYC.pdf>
- COVID19: Resolviendo el desconfiamiento con Location Intelligence. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/resolviendo-el-desconfiamiento-con-location-david-piles/>
- El deporte en la era post coronavirus y la distancia social. Disponible en: <https://www.marca.com/otros-deportes/2020/04/16/5e97387de2704ec8928b459b.html>
- La bicicleta gana protagonismo durante la pandemia: varias ciudades europeas promueven su uso para evitar contagios. Disponible en: https://www.eldiario.es/internacional/coronavirus-bicicleta_0_1016999312.html
- La forma correcta de salir a correr o ir en bici para evitar el contagio por coronavirus. Disponible en: <https://eldesmarque.com/actualidad/coronavirus/1388590-la-forma-correcta-de-salir-a-correr-o-ir-en-bici-para-evitar-el-contagio-por-coronavirus>
- The snot-spattered experiments that show how far sneezes really spread. Disponible en: <https://www.nature.com/news/the-snot-spattered-experiments-that-show-how-far-sneezes-really-spread-1.19996>
- Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions. Potential Implications for Reducing Transmission of COVID-19. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2763852>
- World cities turn their streets over to walkers and cyclists. Disponible en: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/11/world-cities-turn-their-streets-over-to-walkers-and-cyclists>

- *Este es un primer borrador, basado en los estudios previos de personas expertas y universidades. Se han recogido las partes aplicables a la situación actual, en función del comportamiento conocido del virus.*
- *Este borrador se actualizará en función de la evolución de la pandemia y de los avances en la investigación sobre la forma de prevención del contagio y los comportamientos tanto de los ciudadanos como del virus.*
- *Se trata de un documento colaborativo, donde personas que tengan cualquier tipo de recomendación útil para la gestión municipal, será bienvenida e incorporada al documento.*
- *Se trata de recomendaciones que cada municipio debe adaptar a sus necesidades, debido a sus características poblacionales y de infraestructura.*
- *En estas recomendaciones NO se tiene en cuenta el número de contagios en el municipio.*

Un grupo multidisciplinar de profesionales especializados publican este manual colaborativo elaborado en red con 'Recomendaciones municipales de movilidad ante la desescalada del Covid 19' donde ponen al servicio de la Administración Pública, organizaciones de todo tipo y ciudadanía en general, los resultados de diferentes investigaciones para implementar durante las próximas semanas y garantizar una movilidad segura en calles y espacios públicos, ya sea a pie o en bicicleta ante el riesgo de contagio del Coronavirus. Está disponible de manera gratuita y en código abierto tanto para descargar como para seguir contribuyendo al enriquecimiento técnico del mismo a través de las colaboraciones que se estimen oportunas por parte de profesionales de estas áreas del conocimiento o de las autoridades competentes que quieran aportar al mismo.

La publicación también da al ciudadano sugerencias de espacio seguro, movilidad, cómo correr o montar en bicicleta cuando se permita, etc. A los municipios por su parte, ofrece información de gran utilidad ante la desescalada del confinamiento de la población por el Covid19, ya que se trata de un documento que integra datos, conocimientos, experiencia y recomendaciones de ambientalólogos, arquitectos, urbanistas, geógrafos, sanitarios, ingenieros industriales y diferentes expertos en actividad física deportiva, movilidad urbana y accesibilidad universal, así como docentes e investigadores de la UGR y URJC. El coordinador es Manuel Jabalera y son parte del equipo redactor Cristobal Medialdea, Antonio Tejada, Mariela Fernández-Bermejo, Palma Chillón, Jacinto Garzón, Jose Luís Martínez, Alberto Mínguez, Agustín Aranzana, Jose Romero y Jordi Tatay.



Promoting Fitness & Health
through Physical Activity

