

CONAMA 2018:

Retos del Paisaje Sonoro en las Ciudades Inteligentes

SUBTEMA: Paisajes Sonoros emprendedores o agresivos en la Ciudad Inteligente. Votos a favor y en contra.

**Francesc Daumal i Domènech, Dr. Arq., Catedrático de
Universidad (ETSAB, UPC-BarcelonaTech)**

INTRODUCCIÓN

Iniciado el siglo XXI, la ciudad se muestra valiente en dotarse de sensores que la conviertan en ciudad inteligente. Muchas ciudades ya lo están realizando. Pero, ¿cómo debe ser esta inteligencia desde el aspecto de lo sonoro? Evidentemente deberá fomentar la necesaria comunicación entre los seres humanos, en todos los modos posibles por mecanismos transportables y fijos.

LA

HOLÍSTICA

El principio general del holismo fue resumido concisamente por Aristóteles en su metafísica. ***El todo es mayor que la suma de sus partes***, y ese postulado es el que subyace en las definiciones de las ISO 12913-1:2014 y ISO 12913-2:2018 relativas al Paisaje Sonoro.

El gran reto será entender la interacción de este Paisaje Sonoro en la Ciudad Inteligente.

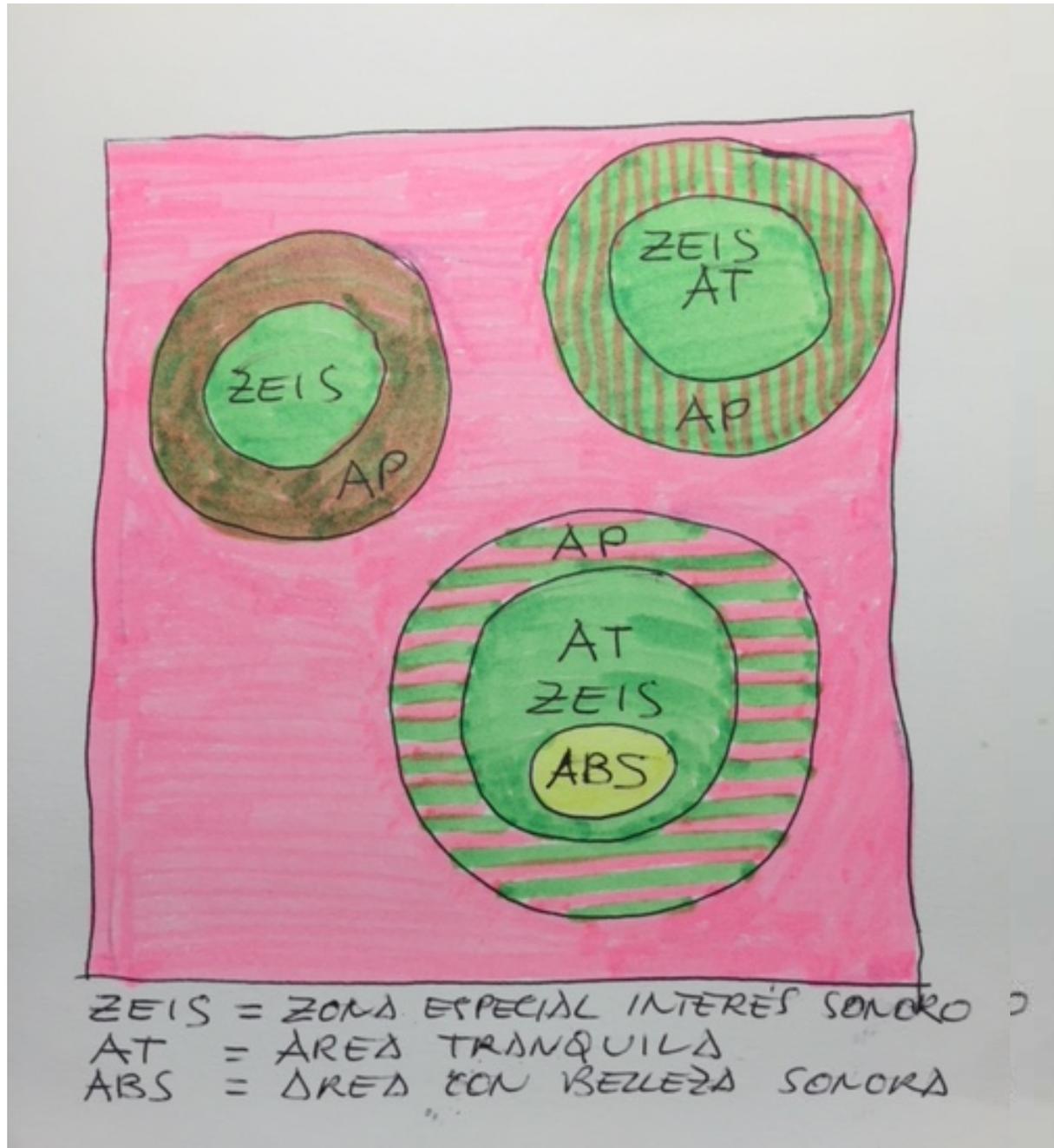
ZONIFICACIÓN

La ciudad inteligente, sea por rehabilitación de la antigua o creación de nueva, debe tender a alcanzar una Zonificación acorde con sus intereses sonoros.

El máximo eslabón de este trato serán las Zonas de Especial Interés Sonoro (ZEIS), cuyo ambiente sonoro deba ser protegido. Dentro de esta calificación, existirán las Áreas Tranquilas (AT) y las Áreas con estética o Belleza Sonora (ABS) catalogables o catalogadas como Patrimonio Cultural Inmaterial Sonoro por los estamentos pertinentes.

Estas zonas dispondrán de un Área o cinturón de Protección (AP), que sirva de colchón para separar las ZEIS de aquellas otras donde puedan producirse o se produzcan ruidos molestos. Las restantes áreas se establecerán según precisen o no silencio, y según originen o no sonido. Las Áreas Ruidosas (AR), generan sonidos establecidos como ruidos, y salvo excepciones suelen no precisar silencio. El siguiente esquema expresa un sector de la ciudad basado en esta clasificación.

Figura 1. Diagrama de protección de las Zonas de Belleza Sonora. Fuente: elaboración propia.



La matriz de funciones de estas cuatro clasificaciones de zonas es la siguiente:

Zonas que no producen sonido y precisan silencio (AT), como los parques y jardines.

Zonas que producen sonido y precisan silencio, como los teatros, auditorios, y Áreas de Belleza Sonora a proteger (ABS).

Zonas que no producen sonido y no precisan silencio (AP), formado por funciones colchón.

Zonas que producen sonido y no precisan silencio (ÁR), formado normalmente por las actividades ruidosas, aunque también engloba las no ruidosas.

Figura 2. Clasificación de la Ciudad por Zonas Sonoras. Fuente: elaboración propia.

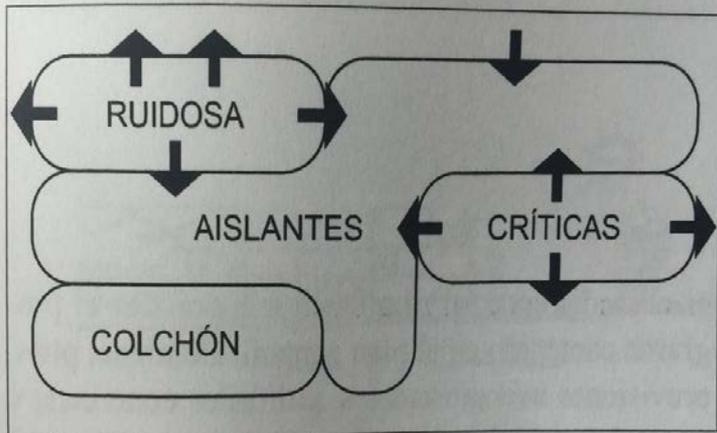


Fig. 7.32 Esquema de aislamiento de un edificio utilizando sólo sus funciones barrera (dibujo del autor)

	AISLANTES	COLCHÓN	RUIDOSAS	CRÍTICAS
AISLANTES		↑	←	■
COLCHÓN	←	■	←	■
RUIDOSAS	↑	↑	■	■
CRÍTICAS	■	■	■	■

COMPATIBLE
 COMPATIBLE SÓLO EN UNA DIRECCIÓN
 NO COMPATIBLE

Fig. 7.33 Cuadro de compatibilidades de las funciones del edificio (esquema del autor)



Figure 3 Image showing the 'everyday quiet areas' overlapping the quiet areas identified in the official Plan of Quiet Areas of Berlin (Image source © A. Radicchi 2018)

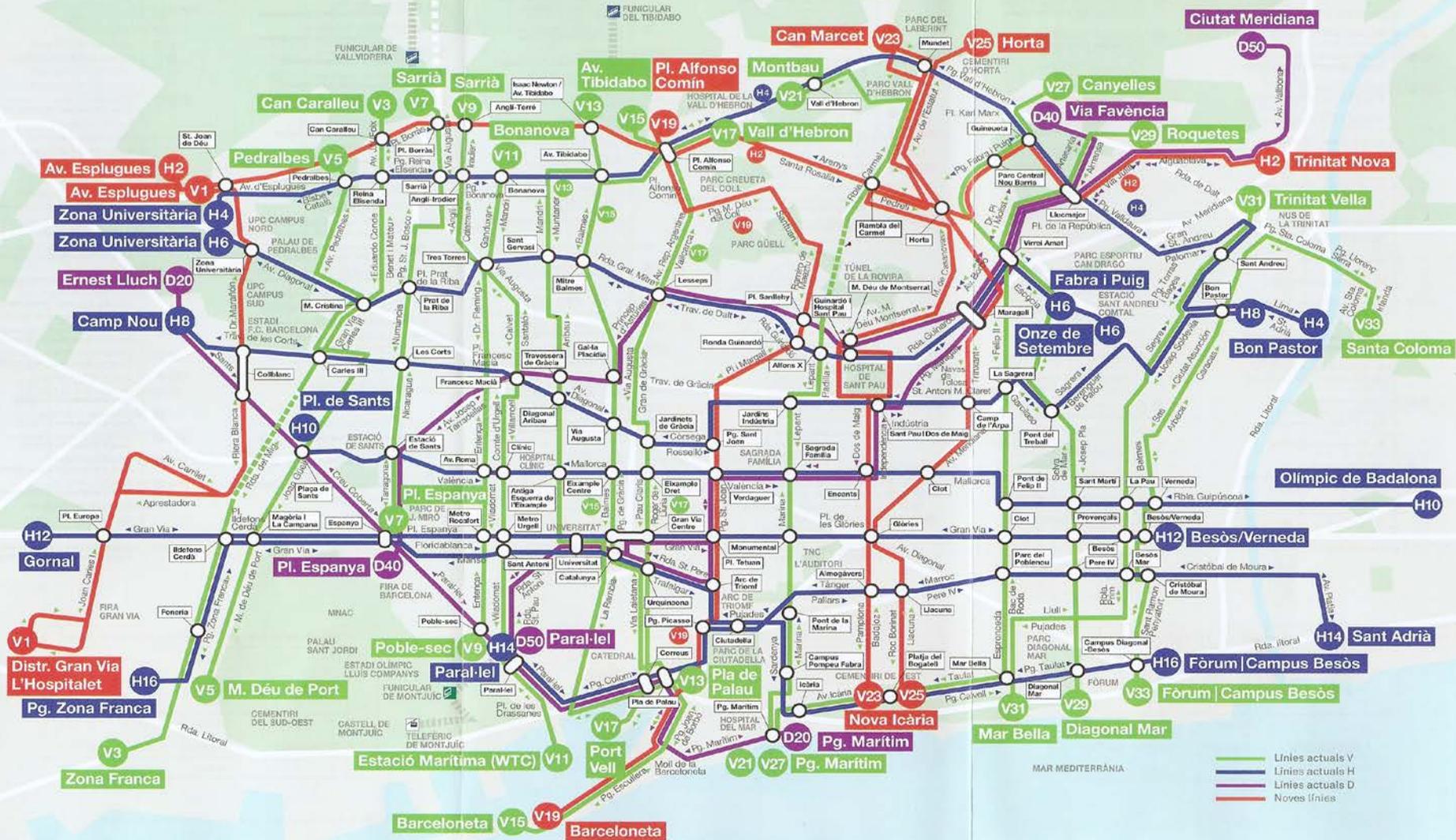
COMPATIBILIDAD CON LAS FUNCIONES PROPIAS (RESIDENCIA Y TRABAJO) DE LA CIUDAD

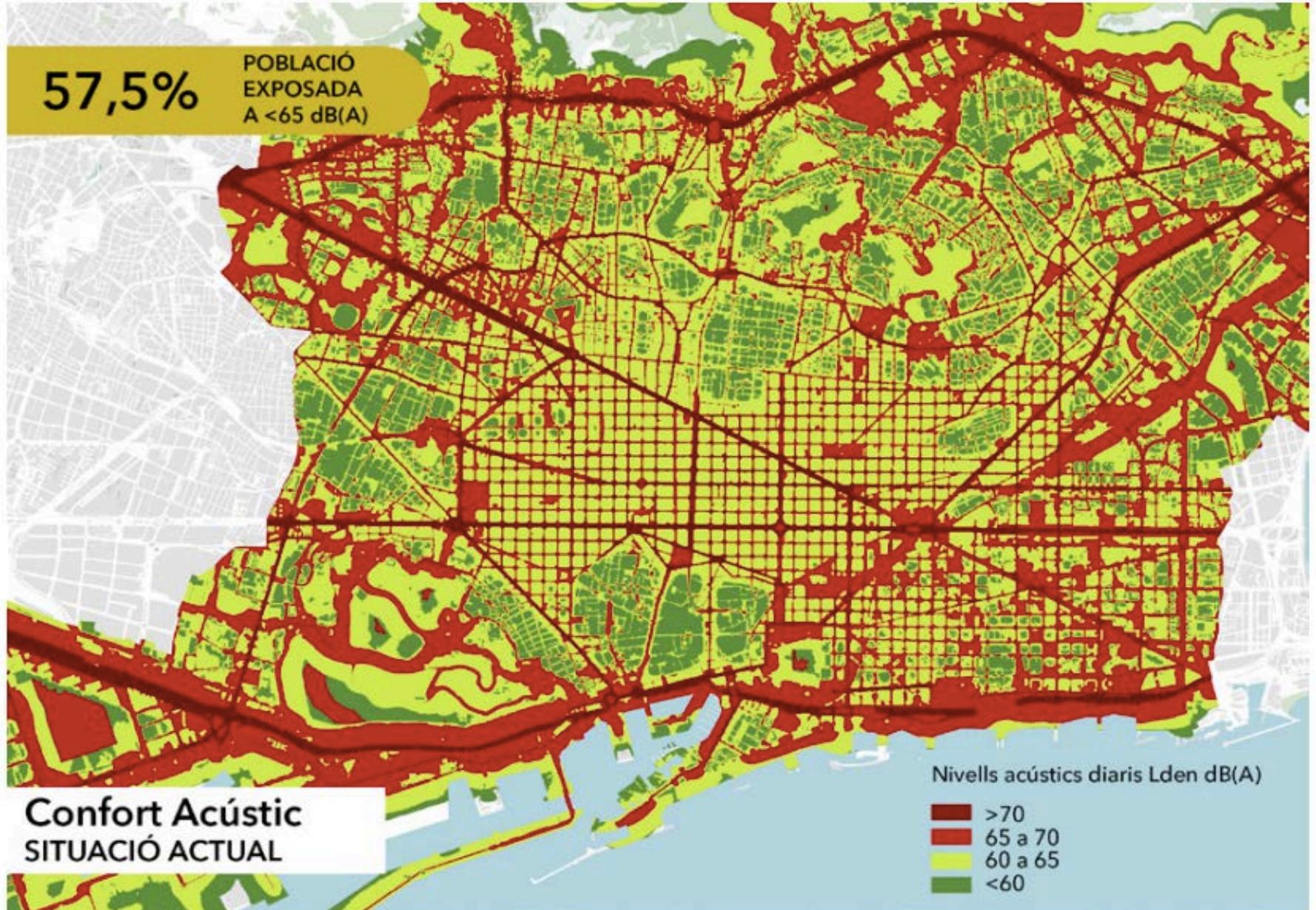
Las funciones de residencia, movilidad, trabajo, ocio, etc. deberán supeditarse al organigrama de definición cualitativo-sonoro de la ciudad.

Este organigrama ha de ser compatible con otros estudios que realicen las ciudades, como el de la movilidad del transporte público de superficie, las superislas, etc.

Nova xarxa de bus: estrenem les 5 últimes línies i completem la xarxa

Barcelona posa en marxa les últimes 5 línies de la nova xarxa de bus i completa la xarxa de busos d'altres prestacions amb un total de 28 línies. Amb aquestes, combinades amb les 43 línies convencionals o complementàries i les 27 de proximitat i bus de barri, la mobilitat en superfície a la ciutat és més ràpida, eficient i sostenible.





73,5%

Població
exposada
A <65 dB(A)



Nivells acústics diaris Lden dB(A)



Confort Acústic
ESCENARI FUTUR AMB SUPERILLES

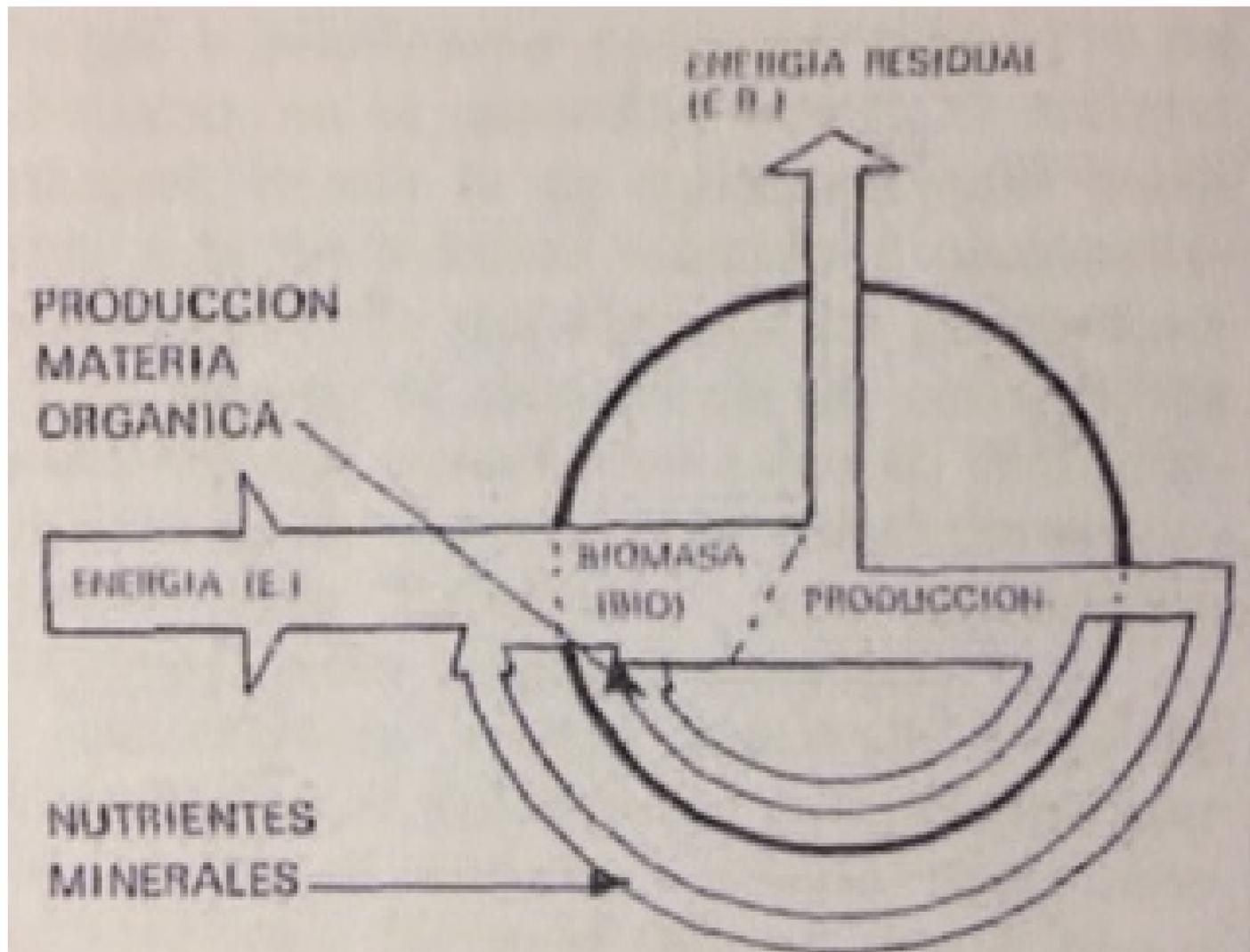


Figura 1. Ecosistema natural ideal, la materia circula en circuito cerrado, mientras la energia lo hace en circuito abierto.

INTERVENCIONES EN EL RUIDO DE TRÁFICO, ACTIVIDADES DE OCIO, RESTAURACIÓN. TURISMO NO CULTURAL (DESPEDIDAS DE SOLTEROS)

Los sensores de nivel captarán un exceso sobre el nivel guía programado y los sensores tipológicos visuales verificarán el vehículo en cuestión y se activará el sistema de información (aviso en panel) o sanción (multa o detención)

FUTURIBLES

SONOROS

Indicación a la APP:
Bares y Restaurantes (interiores y exteriores) con
indicación del grado de calidad sonora para
conversar.

Bares y Restaurantes(interiores y exteriores) con
alto nivel sonoro (barullo) precisamente para no
poder conversar.

Restaurantes con código QR para interactuar.

LA CIUDAD INTELIGENTE?

En acústica, cuando hablamos de Inteligencia Artificial, pocas veces pensamos que comporta la utilización de sensores adecuados conjuntamente con técnicas de reconocimiento de patrones y redes neuronales profundas.

En el Paisaje Sonoro, los indicadores señalados por la ISO-12913-2 son el LAeq, T y LCeq, T, así como los niveles de excedencia porcentual LAF5, T y LAF95, T.

- A su vez, la norma recomienda considerar también la Nitidez, la Tonalidad, la Rugosidad y la Fuerza de Fluctuación.

Mediante esta inteligencia podemos llegar a procesar esos parámetros, localizando las señales sonoras, reconociéndolas y decidiendo nuestra interacción casi instantáneamente. Pero entonces, ¿no estaremos imponiendo con ello nuestro silencio?

La aparición o variación de las voces del Paisaje Sonoro nos genera una información placentera para los sonidos positivos, o una situación de alerta si así lo hemos programado por tipo o nivel del ruido captado (podemos escuchar la elevación de voces nocturnas en la terraza del bar de la plaza, y como contrapartida apagar sus luces desde el Consistorio).

Las farolas avisan del ruido excesivo en las terrazas

Sant Cugat del Vallès experimenta un nuevo sistema, con destellos de luz y reducción del alumbrado, para pedir un tono de voz más bajo

PALOMA ARENÓS
Sant Cugat del Vallès

Sant Cugat del Vallès ha instalado sensores inteligentes en cuatro de las 24 farolas que hay en la plaza Barcelona para detectar y reducir el ruido que generan los clientes de las terrazas nocturnas. Cuando los nuevos dispositivos captan que se superan los decibelios permitidos por la ordenanza municipal, durante un minuto seguido, “las farolas encendidas reducirán la iluminación del 100% a un 20% y harán unos destellos para alertar a los clientes que bajen el tono de voz”, detalla el delegado en Sant Cugat de la empresa concesionaria Citelum, Pau Drago.

“Además, los sensores –que constantemente captan y miden el ruido– envían una señal a la nube de la empresa, esta se comunica con el servidor y se avisa al grupo de cinco o seis farolas que hay alrededor, que



JORDI GARCIA / LOCALPRES

Los sensores se han instalado en cuatro farolas de la plaza Barcelona

también reducen la iluminación y parpadean a la vez”, subraya Drago. Aunque el software ya está desarrollado, desde Citelum estudian cómo (por whatsapp, SMS...) y cuándo el sistema se comunicará con el propietario de la terraza para advertirle de que la clientela baje el tono.

Mañana se pondrá en marcha la prueba piloto y, “si funciona y se consigue el objetivo de mejorar la convivencia nocturna entre clientela, los propietarios de los locales y el vecindario, lo extenderemos a otras plazas con terrazas como las

de Pep Ventura o Doctor Galtés”, anuncia la teniente de alcalde de Entorno Urbano, Cristina Paraira. Según la edil, “aprovechando los recursos propios del espacio público, hemos conseguido un sistema original, poco invasivo, muy pedagógico y que pretende ser un aliado tanto del vecindario como de los restauradores. En ningún momento nos planteamos multar, queremos concienciar”, argumenta. Los sensores funcionarán desde que anochezca hasta la 1.30 horas de la madrugada.●

En internet podemos leer para un caso concreto de ciudad que:

El concepto de Smart City ha promovido muchos proyectos tecnológicos relacionados con las mejoras de servicios públicos, uso sostenible de los recursos, disminución del impacto medioambiental, y en definitiva una mejora global en la calidad de vida de las personas.

Se pretende con ello: Garantizar a la ciudadanía calidad de vida, mejora social y urbana.

Crear valor añadido a los barrios. Fomentar todo su potencial urbano en el desarrollo sostenible y la economía verde. Favorecer una ciudad autosuficiente energéticamente.

Potenciar el papel destacado que el entorno natural tiene para el equilibrio de la ciudad. Una área Metropolitana hiperconectada a alta velocidad. Garantizar la evolución de la región y la mejora de las ciudades que la integran. Permitir la configuración de una ciudad Red, donde los barrios sean escenarios reales o “pequeñas ciudades”.

En definitiva, se trata de un gran cambio social y arquitectónico, ya que el impulso de la ciudad inteligente debe convertir la ciudad en núcleo al servicio de las personas: ciudadanos, turistas y todos los que interaccionen con ella.

La ciudad que funcione en Red podrá utilizar las mejores tecnológicas posibles, con los barrios como unidades productivas y donde la co-participación sea la forma de evolucionar sobre su propia estructura.

Este concepto transversal y holístico de la ciudad, basado en innovación y tecnología creará un espacio de oportunidades y nueva economía que atraerá a las empresas, y por tanto aportará inversión y crecimiento económico para la ciudad y en definitiva para sus habitantes.

LA

BELLEZA

Recordemos unas frases de Luís Barragán sobre la definición de la belleza; *La invencible dificultad que siempre han tenido los filósofos para definir la belleza es muestra inequívoca de su inefable misterio. La belleza habla como un oráculo, y el hombre, desde siempre, le ha rendido culto, ya en el tatuaje, ya en la humilde herramienta, ya en los egregios templos y palacios, ya, en fin, hasta en los productos industriales de la más avanzada tecnología contemporánea. La vida privada de belleza no merece llamarse humana. (Luís Barragán, arq., 1902 - 1988)*

Esa belleza debemos buscarla en nuestros paisajes sonoros. Y por ello, es nuestro objetivo en las ciudades inteligentes

No se trata solamente de conformarse con un entorno tranquilo. Un lugar con 40 dBA no tiene por qué ser bello sonoramente.

Cualquier melodía pasa de un pianísimo al fortísimo, y es precisamente ese poder de la máxima potencia sonora lo que lo hace espectacular. ¿Verdad que no pensamos en colocarnos auriculares aislantes y montarnos sobre una plataforma antivibratoria si queremos participar del magnífico espectáculo de las cataratas del Niágara?



Mientras intentaba grabar los crujidos interiores del glaciar Perito Moreno, avanzándome al desprendimiento de los enormes bloques de hielo en contacto con el agua del lago Argentina, varios espectadores situados a mi alrededor no cesaban de hablar entre sí de sus asuntos o de andar y subir o bajar por las pasarelas y escaleras de madera, o dar golpes, seguramente fortuitos, con las barandillas metálicas de protección, produciendo con ello mil sonidos que me apartaban del objetivo.

Me molestó mucho.

Claro que debemos entender que ese es el paisaje sonoro en ese día e instante, y si yo quería participar del momento máximo del quejido que se produce debido a la rotura de un bloque de hielo del centro del glaciar, debería haberlo visitado en horas nocturnas, sin público asistente. Cuando uno va de turista ¿debe conformarse con lo que se encuentra?.

En cambio, en la Alhambra y el Generalife, por lo general los visitantes esperan pacientemente a que uno acabe de hacerse la foto junto a la fuente o rincón, para luego hacérsela ellos.

Si uno lleva una grabadora de audio todavía no están acostumbrados. Con una cabeza artificial quizás sí.

Para que les impacte nuestra presencia, ¿deberá el curador de sonidos llevar de nuevo grandes micrófonos con alcachofas muy ostentosas y peludas, y magnetófonos voluminosos?

En la era digital esto parece un absurdo.

El megáfono, o la belleza de la fuerza sonora

En la fotografía sobre una de las manifestaciones de Martin Luther King Jr., este aparece con un megáfono (Tengo un sueño; ejercicio de fuerza sonora) y al lado, observándolo atentamente, un agente del orden (Mirada; ejercicio de fuerza física contenida).



TALLER: Interacción y Gestión de los Paisajes sonoros/acústicos y la Ciudad Inteligente



Caso 1: El Reloj
Exposición de hechos:

Han invitado al Maestro Roncador para el pregón que debe impartir desde el balcón del Ayuntamiento de Madrid. Lo han alojado en un Hotel cerca de la Catedral, desde donde se escucha con gran volumen las campanas dando las horas.

El Maestro pregunta al consistorio si pueden anular las campanadas durante la noche porque tiene el sueño muy ligero.

Planteo de las cuestiones al técnico acústico municipal:

1.1.- ¿Debe alterarse el paisaje sonoro de la ciudad por la opinión de unos pocos? ¿Y si encima son foráneos?

1.2- Caso de que nos ordenen alterar esta información:

1.2.1- ¿Cursamos una Orden / Bando Municipal específico para este caso concreto prohibiendo que toque durante la estancia del invitado? ¿Sentará esto jurisprudencia?

1.2.2- Se ordena colocar una sordina en la campana,

1.2.3- Pensamos en implantar un sistema de interacción emisor – usuario aprovechando las herramientas que nos ofrece la ciudad inteligente. Es decir; instalar unos sensores en la habitación del hotel que detecten que MR se dispone a dormir, en cuyo caso emiten una señal que: a) interponga una sordina entre el bajado y la campana, o bien, b) bloquee el impacto del badajo con la campana.

1.3- ¿Qué repercusión futura en este y otros paisajes sonoros pueden tener estas iniciativas?

Caso 2: La Perrera

Exposición de hechos:

El hijo de la alcaldesa tiene tres perros que debe dejar al cuidado de una institución durante sus vacaciones estivales. El alcalde impulsa el ordenanamiento urbanístico para la licencia de actividad de una perrera muy alejada de la población, casi en el límite del municipio. Pero resulta que la población vecina se encuentra muy cerca de esta nueva implantación de zona industrial logística donde reubican la perrera.

Planteo de las cuestiones al técnico acústico municipal:

2.1- Consideración sobre si puede alterarse el Paisaje Sonoro existente en la población vecina estando nuestra actividad amparada por el Ordenamiento urbanístico y las licencias municipales de nuestra ciudad.

2.2- Si las herramientas de la Ciudad Inteligente nos pueden permitir alterar el paisaje sonoro en caso que no exista interacción o denuncia por parte de los habitantes de la ciudad.

2.2.1. Estudio de los vientos dominantes corrientes convectivas etc. existentes entre ambos lugares.

2.2.2. Colocar sondas sonométricas en la ciudad.

2.2.3. Desarrollar un programa de interacción que en función de los parámetros medidos, nos permitan determinar el % de población afectada.

2.2.4. Otras cuestiones relativas a la ciudad inteligente.

**Caso 3: El Colegio
Exposición de los hechos:**

La empresa Maestro Roncador, S.L. tiene sus oficinas ubicadas muy cerca del patio de juegos de un colegio de niños. Reiteradamente, MR,S.L ha realizado denuncias por los ruidos que emiten estos niños cuando salen al recreo. El colegio y las oficinas cumplen con los condicionantes urbanísticos y licencias de actividades del consistorio.

Planteo de cuestiones al técnico municipal:

3.1- Hacer un bando prohibiendo el recreo en el patio en horario de funcionamiento de las oficinas.

3.2- Estudiar que el horario de juego de los niños sea antes o después del funcionamiento de las oficinas (nula intersección horaria).

3.3.- Proponer la instalación de doble ventana y aire acondicionado para las oficinas.

3.4- Buscar una alternativa mediante el uso de las herramientas de la ciudad inteligente:

3.4.1- compatibilidad de momentos reuniones director en oficinas con patio juegos.

3.4.2- ¿

Caso 4: La Comunidad y los turistas

Exposición de los hechos:

Una comunidad de propietarios viven en los pisos segundo y tercero de un edificio que dispone de una zona comunitaria con piscina, a la que acceden también los usuarios de los pisos turísticos (con licencia), ubicados en los bajos del inmueble. Por la noche, algunos turistas se quedan en las terrazas bebiendo y conversando, otros llegan de madrugada y se bañan haciendo ruido, por lo que llegan constantes denuncias al consistorio encargado de haber concedido las licencias de actividad.

Planteo de las cuestiones al técnico acústico municipal:

4.1.- ¿Debe alterarse el paisaje sonoro de la ciudad por el ocio de unos pocos? ¿Y si encima son foráneos?

4.2- Caso de que nos ordenen proceder a restablecer el Espacio Tranquilo:

4.2.1. Enviar una patrulla municipal cada vez que nos ordenen actuar (solamente si existe una denuncia). Muchas veces la denuncia se formula tarde, y cuando llegan los municipales ya ha cesado el ruido.

4.2.2. Informar a los propietarios que se quejan, que lleven el caso a los tribunales (Sentencia. Apelación. Casación. Ejecución de sentencia).

4.2.3. Buscar una alternativa mediante el uso de las herramientas de la ciudad inteligente: a) Colocar sensores que en tiempo real avisen la patrulla más cercana en ese instante.



Caso 5. La moto y el espacio tranquilo

Exposición de los hechos:

En un espacio tranquilo de Madrid existen unos edificios donde muchos vecinos tienen las ventanas abiertas durante la noche.

El problema se produce cuando por la calle próxima circula una motocicleta, y eleva el nivel muy por encima del nivel residual (o ruido de fondo existente en el espacio tranquilo).

Planteo de las cuestiones al técnico acústico municipal:

5.1- la motocicleta cumple con las ordenanzas de emisión de ruidos de vehículos a motor. No podemos hacer nada.

5.2- Caso de que nos ordenen proceder a restablecer el Espacio Tranquilo:

5.2.1. Informar a los propietarios que se quejan, que cierren las ventanas.

5.2.2. Buscar una alternativa mediante el uso de las herramientas de la ciudad inteligente: a) Colocar sensores que en tiempo real cierren las ventanas cuando se acerque la motocicleta. b) Colocar sensores que en tiempo real hagan que un altavoz situado en las proximidades de las viviendas, emita un sonido enmascarante. c) Colocar sensores que en tiempo real hagan que una fuente de agua situada en las proximidades de las viviendas, emita un sonido enmascarante.

Caso 6 Los Picaportes
Exposición de los hechos:

El consistorio quiere proteger los elementos que configuran el patrimonio sonoro de la ciudad, y por ello se interesa en los que permiten la comunicación entre los ciudadanos, como las aldabas y picaportes existentes en el Casco Antiguo. Algunos vecinos han retirado sus picaportes o los han soldado o encolado a fin de impedir que llamen con ellos en horas intempestivas, o de forma lúdica.

Planteo de las cuestiones al técnico acústico municipal:

6.1.- ¿Debe mantenerse el paisaje sonoro de los picaportes y aldabas de la ciudad para la comunicación de unos pocos? ¿No hay timbres, porteros electrónicos o incluso móviles para ello?

6.2- Caso de que nos ordenen proteger o favorecer el uso de las aldabas:

6.2.1. Enviaremos una patrulla municipal cada vez que nos ordenen actuar?

6.2.2. Informaremos a los propietarios que se quejen y que lleven el caso a los tribunales?

6.2.3. Buscaremos alternativas mediante el uso de las herramientas de la ciudad inteligente:

a) Colocar sensores que en tiempo real avisen la patrulla más cercana en ese instante.

b) Fomentar la Instalación de mecanismos para accionar electrónicamente las aldabas desde el móvil

c) Rediseñar el sonido de las aldabas

Música en la ciudad inteligente. Sensores de Música

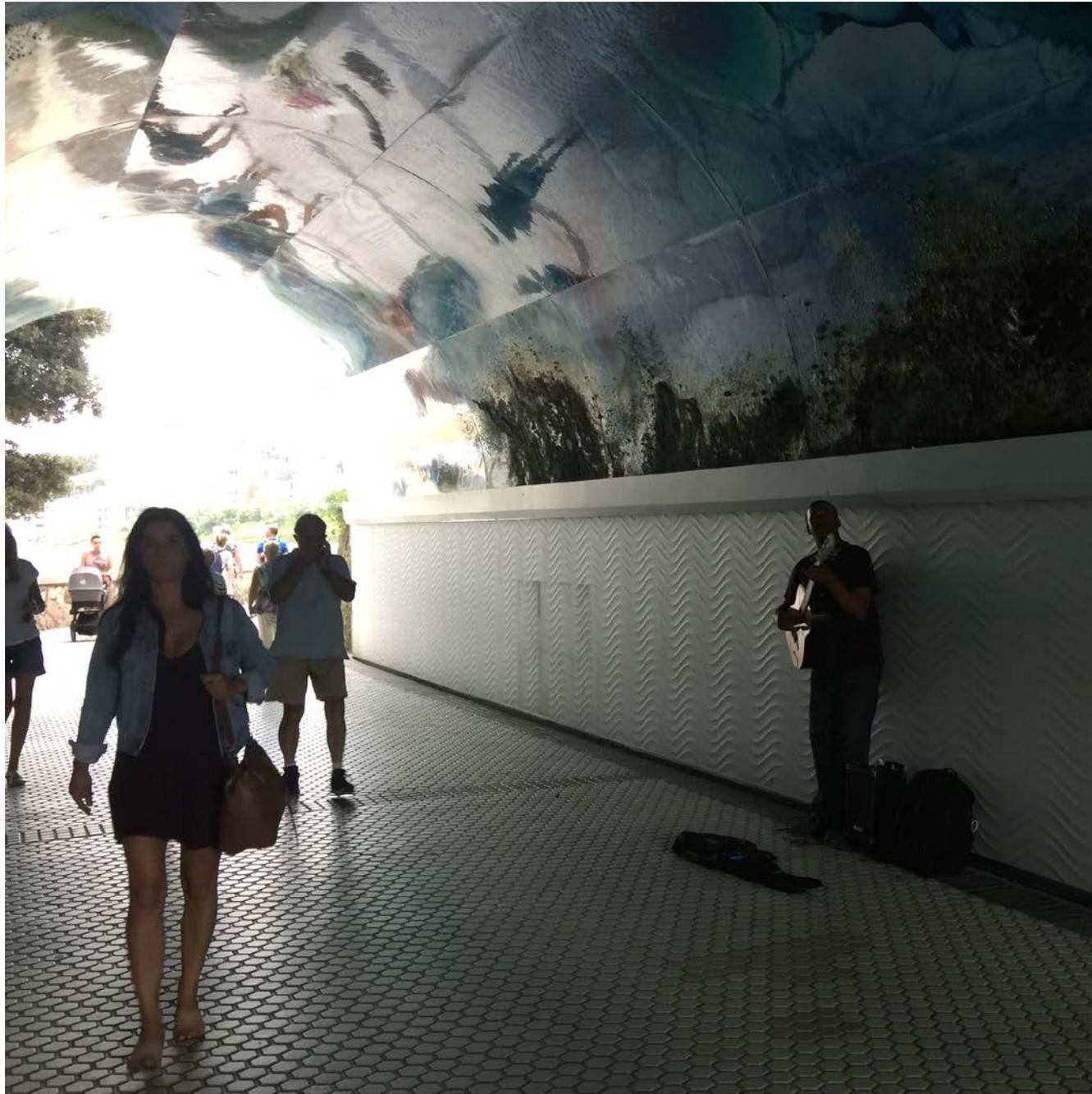
MUSICO EN PRUEBA DE SONIDO

SENSOR DE DETECCIÓN DE MÚSICA

MÚSICO TIENE PERMISO AYUNTAMIENTO?

NO -----AVISO A AGENTES (MULTA ¿)----- FIN

SI



SENSOR DE CALIDAD MÚSICAL (SENSOR CUALITATIVO MUSICAL)

MÚSICA MALA ----FIN

MÚSICA BUENA

SENSOR DE AFORO (CUENTA LOS PRESENTES Y COMPARA CON AFORO MÁXIMO)

AFORO MÁXIMO ----FIN

AFORO NO MÁXIMO



SENSOR DE PERMISO DEL ARTISTA (PARA AUMENTO DEL AFORO)

NO PERMISO ----FIN

SI PERMISO

SENSOR DE TIEMPO (ESTIMA el TIEMPO de la ACTIVIDAD
delMÚSICO)

TIEMPO CORTO ---FIN

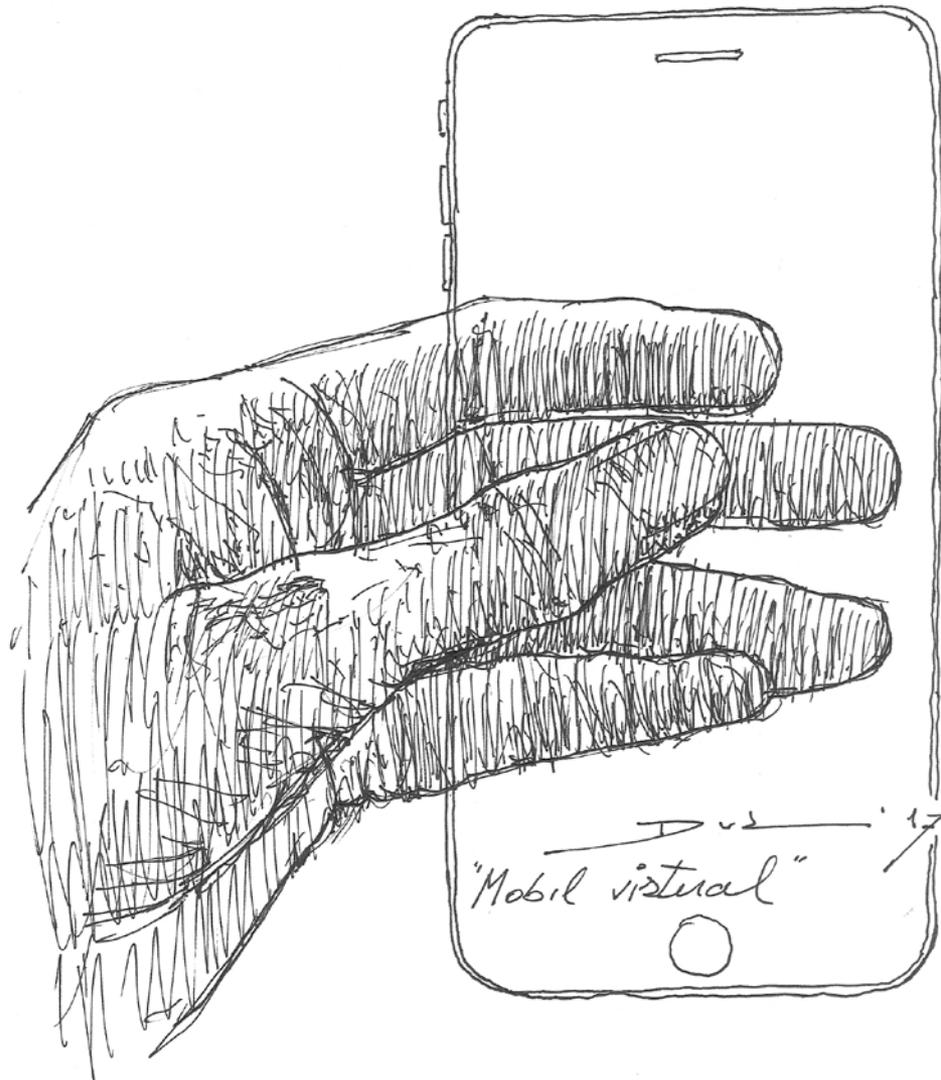
TIEMPO MUY DILATADO

INFORMACIÓN EN CARTELES INFORMATIVOS CERCANOS
(VISIONADO MÚSICO Y TIEMPO DESPLAZAMIENTO A PIE)
OPCIÓN CÓDIGOS QR, Y APLICACIONES MÓVILES

SENSOR FINAL (MUSICO FINALIZA ACTUACIÓN)

DEFINITIVAMENTE---FIN

PROVISIONALMENTE



Conclusiones

Podemos pensar una ciudad que interactúe desde sus sonidos?
Si diseñamos una ciudad inteligente y sostenible desde el punto de vista acústico, ¿cuáles son las necesidades de sus ciudadanos?

La psicoacústica estudia los efectos de las percepciones auditivas en las personas, y nos puede ayudar a identificar qué sonidos son más beneficiosos o perjudiciales para los ciudadanos.

Los avances tecnológicos nos van a permitir analizar los caracteres acústicos y clasificar los sonidos según diferentes criterios basados en la psicoacústica.

Una ciudad inteligente debe brindar a sus ciudadanos la oportunidad de registrar los diferentes sonidos que la configuran, cualificarlos según su criterio y dar una respuesta interactiva.

Los técnicos y diseñadores debemos proporcionar herramientas para analizar y clasificar dicha información y emplearla en la rehabilitación de espacios existentes o en el diseño de otros nuevos en la ciudad.

Desde la arquitectura, el urbanismo, el arte y la ingeniería, se podrá prever, diseñar y corregir la personalidad acústica de las ciudades. Ahora, gracias a la tecnología, los ciudadanos también pueden ser partícipes de esta configuración, ya que son quienes al final viven y escuchan su ciudad.

Podemos aprovechar los sonidos como elementos de terapia, juego y diseño de la ciudad.

¿Serán iguales entre sí estas ciudades inteligentes, o precisamente por ello cada una tendrá su personalidad y caracteres sonoros específicos?

francesc.daumal@upc.edu

Muchas Gracias