



# THE SMART CITIZEN KIT

#BiblioLab @bibliotequesXBM

Aquest KIT forma part d'un moviment de participació cívica global.

El sensor que inclou, ha estat dissenyat pel monitoratge ambiental. Mesura el so, la qualitat de l'aire, la humitat i molts altres factors.

Aquestes dades són enviades automàticament a la plataforma *online* Smart Citizen, on podràs observar altres mesures que s'estan prenent arreu del món

Guia generada per ISGlobal, dins el marc del projecte BiblioLab Ciència - Ciutat Saludable



# SMART CITIZEN KIT I BIBLIOLAB

ISGlobal junt amb la Biblioteca Sagrada Família de Barcelona i el Consorci de Biblioteques de Barcelona, ha desenvolupat la proposta de **BiblioLab Ciència - Ciutat Saludable per fomentar l'aprenentatge i la creació del coneixement sobre la ciutat del futur, una ciutat més humana i més saludable** a partir de la **participació i la co-creació de la ciutadania** pel foment la mobilitat activa/transport actiu, promoció dels espais verds, promoció de transports alternatius més saludable, foment de l'activitat física, disminució de la contaminació atmosfèrica i acústica, etc.

En el disseny del BiblioLab Ciutat Saludable de la Biblioteca Sagrada Família, hem creat una **secció de recursos bibliogràfics sobre ciutats saludables**, a més d'un **cicle de tallers de creació i activitats** per veure com l'urbanisme pot tenir conseqüències per la salut de la ciutadania i com, per exemple, els espais blaus i verds de la ciutat o els horts urbans influeixen a la nostra salut.

En aquest context, s'han organitzat **tallers relacionats amb la salut, la contaminació, la mobilitat, l'urbanisme, el disseny d'espais comuns o els espais verds**. A més, els resultats del projecte han format part d'una mostra, i els **KITS que han ajudat a detectar resultats de contaminació atmosfèrica** a la nostra urbanitzada ciutat, s'han cedit a la Biblioteca i als seus usuaris, per a què dissenyeu els vostres propis experiments.



ISGlobal vol ser un centre de referència internacional en recerca i translació en salut global que treballi per un món en el qual totes les persones puguin gaudir de bona salut.

### **El nostre objectiu:**

millorar la salut i promoure l'equitat en salut a través de l'excel·lència en la recerca i de la translació i aplicació del coneixement

### **Qui som?**

Un equip multidisciplinar de més de **400** persones de **28** països.

Recollim **30** grups de recerca amb projectes en més de **40** països.

Produïm **400** publicacions científiques i formem a **350** professionals cada any.

### **On som?**

#### **ISGlobal - Campus Clínic**

Rosselló 132 7è  
08036 Barcelona  
Telf. 93 227 1806  
info@isglobal.org

#### **ISGlobal - Campus Mar**

Doctor Aiguader, 88  
08003 Barcelona  
Telf. 93 214 7300  
info@isglobal.org



# DE QUÈ DEPÈN LA NOSTRA SALUT?

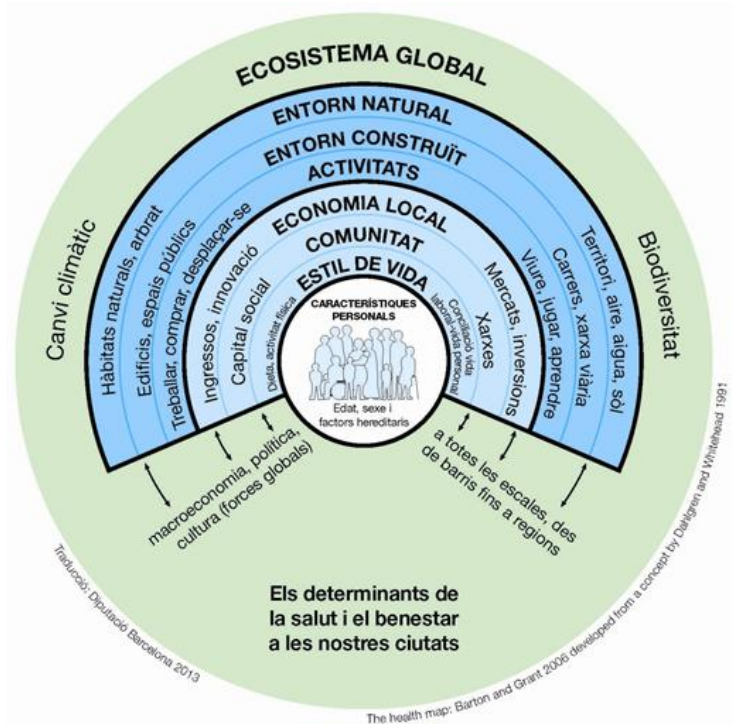
La nostra salut depèn de molts factors: genètics, de l'entorn en el què vivim, els nostres hàbits i dietes, etc.

Un dels factors més presents que tenen un impacte en la nostra salut, és la qualitat de l'aire de l'indret on vivim.

I és que l'aire conté diversos contaminants que provenen de:

**FONTS NATURALS** (Erupcions volcàniques, incendis forestals naturals, partícules de sediments)

**FONTS ANTROPOGÈNIQUES** (mitjans de transport, processos industrials, calefaccions domèstiques)

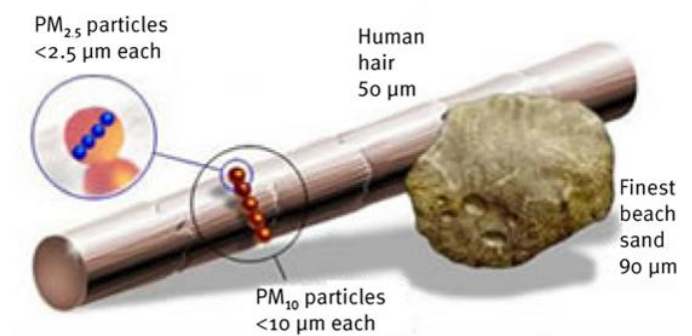


## COM ENS ARRIBEN ELS TÒXICS?

Aquestes fonts contenen diversos compostos, com el NO<sub>2</sub> i les PM<sub>10</sub>, que són especialment crítics perquè se n'assoleixen nivells especialment rellevants a les àrees urbanes. Provenen principalment del trànsit rodat.

Els **compostos gasosos** (com els hidrocarbus, NH<sub>3</sub>, HF, CO, SO<sub>x</sub> i NO<sub>x</sub>) i les **partícules en suspensió** (PM) es troben presents a la nostra atmosfera. Generats del contacte entre els gasos de l'atmosfera i els motors dels nostres medis de transport, o provinents de la pols, cendres, partícules metàl·liques, ciment i pol·len, etc.

Les mides d'aquests compostos solen ser més petites que un gra de sorra, i fins a 10 vegades menors al diàmetre dels nostres cabells.



# L'EPIDEMIOLOGIA AMBIENTAL...

ISGlobal és un centre multidisciplinari que vol ser un centre de referència internacional en la recerca i translació en salut global. Per això, gran part de la seva feina es basa en **l'epidemiologia** (estudi de la distribució de les malalties a les poblacions i els factors que les determinen), i **l'epidemiologia ambiental** (estudia com els factors ambientals - físics, químics o biològics- afecten la salut de les poblacions).



## ... I LA IMPORTÀNCIA DE LA QUALITAT DE L'AIRE

La contaminació atmosfèrica està entre els factors de riscos ambientals més destacats de **mort prematura**. I és que durant l'any 2011, **458.000 morts prematures a Europa** van ser atribuïdes a la matèria particulada a l'aire.

**7 milions de persones moren prematurament** cada any a tot el món pels efectes de la contaminació atmosfèrica.





# LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A BARCELONA

Els més perjudicials per a la salut són el **NO<sub>2</sub>** i les **PM**, que afecten especialment l'aparell respiratori i el sistema cardiovascular. El 68% de la població està exposada a nivells anuals d'NO<sub>2</sub> superiors als que fixa l'OMS i, pel que fa a les partícules en suspensió, el 95% de la ciutadania en resulta afectada.

**Barcelona supera un 30%** els límits que marca l'Organització Mundial de la Salut (OMS), i és de les poques ciutats que encara no ha pres mesures importants.

El **trànsit provoca fins a x15 o x20 vegades més morts per contaminació atmosfèrica** que per accidents. Es calcula que la reducció d'aquestes partícules evitaria anualment més de 650 morts a la ciutat i 3500 a l'àrea metropolitana.

## EFFECTES DE LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA A LA SALUT

La contaminació atmosfèrica **afecta diàriament la salut de tota la població**. Els infants, la gent gran i les persones amb problemes de salut com asma, malalties del cor o pulmonars en pateixen més els efectes que la resta. Molts estudis científics demostren una **relació directa entre l'exposició a la contaminació atmosfèrica i una pitjor salut** a curt i a llarg termini.

### **PM<sub>2.5</sub> i salut:**

En el cas del PM<sub>2.5</sub>, la seva mida fa que siguin **100% respirables** ja que viatgen profundament als pulmons, penetrant a l'aparell respiratori i depositant-se als alvèols pulmonars, fins i tot poden arribar al torrent sanguini. Aquestes partícules de menor mida poden estar compostes per altres elements encara més tòxics, com els metalls pesats i compostos orgànics.

# COM MESUREM LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA?

## LES ESTACIONS DE CONTROL

A Barcelona hi ha distribuïdes **11 estacions fixes** que mesuren contínuament els principals elements. També es disposa d'unitats mòbils.



## SENSORS DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

**MicroAeth** (Carboni negre)

**Bombes d'aire** (PM2.5)

**DiSCmini** (Partícules ultrafines)

**Dust-trak** (PM)

## MOSTREIG PERSONAL A L'EXPOSICIÓ AMBIENTAL



Bombes d'aire amb **captadors d'aire**

# ARA ET TOCA A TU. PROJECTE BIBLIOLAB CIUTAT SALUDABLE

## 1

### EL PROJECTE

- **Desenvolupar un projecte de recerca** (ciència ciutadana) sobre contaminació atmosfèrica.
- Presentar els resultats a la **plataforma col·lectiva Smart citizen**
- Concloure i reflexionar, a partir dels resultats, sobre **hàbits saludables** que poden millorar la qualitat de l'aire i la nostra exposició a la contaminació atmosfèrica i al soroll.



## 2

### L'OBJECTIU

- **Experimenta** amb el KIT Smart Citizen que trobaràs amb aquesta guia, i extreu-ne resultats a través de diferents estudis científics. Sigues **innovador!**
- La idea és que puguis **comprovar si la teva hipòtesis és correcta**, obtenint **nous coneixements** que pots posar **a l'abast de tothom**, i extreure hàbits que poden afavorir la qualitat de la teva vida quotidiana.



## 3

### METODOLOGIA

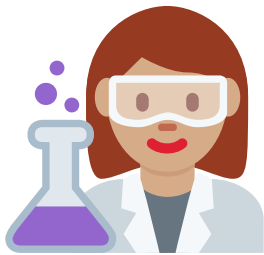
- **Pots fer-ho individualment o aconseguir un grup de persones** que puguin gestionar l'experiment tal i com ho faria un equip de recerca: necessaries un(a) responsable científic(a), un(a) tècnic(a) de laboratori, un(a) tècnic(a) de suport i un(a) responsable de comunicació. Plantejareu possibles hipòtesis (quin és l'objectiu de la nostra recerca) i dissenyareu el vostre projecte.
- **Què anem a mesurar i com anem a fer les mesures.** Quants dies a la setmana, a quines hores, on anem a mesurar, quines rutes, etc. A través de l'experimentació, la cerca d'informació i la presa de dades, veuràs que et serà més senzill extreure conclusions de la teva recerca i també consells d'hàbit saludable que la població pugui realitzar.





## 4 POSSIBLES PREGUNTES D'INVESTIGACIÓ

- Quin és el **meu camí** a la feina / a casa / a classe / al gimnàs (...) **més saludable?**
- En **quines hores** és més saludable fer esport?
- En **quines condicions meteorològiques** es dóna una major concentració dels contaminants?
- On hem d'**esperar el bus** (des del punt de vista de la salut)?
- Complim la **normativa** en matèria de soroll?
- **És saludable el teu entorn?** Pensa en **l'exterior** (tan la contaminació atmosfèrica, com el soroll, com la presència o absència de zones verdes, l'accés...) i en **l'oficina o classe** (el soroll, la humitat, la llum natural, la ventilació, la temperatura...)



# TAKE PART OF THE SMART CITIZEN MOVEMENT

Per a dur a terme el teu experiment, et proposem que agafis el KIT Smart Citizen, i seguiu les instruccions següents per a aprendre a **fer servir el sensor**. El KIT conté el sensor, un carregador microUSB, una targeta SD i un adaptador i gomes elàstiques per a crear la teva pròpia carcassa anti-pluja!

## WELCOME TO THE SMART CITIZEN KIT!

Let's get you set up with a Smart Citizen Kit, and sensing in no time!

El sensor que tens a les mans, et permetrà mesurar certs factors del medi ambient en el que vius: el soroll, la qualitat de l'aire, la temperatura, etc. Has passat a formar part, oficialment, del **moviment per a la participació cívica** en el món modern.



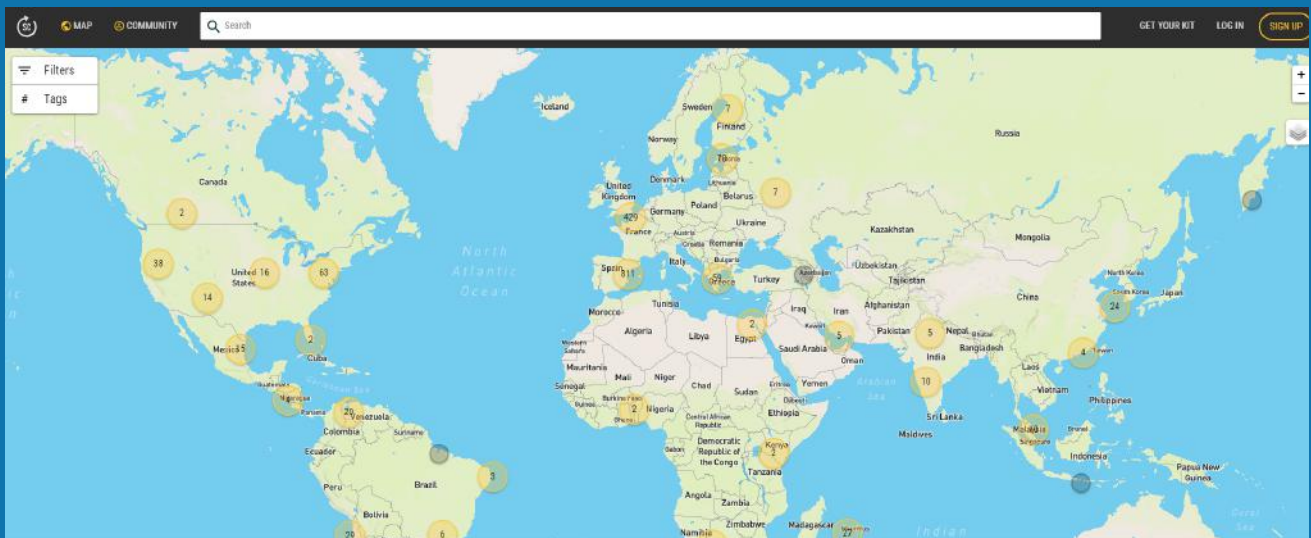
informació extreta de la plataforma **smartcitizen.me**. Hi pots accedir tu mateix(a), i seguir-ne les instruccions!

# REPRESENTEM LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

El sensor es pot configurar en dues modalitats: **online** (que envia les dades que prenguis directament a la plataforma smartcitizen.me), i **offline** (que guarda les dades a la targeta SD incorporada al sensor).



La plataforma, a més de transformar les dades detectades pel sensor d'arxius CSV a format gràfic, també **localitza el teu sensor a través d'un mapa** que representa tota la xarxa de sensors actius arreu del món.

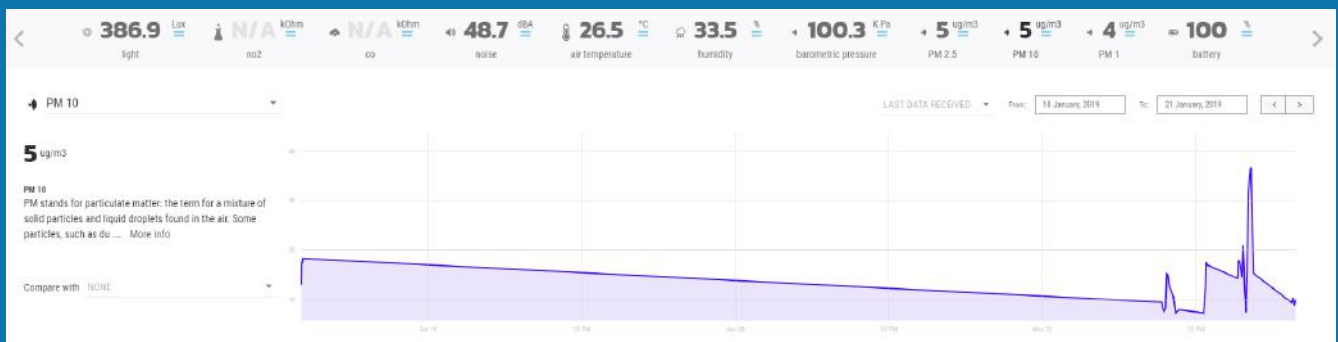


dades extretes de la plataforma  
**smartcitizen.me**

# REPRESENTEM LA CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

A finals de Gener del 2019, diverses escoles, instituts i associacions de veïns de Barcelona, Martorell, St. Vicenç dels Horts i Cornellà van prendre mesures amb el sensor Smart Citizen Kit, i en va poder veure la representació gràfica a través de la plataforma

[smarcitizen.me](http://smarcitizen.me)



Fes com ells, i entra a [start.smartcitizen.me](http://start.smartcitizen.me) on podràs seguir les instruccions de configuració del teu sensor!



<http://start.smartcitizen.me>

dades extretes de la plataforma  
[smarcitizen.me](http://smarcitizen.me), i les instruccions de [start.smartcitizen.me](http://start.smartcitizen.me)

# QUÈ VOLEN DIR ELS COLORES DEL LED?

Com podràs observar, el **LED del teu sensor fa diversos llums**, amb colors diferents. A sota et deixem una llegenda que et permeti guiar-te en els seus significats.

El **color del led** (●●●) indica el mode de funcionament:

## ERRORS

En cas d'**error** el Kit deixarà de parpellejar amb suavitat i començarà a **parpellejar rapidament**. Això indica que alguna cosa no funciona bé.

## BATERIA

En cas de **bateria baixa** el Kit a més a més parpellejarà en color taronja ●. Quan posem a carregar el Kit seguirà parpellejant amb el mateix color però més lent. Quan la bateria estigui completament carregada el color canviarà a verd ●.

## ● Mode configuració (Setup Mode)

En aquest mode el Kit està apunt per ser configurat en mode **xarxa** o **targeta SD** a **atencio.smartcitizen.me**.

## ● Mode Xarxa (Network Mode)

Aquest és el mode estàndard per xarxa requereix una connexió Wi-Fi. D'aquesta manera el dispositiu publicarà els dades cada minut a la plataforma **smartcitizen.me**. En cas d'haver-hi una targeta micro SD insertada també guardarà les dades allà per duplicat.

✓ El Kit suporta xarxes Wi-Fi WEP, WPA/WPA2 i obertes que són les xarxes habituals en entorns domèstics i petites empreses.

✗ D'altra banda no suporta xarxes WPA/WPA2 Enterprise com EDUROAM ni xarxes amb portals captius com els que trobem als Aeroports, Hotels o Barcelona Wi-Fi

# QUÈ VOLEN DIR ELS COLORES DEL LED?

Com podràs observar, el **LED del teu sensor fa diversos llums**, amb colors diferents. A sota et deixem una llegenda que et permeti guiar-te en els seus significats.

## ● Mode targeta SD offline (SD Mode)

En cas de no disposar de connexió podem utilitzar el mode SD. En aquest cas el dispositiu enregistrarà les dades a la targeta micro SD. Posteriorment podrem llegir la targeta utilitzant un lector de targetes. Les dades les podrem visualitzar en un full de càlcul però també publicar-les a la plataforma [smartcitizen.me](https://smartcitizen.me) utilitzant l'opció **UPLOAD CSV**.

### Estats especials

Color del led	Estat del Kit
●	⌚ Ocupat, espera un moment!
●	🔧 Actualitzant software



Més informació sobre l'estat i funcionament del sensor, la podràs trobar a

<https://docs.smartcitizen.me/Smart%20Citizen%20Kit/>

# COM RESOLDRE ERRORS DEL SENSOR:

A continuació, et presenten els tres problemes més comuns que sorgeixen en posar en funcionament els sensors.

**En encendre el sensor, el LED torna a il·luminar-se de color vermell, tot i haver-lo configurat.**

Això sol passar quan, sense voler, s'apreta el botó per encendre el sensor dues vegades. Apreta'l un altre cop fins que vegis que el LED torna a ser de color rosa (en cas que el tinguessis en configuració *offline* o SD Card) o de color blau (configuració *online*).

**En configuració *offline* o SD Card, en encendre el sensor el LED s'il·lumina de color rosa però amb llum intermitent ràpida.**

Això pot ser per 3 raons:

- a. La SD Card està mal connectada al port del sensor. Comprova-ho.
- b. El sensor ha perdut "l'hora", i cal que tornem a fer els passos de connexió a la xarxa a través del telèfon mòbil, fent servir els dades ja creades a través de la plataforma.
- c. La SD Card està trencada, ja que no s'ha extret en *safe mode* de l'ordinador.

**El Sensor no es carrega en endollar-lo a l'electricitat / ordinador.**

Això pot ser per 2 raons:

- a. La bateria s'ha descarregat completament. Pel que hauràs d'esperar uns minuts abans de que comenci a il·luminar-se el LED conforme s'està carregant. En aquest cas, un cop carregada la bateria, el LED apareixerà com en la situació 2.
- b. No hi ha la bateria connectada. Primer connecta la bateria (cable vermell i negre, sota del botó d'encendre i apagar), i després connecta-hi el carregador.



Més informació sobre l'estat i funcionament del sensor, la podràs trobar a

<https://docs.smartcitizen.me/Smart%20Citizen%20Kit/>

# FONTS DOCUMENTALS DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

## 1 CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA I SONORA

Podeu consultar dades de **contaminació de l'aire** de totes les estacions de Catalunya:

<http://dtes.gencat.cat/icqa/>

Pots treure dades històriques o simplement fer una gràfica diària o setmanal de dades a una estació.

**ATMOOS** - <http://www.atmoos.com/recursos.php>

Aquesta web compta amb recursos sobre contaminació atmosfèrica, mobilitat, etc.

**ATENCIÓ** - Material didàctic (batxillerat)

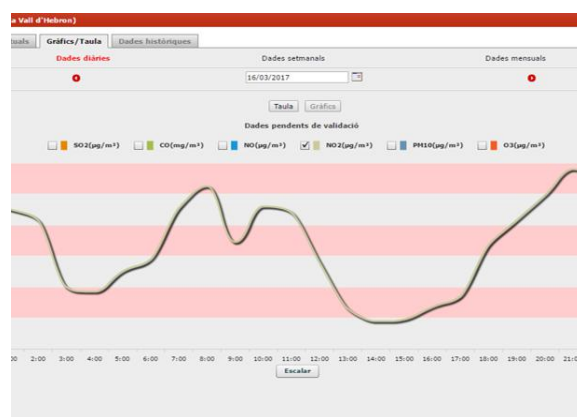
<https://sites.google.com/view/projecteatencio>

**Enlaira't** - Material didàctic -

<http://www.enlairat.org/>

**ParticipAire** - Material didàctic (5è-6è primària)

<https://sites.google.com/view/participaire>



## 2 EL SOROLL

(Afegir projecte GENE sobre contaminació sonora?)

La web de la **WHO** sobre soroll i normativa:

<http://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise>

**Mapa de soroll de Barcelona:**

[http://w20.bcn.cat/WebMapaAcustic/map\\_a\\_soroll.aspx](http://w20.bcn.cat/WebMapaAcustic/map_a_soroll.aspx)



L'OMS recomana que durant el dia (7:00-23:00 hr) els nivells de soroll fora de casa no superin els 55 dB (A) i a la nit (23:00-7:00 hr) no han de superar els 40 dB. A classe es recomana no superar els 35 dB (A) per tenir una bona qualitat d'aprenentatge.



# FONTS DOCUMENTALS DE CONTAMINACIÓ ATMOSFÈRICA

## 3 QUALITAT DE L'AIRE

### Ajuntament de Bcn

<http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/>

Aquesta web permet consultar els tipus de contaminant de forma resumida, dades actuals del mateix dia i la previsió de l'endemà o demà passat sobre un mapa de la ciutat. Es pot fer zoom per veure la contaminació prop del teu entorn.

Hi ha apartats interessants com ara **“què puc fer jo per millorar”** o a l'apartat **“saber-ne més”**.



## 4 MÉS BIBLIOGRAFIA

IAAC – Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya  
(creadors del KIT Smart Citizen)

[www.iaac.net](http://www.iaac.net)

Institut de Salut Global

[www.isglobal.org](http://www.isglobal.org)

Bibliolab

<https://www.diba.cat/es/web/biblioteques/bibliolab>