



Fundación de la Energía de
la Comunidad de Madrid



La calidad del ambiente interior: un enfoque desde la Biohabitabilidad

Elisabet Silvestre

elisabetsilvestre@gmail.com

MEDIOAMBIENTE Y SALUD

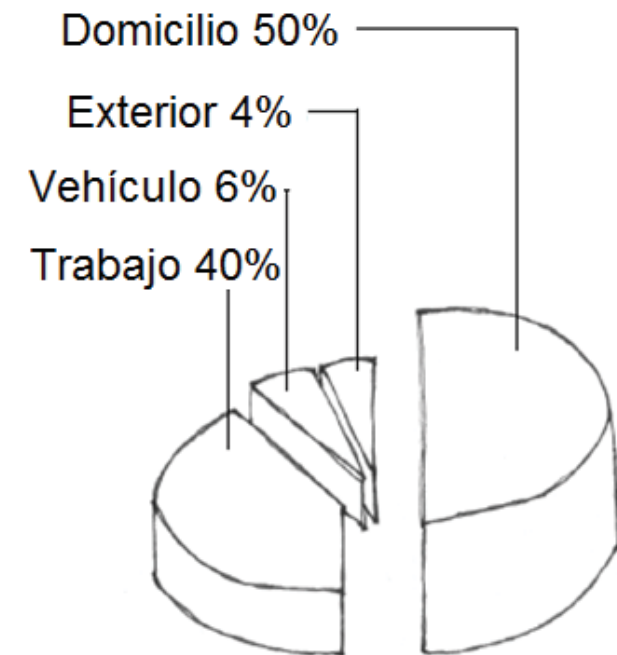
- Sostenibilidad
- Salud



MEDIOAMBIENTE Y SALUD



Organización Mundial
de la Salud



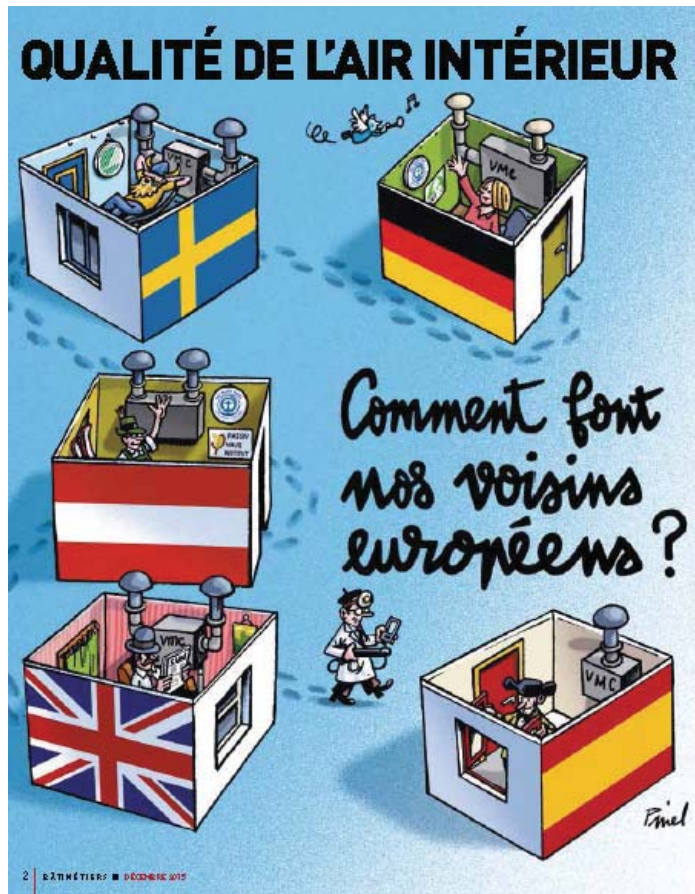
CALIDAD AIRE INTERIOR



- Problema generalizado
- Rehabilitar >> Estanqueidad >> Humedad y mohos (si no se ventila o el sistema de ventilación es inadecuado)

Fuente: Étude du Programme recherche développement métier de la FFB. Le Costic et cabinet strategic Scout. 2014.

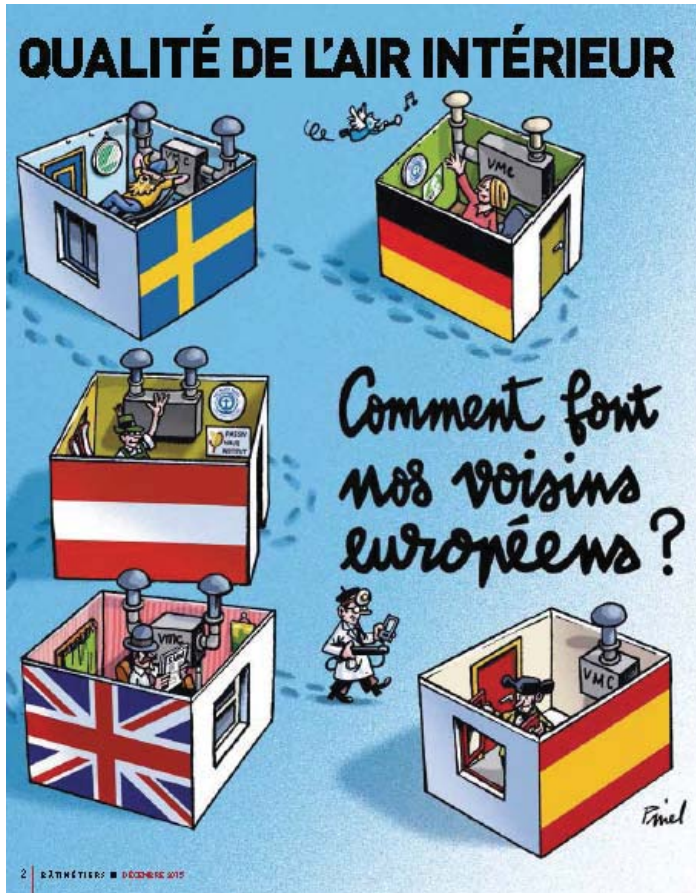
CALIDAD AIRE INTERIOR



- Suecia: 1973 campaña aislamiento para reducir el gasto energético sin considerar la ventilación tuvo consecuencias duras:
 - 1 millón personas desarrollaron problemas respiratorios
 - 25% población sufrió asma
 - 40% escolares, alergias e hipersensibilidad

Fuente: Étude du Programme recherche développement métier de la FFB. Le Costic et cabinet strategic Scout. 2014.

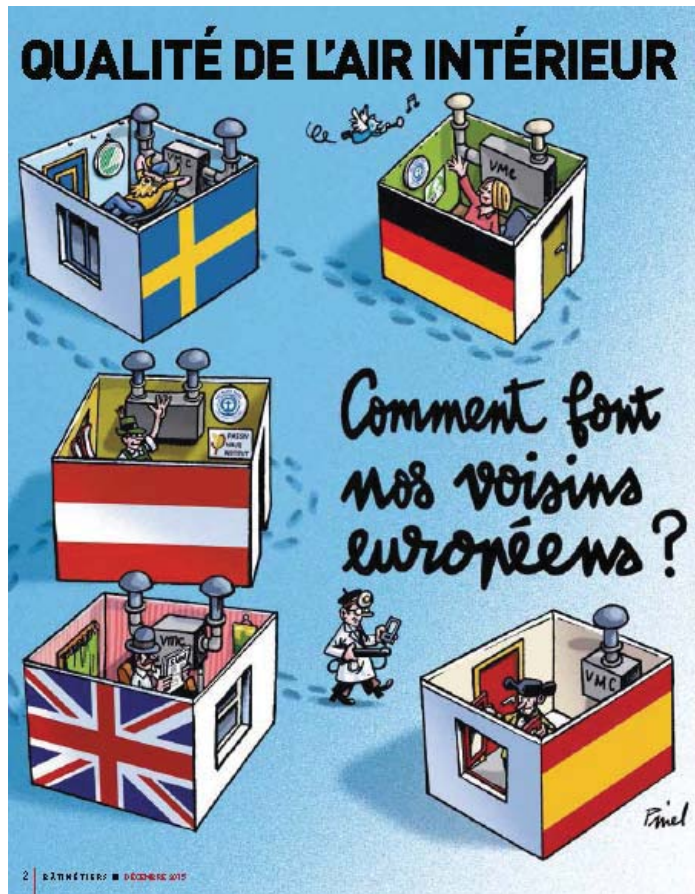
CALIDAD AIRE INTERIOR



- Austria y Alemania: años 90, tasas altas de CO2 en escuelas, condensaciones y mohos en edificios
- Francia: Según Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (Anses), el coste anual mínimo debido a contaminación aire interior sería de 19 millones euros

Fuente: Étude du Programme recherche développement métier de la FFB. Le Costic et cabinet strategic Scout. 2014.

CALIDAD AIRE INTERIOR



- Reino Unido: La contaminación del aire interior se ha identificado como un problema de salud pública desde hace 15 años

En Espagne, la réglementation impose une ventilation hybride ou simple flux dans les logements, adaptée au climat du pays, mais beaucoup d'occupants ont l'habitude d'ouvrir les fenêtres pour aérer. En raison de la crise économique, la qualité de l'air intérieur ne semble pas faire partie des priorités.

LIPOATROFIA SEMICIRCULAR

LA LIPOATROFIA SEMICIRCULAR
Un mal diseño de las instalaciones eléctricas incide en la aparición de la enfermedad

La favorecen

- EXCESO DE DESCARGAS ELECTROESTÁTICAS
- DEFICIENTE HUMEDAD RELATIVA
- RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS DESCONTROLADAS

La evitan

- MATERIALES POCO ELECTROESTÁTICOS
- UNA CORRECTA IONIZACIÓN DEL AIRE
- CONDUCTORES BIEN CONECTADOS A TIERRA

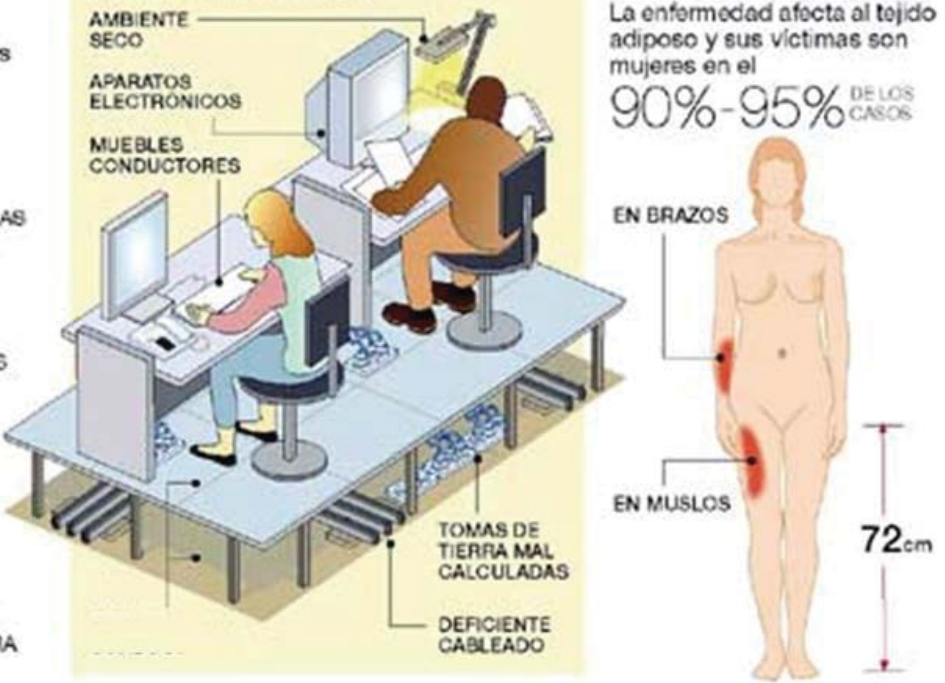
Entorno de riesgo

AMBIENTE SECO
APARATOS ELECTRONICOS
MUEBLES CONDUCTORES
TOMAS DE TIERRA MAL CALCULADAS
DEFICIENTE CABLEADO

Principales víctimas
La enfermedad afecta al tejido adiposo y sus víctimas son mujeres en el 90%-95% DE LOS CASOS

EN BRAZOS
EN MUSLOS

72cm



The diagram shows a person sitting at a desk with a computer. Labels point to various elements: 'AMBIENTE SECO' (dry environment), 'APARATOS ELECTRONICOS' (electronic devices), 'MUEBLES CONDUCTORES' (conductive furniture), 'TOMAS DE TIERRA MAL CALCULADAS' (poorly calculated ground outlets), and 'DEFICIENTE CABLEADO' (poor wiring). To the right, a female figure is shown with red shaded areas on her upper arms ('EN BRAZOS') and upper thighs ('EN MUSLOS'). A vertical line indicates a height of 72cm. The text states that 90%-95% of cases are women.



SÍNDROME CASA ENFERMA

SHS: “sick house syndrome”, es defineix com "health impairments caused by indoor air pollution, regardless of the place, causative substance, or pathogenesis"

Dr. Seki. Y col. Universidad de Ciencias de Okayama.



Nippon Eiseigaku Zasshi. 2007 Sep;62(4):939-48.

Review of **sick house syndrome**

[Seki A](#), [Takigawa T](#), [Kishi R](#), [Sakabe K](#), [Torii S](#), [Tanaka M](#), [Yoshimura T](#), [Morimoto K](#), [Katoh T](#), [Kira S](#), [Aizawa Y](#).

Department of Life Science, Faculty of Science, Okayama University of Science, Japan.

Nippon Eiseigaku Zasshi. 2010 May;65(3):447-58.

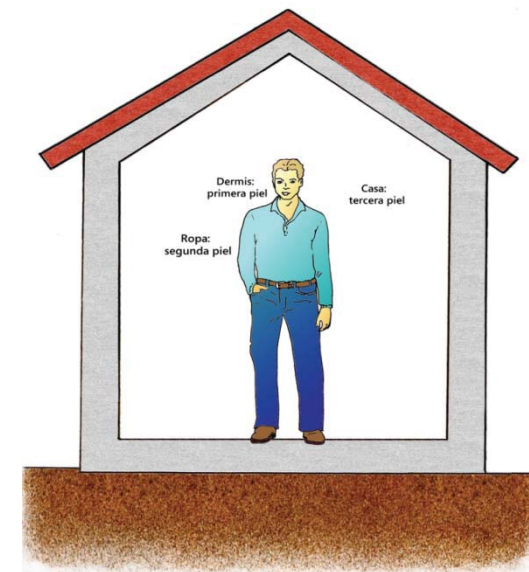
Nationwide study of **sick house syndrome**: comparison of indoor environment of newly built dwellings between Sapporo city and Southern areas including those in Honshu and Kyushu.

[Kanazawa A](#), [Saijo Y](#), [Tanaka M](#), [Yoshimura T](#), [Chikara H](#), [Takigawa T](#), [Morimoto K](#), [Nakayama K](#), [Shibata E](#), [Kishi R](#).

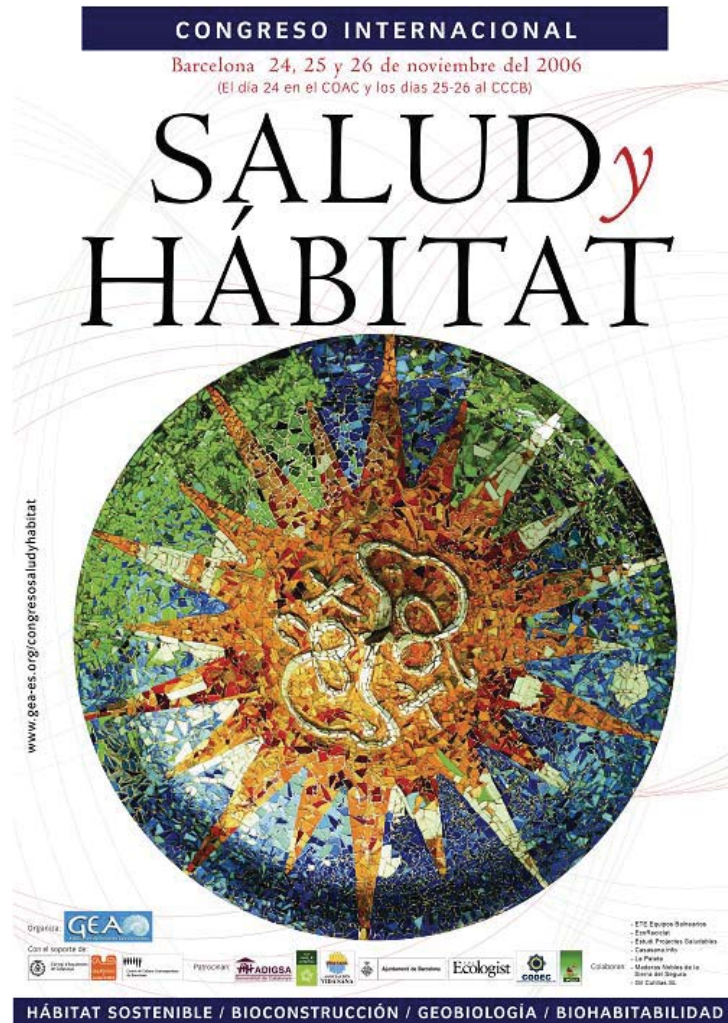
Department of Public Health Sciences, Hokkaido University Graduate School of Medicine.

BIOHABITABILIDAD

- **Rehabilitar, diseñar y construir espacios favorables para la biología de las personas (usuarios y habitantes)**
- Objetivos:
 - Definir los potenciales factores de riesgo para la salud
 - Analizar y proporcionar opciones más favorables
 - Promover confort, bienestar, salud

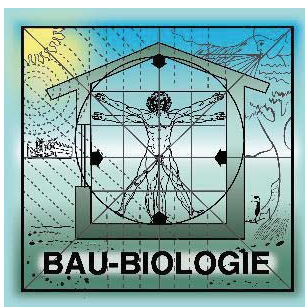


BIOHABITABILIDAD



Mariano Bueno.
Estudio de Biohabitabilidad del
Nuevo Edificio de Hacienda Pública
de la Diputación Foral de Álava en
Vitoria (1991).

Un paso más,...



CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

Tabla 2.1. Algunos síntomas de salud relacionados con el ambiente interior.

Irritación ojos, nariz, garganta, piel	Cefaleas
Picor ojos, nariz, garganta, piel	Dificultad concentración
Sequedad ojos, piel	Fatiga
Rinitis	Irritabilidad
Congestión nasal	Bajo rendimiento
Resfriados	Falta de concentración
Tos	Alergias
Disnea	Hipersensibilidad ambiental
Problemas respiratorios	Lipoatrofia semicircular

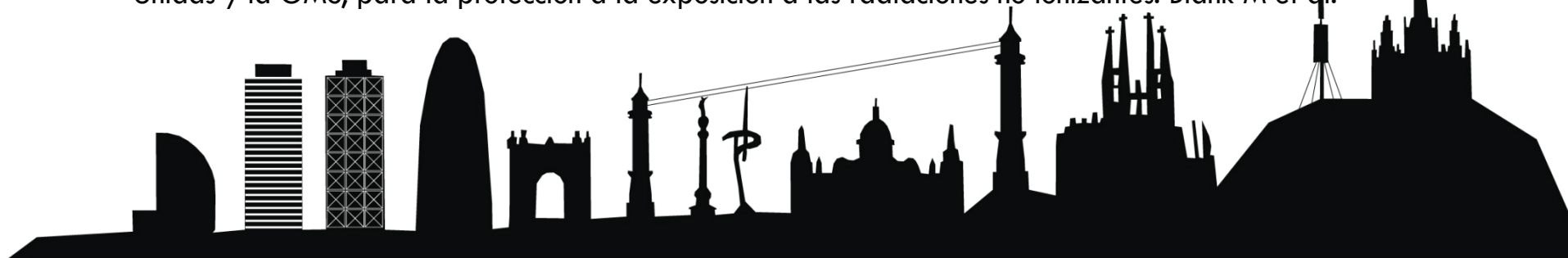
CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

Tabla 2.2. Agentes que inciden en la calidad del ambiente interior.

FACTORES BIOLÓGICOS	FACTORES QUÍMICOS	FACTORES FÍSICOS
Moho	Monóxido de carbono	Temperatura
Bacterias	Compuestos orgánicos	Humedad relativa
Hongos	Volátiles (COVs)	Ventilación
Levaduras	Humos	Acústica
Ácaros	Gases	Iluminación
Virus	Olores	Gas radón
		Electricidad estática
		Campo eléctrico alterno
		Campo electromagnético

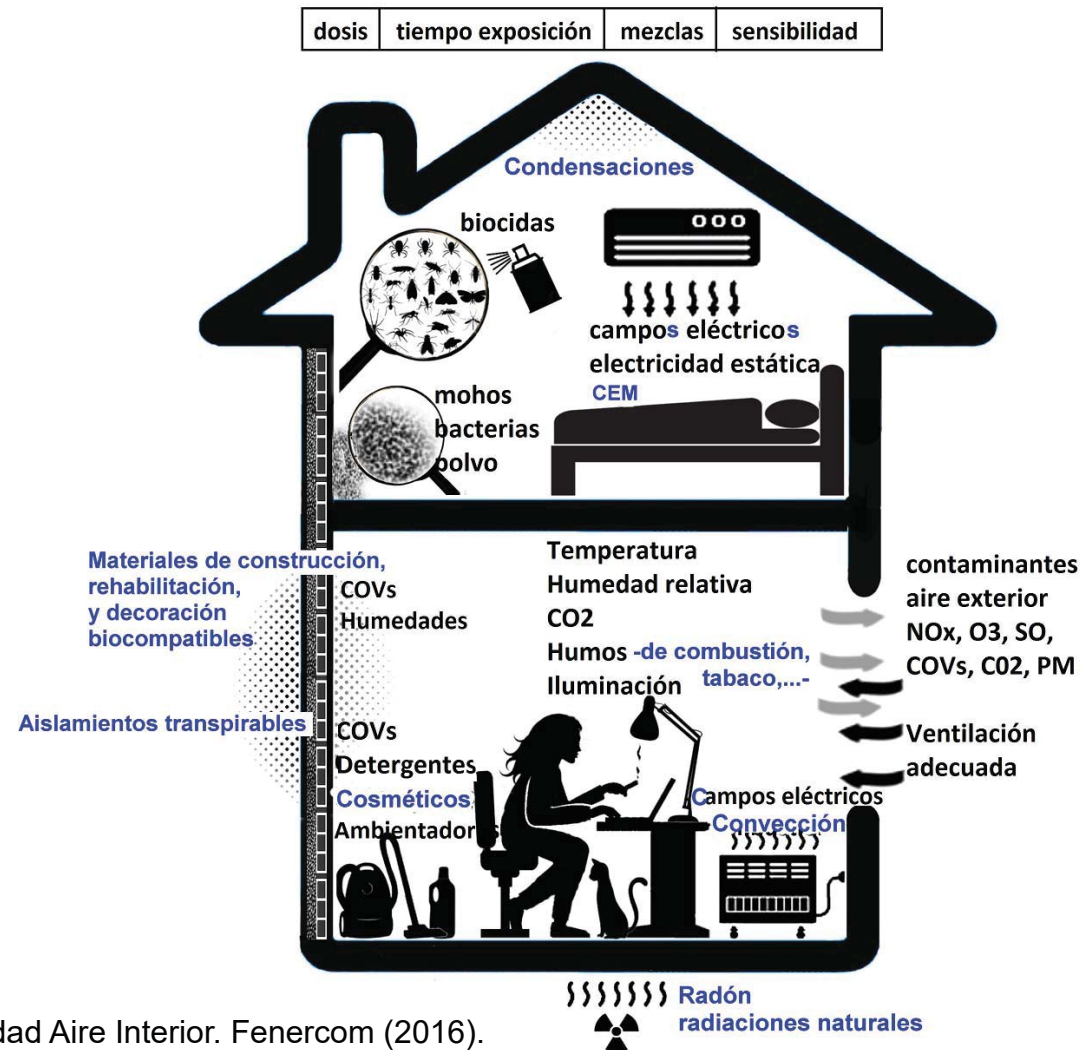
PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

- Ante la aparición de **síntomas inespecíficos** a dosis **inferiores a los valores máximos** considerados como límite de exposición seguros e **inferiores a los umbrales de percepción biológicos**, se hace necesaria la revisión de los conceptos de toxicología.
- Los límites actuales no tienen en consideración a la población más sensibles.
- Febrero 2016: 220 científicos de 42 países han firmado un llamamiento internacional dirigido a las Naciones Unidas y la OMS, para la protección a la exposición a las radiaciones no ionizantes. Blank M et al.



CALIDAD AMBIENTE INTERIOR

- Eficiencia Energética
- Eficiencia Biológica



Fuente Ilustración: Silvestre, E. Guía Calidad Aire Interior. Fenercom (2016).

DIAGNÓSTICO EN BIOHABITABILIDAD



Factores de riesgo



```
graph TD; A[Factores de riesgo] --> B[Identificación]; B --> C[Opciones y soluciones]; C --> D[CASA SALUDABLE - VIDA SALUDABLE];
```

Identificación

Opciones y soluciones

CASA SALUDABLE - VIDA SALUDABLE

ESCALAS DE ACTUACIÓN

INDIVIDUAL

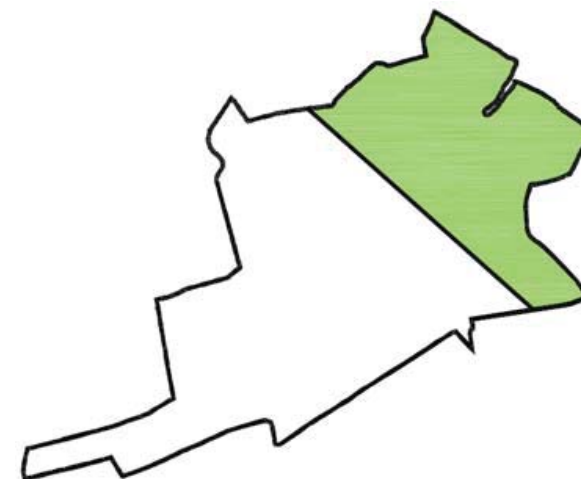
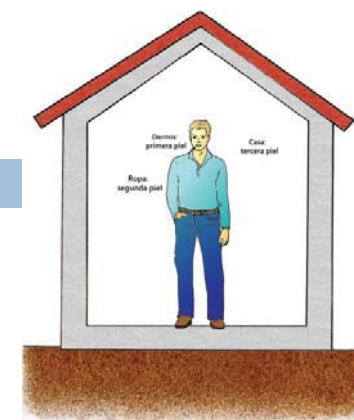
EDIFICIO

ISLA

DISTRICTO

CIUDAD

TERRITORIO

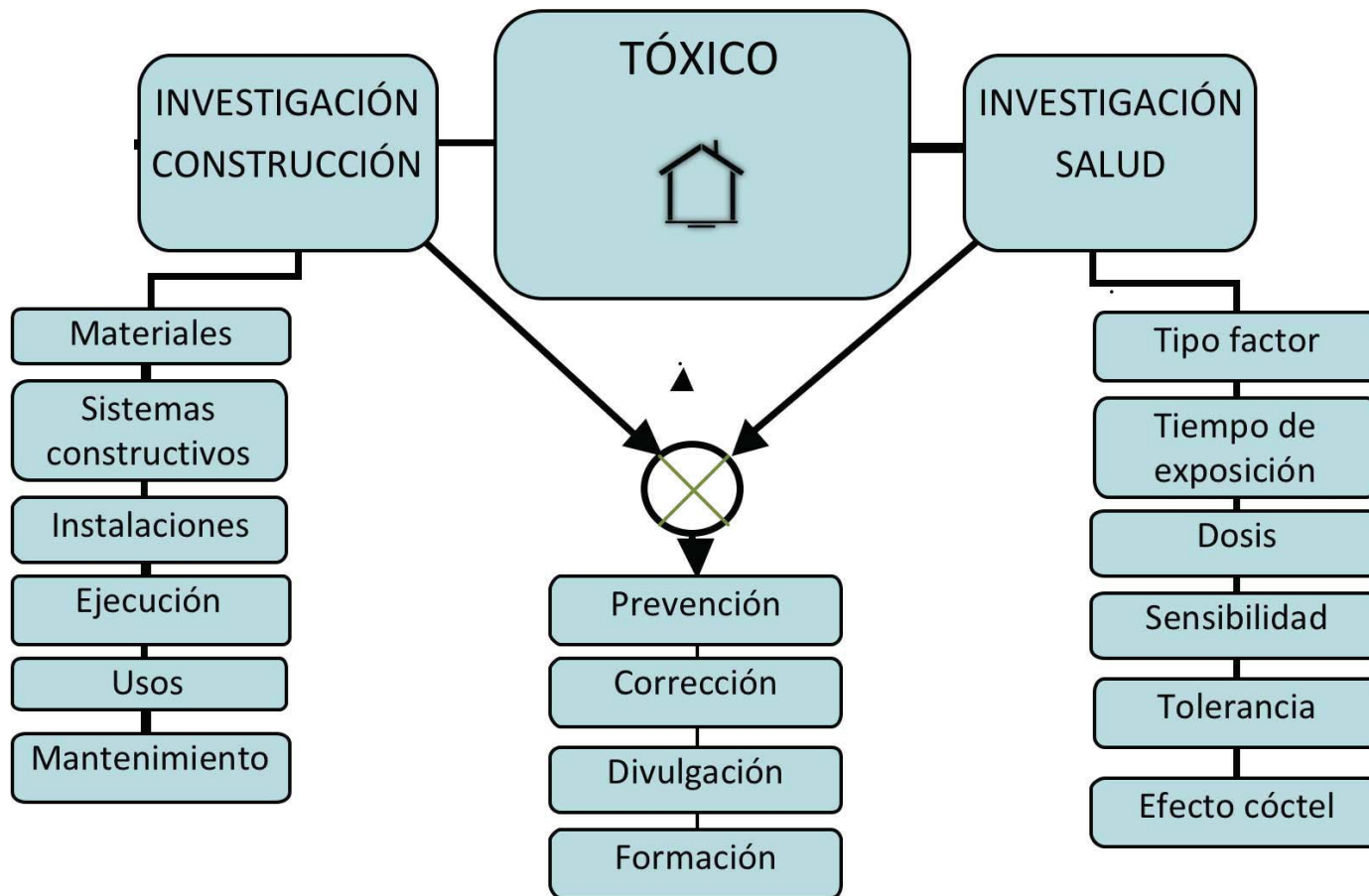


DISEÑAR EDIFICIOS SALUDABLES



- Valoración de los factores ambientales que pueden actuar como tóxicos en el entorno del hábitat
- Actuar desde el diseño
- Análisis multidisciplinar

DISEÑAR EDIFICIOS SALUDABLES



Fuente: Silvestre, E. (2014).

DISEÑAR EDIFICIOS SALUDABLES



- Equipo multidisciplinar
- Profesionales ámbito construcción y ámbito salud
- Indicadores de salud como eje transversal desde el diseño, planificación y ejecución
- Obra nueva y rehabilitación
- Todas las escalas: urbanismo, hábitat

DISEÑAR EDIFICIOS SALUDABLES



- Compromiso con la prevención, la formación y la divulgación de opciones más saludables para crear espacios más respetuosos con la salud del medio ambiente y de las personas
- Apostar por la investigación para un mejor conocimiento de cómo afecta a la salud la exposición crónica a dosis bajas de determinados agentes ambientales



Localización I

Medida	ID Detector	INICIO		FIN		RESULTADOS	
		Día	Hora	Día	Hora	E (Bq m ⁻³ h ⁻¹)	U _E (Bq m ⁻³ h ⁻¹)
Fondo	SEO957					1.5	1.1
Exhalación	SDV007	25/03/09	10:25	25/03/09	15:45	25.9	9.3
Exhalación	SDU935					30.3	10.4
Exhalación	SDU991					15.8	6.9

Media: 24.0 ± 8.8 Bq m⁻³h⁻¹

Localización II

Medida	ID Detector	INICIO		FIN		RESULTADOS	
		Día	Hora	Día	Hora	E (Bq m ⁻³ h ⁻¹)	U _E (Bq m ⁻³ h ⁻¹)
Fondo	SEO652					2.5	1.3
Exhalación	SDT853	25/03/09	10:30	25/03/09	15:55	25.0	9.6
Exhalación	SDH939					24.6	9.5
Exhalación	SDE777					17.5	7.9

Media: 22.4 ± 9.0 Bq m⁻³h⁻¹



Parliamentary **Assembly**
Assemblée parlementaire

<http://assembly.coe.int>



COUNCIL
OF EUROPE

CONSEIL
DE L'EUROPE

RESOLUCIÓ 1815/2011: Peligros potenciales de los CEM y sus efectos sobre el medio ambiente

ALARA: “as low as reasonably achievable”

PRINCIPI DE PRECAUCIÓ

8.4 referente a la planificación de las líneas eléctricas y de las estaciones base de antenas de telefonía móvil:

8.4.1 tomar medidas de planificación urbana que requieran una distancia de seguridad entre las líneas de alta tensión y otras instalaciones eléctricas y las viviendas;

8.4.2 aplicar normas de seguridad estrictas en lo que concierne al impacto sanitario de las instalaciones eléctricas en las casas nuevas;

PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN



Parliamentary Assembly
Assemblée parlementaire

<http://assembly.coe.int>

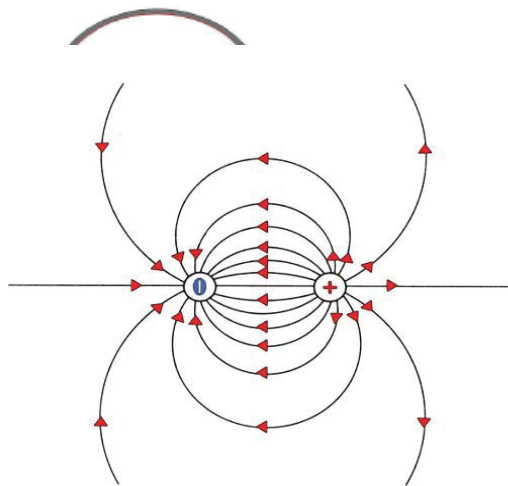
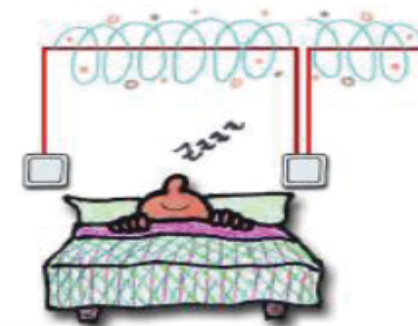
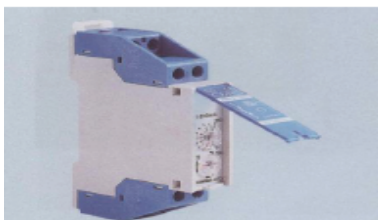
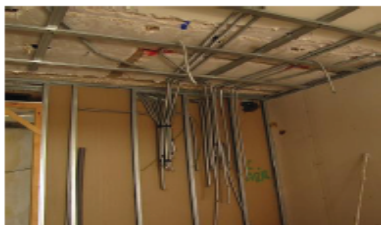


COUNCIL OF EUROPE
CONSEIL DE L'EUROPE

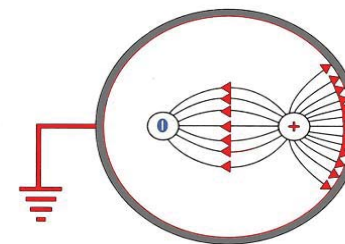
Peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente

Resolución 1815 (2011) ¹

8.4.2. aplicar normas de seguridad estrictas para que las **instalaciones eléctricas de las nuevas viviendas** sean adecuadas.



Campo eléctrico alterno de un cable en tensión



Campo eléctrico alterno confinado en un tubo metálico con conexión a toma de tierra



Parliamentary **Assembly**
Assemblée parlementaire

<http://assembly.coe.int>



COUNCIL OF EUROPE
CONSEIL DE L'EUROPE

Peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente

Resolución 1815 (2011) ¹

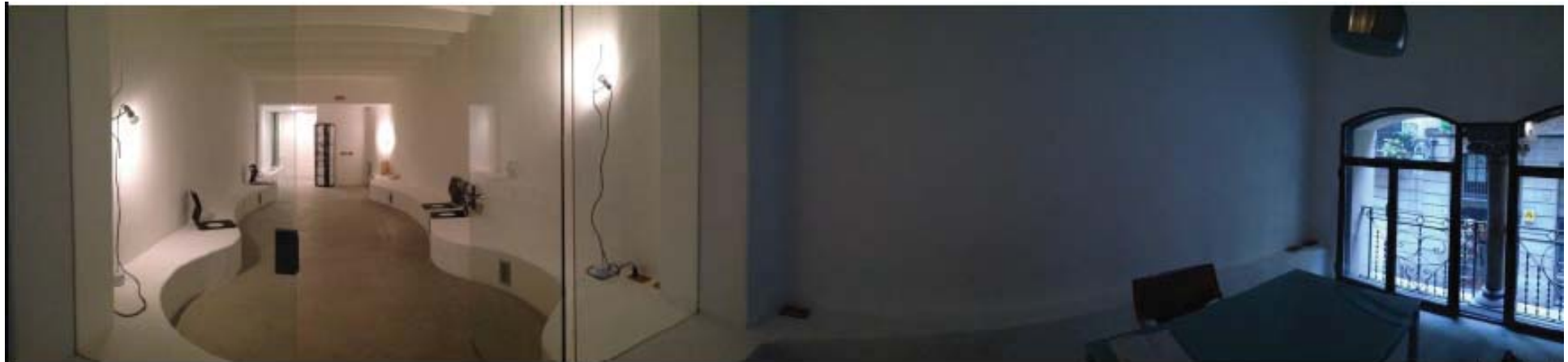
- 8.1.4. prestar especial atención a las personas “electrosensibles” afectadas de un síndrome de intolerancia a los campos electromagnéticos y la adopción de medidas especiales para protegerlos, incluida la creación de **“zonas blancas”**
- no cubiertas por redes inalámbricas.



EVA

Espacio con **V**alor **A**mbiental
Espacio de **V**isita de **A**bogados
Espacio **V**ivencias de **A**sociaciones

Elisabet Silvestre -Biòloga - Valentina Maini-Arquitecta



EVA - SALA BLANCA



Rehabilitació aplicant criteris de bioconstrucció i de biohabitabilitat d'un espai diàfan d'uns 78 m² ubicat al casc antic de Barcelona. La sala forma part de les instal·lacions de la cooperativa d'advocats Col·lectiu Ronda que com a promotors, han volgut destinar un espai per a rebre...

[Veure el cas pràctic](#)

"O" Casa del Agua



Recuperació i adaptació d'un local comercial ubicat en una de les zones més vibrants de la Ciutat de Mèxic per a la recollida, potabilització, embotellat, distribució i venda d'aigua pluvial. Aprofitant la pluviometria de la ciutat de Mèxic, que a la zona on se situa el projecte és d...

[Veure el cas pràctic](#)

Casa de Palla a Vallgorguina



Aquest habitatge unifamiliar realitzat amb bales de palla i en autoconstrucció assistida ha estat pioner entre les construccions en palla ja que ha estat la primera edificació a Espanya realitzada en una urbanització i que ha comptat amb un projecte i finançament convencional. Cal destacar que...

[Veure el cas pràctic](#)

BIOHABITABILIDAD

ENGINEERS | BCN



COL·LEGI D'ENGINYERS TÈCNICS
INDUSTRIALS DE BARCELONA

<http://www.cetib.cat/serveis-colegiats/biblioteca/273/theknos-155-juliol-agost-biohabitabilitat-la-revolucio-pendent>





ii Muchas gracias !!

Elisabet Silvestre

elisabetsilvestre@gmail.com