UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

TECNATOX

AVALUACIÓ DELS POTENCIALS RISCOS PER A LA SALUT A L'ENTORN DE LES FÀBRIQUES DE CIMENT D'UNILAND A SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS, I A VALLCARCA

Laboratori de Toxicologia i Salut Mediambiental (TecnATox)

Universitat Rovira i Virgili

Reus / Tarragona

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox és un centre d'innovació tecnològica de la Universitat Rovira i Virgili, pertanyent a la xarxa TECNIO impulsada per ACC10 (Generalitat de Catalunya).

TecnATox compta amb més d'una trentena d'investigadors integrats en un equip pluridisciplinari (metges, químics, enginyers, ambientòlegs, psicòlegs, biòlegs, etc.)

Direcció

Dr. Josep Ll. Domingo
Catedràtic de Toxicologia
Facultat de Medicina i Ciències de la Salut

Dra. Marta Schuhmacher
Catedràtica de Tecnologia del Medi Ambient
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Química

www.tecnatox.cat

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox és un dels grups més actius, i amb més experiència científica a nivell internacional, en el camp de la contaminació química mediambiental i l'avaluació dels riscos per a la salut humana.

Llistat d'algunes entitats públiques i privades contractants dels nostres serveis:

Agència de Residus de Catalunya (ARC)
Agència Catalana de l'Aigua (ACA)
Agència Catalana de Seguretat Alimentària (ACSA)
Institut Nacional d'Higiene i Seguretat en el Treball
Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç
Ministeri de Ciència i Tecnologia
Fons d'Investigació Sanitària, Ministeri de Sanitat
Agència Espanyola de Cooperació Internacional
Entitat del Medi Ambient de l'Àrea Metropolitana
Consell Comarcal del Tarragonès
Consell Comarcal del Priorat
Consell Comarcal del Baix Ebre
Departament de Salut, Generalitat de Catalunya

Servei d'Incineració de Residus Urbans S.A.
BASF Espanyola S.A.
Uniland Cementera S.A.
GRECAT S.A.
LAFARGE S.A
Grup AGBAR
Gas Natural SDG, S.A.
Ercros Industrial, S.A.
Tractament i Selecció de Residus, S.A
Fundació Caixa de Sabadell
Fundació Mapfre
Fundació Caixa de Barcelona
Associació Nuclear Ascó - Vandellòs
Atlas Gestión Medioambiental S.A.
CEMEX Espanya, S.A.

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox publica els resultats de la seva recerca en revistes científiques internacionals. Actualment, ha publicat més de 450 articles.

Algunes publicacions internacionals ("*peer-reviewed*") sobre cimenteres i riscos per a la salut:

ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE DIRECT®

Environment International 29 (2003) 415–421

ENVIRONMENT INTERNA

Annual variation in the levels of metals and PCDD/PCDFs in s herbage samples collected near a cement plant

M. Schuhmacher[a], M.C. Agramunt[a], A. Bocio[a], J.L. Domingo[a,*], H.A.M. de

[a]Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, "Rovira i Virgili" University, San Lorenzo 21, 43201 R
[b]Tauw Laboratorium, 7400 AC Deventer, The Netherlands

Received 15 August 2001; accepted 18 November 2002

ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE DIRECT®

Environmental Research 95 (2004) 198–206

Environmental Research

http://www.elsevier.com/locate/envres

Pollutants emitted by a cement plant: health risks for the population living in the neighborhood

Marta Schuhmacher,[a,b] Jose L. Domingo,[a,*] and Josepa Garreta[a]

[a]Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, "Rovira i Virgili" University, San Lorenzo 21, 43201 Reus, Spain
i" University, Sescelades Campus,

2 August 2003

PERGAMON

Chemosphere 48 (2002) 209–217

CHEMOSPHERE

www.elsevier.com/locate/chemosphere

PCDD/F and metal concentrations in soil and herbage samples collected in the vicinity of a cement plant

M. Schuhmacher [a], A. Bocio [a], M.C. Agramunt [a], J.L. Domingo [a,*], H.A.M. de Kok [b]

[a] Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, "Rovira i Virgili" University, Calle San Lorenzo 21, 43201 Reus, Spain
[b] Tauw Laboratorium, 7400 AC Deventer, The Netherlands

Received 12 July 2001; received in revised form 18 January 2002; accepted 18 January 2002

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox publica els resultats de la seva recerca en revistes científiques internacionals. Actualment, ha publicat més de 450 articles.

Algunes publicacions internacionals ("*peer-reviewed*") sobre cimenteres i riscos per a la salut:

Chemosphere 74 (2009) 1502–1508

Contents lists available at ScienceDirect

Chemosphere

journal homepage: www.elsevier.com/locate/chemosphere

Environmental monitoring of PCDD/Fs and metals in the vicinity of a cement plant after using sewage sludge as a secondary fuel

Marta Schuhmacher [a,b], Martí Nadal [a], José L. Domingo [a,*]

[a] Laboratory of Toxicology and Environmental Health, "Rovira i Virgili" University, Sant Llorenç 21, 43201 Reus, Catalonia, Spain
[b] Environmental Engineering Laboratory, ETSEQ, "Rovira i Virgili" University, Av. Països Catalans 26, 43007 Tarragona, Catalonia, Spain

Arch Environ Contam Toxicol
DOI 10.1007/s00244-010-9628-9

Monitoring Environmental Pollutants in the Vicinity of a Cement Plant: A Temporal Study

Joaquim Rovira · Montse Mari · Marta Schuhmacher · Martí Nadal · José L. Domingo

Received: 26 October 2010 / Accepted: 22 November 2010
© Springer Science+Business Media, LLC 2010

Environ Sci Pollut Res
DOI 10.1007/s11356-008-0063-7

AREA 7 • RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT, HEALTH

Cost–benefit analysis of using sewage slu
as alternative fuel in a cement plant: a case study

Martí Nadal · Marta Schuhmacher · José L. Domingo

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox publica els resultats de la seva recerca en revistes científiques internacionals. Actualment, ha publicat més de 450 articles.

Algunes publicacions internacionals ("*peer-reviewed*") sobre cimenteres i riscos per a la salut:

Science of the Total Environment 408 (2010) 5372–5380

Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/loc

Partial replacement of fossil fuel in a cement plant: population living in the neighborhood

Joaquim Rovira [a,b], Montse Mari [a,b], Martí Nadal [a], Marta Schuhmac

[a] Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, IISPV, Universitat Rovira i Virgili, Sant L
[b] Environmental Engineering Laboratory, Departament d'Enginyeria Quimica, Universitat Rovira i Virgili, Av. Països

Environment International 37 (2011) 105–111

Contents lists available at ScienceDirect

Environment International

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envint

dary fuel in a cement plant: human health risks

í Nadal [a], Marta Schuhmacher [a,b], José L. Domingo [a,*]

cine, IISPV, Universitat Rovira i Virgili, Sant Llorenç 21, 43201 Reus, Catalonia, Spain
Quimica, Universitat Rovira i Virgili, Av. Països Catalans 26, 43007 Tarragona, Catalonia, Spain

Journal of Environmental Science and Health, Part A (2011) **46**, 1075–1084
Copyright © Taylor & Francis Group, LLC
ISSN: 1093-4529 (Print); 1532-4117 (Online)
DOI: 10.1080/10934529.2011.590383

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

Levels of metals and PCDD/Fs in the vicinity of a cement plant: Assessment of human health risks

JOAQUIM ROVIRA[1,2], MONTSE MARI[1,2], MARTÍ NADAL[1], MARTA SCHUHMACHER[1,2] and JOSÉ L. DOMINGO[1]

[1]*Laboratory of Toxicology and Environmental Health, School of Medicine, IISPV, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Catalonia, Spain*
[2]*Environmental Engineering Laboratory, Departament d'Enginyeria Quimica, Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Catalonia, Spain*

Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica (TecnATox)

TecnATox publica els resultats de la seva recerca en revistes científiques internacionals. Actualment, ha publicat més de 500 articles.

Articles en revistes espanyoles sobre cimenteres i riscos per a la salut

Emisiones de contaminantes

Niveles ambientales de metales y dioxinas en las proximidades de una planta cementera

José L. Domingo
Laboratorio de Toxicología y Salud Medioambiental
Facultad de Medicina
Universidad "Rovira i Virgili"

Marta Schuhmacher
Departamento de Ingeniería Química
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química
Universidad "Rovira i Virgili"

CONCENTRACIONES DE METALES Y DIOXINAS EN MUESTRAS AMBIENTALES RECOGIDAS EN LAS CERCANÍAS DE LA PLANTA DE UNILAND CEMENTERA, S.A. EN STA. MARGARIDA I ELS MONJOS, BARCELONA.

M. SCHUHMACHER, J. L. DOMINGO

J. FLORES, M. LATORRE

VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS

Uso de combustible derivado de residuos (CDR) en una planta cementera: evaluación de riesgos para la salud humana

Martí Nadal Lomas
Ambientólogo
José Luis Domingo Roig
Químico e ingeniero químico. Catedrático de Toxicología
Universitat Rovira i Virgili (URV).
Laboratorio de Toxicología y Salud Medioambiental

Joaquim Rovira Solano
Químico
Montse Mari Marcos
Química
Marta Schuhmacher Ansuategui
Química. Catedrática de Tecnología del Medio Ambiente
Universitat Rovira i Virgili (URV).
Departamento de Ingeniería Química

Riesgos para la salud humana derivados de la valorización energética de fangos de depuradora en la planta de Uniland Cementera, S.A., de Vallcarca (Barcelona).

Avaluació de riscos per a la salut als entorns de les fàbriques de ciment d'UNILAND

a

Santa Margarida i els Monjos

i

Vallcarca

OBJECTIUS

1) Determinar les concentracions de metalls pesants, matèria particulada <10 µm (PM_{10}) i dioxines i furans (PCDD/Fs) en mostres de sòls, vegetació, i aire recollides a les rodalies de les fàbriques de ciment.

2) Avaluar els potencials riscos per a la salut de la població.

3) Estudiar l'evolució temporal de la contaminació:

- **Santa Margarida i els Monjos: 2000 – 2001 – 2011**
- **Vallcarca: 2003 – 2006 – 2009**

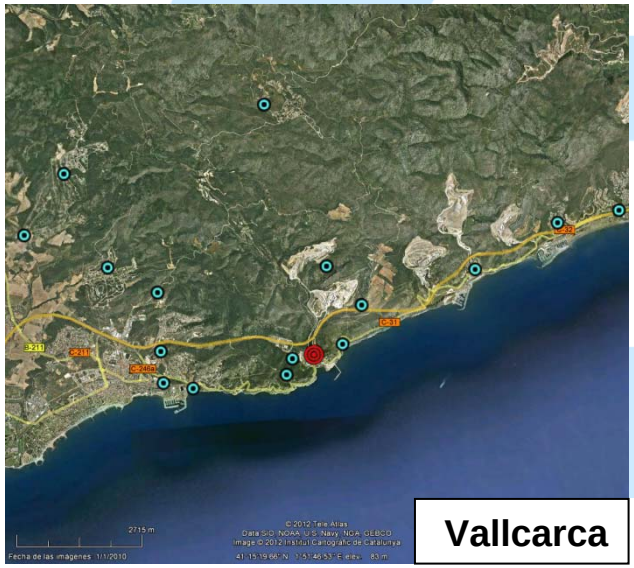
METODOLOGIA

Recollida de mostres de vegetació, sòls i aire en punts situats a diverses distàncies de la planta.

Anàlisi de

<u>Metalls (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Tl, V, Zn)</u>: Digestió per microones i anàlisi per ICP-MS

<u>Dioxines i furans</u>: Extracció, *clean-up* i anàlisi per HRGC-HRMS



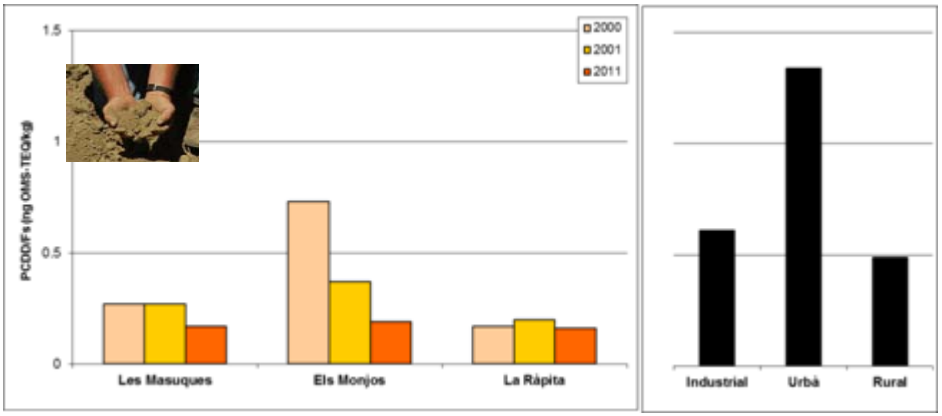
Resultats (I): Metalls pesants

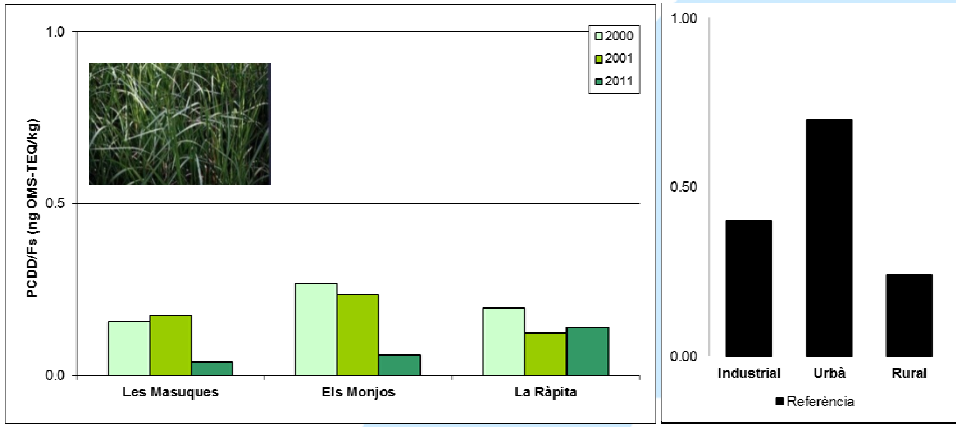
En tots els punts avaluats, les concentracions de metalls han estat inferiors als Nivells Genèrics de Referència (NGR) -desenvolupats per l'Agència de Residus de Catalunya- més restrictius, corresponents a sòls per diversos usos (incloent-hi agrícoles). Així mateix, són inferiors als criteris de qualitat de sòl agrícola establerts legislativament en països europeus (Alemanya, Suïssa o Irlanda) i americans (Canadà).

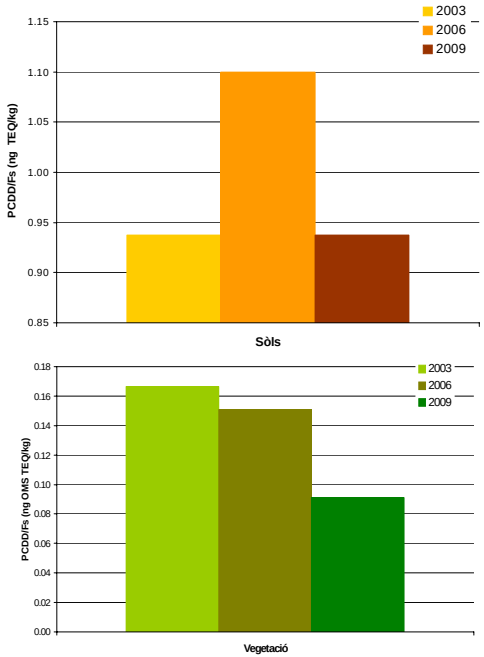
Les concentracions de metalls en vegetació estan a la part baixa del rang corresponent a zones urbanes i rurals de Catalunya prèviament analitzades.

Les concentracions de metalls i PM_{10} en tots els punts són molt inferiors als límits legislatius establerts per la Unió Europea.
Les concentracions de metalls en aire estan a la part baixa del rang en comparació amb les observades en altres indrets de Catalunya.

Resultats (II): Dioxines i furans







Les concentracions de dioxines en els tres monitors ambientals analitzats han estat molt baixes, presentant molts dels congèneres, nivells per sota del límit de detecció analític.

En línies generals, les concentracions de dioxines i furans són similars, o fins i tot inferiors, a les trobades en altres zones de de Catalunya. Aquests valors són típics de zones rurals.

A efectes comparatius, la concentració en sòls és almenys 5 vegades inferior al <u>nivell màxim de dioxines en sòls amb finalitats agrícoles (5 ng TEQ/kg)</u>, segons les legislacions alemanya i suïssa (les més restrictives).

COMPARACIÓ DE RISCOS (al llarg de la vida):

*Morir a causa d'un accident de trànsit..... 1 entre 330

*Catalunya (Font: Instituto Nacional Estadística).

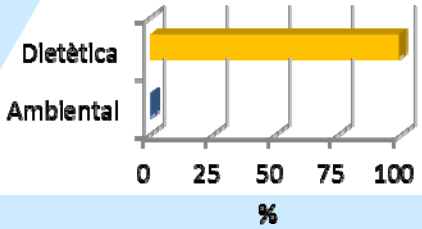
**Morir a causa d'un accident d'avió ..... 1 entre 30.000

**EEUU (Font: US Department of Transportation)

Càncer per exposició dietètica a dioxines ..... 1 entre 60.000

Càncer per exposició a dioxines i furans al voltant d'una fàbrica de ciment d'Uniland (en la situació de pitjor escenari) **1 entre 7.660.000**

L'exposició ambiental a dioxines i furans només suposa un 0.6% del total. La ingesta de dioxines a través dels aliments és molt superior, tot i trobar-se molt per sota dels límits marcats per la Organització Mundial de la Salut.



L'exposició ambiental a dioxines a la zona correspon aproximadament a:

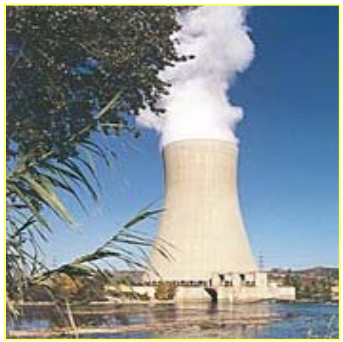
- **Substituir el verat per salmó en la dieta (un cop a la setmana).**
- **El canvi en el consum diari (10 g) de mantega per margarina.**

RISC i PERCEPCIÓ DEL RISC

L'emissió diària de dioxines per la fàbrica de ciment d'Uniland a Els Monjos és <u>equivalent</u> a:

Les emissions anuals de dioxines generades per NOMÉS QUATRE VEHICLES DIÈSEL que fan el trajecte Monjos-Barcelona

---



Diferent percepció del risc

Intoxicació, en cas d'emissions o en situació d'emergència no controlats.

Intoxicació alimentària

Chuang et al. (2010) *Aerosol and Air Quality Research* 10: 533-539.
Chang et al. (2004) *Science of the Total Environment* 325: 129-138.

MOLÈSTIES versus RISCOS

En el camp de l'anàlisi dels riscs, cal discernir entre <u>2 termes</u> que porten a confusió:

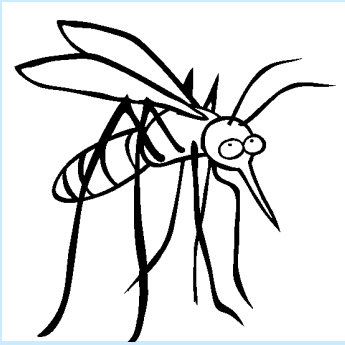
Risc químic: Probabilitat de què l'exposició a una substància química, o mescla de substàncies ,doni lloc a efectes adversos per a la salut de la població.

Molèstia: Pertorbació del benestar material del cos causada per una nosa o destorb.

EXEMPLES de MOLÈSTIES:

1) Gos d'un veí que borda

2) Mosquit a la nit



Riscos i percepcions errònies: Exemple I

a) Les fàbriques de ciment generen dioxines i alguns metalls.

b) Les dioxines i certs elements (As, Cd, Cr) són potencials agents cancerígens.

llavors

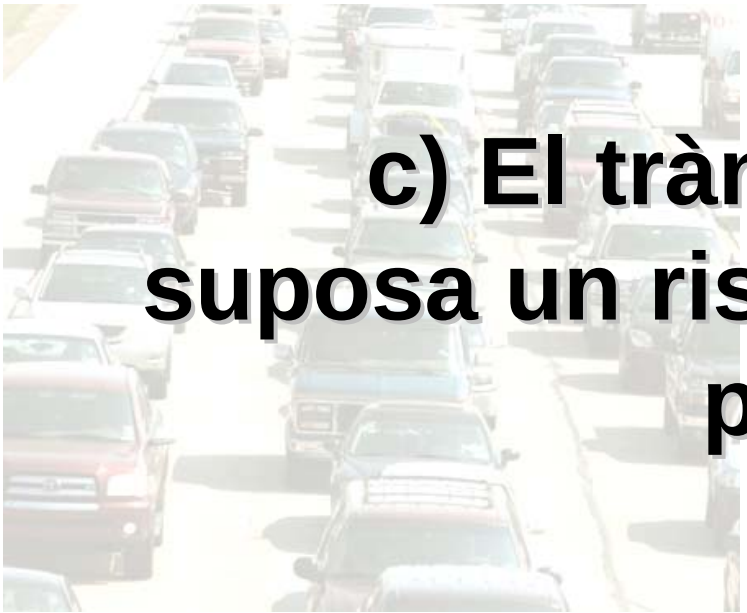
c) Les fàbriques de ciment suposen un risc de càncer per a la població

Riscos i percepcions errònies: Exemple II

a) El trànsit de vehicles genera dioxines i alguns metalls.

b) Les dioxines i certs metalls (As, Cd, Cr) són potencials agents cancerígens.

llavors



c) El trànsit de vehicles suposa un risc de càncer per a la població

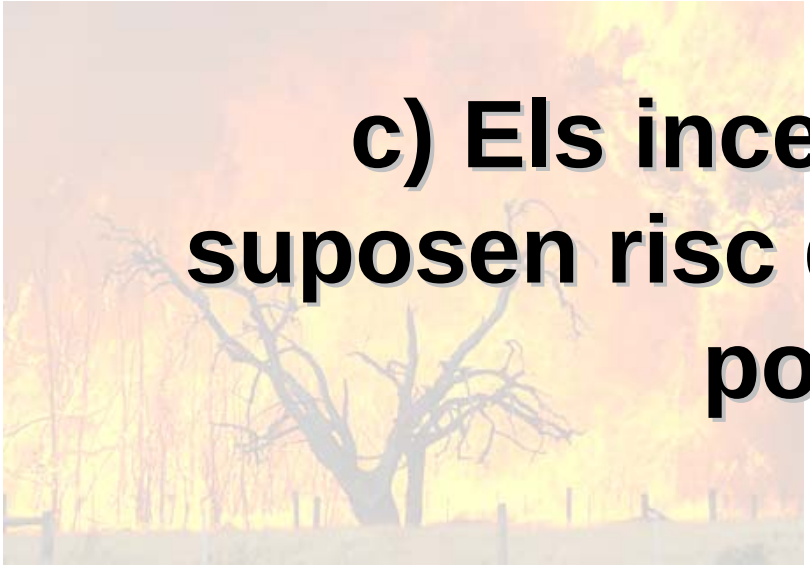
Riscos i percepcions errònies: Exemple III

Qualsevol font de dioxines i metalls!!!

a) Els incendis forestals generen dioxines i alguns metalls.

b) Les dioxines i certs metalls (As, Cd, Cr) són potencials agents cancerígens.

llavors



c) Els incendis forestals suposen risc de càncer per a la població

CONCLUSIONS (I)

- **Els resultats dels diversos estudis experimentals, fets a fàbriques de ciment de Catalunya en general, i a Uniland S.A. en particular, indiquen que la utilització de combustibles alternatius no suposa un increment en les emissions de contaminants.**
- **Per tant, no es produeix cap impacte mediambiental addicional a l'entorn de les fàbriques com a conseqüència de l'ús esmentat.**
- **Tampoc hi ha cap increment en els riscos sobre la salut de la població resident a les proximitats de les fàbriques.**

CONCLUSIONS (II)

- **Les concentracions actuals de dioxines i metalls pesants en mostres ambientals recollides a les rodalies de les plantes d'Uniland a Vallcarca i Els Monjos es troben (fins i tot considerant la situació de "Pitjor Escenari") dins dels límits establerts com assumibles per la Generalitat de Catalunya per diverses activitats, incloent-hi les agrícoles.**

- **No suposen tampoc riscos per a la salut de la població.**

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

TECNATOX

AVALUACIÓ DELS POTENCIALS RISCOS PER A LA SALUT A L'ENTORN DE LES FÀBRIQUES DE CIMENT D'UNILAND A SANTA MARGARIDA I ELS MONJOS, I A VALLCARCA

Laboratori de Toxicologia i Salut Mediambiental (TecnATox)

Universitat Rovira i Virgili

Reus / Tarragona