



TEMA 1.2

ECOLOGIA INDUSTRIAL

Por:

Gemma Cervantes



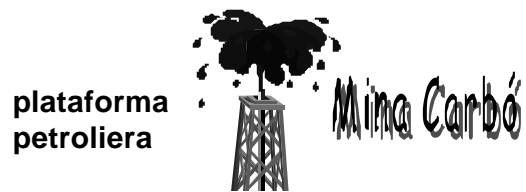
ECOLOGIA INDUSTRIAL:

Una eina per a la
sostenibilitat
en el món de la indústria



CÀTEDRA
UNESCO
A LA UPC

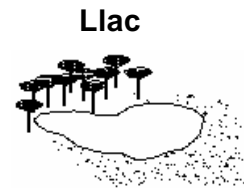
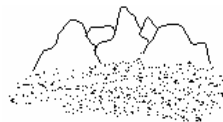
TECNOLOGIA,
DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE,
DESEQUILIBRIS I CANVI GLOBAL



plataforma petroliera



Fiordos



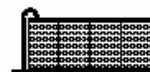
Llac



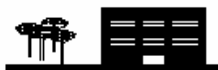
Química
àcid sulfúric

refineria

Dipòsit
d'aigua



Cantiera



manufatura guix



Central tèrmica



Indústria farmacèutica



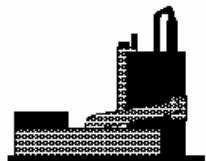
Medi urbà



Piscifactoria



Granges



cimentera



Depuradora



recuperació sòls

©Dibuixos: Rita Pinto da Freitas

Ecologia | Industrial | Gemma Cervantes

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

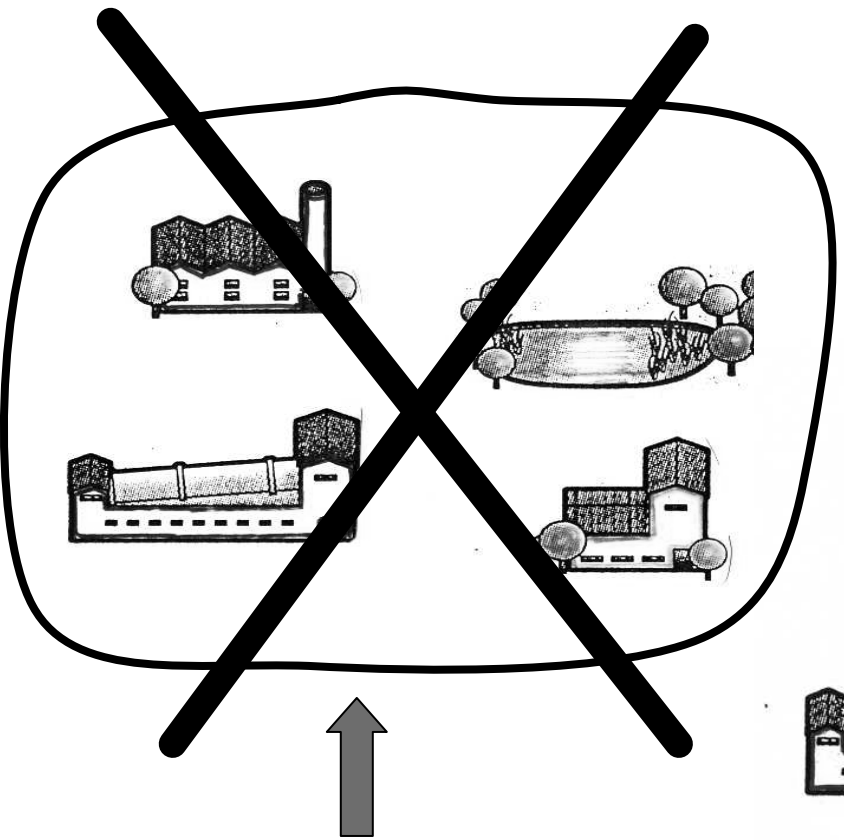
4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

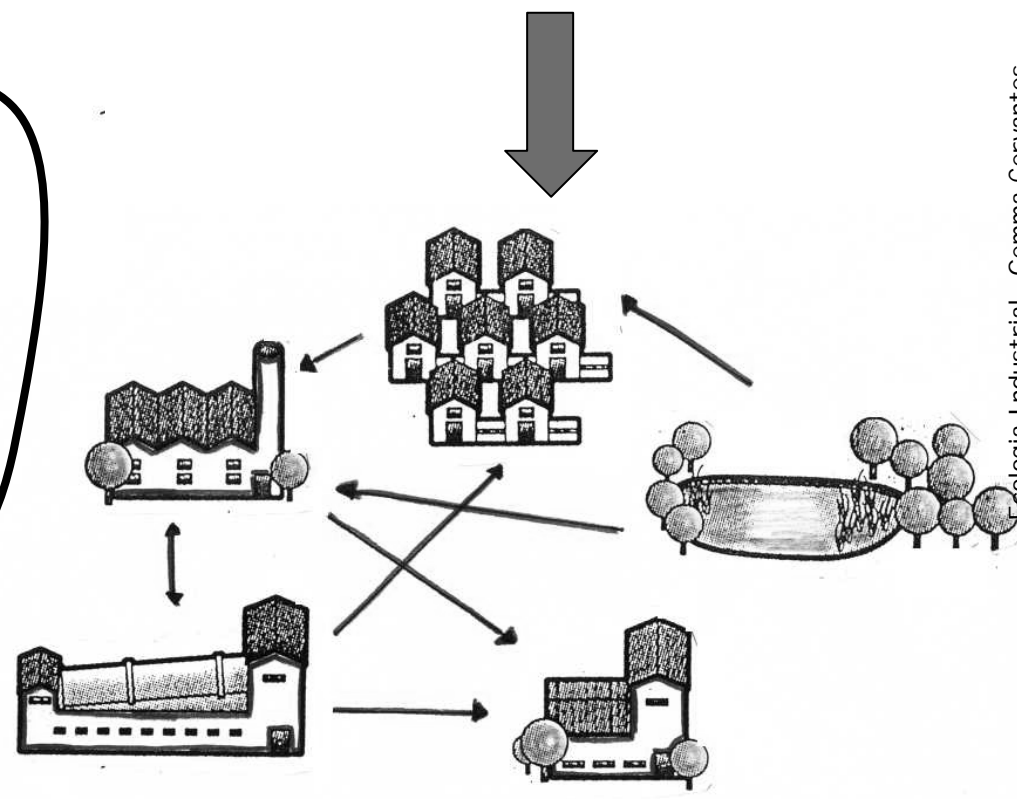
6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

PARC ECOINDUSTRIAL



ECOPARC INDUSTRIAL



Ecologia Industrial. Gemma Cervantes



ECOLOGIA INDUSTRIAL

Simbiosi Industrial Sinèrgia Industrial Metabolisme Industrial
Xarxa de Bescanvi de Subproductes
Xarxa de Reciclatge Agrupació d'Indústries amb Residus Zero
Parc Ecoindustrial Polígons d'Emissions Zero
Ecosistema Industrial

INDUSTRIAL ECOLOGY

Industrial Symbiosis Industrial Synergy Industrial Metabolism
By-Product Exchange Network By-product Synergy
Recycling Network Eco-industrial Network
Zero Emissions Network
Industrial Ecosystem Eco-industrial Park

ECOLOGIA INDUSTRIAL

QUÈ ÉS

- Un camp interdisciplinari (ecologia, economia, gestió, dret, etc.) per dissenyar i fer funcionar sistemes industrials com sistemes vius interdependents amb els naturals.
- L'estudi de les interrelacions **dins** dels sistemes industrials i d'aquests **amb** els biològics o naturals.

ECOLOGIA INDUSTRIAL

QUÈ PRETEN

- equilibri: protecció ambiental ↔ viabilitat econòmica
- Optimitzar el cicle dels materials, des de la matèria primera fins a la disposició final del producte
- La reducció de les càrregues mediambientals en el cicle de vida dels productes
- Tendir a un sistema industrial de cicle tancat amb reciclat gairebé complet
- 'evolució de l'activitat industrial cap a un sistema sostenible i respectuós del medi ambient

ECOLOGIA INDUSTRIAL

COM HO FA

- Buscant en el món natural els models per a l'ús eficient de recursos, energia i subproductes.
- Examinant els usos i fluxos de matèria i energia en els productes, processos i sectors industrials i en les economies
- Establint relacions simbiòtiques entre empreses, on cadascuna intenta convertir els seus subproductes en matèria primera per a una altra empresa.

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

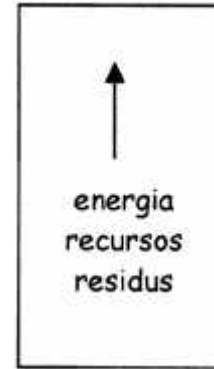
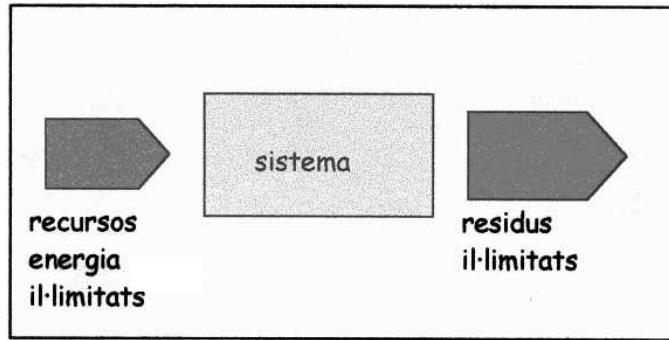
4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

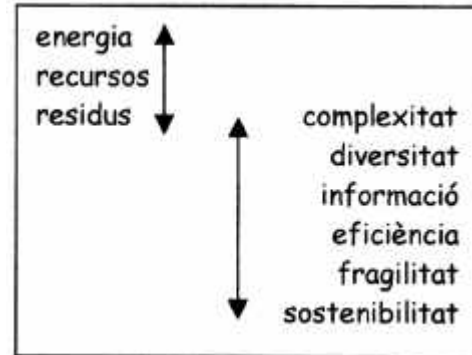
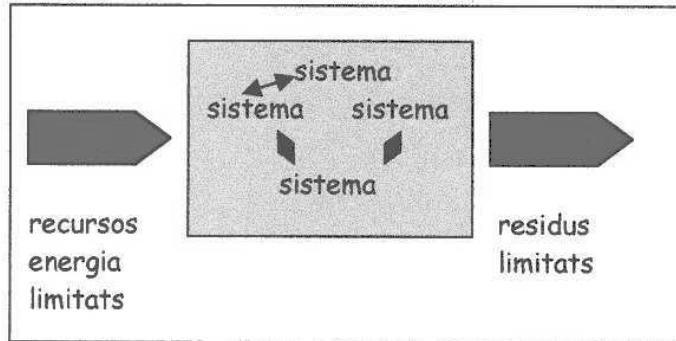
6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

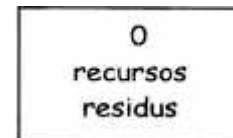
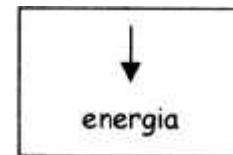
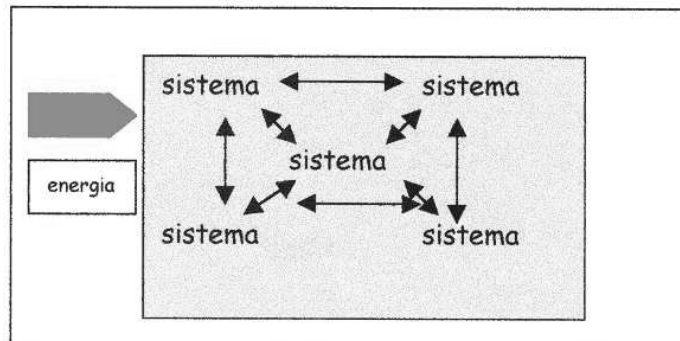
ECOSISTEMA TIPUS I



ECOSISTEMA TIPUS II



ECOSISTEMA TIPUS III



ECOLOGIA INDUSTRIAL

QUÈ ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS INDUSTRIALS (1)

- L'única font d'energia és el sol
- No existeixen residus que no puguin ser reaprofitats
- Una gran part de l'energia que flueix, es consumeix en els processos dels descomponedors per transformar residus en nutrients
- Els materials tòxics són generats i usats localment

ECOLOGIA INDUSTRIAL

QUÈ ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS INDUSTRIALS (2)

- L'eficiència i la productivitat estan en equilibri amb la flexibilitat
- L'alta biodiversitat i les relacions entre espècie permeten que l'ecosistema sigui adaptable en moments de canvi
- Les interrelacions es mantenen per un procés d'autorganització, no per un control vertical
- Cooperació i competició estan en equilibri.

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS



PARCS ECOINDUSTRIALS

EUROPA
KALUNDBORG (Dinamarca)
STYRIA (Àustria)
ORÉE (França)
BIELEFELD (Alemània)
(STA. PERPÈTUA MOGODA)

ÀFRICA
ZERI Project (Namíbia)
CAPETOWN

ÀSIA
FUJISAWA(Japó)

ESTATS UNITS
FAIRFIELD (Baltimore, Mariland)
BROWNSVILLE (Texas)
CAPE CHARLES (Virginia)
RIVERSIDE (Burlington, Vermont)
CIVANO (Tucson, Arizona)
EAST SHORE (Califòrnia)
PLATTSBURGH (NY)
TRENTON (New Jersey)
....

CANADÀ
BURNSIDE (Dartmouth, Nova Escòcia)
SAULT STE. MARIE (Ontario)
MONTREAL

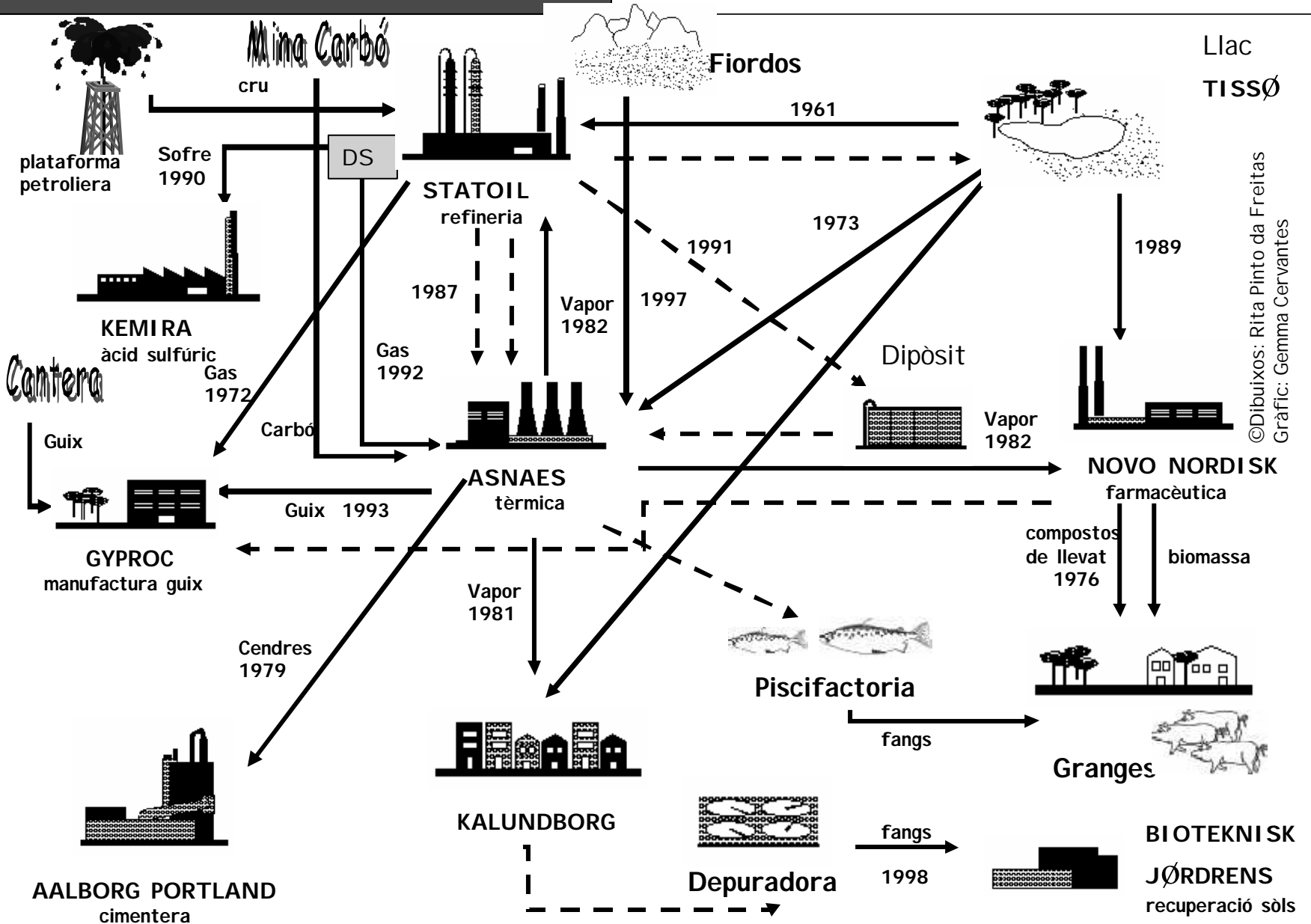
AUSTRÀLIA
STEEL RIVER

AMÈRICA C.
TAMPICO (Mèxic)



CÀTEDRA UNESCO A LA UPC

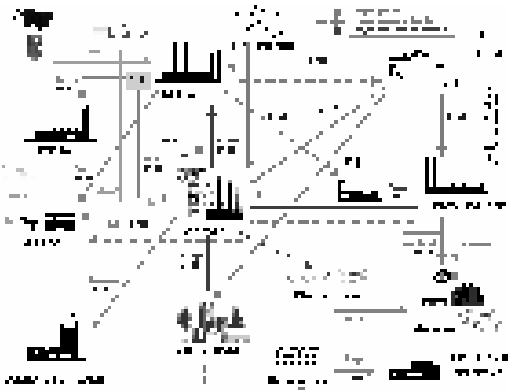
TECNOLOGIA, DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE, DESEQUILIBRI I CANVI GLOBAL



©Dibuixos: Rita Pinto da Freitas
Gràfic: Gemma Cervantes

Ecologia Industrial - Gemma Cervantes

SIMBIOSI INDUSTRIAL A KALUNDBORG



ESTALVI DE RECURSOS NATURALS

Aigua Subterrània: 1.9 milions m³/any

Aigua Superficial: 1 milió m³/any

Fuel: 20,000 T/any

Guix: 200,000 T/any

Carbó: 30,000 T/any (2% total)

Sofre: 2,800 T/any

Fertilitzants

Microorganismes

DISMINUCIÓ DE LA CONTAMINACIÓ

CO₂: 130,000 T/any (3%)

SO₂: 25,000 T/any (58%)

Contaminació tèrmica i química de l'aigua dels fiords (aigua i fangs)

RESULTATS ECONÒMICS

Inversions: 12,000 milions pts en 19 projectes (connexions i transports)

Estalvis anuals: 2,500 milions pts

Període d'amortització promig: 5 anys

AUGMENT DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

MÈTODES QUE USA L'ECOLOGIA INDUSTRIAL

MI Metabolisme industrial

D'INTERRELACIÓ: IO Model dinàmic d'entrades i sortides

(Borsa de subproductes)

Reciclatge

ACV Anàlisi de Cicle de Vida

DFE Disseny per al medi ambient

Factor 4 i factor 10

A L'INTERIOR D'UNA INDÚSTRIA O PROCÉS

PN Producció més neta

Ecoeficiència

Altres

Minimització

Reingenyeria

Prevenció de la contaminació

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

Estratègies per a la implantació d'un parc ecoindustrial

* EUROPEA

- atzar, viabilitat econòmica, restriccions legals mediambientals
- coneixement mutu, confiança
- parteix de zero- progressiva
- grans indústries
- generació d'energia
- entitat coordinadora de la simbiosi

* EIP - ESTATS UNITS, CANADÀ

- Planificació inicial
- creació nou polígon
- cerca de suport econòmic, legal
- incentius per a les empreses
- entitat coordinadora (industrials, administracions)

* CATALUNYA

- encarregada per l'Ajuntament.
- Integració Agenda 21 local
- adequació de polígons existents

* ALTRES ESTRATÈGIES

Polígons d'emissions zero
Borses de subproductes

Estratègies per a la implantació d'un parc ecoindustrial

EIP - ESTATS UNITS (proposada per Lowe, 1997)

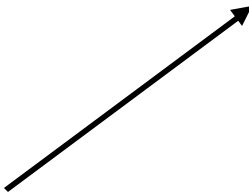
A- ORGANITZACIÓ INICIAL: CERCA DE SUPORT



B- PLANIFICACIÓ I ANÀLISI



C- BESCANVI DE SUBPRODUCTES



D- COORDINACIÓ I COMUNICACIÓ



Estratègies per a la implantació d'un parc ecoindustrial

EIP - ESTATS UNITS (proposada per Lowe, 1997)

A- ORGANITZACIÓ INICIAL: CERCA DE SUPORT

- **Empresa líder**
- **Sensibilització, donar a conèixer (empreses, administracions públiques, etc.)**
- **Esponsors i subvencions públiques**
- **Zona o polígon**
- **Autoorganització**

B- PLANIFICACIÓ I ANÀLISI

- **Entrades i sortides de material i energia**
- **Impediments /Solucions.**
- **Pla**

C- BESCANVI DE SUBPRODUCTES

- **Alternatives**

D- COORDINACIÓ I COMUNICACIÓ

- **Diagrama: bescanvis reals i potencials**
- **Comunicació i retroalimentació**

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

SÍNTESI ECOLOGIA INDUSTRIAL

CONDICIONS perquè es pugui donar un PEI:

Entendre el concepte d'EI

Una organització general per a la xarxa

Selecció d'empreses adequades

Tenir suport a llarg termini

Flexibilitat

SÍNTESI ECOLOGIA INDUSTRIAL

PER QUÈ ÉS IMPORTANT CONÈIXER-LA I APLICAR-LA

- perquè als llocs on s'ha aplicat ha comportat uns **beneficis econòmics** importants,
estalvi energètic
minimització de matèries primeres
minimització de residus
millores mediambientals

- perquè ha permès **relacions entre empreses i relacions amb els municipis i/o administracions** de les quals tots han extret avantatges (subvencions, elaboració d'Agendes 21 locals, informació, donar-se a conèixer, sensibilització, etc.)

perquè és una manera en què la indústria pot contribuir al **desenvolupament sostenible**

ECOLOGIA INDUSTRIAL

1. QUÈ ÉS I QUÈ NO ÉS

2. ECOSISTEMES NATURALS I INDUSTRIALS

2.1. TIPUS ECOSISTEMES

2.2. QUE ENSENYEN ELS ECOSISTEMES NATURALS ALS EI

3. EXEMPLES DE PARCS ECOINDUSTRIALS (PEI)

4. MÈTODES DE L'EI

5. ESTRATÈGIES D'IMPLANTACIÓ D'UN PEI

6. SÍNTESI

7. BIBLIOGRAFIA I RECURSOS

ENTITATS D'ECOLOGIA INDUSTRIAL

THE SYMBIOSIS INSTITUTE . Kalundborg (Dinamarca)

INDIGO DEVELOPMENT

MILLENNIUM INSTITUTE INDUSTRIAL ECOLOGY

CORNELL UNIVERSITY (Work and environmental initiative- WEI)

INSTITUTE OF BUSINESS AND SUSTAINABLE
DEVELOPMENT (Canadà)

ZERI (Zero Emissions Research and Initiatives)

AmbiNET (Consultora d'Ecologia Industrial a Catalunya)

GEI (Grup d'Ecologia Industrial de Catalunya)

BIBLIOGRAFIA D'ECOLOGIA INDUSTRIAL

WEBS

AmbiNET: Ecologia industrial en castellà www.ambinet.org/ecolind/index.htm

BORSA DE SUBPRODUCTES www.subproductes.com

CORNELL www.cfe.cornell.edu/wei/EIDP/cupersp.html

INDIGODEV www.indigodev.com/IE.html

INDUSTRIAL SYMBIOSIS www.symbiosis.dk/

LLIBRES

AYRES RU, SIMONIS UE, Ed., **Industrial Metabolism-Reestructuring for Sustainable Development**, UN University Press, Tokyo 1994

COTÉ RP et al., **Designing and Operating Industrial Parks as Ecosystems**, School for Resource and Environmental Studies, Faculty of Management, Dalhousie Univ., Halifax, Nova Scotia BJJ1B9, 1994

LOWE EA, WARREN JL, MORAN SR **Discovering industrial ecology**, Battelle Press, Columbus 1997