

HOECHST DO BRASIL
- Fábrica Suzano -

INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS MITOS E REALIDADES

PALESTRANTE : Marco Antonio Q. Martorelli

São Paulo - setembro / 95

Operacao e Controle

de Incineradores

Industriais de Residuos Perigosos

INCENDIO (1984)

6000 TAMBORES {
- PRODUTOS
- ENTULHO
- SOLO
- AGUAS
- EMBALAGENS } CONTAMINADOS!

O que fazer?

4

**INCINERADOR
INDUSTRIAL
DE RESIDUOS
PERIGOSOS
(1987)**

O B J E T I V O S

- 1. REDUÇÃO
 - GERAÇÃO
 - PERICULOSIDADE

- 2. INTERNALIZAÇÃO

- Tecnologia conhecida ha "40 anos"
- Tecnologia "atual"
- Reconhecidamente "a eficiente e segura"
- "Aceitacao universal" (Alemanha, Franca, Suica, EUA, etc)
- Regulamentacao internacional e nacional "completa, clara e definida" (corresponsabilidade)
- Residuos organicos "virtualmente destruidos"
- "Cinzas geradas e confinadas em locais apropriados"
- Planta "essencialmente quimica" e de alta tecnologia
- "Flexibilidade" de processo

BASF (ALE)

CIBA (SUI)

ELANCO (EUA)

HOECHST (ALE)

RHODIA (FRA)

ANALISE DE RISCOS

(Segundo a EPA)

MEI - "Maximum Exposed Individual"

70 anos de exposicao continua no ponto onde a concentracao de poluentes no nivel do solo for maior,

- risco de adquirir cancer por emissoes organicas

entre 1:10.000.000 e 1:10.000.000.000

(A EPA considera um risco
< 1:100.000 aceitavel)

Risco { < 1 cigarro
< 1 travessia de rua
< 1 raio



VULCANISMO - EMISSOES

Vulcoes ativos existentes: 760

ETNA (Italia)

Expele em dias normais: ca. 1.000 t SO₂

Expele em erupcoes ativas: ca. 5.000 t SO₂

EL CHIGON (Mexico)

Expeliu em 1982 em 3 dias: 10-20 milhoes t de S

Producao/ano SO₂ dos 760 vulcoes: ca. 750.000.000 t

Producao/ano SO₂ de industrias: ca. 100.000.000 t

HEKLA (Islandia) em 1970 - HF: exterminou grandes quantidades de rebanhos de ovelhas

AUGUSTIN (Alasca) em 1976: 82-175 milhoes t de Cl₂

ETNA (Italia) diariamente expele: 75 kg Hg

Mundialmente calcula-se 44.000 t/ano de Hg de todos 760 vulcoes.

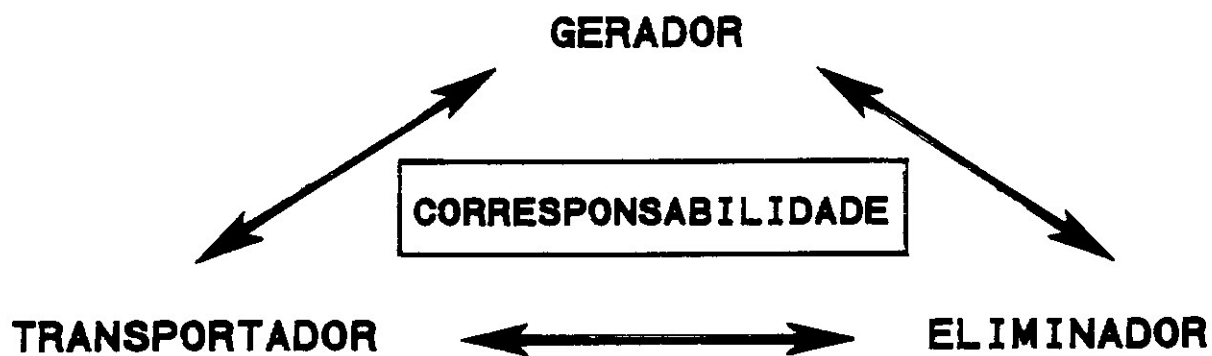
**Fonte: CLB- marco 88-39, Nr, 3, pag.114
Dr.F.L.Boechke-Bammental**



Die Sonderabfallverbrennungsanlage Bielefeld
Foto: Bild freigeig. u. Reg.-Präs. Münster Nr. M 4156/89)

EXIGENCIAS LEGAIS

- LEGISLACAO INTERNACIONAL
- NBRs
- LEGISLACAO FEDERAL - CONAMA
- LEGISLACAO ESTADUAL - CETESB
- LEGISLACAO LOCAL



NBR 10004 - Resíduos Sólidos - 1987

CLASSIFICACAO DOS RESIDUOS

*** Classe I**

- Perigosos: afetam a saúde pública e o meio ambiente
- Função: inflamabilidade, corrosividade reatividade, toxicidade e patogenicidade

*** Classe II**

- Não inertes: diferentes da classe I e classe III

*** Classe III**

- Inertes

DESTINACAO DOS RESIDUOS

Classe I

Classe II

Classe III

Organicos

Inorganicos

- Reciclagem
- Tratamento biologico
- Incineracao Industrial

- Reciclagem
- Aterro industrial para residuos perigosos
- Precipitacao
- Neutralizacao
- Tratamento quimico
- Outros

- Reciclagem
- Aterro industrial para residuos nao perigosos
- Incineracao
- Outros

- Reciclagem
- Aterro municipal

PROCESSO IIRP

**Classificacao
Pre Tratamento
dos Residuos**

**Liquidos
Solidos
Pastosos**

**Incineracao
propriamente
dita**

**Forno
Rotativo
+
Camara
Fixa**

**Recuperacao
de calor
(opcional)**

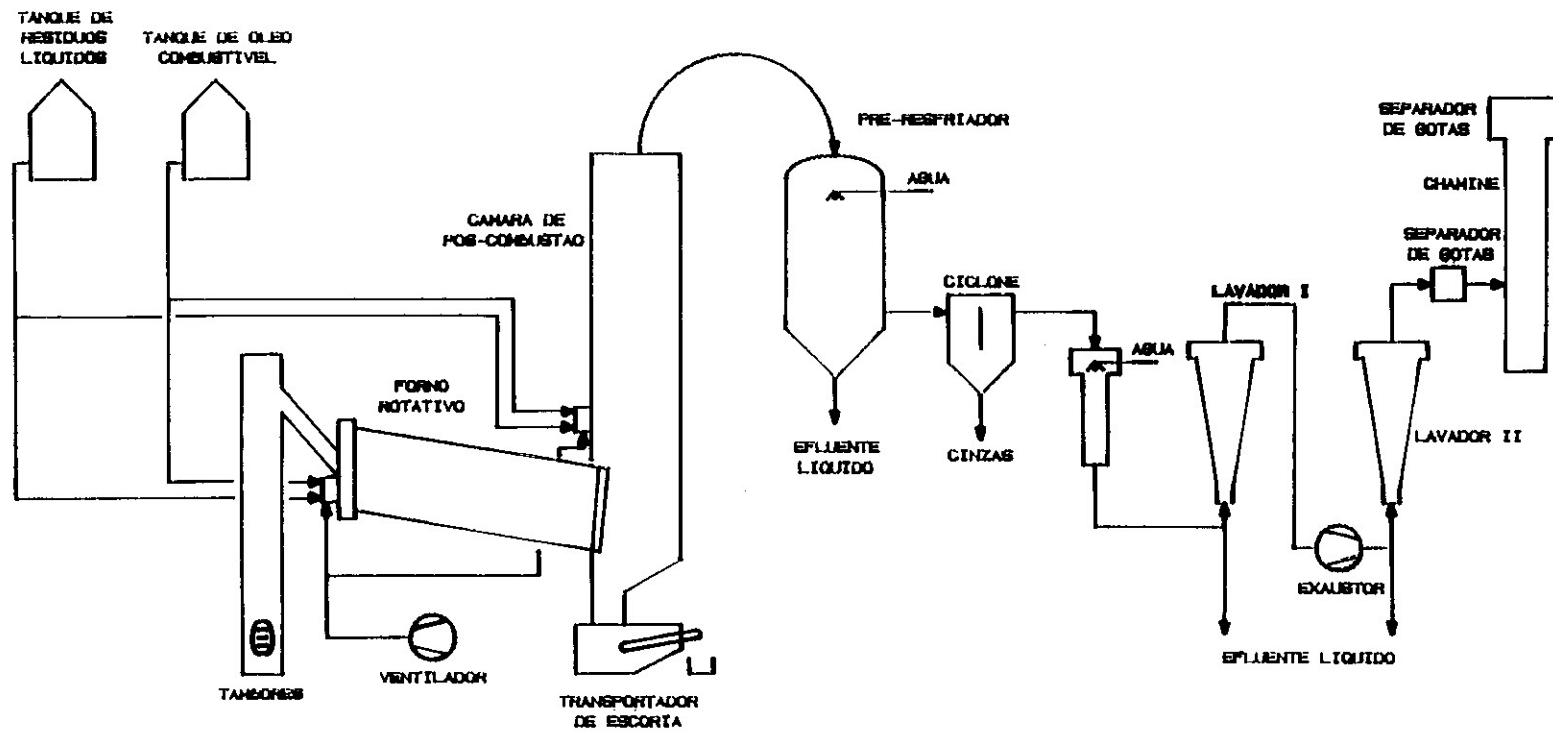
**Tratamento e Monitoramento
de Efluentes**

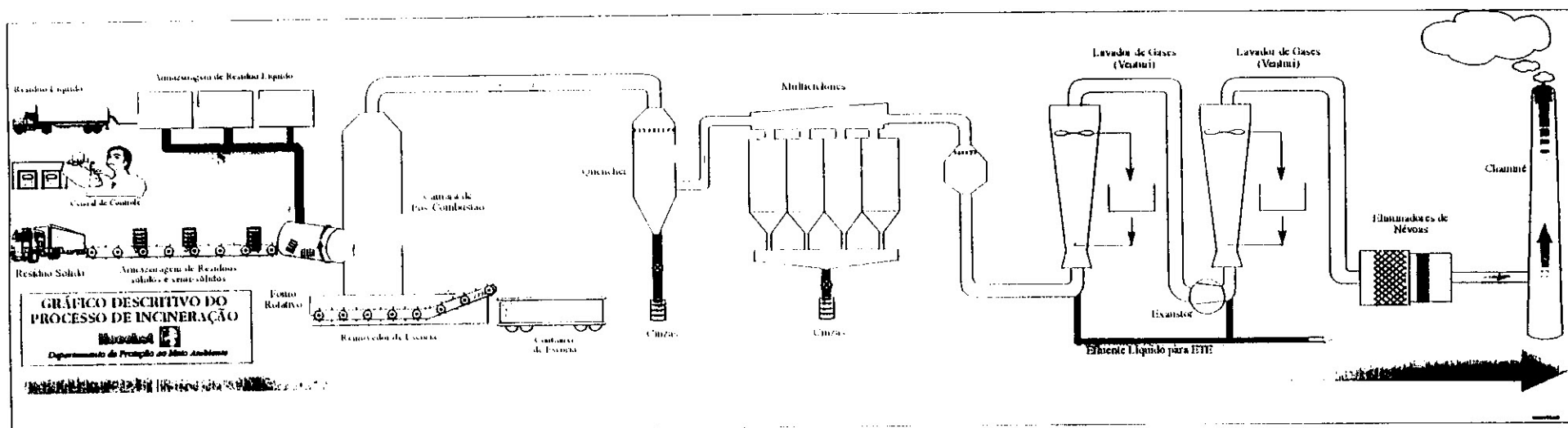
**Gasosos: -separacao de particulas
-lavagem
-neutralizacao**

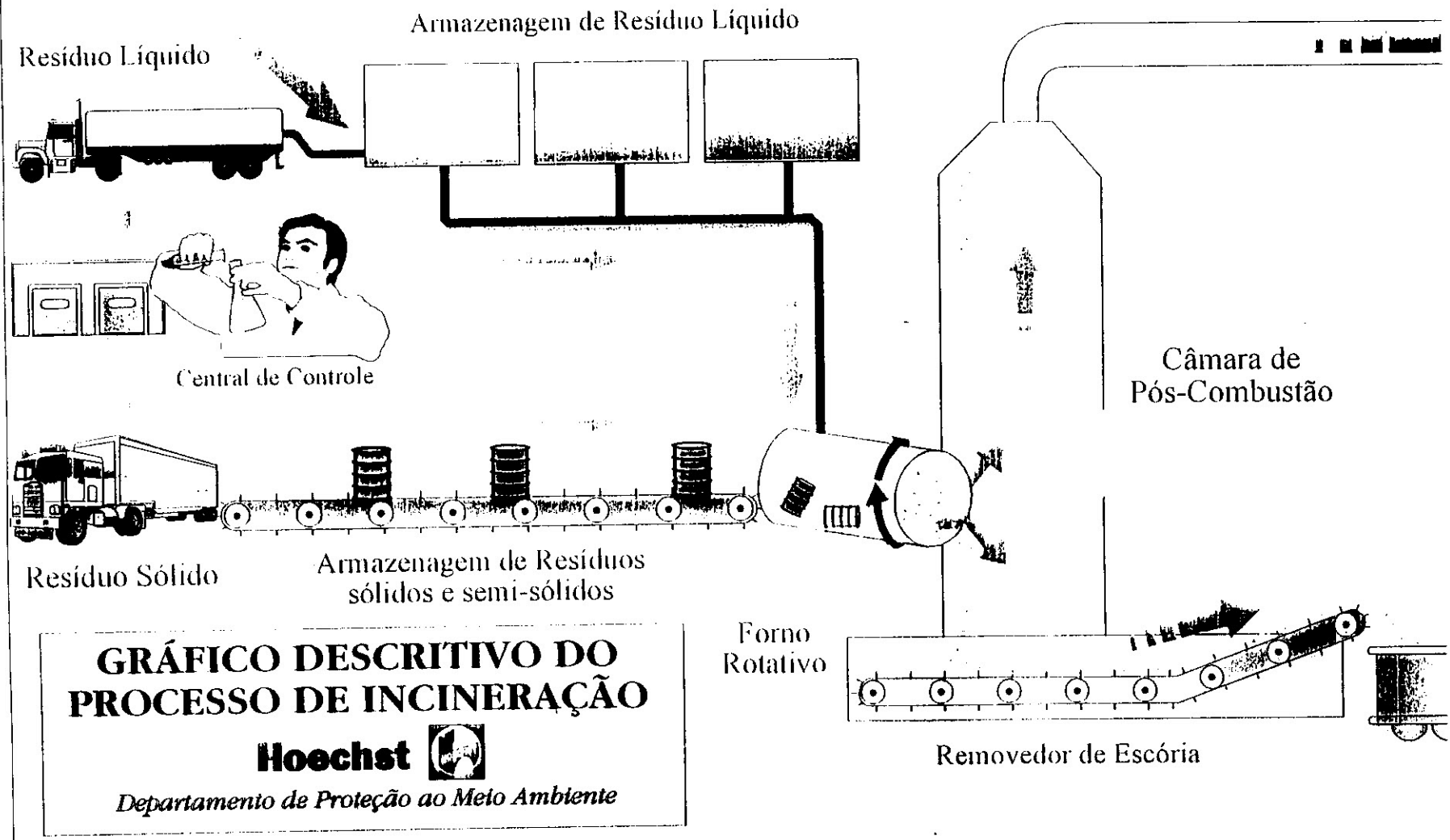
Liquidos: -tratamento fisico/quimico

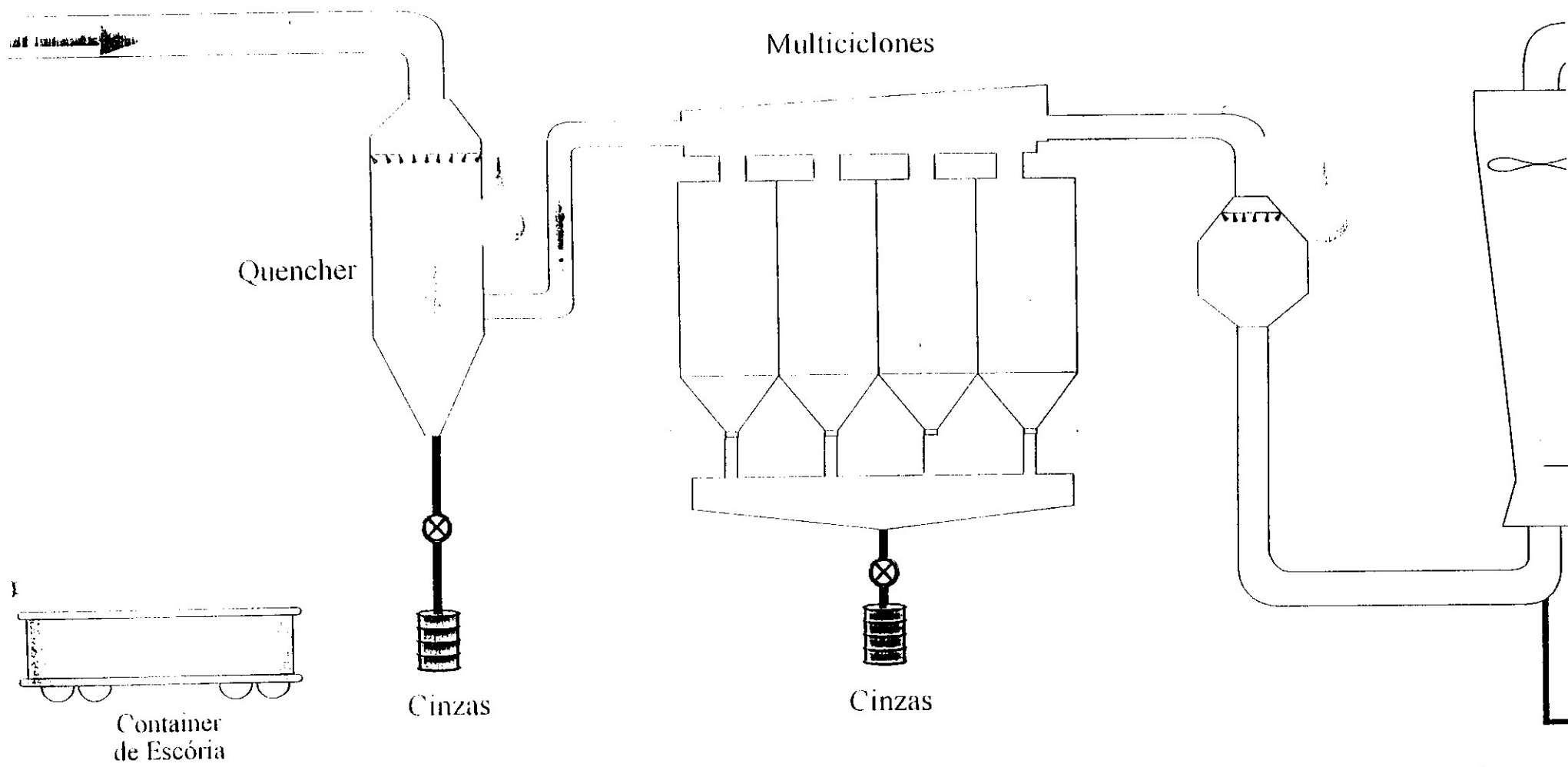
Solidos: -aterro ind.res.perigosos

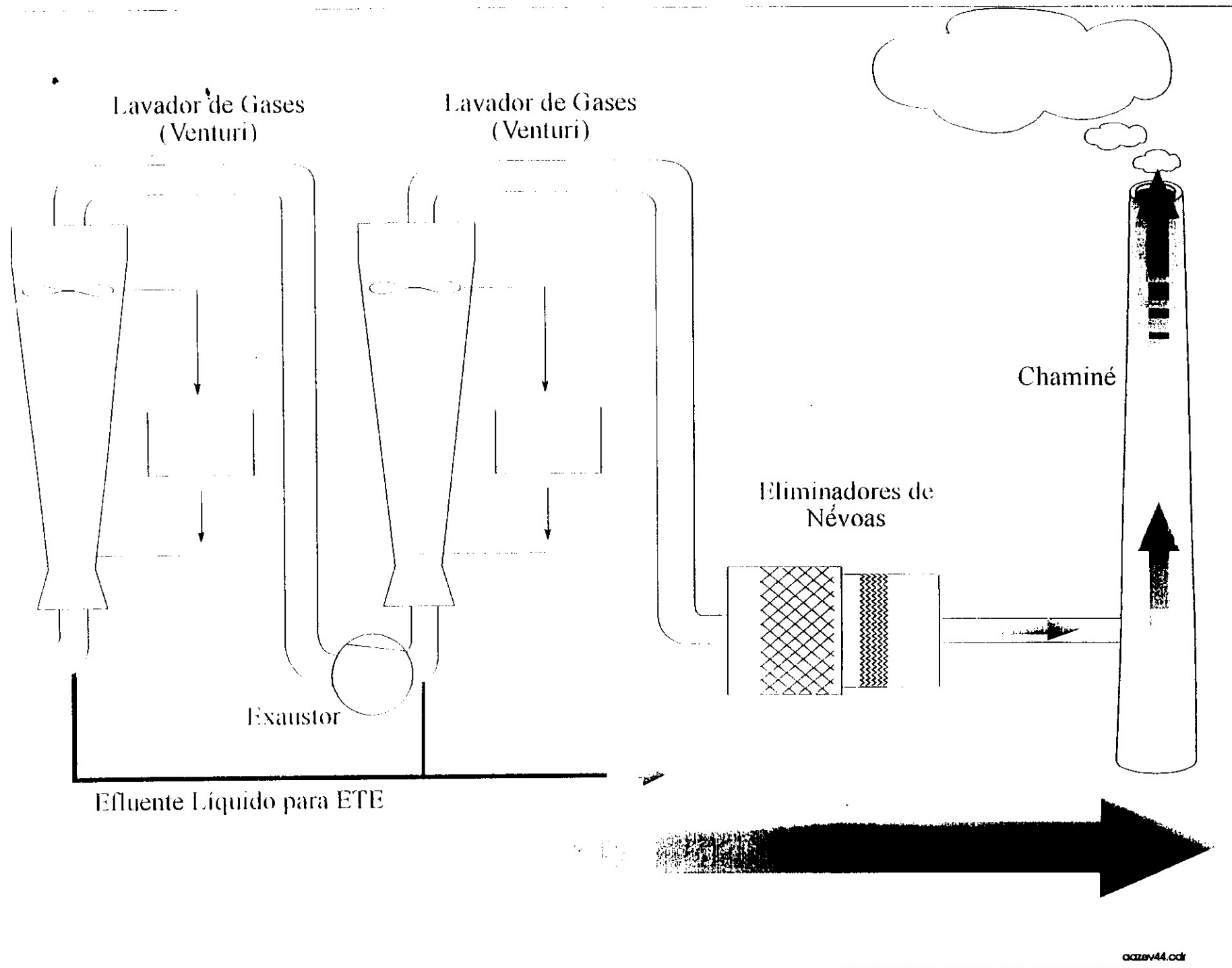
**Planta quimica !
E de altissima tecnologia !**











cazev44.cdr

INSTALACAO

INDUSTRIA

- Terreno
- Armazen regulamentado
- Laboratorio especializado
- ETE
- Utilidades (vapor, nitrogenio, tratamento de agua, etc)
- Manutencao especializada

OPERACAO E CONTROLE

INDUSTRIA

- Controles operacionais de ultima geracao - informatizacao
- Monitoramento "ON LINE"
- Acompanhamento analitico especifico
- Gerenciamento de residuos
- Treinamento: pessoal de alto nivel e especializado
- Seguranca / Plano de Emergencia

GERENCIAMENTO DE RESIDUOS

Caracterizacão
do Resíduo

Viabilidade
de Queima

Cadri

Contrato

Adequação
do Resíduo

Transporte

Incineracao

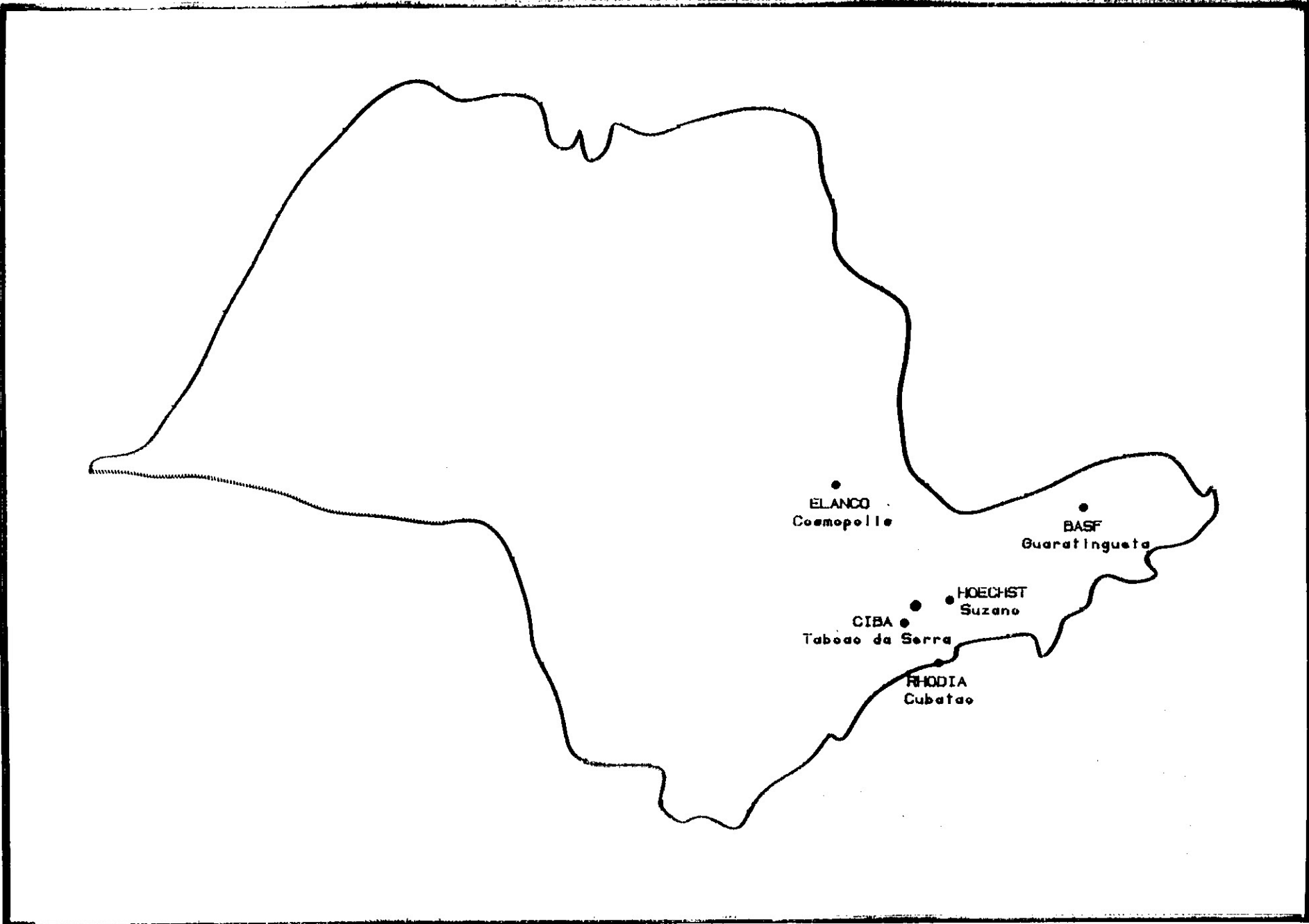
Deposicao
das Cinzas

Trat. Efluentes
Liquido/Gasoso

Certificado
de Destruicao

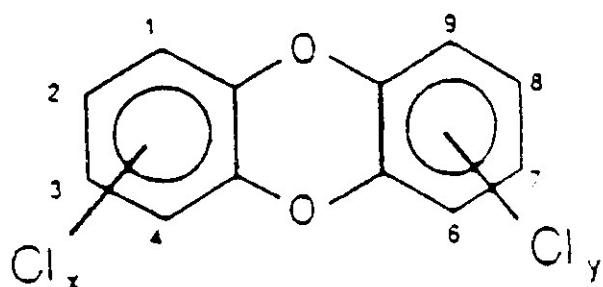
CONCLUSAO

- Alto grau de satisfacao pela opcao tecnologica escolhida
- Melhorias da situacao de residuos solidos do estado de Sao Paulo
- Oferta de capacidade ociosa a interessadas
- Regulamentacao a nivel nacional para demais alternativas de destinacao de residuos



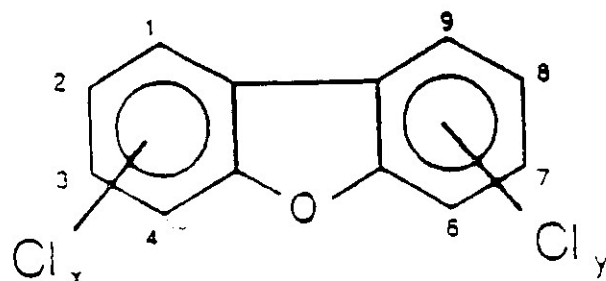
The
Solution
of
Pollution
is not
Dilution

STRUCTURAL FORMULAE OF PCDDs AND PCDFs



PCDDs
Dioxins

$$x + y = 1 - 8$$



PCDFs
Dibenzofurans

NUMBER OF PCDD AND PCDF ISOMERS

Number of chlorine atoms	Number of PCDD isomers	Number of PCDF isomers
1	2	4
2	10	16
3	14	28
4	22	38
5	14	28
6	10	16
7	2	4
8	1	1
	75	135

INTERNATIONAL TABLE OF TOXICITY FACTORS

ISOMERS DIOXIN	TEQ.	ISOMERS FURANNES	TEQ
2.3.7.8. TCDD	1	2.3.7.8. TCDF	0.1
1.2.3.7.8. PeDD	0.5	2.3.4.7.8. 1.2.3.7.8. PeCDF	0.5 0.05
1.2.3.4.7.8. HxCDD	0.1	1.2.3.4.7.8. HxCDF	0.1
1.2.3.6.7.8. HxCDD	0.1	1.2.3.7.8.9. HxCDF	0.1
1.2.3.7.8.9. HxCDD	0.1	1.2.3.6.7.8. HxCDF 2.3.4.6.7.8. HxCDF	0.1
1.2.3.4.6.7.8. HpCDD	0.01	1.2.3.4.6.7.8. HpCDF 1.2.3.4.7.8.9. HpCDF	0.01 0.01
OCDD	0.001	OCDF	0.001

TEQ = $\frac{\text{TOXICITY ISOMER}}{\text{TOXICITY 2,3,7,8 TCDD}}$

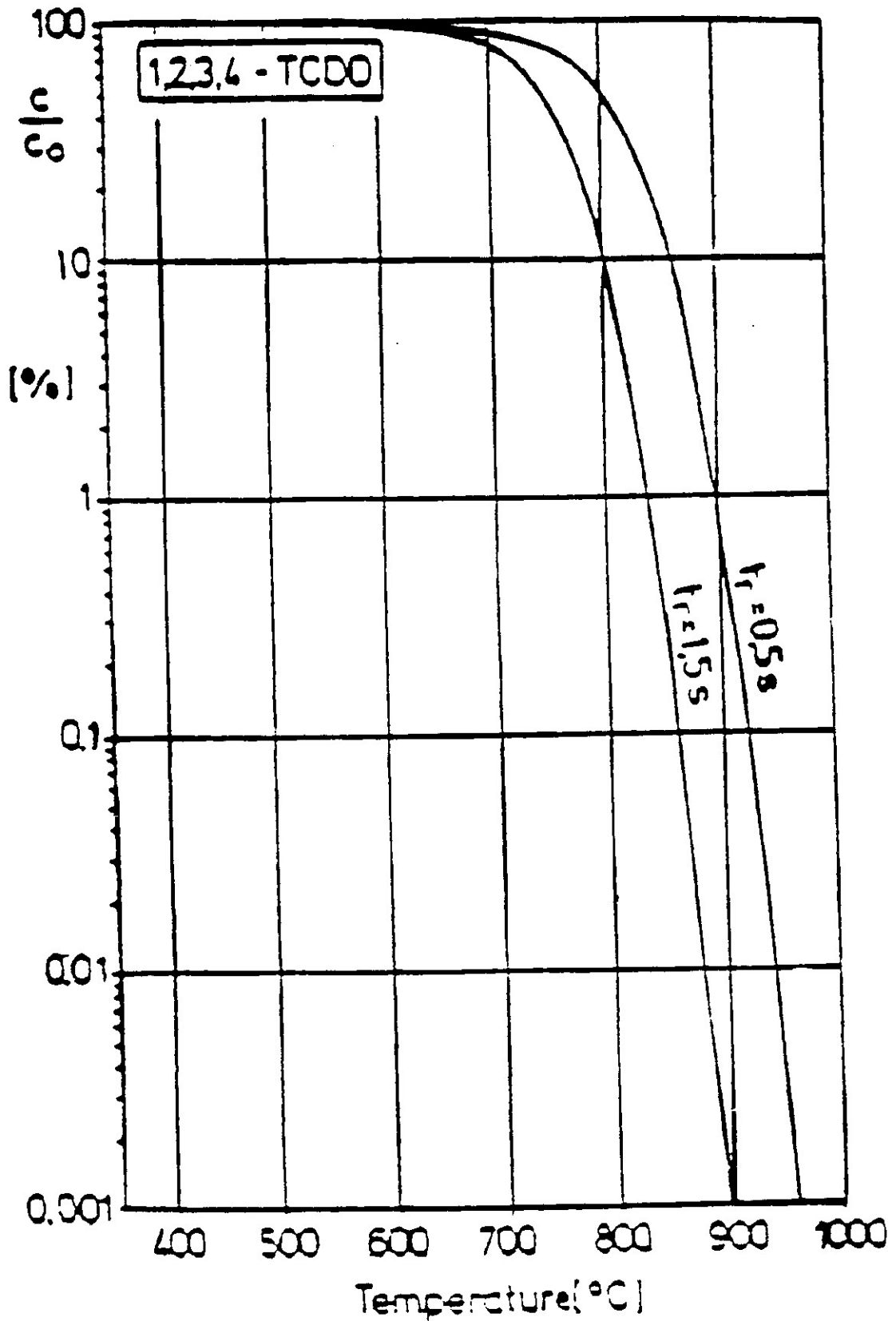
DIOXINS FORMATION

**EMISSIONS FROM DIOXINS ALREADY PRESENT
IN THE WASTE GETTING IN THE INCINERATOR
(IF $T < 1000^{\circ}\text{C}$)**

**SYNTHESIS OF DIOXINS FROM CHLORINATED
PRECURSORS ($550^{\circ}\text{C} < T < 650^{\circ}\text{C}$)**

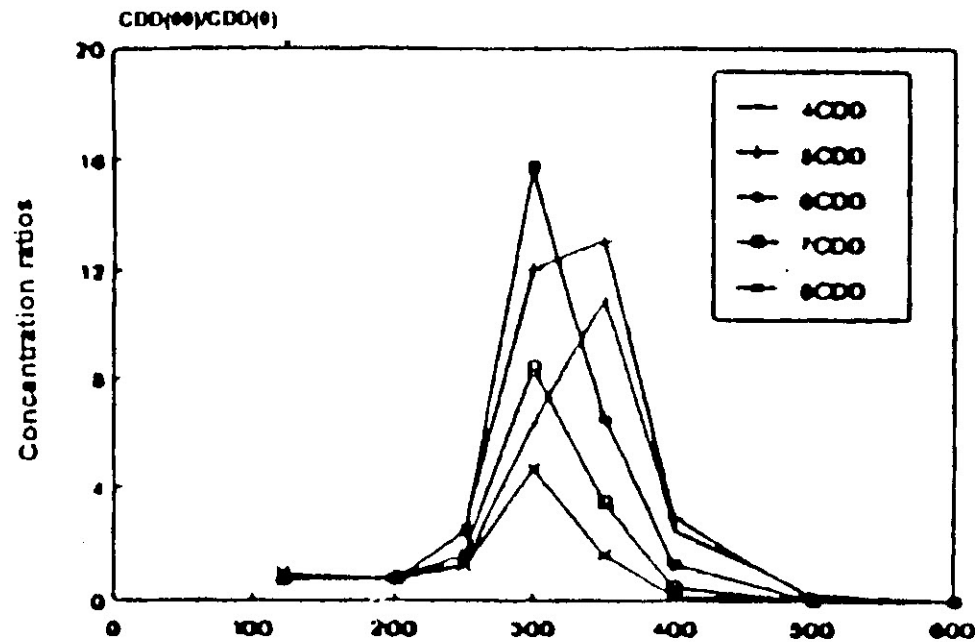
**DE NOVO SYNTHESIS OF INORGANIC CHLORINE
WITH CYCLIC HYDROCARBON AND OXYGEN
($275^{\circ}\text{C} < T < 325^{\circ}\text{C}$)**

THERMAL STABILITY OF 1, 2, 3, 4 TCDD IN AIR



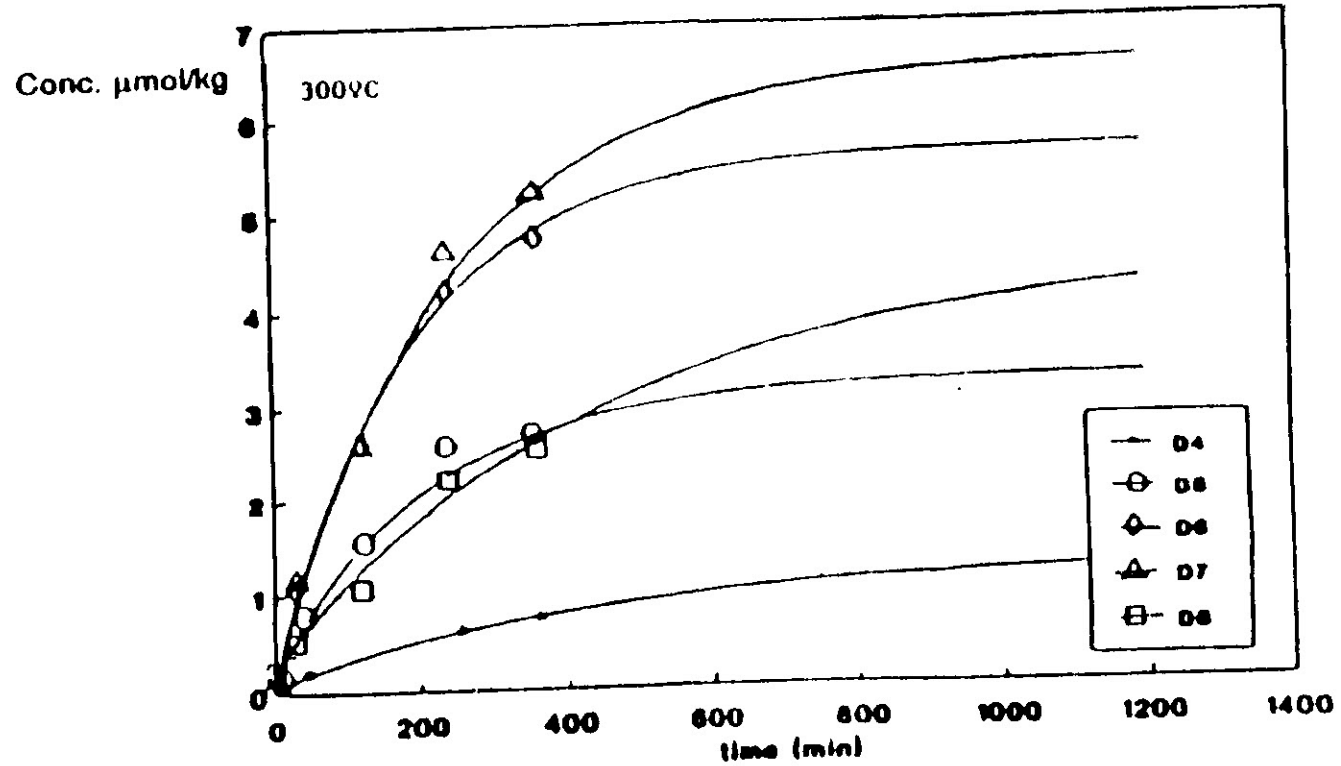
HETEROGENOUS FORMATION / DESTRUCTION OF PCDD IN AIR;
EXPOSURE TIME: 60 mins

Reactions in air : effect of temperature variation on evolution of PCDD

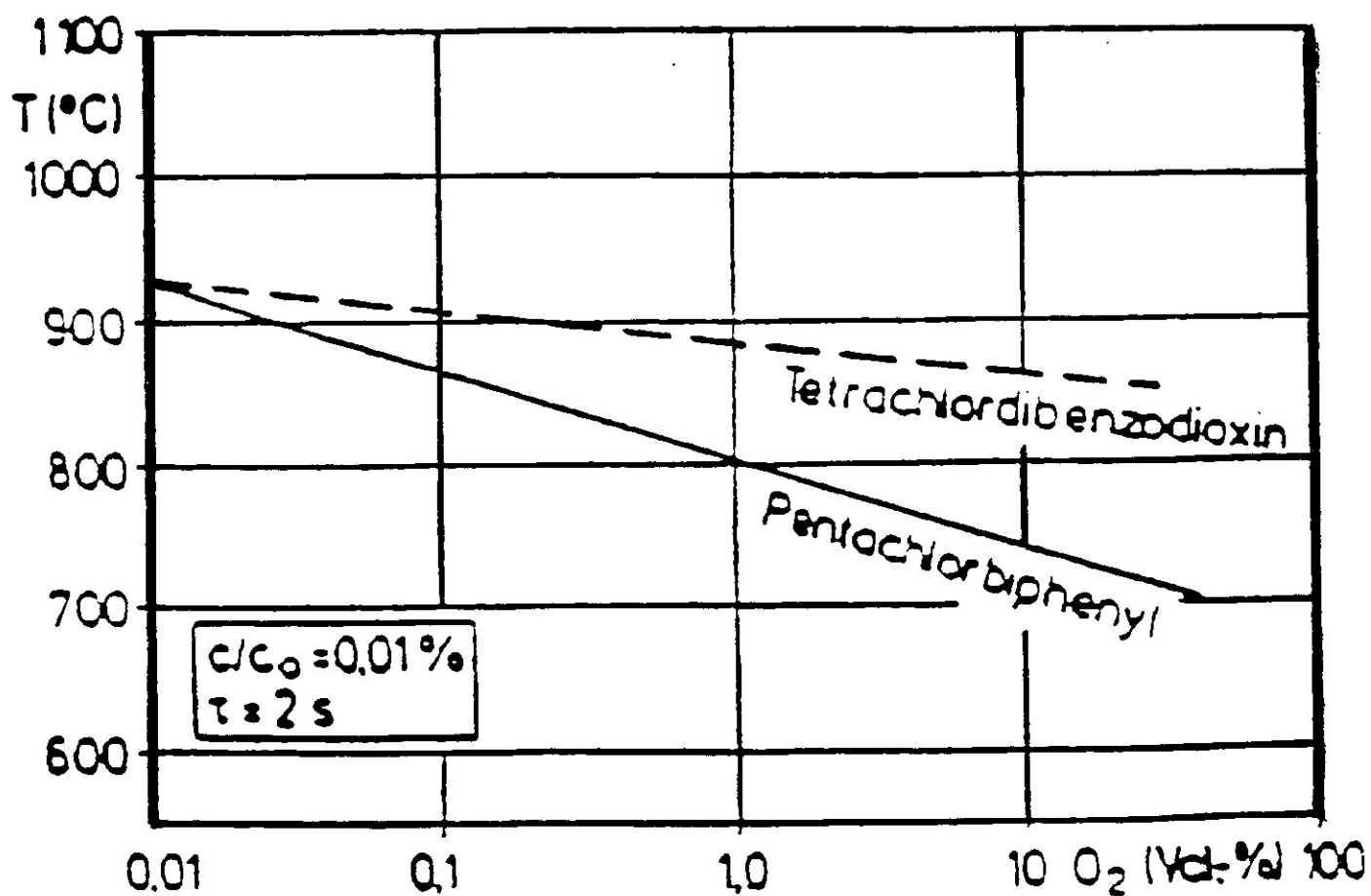


DE NOVO SYNTHESIS OF PCDD/PCDF HETEROGENOUS REACTION IN AIR

EXPERIMENTAL DATA AND CALCULATED CURVES FOR THE FORMATION
REACTION OF PCDD.



THERMAL STABILITY OF TCDD AND PCB AS
A FUNCTION OF TEMPERATURE AND
O₂ CONCENTRATION



CONDITIONS FOR DE NOVO SYNTHESIS

- CONTACT BETWEEN FLY ASH AND GAS
- > $275^{\circ}\text{C} < T < 350^{\circ}\text{C}$
- > EXCESS OXYGEN
- > DI VALENT METALS IN FLY ASH AS A CATALYST
(EX.: Cu/CuCl_2)
- > C_{12} AND CYCLIC OR POLYCYCLIC CARBON
COMPOUNDS IN THE GAS