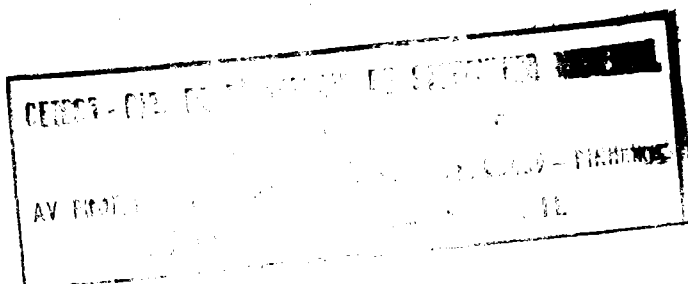


DIRETORIA DE CONTROLE DE RUÍDO E POLUIÇÃO DO AR

D P A R

COMPILAÇÃO DOS FATORES DE EMISSÃO DE POLUIÇÃO DO AR



88102

Class. 88102
Tomba. 008895

B102
C338c (RCET)
008895

RESEARCH AND DEVELOPMENT DEPARTMENT

1995

RESEARCH AND DEVELOPMENT DEPARTMENT

Í N D I C E

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO ADÍPICO	1
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO CLORÍDRICO.	2
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FLUORÍDRICO	3
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO	4
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO NÍTRICO	5
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO	6
FABRICAÇÃO DE ÁCIDO TEREFTÁLICO	7
FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR DE CANA	8
ALGODÃO	9
FABRICAÇÃO DE AMIDO	10
FABRICAÇÃO DE AMÔNIA.	11
FABRICAÇÃO DE ANIDRÍDO FTÁLICO.	12
AREIA	13
SINTERIZAÇÃO DE ARGILA.	14
PROCESSAMENTO DE ASBESTO.	15
FABRICAÇÃO DE ASFALTO PARA PAVIMENTAÇÃO	16
FABRICAÇÃO DE ASFALTO OXIDADO	17
FABRICAÇÃO DE CERVEJA	18
FABRICAÇÃO DE WHISKEY	19
FABRICAÇÃO DE BORRACHA SINTÉTICA	20
TORREFAÇÃO DE CAFÉ	21
PRODUÇÃO DE CAL	22
FABRICAÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO PELO PROCESSO SOLVAY	23
FABRICAÇÃO DE CARBURETO DE CÁLCIO	24
OBTENÇÃO DE CARVÃO VEGETAL	25
PREPARAÇÃO DE CARVÃO (LIMPEZA).	26
DEFUMADORES DE CARNE	27
FABRICAÇÃO DE CELULOSE.	28
CERÂMICA.	29
FABRICAÇÃO DE CIMENTO PORTLAND.	30
FABRICAÇÃO DE CLORO	31
USINAS DE CONCRETO.	32
COQUE METALÚRGICO	33
FABRICAÇÃO DE D.D.T..	34
FABRICAÇÃO DE DETERGENTE SECO (EM PÓ)	35
PROCESSAMENTO DE DOLOMITA	36
FABRICAÇÃO DE EXPLOSIVOS.	37
FABRICAÇÃO DE ENXOFRE	38
FABRICAÇÃO DE FARINHA DE ALFAFA DESIDRATADA	39
PRODUÇÃO DE FARINHA DE PEIXE	40

Í N D I C E

FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADOS	41
FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITRATOS - IBGE	42
FABRICAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO	43
PRODUÇÃO DE FIBRAS SINTÉTICAS.	44
PRODUÇÃO DE FOSFATO.	45
FABRICAÇÃO DE FRITA.	46
DISTRIBUIÇÃO DE GASOLINA	47
FABRICAÇÃO DE GESSO	48
PRODUÇÃO DE LÃ DE VIDRO.	49
CROMAÇÃO	50
FUNDIÇÃO DE AÇO.	51
FUNDIÇÃO DE ALUMÍNIO	52
FABRICAÇÃO DE ALUMÍNIO	53
FUNDIÇÃO DE CHUMBO	54
PRODUÇÃO DE COBRE.	55
FUNDIÇÃO DE LATÃO E BRONZE	56
FUNDIÇÃO DE FERRO CINZENTO	57
FABRICAÇÃO DE CHUMBO	58
FUSÃO DE MAGNÉSIO	59
FABRICAÇÃO DE ZINCO	60
ZINCO-FUSÃO, FABRICAÇÃO DE ÓXIDO, ZINCAGEM A FOGO.	61
FABRICAÇÃO DE FERRO LIGA	62
SIDERURGICAS	63
NEGRO DE FUMO	64
EXTRAÇÃO E PROCESSAMENTO DE PEDRA.	65
FABRICAÇÃO DE PERLITA	66
ARMAZENAGEM DE PETROLEO.	67
FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS.	68
RAÇÃO E MOAGEM DE GRÃOS.	69
FABRICAÇÃO DE REFRAATÓRIOS FUNDIDOS	70
FABRICAÇÃO DE TIJOLOS E CORRELATOS	71
FABRICAÇÃO DE TINTAS DE IMPRESSÃO.	72
FABRICAÇÃO DE TINTAS E VERNIZES	73
FABRICAÇÃO DE VIDRO.	74
LIMPEZA A SECO	75
REDUÇÃO DE MATÉRIA ANIMAL NÃO COMESTÍVEL	76
REVESTIMENTO SUPERFICIAL	77
SINTERIZAÇÃO DE POEIRAS DE CINZA	78
SINTERIZAÇÃO DE ARGILA	79
PETRÓLEO	80

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO ADÍPICO

- Fontes : Reator (oxidação da mistura ciclohexanol-ciclohexanona)
- Poluentes : Óxidos de Nitrogênio

TAXA DE EMISSÃO

Fonte	Poluentes (NO, NO ₂)
	Kg / ton
Oxidação da mistura ciclohexanol-ciclohexanona	6

Emissão kg por ton de ácido produzido

Controle: Absorção (adicional) e Pós-Queimador

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO CLORÍDRICO

=====

- Fontes : Absorção e/ou sistema de lavagem
- Poluentes : Cloreto de hidrogênio, benzeno, clorobenzeno

TAXA DE EMISSÃO

Fontes	Poluente
Tipo do Processo	Emissão de Cloreto de Hidrogênio
	kg/ton
Sub-Produto de cloreto de hidrogênio	
Sem lavagem final	1,5
Com lavagem	0,1

Emissão kg por ton de ácido produzido

Controle : Lavador

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FLUORÍDRICO
 =====

- Fontes : Forno Rotativo (fusão da fluorita)

Moagem da Fluorita

Secagem da Fluorita

- Poluentes : Material Particulado

Fluoretos

CO₂ traços

SO₂

TAXA DE EMISSÃO

Fontes	Fluoretos	Material Particulador
	Kg/ton de ácido	Kg/ton de ácido
<u>Forno Rotativo</u> Sem Controle	25	-
Lavador de água	0,1	-
Moagem e seca em da Fluorita	-	10

Controle : Absorção, lavador

Filtro de tecido

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO
=====

- Fontes : Reator
 Condensador processo por Via Úmida
 Absorvedor - processo térmico
- Poluentes : Material Particulado
 Fluoretos

TAXA DE EMISSÃO

Fontes	Mat.Particulado Kg/ton	Fluoretos Kg/ton
<u>Via Úmida (Rocha Fosfotada)</u>		
Reator sem controle	-	9
Tanque de Gipsita	-	1,1
Condensador sem controle	-	10
<u>Processo Térmico (Fósforo queimado)</u>		
Torre recheada	2,3	-
Lavador Venturi	2,8	-
Eliminador Gotas de fibra de vidro	1,5	-
Eliminador Gotas de malha de arame	1,35	-
Eliminador Úmido de alta perda de carga	0,1	-
Precipitador Eletrostático	0,9	-

OBS.: Libra por acre por dia (kg/Hectare-Dia); aproximadamente 0,5 -
 Acre (0,213 Hectare) é requerido para produzir 1 ton de P₂O₅ -
 diariamente.

- Controle :
1. Absorção
 2. Lavador Venturi
 3. Eliminador de Gotas de Fibras de Vidro
 4. Eliminador de Gotas de Malhas de Arame
 5. Eliminador Úmido de Alta Perda de Carga
 6. Precipitador Eletrostático

FABRICAÇÃO ÁCIDO NITRICO
=====

- Fontes : Topo da torre de absorção
- Poluentes : Óxido de Nitrogenio
Dióxido de Nitrogenio
Ácido Nitrico Misto

TAXA DE EMISSÃO

Tipo de Controle	Eficiência de Controle %	Emissão NO ₂ kg/tbn ácido
Ácido Fraco - sem controle	0	25 a 27,5
Combustor catalítico (combustão c/gás natural)	78 a 97	1,0 a 3,5
Combustor catalítico (combustão-hidrogênio)	97 a 99,8	0 a 0,75
Combustor catalítico (75% H ₂ - 25% gás natural)	98 a 98,5	0,4 a 0,55
Ácido Forte	-	0,1 a 2,5

Controle : Combustor catalítico

Absorção

FABRICAÇÃO DE ÁCIDO SULFÚRICO
=====

- Fontes : Conversor
 Tanques de Estocagem
 Transportes
 Concentradores
- Poluentes : SO₂
 SO₃
 Névoas de Ácido Sulfúrico

TAXA DE EMISSÃO DE SO₂

Conversão de SO ₂ em SO ₃	Kg/ton de H ₂ SO ₄ · 100%
93	48
94	41
95	35
96	27,5
97	20
98	13,5
99	7
99,5	3,5
99,7	2
100	0

TAXA DE EMISSÃO DE NÉVOAS DE ÁCIDO SULFÚRICO

Matéria Prima	Oleum Produzido % total de saída	Kg/ton ácido
Enxofre recuperado	0 a 43	0,175 a 0,4
Enxofre virgem claro	0	0,85
Enxofre virgem escuro	33 a 100	0,16 a 3,15
Minério de sulfeto	0 a 25	0,6 a 3,7
Ácido Gasto	0 a 77	1,1 a 1,35

- Controle : Lavador Venturi
 Torre de Lavagem
 Precipitador Eletrostático
 Eliminador de Névoas (de fibras)

FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR DE CANA

=====

- Fontes : Queima de folhagem no campo de cultivo
Utilização do bagaço como combustível

- Poluentes : Material Particulado
Hidrocarbonetos
CO
NOx

Operações	Mat. Part.	CO	Hidrocarboneto	NO _x
Queima da Folhagem no campo k/hectare	250	1680	335	33,5
Utilização do Bagaço de Cana com Combustível (Kg/ton de Bagaço)	11	-	-	-

ALGODÃO

=====

- Fontes : Descaroçamento (descarga do ventilador)
Limpeza e Remoção de Fiapos e Gravetos
- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE EMISSÃO (Kg/226 kg caroço de algodão)

Fonte	Estimativa total	Sedimento % (part. 100)	Fator de Emissão p/atmosfera
descaroçamento	2,27	0	2,27
limpeza	0,45	70	0,14
remoção de fiapos e gravetos	1,36	95	0,09

Controle : Ciclone e Filtros manga

FABRICAÇÃO DE AMIDO

- Fontes : Limpeza
Moagem
Peneiramento

- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE EMISSÃO

	Material Particulado Kg/ton de amido
Sem Controle	4
Com Controle	0,01

Controle : Lavador Centrífugo

FABRICAÇÃO DE AMONIA
 =====

- Fontes : Carga, Armazenagem, Purga
- Poluentes : Amonia (NH₃), Monóxido de Carbono, Hidrocarbonetos

TAXA DE EMISSÃO

Tipo de Fonte	CO Kg/ton prod.	Hidrocarbonetos Kg/ton prod.	Amonia Kg/ton prod.
Instalações conteúdo			
Metanador			
Purga do gás	-	45	1,5
Carga de Armazenagem	-	-	100
Instalações com Absorvedor de CO e Sistema de Regene ração			
Saída de Regenerador	100	-	3,5
Purga do gás	-	45	1,5
Carga e Armazenagem	-	-	100

Controle : Absorção, Lavador (Pós-Queimador)

FABRICAÇÃO DE ANIDRIDO FTÁLICO

=====

- Fontes : Oxidador Catalítico do naftaleno
- Poluentes : Anidrido Ftálico não condensado
Anidrido Maleico
Quinonas
Outros

TAXA DE EMISSÃO

Emissão total da Fábrica	Orgânicos (como hexano) Kg/ton de anidrido
--------------------------	---

Sem Controle	16
--------------	----

Com Combustor Catalítico	5,5
--------------------------	-----

Controle : Combustor Catalítico

AREIA

=====

Beneficiamento de Areia e Cascalho

- Fontes : transportes, britagem, peneiramento, armazenagem
- Poluentes : Material Particulado

Taxa de emissão de poluentes (material particulado)

britadores 0,05 kg/ton métrica do produto

Controles : Filtro de tecido, coletar centrífugo e lavador,
umectação

SINTERIZAÇÃO DE ARGILA

=====

- Fontes de Poluentes : Sinterização, britagem, peneiramento, silo de armazenagem, pontos de transferência de material.

- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE EMISSÃO

Fontes	Sinterização	Britagem, Peneiramento e Pátio de Armazenamento
	kg/MT de prod.final	kg/MT de prod.final
Argila Misturada com coque	20	7,5
Argila Natural	6	6

Controle: ciclones, lavadores, multiciclones

PROCESSAMENTO DE ASBESTO

=====

- Fontes de Poluentes :
- 1) Mineração
 - 2) Carga
 - 3) Transporte
 - 4) Descarga
 - 5) Britagem e Secagem
 - 6) Moagem
 - 7) Peneiramento

-Poluentes : Material Particulado

TAXA DE POLUENTES

(Libras por tonelada de asbesto produzido)

* Fatores de Emissão de Asbesto para mineração e moagem

Operação	Sem Controle	Ciclone	Filtro de Tecido	Fator de Emissão lb/ton
Mineração	x			3
Carga	x			2
Transporte	x			2
Descarga	x			2
Britagem e Secagem		x		10
Moagem		x	x	64
Refugas	x			10
Total				93

* Baseado na eficiência de Filtro de Tecido 99,5% e ciclone eficiência de 80%.

Para o ano de 1968 as Emissões de Asbesto para a atmosfera de Fortes de Mineração e Moagem são estimadas em 5,610 ton America na baseado no fator de Emissão médio de 93 libras de Asbesto - produzido.

- Controle :
- 1) Ciclone
 - 2) Filtro de Tecido

REPROCESSAMENTO DE ASBESTO
 =====

- Fontes de Poluentes :
- 1) Moagem
 - 2) Descarga
 - 3) Secagem
 - 4) Fiação
 - 5) Tecelagem
 - 6) Manuseio

- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE POLUENTES (c/controle)

Material de Fiação	6 lb/ton de asbesto processado
Prods. de cimento amianto	1 lb/ton de asbesto processado
Texteis	2 lb/ton de asbesto processado
Papel	1 lb/ton de asbesto processado
Blocos para piso	1 lb/ton de asbesto processado

Os fatores de emissão para asbesto são baseados em controle de Material Particulado como indica abaixo:

Mineração e outros processamentos	- Oitenta por cento
Material de Fiação	- Noventa por cento
Prods. de cimento e amianto	- Setenta e cinco por cento
Texteis	- Noventa e cinco por cento
Papel	- Setenta e cinco por cento
Blocos para piso	- Setenta e cinco por cento
Cimento Isolante	- Oitenta e nove por cento

Controle : Filtros de Tecido

FABRICAÇÃO DE ASFALTO PARA PAVIMENTAÇÃO
=====

- Fontes : Secadores, peneiras vibratórias, misturadores, transportes de materiais, armazenagem.
- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE EMISSÃO (Fator Rating A)

Tipo de Controle	Emissões kg/T.M
Limpeza primária	7,5
Ciclone de alta eficiência	0,85
Torre de spray	0,20
Lavador Centrífugo	0,15
Multiplo	
Torre de spray c/anteparos	0,15
Lavador tipo orifício	0,02
Filtro de tecido	0,05

Fonte	Emissão kg/T.M
Secador Rotativo	17,5
Fontes Secundárias	3,6
Sem Controle *(unidade)	22,5

* Quase todas as instalações tem pelo menos uma limpeza primária seguida ao Secador Rotativo.

FABRICAÇÃO DE ASFALTO OXIDADO
 =====

- Fontes : Oxidador
 Impregnação das mantas (imersão e spray)
- Poluentes : Material Particulado
 Hidrocarbonetos
 CO

TAXA DE EMISSÃO - SEM CONTROLE

Operação	Mat. Part. kg/T.M	Monóxido de carbono kg/T.M	Hidrocarbonetos kg/T.M
Fábrica de Asfalto	1,25	0,45	0,75
Impregnação Imersão	0,5	-	-
Spray	1,5	-	-
Imersão e Spray	1	-	-

Emissão : Por asfalto oxidado produzido

Controle : Enclausuramento
 Lavadores
 Prec. Eletrostático
 Ciclone
 Filtro de Tecido

FABRICAÇÃO DE CERVEJA
=====

- Fontes de Poluentes : 1) Manipulação do Grão
- 2) Secagem dos Grãos Gastos

- Poluentes : Material Particulado

A - Tabela Taxa de Poluentes

Taxa de Poluentes

Tipo de produto	Material Particulado	
	lb/ton	kg/M.T
Manipulação do grão	3	1,5
Secagem dos grãos	5	2,5

B - Tabela de fatores de Emissão de Material Particulado proveniente de manipulação e processamento de grãos

Taxa de Fatores de Emissão

Tipo de Fonte	Emissões	
	lb/ton	kg/M.T
Elevadores Terminais	-	-
Embarque ou Recebimento	1	0,5
Transferência, Transporte, etc.	2	1
Peneiramento e Limpeza	5	2,5
Secagem	6	3
Embarque ou Recebimento	5	2,5
Transferência, transporte, etc.	3	1,5
Peneiramento e Limpeza	8	4
Secagem	7	3,5

- Controle : 1) Ciclone
- 2) Filtro de Tecido

FABRICAÇÃO DE WHISKEY

- Fontes de Poluentes : 1) Manipulação dos grãos
2) Secagem dos grãos gastos

- Poluentes : 1) Material Particulado
2) Hidrocarbonetos gasosas

TAXA DE POLUENTES

A - Tabela de Poluentes

Tipo de Produto	Mat. Particulado		Hidrocarbonetos	
	lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T
Manipulação dos grãos	3	1,5	-	-
Secagem dos grãos	5	2,5	-	-
Envelhecimento	-	-	10	0,024

B - Tabela de emissão de material particulado proveniente da manipulação e processamento de grãos

Tipo de Fonte	Emissões	
	lb/ton	kg/M.T
Elevador Terminais	-	-
Embarque ou Reccebimento	1	0,5
Transferência, Transporte, etc	2	1
Peneiramento e Limpeza	5	2,5
Secagem	6	3
Embarque ou Recebimento	5	2,5
Transferência, Transporte, etc.	3	1,5
Peneiramento e Limpeza	8	4
Secagem	7	3,5

- Controle : 1) Ciclone
2) Filtro de Tecido

FABRICAÇÃO DE BORRACHA SINTÉTICA
 =====

- Fontes : Reator - Blow Tank
- Poluentes : 1 - Gases e Vapores:
 - a) Butadieno
 - b) Metil Propeno
 - c) Buteno
 - d) Pentadieno
 - e) Dimetil-Heptano
 - f) Pentano
 - g) Etanonitrilo
 - h) Acrilonitrilo
 - i) Acroleína

2 - Material Particulado

Fatores de Emissão para Instalações de Borracha

Sintética: Butadieno - Acrilonitrilo e
 Butadieno - Estireno

Compostos	Emissão kg/M.T
Butadieno	20
Metil Propeno	7,5
Buteno	1,5
Pentadieno	0,5
Dimetilheptano	0,5
Pentano	1
Etanonitrilo	0,5
Acrilonitrila	8,5
Acroleína	1,5

OBS.: A emissão de Butadieno não é contínua e é mais correta depois -
 que o lote de látex Polimerizado parcialmente entra no Blow-Tank.

Controle : Blow-Tank - Torre de absorção, lavador.

Secador : Filtro de manga

TORREFAÇÃO DE CAFÉ
=====

- Fontes : 1) Torrador chama-direto
2) Torrador chama-indireto
3) Resfriador e moinho
4) Torre de secagem
- Poluentes : 1) Gases: a) aldeídos
b) óxidos de nitrogênio
c) ácidos orgânicos
- 2) Material Particulado : a) pó
b) palhiços
c) fuligens
d) óleos (névoas)

Fontes e Taxa de Emissão de Poluentes

Fontes	Particulados kg/M.T	NO kg/M.T	Aldeídos kg/M.T	Ácidos Org. kg/M.T.(e)
Torrador				
chama-direto	3,8	0,05	0,1	0,45
chama-indireto	2,1	0,05	0,1	0,45
Resfriador e moinho(f)	0,7	-	-	-
Torre de secagem	0,7(g)	-	-	-

OBS.:(e) kg/M.T de café processado

(f) se ciclone for usado as emissões podem ser reduzidas para 70%

(g) esse fator foi tomado levando-se em conta o uso de ciclone e lavador

- Controle : 1) Para Torrador e Resfriado : ciclone e pós queimador
2) Moinho : ciclone
3) Torre de Secagem : ciclone e lavador

PRODUÇÃO DE CAL
=====

- Fontes : a) calcinadores
 - b) britagem
 - c) peneiramento
- Poluentes : a) material particulado
 - b) produtos de combustão

Taxa de Emissão de Poluentes (Mat. Particulado)

Operação	Emissão kg/ton
<u>Britagem</u>	
Primária	15,5
Secundária	1
<u>Calcinação</u>	
Calcinador vertical	4
Calcinador rotativo	100

OBS.: Base - peso do cal processado (virgem)

Taxa de Emissão para peneiramento não foi fornecido.

A utilização de E.C.P. pode reduzir os fatores acima em cerca de

- 70% com ciclones
- 95 - 99% com lavador Venturi
- 95% com Filtros Manga

- Controle :
- a) ciclones
 - b) filtros manga
 - c) precipitador eletrostático
 - d) lavadores

FABRICAÇÃO DE CARBONATO DE SÓDIO PELO PROCESSO SOLVAY

=====

- Fontes : Recuperação de amônia
Transporte, pontos de transferência, carga, etc.
de material sólido.
- Poluentes : Amônia
Material Particulado

Taxa de Poluentes sem Controle

Fontes	Poluentes	kg/M.T
Recuperação de Amônia	Amônia	3,5
Transporte, pontos de transferência, carga, etc	Material Particulado	3,0

FABRICAÇÃO DE CARBURETO DE CÁLCIO
 =====

- Poluentes : Acetileno
 Compostos Sulfurosos
 Monóxido de Carbono
 Material Particulado

Fontes e Taxas de Emissão de Poluentes

Tipo de Fonte	Particulados kg/M.T	Óxido de Enxofre kg/M.T	Acetileno kg/M.T
Secador de coque	1	1,5	-
<u>Forno Elétrico</u>			
coifa	9	-	-
chaminé principal	10	3	-
Seção de Fornos (aberturas)	13	-	9

OBS.: Fatores de Emissão expressos por unidade de peso de carbureto de cálcio produzido

Controle : Forno Elétrico - Wet-impingement scrubber.

OBTENÇÃO DE CARVÃO VEGETAL

=====

- Fontes : Forno
Retorta
Outros
- Poluentes : Material Particulado
Monóxido de Carbono
Hidrocarbonetos
Ácido Acético
Outros Gases

Taxa de Emissão

Poluentes Equip.:Forno ou Retorta	Tipo de Operação		Tipo de Operação	
	c/recuperação Química lb/ton	kg/M.T	sem recuperação Química lb/ton	kg/M.T
Material Particulado	-	-	400	200
Monóxido de Carbono	320	160	320	160
Hidrocarbonetos	100	50	100	50
Ácido Acético	-	-	232	116
Metanol Crú	-	-	152	76
Outros Gases	60	30	60	30

- Controle : Sistema de Ventilação
 - Pós-Queimador : Hidrocarbonetos
Monóxido de Carbono
Outros Gases
 - Ácido Acético : condensação ou absorção
 - Material Particulado : coletor úmido (centrífugo)
filtro de mangas (maior eficiência)

PREPARAÇÃO DE CARVÃO (LIMPEZA)

=====

- Fontes : Secagem, peneiramento, classificação, britagem
- Poluentes : Material Particulado

TAXA DE EMISSÃO

Tipo de Secador	Sem Controle kg/M.T de Carvão Seco
Leito Fluidizado	10
Flask	8
Multilouvered	12,5

- Controle : Ciclones, Multiciclones, Lavador, Filtros Manga

DEFUMADORES DE CARNE
=====

- Fontes : As emissões provêm mais da queima de serragem do que do cozimento do produto propriamente dito.
- Poluentes : Material particulado, monóxido de carbono, hidrocarbonetos (CH_4), aldeídos (HCHO), ácidos orgânicos (acético).

Taxa de Emissão de Poluentes*

Poluentes	Sem Controle kg/M.ton de carne	Com Controle*** kg/M.ton de carne
Material Particulado	0,15	0,05
Monóxido de Carbono	0,3	desprezível**
Hidrocarbonetos (CH_4)	0,35	desprezível**
Aldeídos (HCHO)	0,04	0,025
Ácidos Orgânicos (acético)	0,1	0,05

* Base : 110 kg de carne defumada por 1kg de madeira queimada

** com pós-queimador

*** controle constituído ou por coletor úmido e um precipitador eletrostático em série ou por um pós-queimador de chama-direta.

OBS.: O teor de emissão depende do tipo de madeira tipo de gerador de fumo, teor de umidade de madeira, ou introduzido e quantidade - de fumo recirculado.

- Controle : Precipitador eletrostático de baixa voltagem, pós-queimador de chama-direta.

FABRICAÇÃO DE CELULOSE

=====

- Poluentes : 1 - Gasosos :
 - a) Sulfeto de Hidrogênio
 - b) Dissulfeto Dimetil
 - c) Metil Mercaptana
 - d) Sulfeto Dimetil
 - e) Dióxido de Enxofre
 - f) Monóxido de Carbono
 - g) Terpenos

- 2 - Material Particulado :
 - a) Sulfeto de Sódio
 - b) Sulfato de Sódio
 - c) Carbonato de Sódio
 - d) Fuligem

- Controle :
 - a) Pós-Queimador
 - b) Torre de Absorção
 - c) Lavador Venturi
 - d) Precipitador Eletrostático

TABELA DE FONTES E TAXA DE EMISSÃO DE POLUENTES

Fontes	Tipo de Controle	Particulados kg/M.T (2)	Dióxido de Enxofre kg/M.T (2)	Monóxido de Carbono kg/M.T (2)	Sulfeto de Hidrogênio kg/M.T (2)	RSR , RSR RSSR (1) kg/M.T(2)
Blow-Tank	Nenhum	-	-	-	0,05	1,5
Caldeira de Recuperação	Nenhum	75,5	2,5	30	6	0,45
Forno para secagem de cal	Nenhum	22,5	-	5	6,5	0,3
	Lavador	2	-	5	0,5	0,3
Evaporador de Multiplo Efeito	Nenhum	-	-	-	0,25	0,2
Evaporador de Contato Direto	Precipitador Eletrostático	7,5	2,5	30	6	0,45
	Lavador Venturi	23,5	2,5	30	6	0,45
Tanque de Dissolução do Fundido	Nenhum	1	-	-	0,015	0,02
Lavadores e Peneiras	Nenhum	-	-	-	0,01	0,1
Condensador de Terebentina	Nenhum	-	-	-	0,005	0,25

OBS.: 1 - RSH - Mercaptanas, RSR - Sulfetos, RSSR - Dissulfetos

2 - kg/M.T de Polpa Processada

CERÂMICA

=====

- Fontes : Britador, Secador, Peneira

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Poluentes (particulados)

Tipo de Processo	Sem Controle kg/M.T	Ciclone kg/M.T	Multi-Ciclone e Lavador kg/M.T
1- Secagem	35	9	3,5
2- Britagem	38	9,5	-
3- Armazenagem	17	4	-

1- Por quantidade de Material Seco

2- Por quantidade de Material Britado

3- Por quantidade de Material Armazenado

- Controle : Ciclone

Filtro de Manga

Precipitador Eletrostático

Multi-Ciclone e lavador

Equipamento

Controle

Digestor e Blow-Tank

Evaporador de Multiplo Efeito

Pós-Queimador, Torre de Absorção,
Lavador

Evaporador de Contato Direto

Lavador Venturi, Precipitador Ele-
trostático, Torre de Oxidação

Caldeira de Recuperação

Lavador Venturi de Alta Eficiência,
Precipitador Eletrostático de Alta
Eficiência

Forno para secagem de cal

Lavador Venturi de Alta Eficiência

FABRICAÇÃO DE CIMENTO PORTLAND

=====

- Fontes : a) Extração da Matéria Prima
 - b) Britagem
 - c) Estocagem da Matéria Prima
 - d) Moagem
 - e) Mistura
 - f) Moagem de Acabamento
 - g) Produção de Escoria (CLINKER)
 - h) Fornos
 - i) Transportadores de Correia
 - j) Silos de Estocagem
 - l) Carga e Descarga
- Poluentes : a) Material Particulado (Principal Emissão)
 - b) Óxidos de Nitrogênio
 - c) Dióxidos de Enxofre
 - d) Produtos de Combustão
- Controles : a) Coletores Mecânicos
 - b) Precipitadores Eletrostáticos
 - c) Filtros de Tecido (Mangas e Compartimento Coletor)

Combinações destes Mecanismos para Controle de Emissão:

- a) Multiciclones - 80% (Eficiência)
- b) Precipitador Eletrostático - 95% (de eficiência)
- c) Precipitador Eletrostático com Multiciclones - 97,5% (de eficiência)
- d) Unidades de Filtros de Tecido - 99,8% (de eficiência)

FATORES DE EMISSÃO PARA FÁBRICAS DE CIMENTO SEM CONTROLE

AVALIAÇÃO DO FATOR DE EMISSÃO: B

Poluentes	Processo Seco		Processo Úmido	
	Fornos	Secadores, Moinhos, Etc.	Fornos	Secadores, Moinhos, Etc.
Mat. Particulado				
lb/ton	245,0	96,0	228,0	32,0
kg/M.T	122,0	48,0	114,0	16,0
Dióxido de Enxofre				
Fonte Mineral				
lb/ton	10,2	-	10,2	-
kg/M.T	5,1	-	5,1	-
Combustão de gás				
lb/ton	neg.*	-	neg.*	-
kg/M.T	neg.*	-	neg.*	-
Combustão de óleos				
lb/ton	4,2(S)	-	4,2(S)	-
kg/M.T	2,1(S)	-	2,1(S)	-
Combustão de carvão				
lb/ton	6,8(S)	-	6,8(S)	-
kg/M.T	3,4(S)	-	3,4(S)	-
Óxidos de Nitrogênio				
lb/ton	2,6	-	2,6	-
kg/M.T	1,3	-	1,3	-

(S) - porcentagem de enxofre no combustível
por cimento produzido

neg.* - negligível - insignificante

FABRICAÇÃO DE CLORO
=====

- Fontes : Carros tanque (Gás desprendido da liquefação)
 (Célula-Diafragma) Tanques de armazenagem
 (Célula-Mercúrio) Vapor de HG e Cl do catodo
 Má vedação do compressor
 Célula-Diafragma
 Célula-Mercúrio
- Poluentes : Gás clorídrico
 CO₂
 CO
 Hidrogênio
- Controle : a) Uso do gás em outro processo da fábrica
 b) Neutralização em lavadores (Scrubbers)
 c) Recuperação de Cl da Corrente efluente de gás

TAXA DE EMISSÃO

<u>Tipo de Fonte</u>	<u>Gás Cloro</u>	
Liquefação na Saída de Gases	1b/100 ton	kg/100 M.T
Célula-Diafragma (sem controle)	2.000 a 10.000	1.000 a 5.000
Célula-Mercúrio (sem controle)	4.000 a 16.000	2.000 a 8.000
Absorção n'água	25 a 1.000	12,5 a 500
Caustica ou Cal Lavada	1	0,5
Carregamento de Cloro	1b/100 ton	kg/100 M.T
Saída de Carro Tanque	450	225
Saída de Tanque de Armazenagem	1.200	600
"Evaporação" Escape de ar - da Salmoura em Célula-Mercúrio	500	250

USINAS DE CONCRETO

=====

- Fontes : Áreas de carga e descarga de material, pontos de transferências de material, correia transportadora, respiras dos silos de armazenagem, elevadores.

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão	Emissão kg/m ³ de concreto
sem controle	0,12
com controle bom	0,012

- Controle : Ciclones, filtros manga, lavadores, enclausuramento, umectação.

COQUE METALÚRGICO

=====

- Fontes : a) Manipulação e Descarga do Carvão
 - b) Armazenagem, Moagem, Peneiramento
 - c) Carga de Carvão no Forno Incandescente
 - d) Descargas na Atmosfera (para chaminé, frestas, janelas), durante o ciclo de coqueamento
 - e) Extinção do coque quente

- Poluentes : a) Material Particulado
 - b) Monóxido de Carbono
 - c) Sulfeto de Carbono
 - d) Sulfeto de Hidrogenio
 - e) Hidrocarbonetos
 - f) Dióxido de Enxofre
 - g) Óxido de Nitrogênio
 - h) Amônia

- Controle : Hidrocarbonetos }
 - Outros Gases } Pós-Queimador
 - SO₂ }
 - CS₂ } Dessulfurisação
 - H₂S }
 - Material Particulado

TAÇA DE EMISSÃO

Tipo de Operação	Amônia		Material Particulado		SO ₂	CO	Hidrocarbonetos	Óxido de Nitrogênio				
	lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T					lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T
Descarga (do material)	-	-	0,4	0,2	-	-	-	-				
Carga (no forno)	0,02	0,01	1,5	0,75	0,02	0,01	0,6	0,3	2,5	1,25	0,03	0,015
Ciclo de Coqueamento	0,06	0,03	0,1	0,05	-	-	0,6	0,3	1,5	0,75	0,01	0,005
Descarga (no forno)	0,1	0,05	0,6	0,3	-	-	0,07	0,035	0,2	0,1	-	-
Resfriamento (extinção)	-	-	0,9	0,45	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentação da fornalha*(f)	-	-	-	-	10	5	-	-	-	-	-	-
Forno-Abóboda (chaminés, janelas, etc.)	2	1	200	100	-	-	1	0,5	8	4	-	-

*(f) - Usamos um fator de 4lb/ton de carvão para alimentação, quando o gás do forno de coque é dessulfunizado antes de ser usado em outras áreas do processo (por carvão carregado).

FABRICAÇÃO DE D.D.T.

=====

- Poluentes : a) Fumos de HCL (ácido clorídrico)
b) SO₂
c) Monoclorobenzeno

Emissões Provenientes da Produção de D.D.T.

Fontes	Poluentes (gases ácidos)
Reator e tanque de Lavagem do D.D.T.	1% da produção de D.D.T.

OBS.: Cerca de 95% desse gás pode ser recuperado com um sistema de lavagem com água.

Controle : Lavagem com água (torre empacotada)
Condensação

FABRICAÇÃO DE DETERGENTE SECO (EM PÓ)
 =====

- Fonte de Poluente : Torre de Secagem

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Poluentes Sem Controle

<u>Fonte</u>	<u>kg/M.T do produto</u>
Torre de secagem	45

Taxa de Poluentes Com Controle

<u>Fonte</u>	<u>Equipamentos</u>	<u>kg/M.T do produto</u>
Torre de secagem	Ciclone	7
	Ciclone + Câmara de Spray	3,5
	Ciclone + Lavador Empaquetado	2,5
	Ciclone + Lavador Venturi	1,5

- Controles : Ciclones

Câmaras de Spray

Lavador Empaquetado

Lavador Venturi

PROCESSAMENTO DE DOLOMITA
=====

- Fontes : Secagem, Moagem, Trituração, Carga e Descarga, Silo, Transporte, Elevação e Armazenagem.
- Poluentes : Material Particulado
Fumaça

Emissões de uma Instalação de Dolomita

Fontes	Material Particulado
Controladas	0,35 lb/t
Não Controladas	53 lb/t

OBS.: lb/t de Dolomita processada

- Controle : Ciclones
Lavadores

FABRICAÇÃO DE EXPLOSIVOS

=====

- Fontes : 1 - Fabricação de T.N.T.
- a) Reatores denitração
 - b) Concentradores de ácido nítrico
 - c) Regeneradores de ácido sulfúrico
 - d) Incineradores (não são usados na fabricação de T.N.T., para uso comercial).
- 2 - Fabricação de Nitrocelulose
- a) Reator
 - b) Centrífugas
 - c) Concentradores de ácido sulfúrico

- Poluentes : SO₂; NO₂ e Material Particulado

Taxas de Emissão de Poluentes

Tipo de Processo	Material Particulado kg/MT do prod.	Óxidos de S (SO ₂) kg/MT do prod.	Óxidos de N (NO ₂) kg/MT do prod.
Altamente Explosivos T.N.T.			
Reatores Denitração	-	-	80
Concentrador de ácido nítrico	-	-	0,5
Regeneradores de ácido sulfúrico	0,2	9	-
Incineradores de resíduos	18	6,5	3
Moderada/Explosivo Nitrocelulose			
Reatores	-	-	6
Concentradores de ácidos sulfúrico	-	32,5	14,5

- Controle : Absorção (recomendada para os Reatores).

FABRICAÇÃO DE ENXOFRE
 =====

(Proveniente do H₂S)

- Fonte : Caldeira
 Processo de Remoção do Enxofre

- Poluentes : SO₂

Taxa de Emissão

Número de Estágios Catalíticos	% de Recuperação do Enxofre	Emissão de SO ₂	
		lb/ton 100% de S	kg/M.T 100% de S
Dois, Sem Controle	92 - 95 %	211 - 348	106 - 162
Três, Sem Controle	95 - 96 %	167 - 211	84 - 106
Quatro, Sem Controle	96 - 97 %	124 - 167	62 - 84
Processo de Remoção de Enxofre	99,9	4,0	2,0

- Controle : Hidrogenação Catalítica do SO₂
 Hidrolise à Temperatura de 600 - 700°F
 Reação do H₂S com Carbonato de Sódio
 Hidrosulfeto de Sódio é Oxidado para Enxofre

FABRICAÇÃO DE FARINHA DE ALFAFA DESIDRATADA

=====

- Fontes : ciclone primário, moagem, separador
farinha - ar
- Poluentes : Material Particulado
Produto de Combustão

Taxa de Emissão

sem controle : 30 kg/M.T de farinha produzida
filtro manga : 1,5 kg/M.T de farinha produzida

- Controle : Ciclones em série
Filtro de Tecido

PRODUÇÃO DE FARINHA DE PEIXE
=====

- Fontes : Digestores
Secadores
Moinhos
- Poluentes : Trimetilamina
Sulfeto de Hidrogênio
Material Particulado

Taxa de Emissão de Poluentes

Fonte	Mat.Particulado kg/MT (1)	Trimetilamina kg/MT (2)	Sulfeto de Hidro gênio - kg/MT(2)
Digestores			
Peixe fresco	-	0,15	0,005
Peixe não fresco	-	1,75	0,10
Secadores	0,05	-	-
Moinhos	(3)	-	-

(1) kg/MT de peixe processado

(2) kg/MT de farinha de peixe produzido

(3) não mencionado

- Controle : Pós-queimador, adsorção com carvão ativo, lavador com solução oxidante.

Secadores e Moinhos : Ciclone e Filtro de Manga

FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES FOSFATADAS
=====

- Fontes : a) Moagem
b) Secagem
c) Armazenagem em pilhas do Superfosfato, triplo em pó e granular.
d) Secador e Resfriador do Fosfato de diamônia
e) Granulador Amoniador
f) Estações de Peneiramento
g) Estações de Embalagem
- Poluentes : Material particulado
Fluoretos
Amônia
Fumos e óxidos de enxofre

TAXA DE POLUENTES

Tipo de Produto	Mat. Particulado		Fluoretos	
	lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T
Superfosfato Normal				
Moagem, Secagem	9	4,5	-	-
Chaminé Principal	-	-	0,15	0,075
Superfosfato Triplo				
Pilha do Prod.Elaborado	-	-	0,03	0,015
Granular	-	-	0,10	0,05
Fosfato Diamonia				
Secador, Resfriador	80	40	-	-
Granulador, Amoniador	2	1	0,04	0,02

- Controle : Filtros de Tecido
Neutralizado c/ácido (Eliminar Amônia)
Lavadores Úmidos

FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITRATOS - IBGE

=====

- Fontes : a) Neutralização
 b) Torre de Atomização
 c) Secadores e Resfriadores
 d) Granuladores

- Poluentes : Material Particulado
 Amônia
 NO₃

Taxa de Poluentes

Tipo de Processo	Mat.Particulado		Nitrogênio Óxidos (NO ₃)		Amônia	
	lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T	lb/ton	kg/M.T
c/Torre de atomização						
Neutralização	-	-	-	-	2	1
Torre de atomização	0,9	0,45	-	-	-	-
Secadores e Resfriadores	12	6	-	-	-	-
c/granulador						
Neutralizador	-	-	-	-	2	1
Granulador	0,4	0,2	0,9	0,45	0,5	0,25
Secadores e Resfriadores	7	3,5	3	1,5	1,3	0,68

- Controles : Ciclones Secos
 Ciclones Úmidos
 Lavador de Tela Úmida
 Lavador de Reciclo

FABRICAÇÃO DE FIBRA DE VIDRO
=====

- Fontes : Forno de Fusão
Forno de Cura
Moldagem
- Poluentes : Material Particulado
Gases Orgânicos

Taxa de Emissão

Tipo de Processo	Mat.Part. lb/ton	SO ₂ lb/ton	CO lb/ton	NO ₂ lb/ton	Fluoretos lb/ton
<u>Produtos Texteis</u>					
Forno de vidro					
Regenerativo	16,4	29,6	1,1	9,2	3,8
Recuperativo	27,8	2,7	0,9	29,2	12,5
Elétrico	-	-	-	-	-
Moldagem	1,6	-	-	-	-
Forno de Cura	1,2	-	1,5	2,6	-
<u>Produtos-Lã</u>					
Forno de Vidro					
Regenerativo	21,5	10,0	0,25	5,0	0,12
Recuperativo	28,3	9,5	0,25	1,70	0,11
Elétrico	0,6	0,04	0,05	0,27	0,02
Moldagem	57,6	-	-	-	-
Forno de Cura	3,5	-	1,7	1,1	-
Resfriamento	1,3	-	0,2	0,2	-

- Controle : Lavadores
Pós-Queimador

PRODUÇÃO DE FIBRAS SINTÉTICAS
 =====

- Fontes : Secagem final das fibras

- Poluentes : CS₂ , H₂S

TAXA DE EMISSÃO

Tipo de Fibra	Hidrocarbonetos	CS ₂	H ₂ S	Vapor de Óleo ou Misto
	lb/ton	lb/ton	lb/ton	lb/ton
Semi Sintéticas				
Viscose Rayon*	-	55	6	-
Sintéticas (verdadeiras)				
Nylon	7	-	-	15
Dacron	-	-	-	7

* - Pode-se reduzir de 80 a 95% com adsorção em carvão ativo

- Controle : Adsorção em carvão ativo

PRODUÇÃO DE FOSFATO
=====

- Fontes : a) Britagem
b) Secagem
c) Moagem
d) Transporte
e) Armazenagem

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão

Tipo de Fonte	Emissões (particulado)	
	lb/ton	kg/M.T
Secagem	15	7,5
Britagem	20	10
Transferência e Armazenagem	2	1
Pilhas de Armazenamento ao ar livre	40	20

OBS.: Por quantidade de rocha

- Controle : Ciclones secos seguidos de lavador úmido
Filtro de Tecido
Precipitador Eletrostático
Ciclones Secos seguidos por filtros de tecido

FABRICAÇÃO DE FRITA
=====

- Fontes : Forno de Fusão
Moinhos
Peneiras
- Poluentes : Material Particulado
Fluoreto

Taxa de Emissão	Mat.Particulado kg/M.T	Fluoreto kg/M.T
Forno Rotativo	8	2,5

OBS.: Emissão é expressa por quantidade carregada nos fornos

- Controle : Filtro de Tecido
Lavador Venturi
Lavadores
Ciclones
Precipitador Eletrostático

DISTRIBUIÇÃO DE GASOLINA

=====

- Fontes : Enchimento dos tanques de armazenagem (por esguicho e por submersão)
Enchimento de tanques de automóveis
- Poluentes : Vaporés orgânicos (hidrocarbonetos)

Taxa de Emissão de Poluentes

Fonte	Emissão kg/10 ³ l
Enchimento de tanques de armazenagem de gasolina (1)	
Por esguicho	1,44
Por submersão	0,84
50% por esguicho e 50% por submersão	1,08
Enchimento de tanques de automóveis	1,44

(1) - Com sistema aberto de retorno de vapor as emissões podem ser reduzidas para aproximadamente 0,096 kg/10³l e com sistema fechado de retorno de vapor as emissões são desprezíveis.

- Controle : Sistemas aberto de recuperação de vapor
Sistemas fechado de recuperação de vapor

FABRICAÇÃO DE GESSO
=====

- Poluentes : Material Particulado

Fontes e Taxa de Emissão de Poluentes

Operações	Sem Controle kg/M.T	Filtro de Tecido kg/M.T	Ciclone e precipitador eletrostático kg/M.T
Secagem de Matéria-Prima	20	0,1	0,2
Moagem Primária	0,5	0,0005	-
Calcinação	45	0,05	-
Transporte	0,35	0,0005	-

OBS.: Os fatores de emissão são expressos por unidade de peso de mineral processado por dia.

- Controle : Filtros de Tecido
Precipitador Eletrostático
Lavador
Ciclone
Outros

PRODUÇÃO DE LÃ DE VIDRO

=====

- Fontes : Forno (Estático)
Forno de Cura
Câmara de Expansão
Resfriador

- Poluentes : Fumos
SO_x
Fluoretos
Material Particulado

Taxa de Emissão

Taxa de Emissão	Mat. Particulado kg/M.T	SO _x kg/M.T
Cúpola (Forno) (cubilot)	11	0,01
Forno Revérbero	2,5	-
Câmara de Expansão Forno de Sopro	8,5	-
Cura	2	-
Resfriador	1	-

OBS.: Por ton de carga

- Controle : Lavador Venturi
Prec. Eletrostático
Ciclone

CROMAÇÃO
=====

- Fontes : Tanques de ácido crômico

- Poluentes : Névoas de ácido crômico

Taxa de Emissão de Poluentes para Eletro-deposição de Cromo Decorativo

0,20 KG (0,45 lb) /h para um tanque de capacidade igual a 49201
(1300 galões)

- Controle : Lavadores

FUNDIÇÃO DE AÇO
 =====

- Fontes : Fornos de fusão, shakeout, operações de limpeza (jateamento) operações de secagem
- Poluentes : Fornos de óxidos de ferro, finos de areia, grafite pó metálico, óxido de nitrogênio, óxido de enxofre, hidrocarbonetos, monóxido de carbono.

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Processo	Mat.Particulado* kg/M.T do metal processado	Óxidos de Nitrogênio kg/M.T do metal pro cessado
<u>Fusão</u>		
Elétrico a Arco	6,5 (2 a 20)	0,1
Siemens Martin	5,5 (1 a 10)	0,005
Siemens Martin c/lança de oxigênio	5 (4 a 5,5)	-
Elétrico de Indução	0,05	

(*) - Se for utilizada sucata muito suja ou oleosa ou se é aumentada a quantidade de oxigênio injetada, deve ser tomado o valor máximo do intervalo.

- Controles : Filtro de Tecido, Lavador Venturi, Precipitador Eletrostático.

FUNDIÇÃO DE ALUMÍNIO
=====

- Fontes : Fornos de limpeza de sucata
Fornos de fusão
Estação de cloração
- Poluentes : Cloro gasoso, Material Particulado, fumos e fumaça -
provenientes do óleo, graxa, tintas e outras impurezas existentes na sucata.

1 - Tabela A

Taxa de Emissão de Poluentes provenientes da Refusão de Alumínio
(Material Particulado)*

Tipo de Operação	Sem Controle kg/M.T	Filtro de Tecido kg/M.T	Precipitador Eletrostático
Limpeza de Sucata	7,25	1,65	-
Fusão :			
cadinho	0,95	-	-
revérbero	2,15	0,65	0,65
Estação de Cloração (**)	500	25	-

* - Fatores expressos em unidades por unidade de peso do metal processado

** - kg/M.T do cloro usado

- Controles : Filtro de tecido, lavador, precipitador eletrostático, -
pós-queimador eletrostático, pós-queimador (para a operação de limpeza de sucata).

2 - Tabela B

Fundição de Alumínio a partir de sucata

Fornalha	14,4 kg de MP _c / ton de sucata
Fornos de Refino	18 kg de MP _c / ton de sucata
Fluxo	453 kg de MP _c / ton de c.c usado

FABRICAÇÃO DE ALUMÍNIO
=====

- Fontes : Moagem, Calcinação, Fornos de Redução
- Poluentes : Particulados
Gases de Fluoretos
Particulados de Fluoretos

Taxa de Emissão para Material Particulado em (kg/M.T)

<u>Equipamento</u>	<u>Moagem</u>	<u>Calcinação</u>	<u>Manuseio de Material</u>
não controlado	3,0	100,00	5,0
torre com spray	0,9	30,0	3,0
lavador com leito de flotação	0,85	28,0	2,8
torre de resfriamento com chuveiro	0,5	17,0	1,7
Precipitador Eletrostático	0,06	2,0	0,2

OBS.: 1- Para moagem é expresso por quantidade de Bauxita

2- Para calcinação é expresso por quantidade de Alumínio produzido.

3- Para manuseio é expresso por quantidade de Alumínio produzido.

Taxa de Emissão de Poluentes das Células de Redução e Cozimento de Anodo

Fontes	Particulado Total kg/M.T	Gases Fluoretos kg/M.T	Particulados Fluoretos kg/M.T
<u>Cozimento do Anodo</u>			
Não Controlado	1,5	0,47	-
Torre Spray	-	0,0186	-
Precipitador Eletrostático seco	0,57	0,47	-
Spray Induzido	0,03	0,0186	-

Fontes	Particulado Total kg/M.T	Gases Fluoretos kg/M.T	Particulados Fluoretos kg/M.T
<u>Célula de Redução Prebaked</u>			
Não Controlado	40,65	12,35	10,2
Multi-ciclone	8,95	12,35	2,25
Lavador com leito de fluido seco	1,01	0,124	0,253
Lavador com filtro seco	0,81	0,99 a 2,97	0,204
Precipitador Eletrostático seco	0,81 a 4,47	12,35	0,204 a 1,12
Torre com Spray	8,1	0,247 a 1,36	2,04
Lavador c/leito de Flotação	8,1	0,247	2,04
Câmara de Lavagem	6,1	1,48	1,53
Torre Vertical Paquetada	6,1	4,2	1,53
Adsorção Alumina Seca	0,81	0,247	0,204

Célula de Redução Soderberg Horizontal

Não Controlado	49,2	13,3	7,8
Torre Spray	9,8 a 18,2	0,93 a 1,195	1,56 a 2,885
Lavador c/torre do Flotação	10,8	0,266	0,1715
Precipitador Eletrostático úmido	3,55	13,3	0,563

Célula de Redução Soderberg Vertical

Não Controlado	39,2	15,2	5,3
Torre Spray	9,8	0,152	1,325
Spray Induzido	-	0,152	-
Lavador Venturi	1,57	0,152	0,212
Precipitador Eletrostático úmido	0,392 a 3,92	15,2	0,053 a 0,53
Multi-Ciclones	1,96 a 2,35	15,2	2,65 a 3,18
Adsorção c/Alumina Seca	0,784	0,304	0,106

OBS.: 1 - Emissão expressa por quantidade de Alumínio produzido

2 - Particulados Total já está incluído os Particulados de Fluoretos

- Controles :
- a) Torre de spray
 - b) Precipitador Eletrostático
 - c) Coletor Centrífugo
 - d) Ciclones
 - e) Lavador
 - f) Outros

FUNDIÇÃO DE CHUMBO
=====

- Fontes : Fornos de Fusão
- Poluentes : Particulado
 - Óxidos de Chumbo
 - Óxidos de Nitrogênio
 - Monóxido de Carbono
 - Contaminantes de Carga (SO₂)

Taxa de Poluentes

Poluentes	Cadinho kg/M.T	Revérbero kg/M.T	Alto Forno Cubilo kg/M.T	Rotativo Revérbero kg/M.T
Particulado não Controlados	0,4	65	95	35
Particulado controlado	-	0,8	1,15	-
Óxido de Enxofre não controlado	-	42,5	45	-
Óxido de Enxofre controlado	-	-	0,4 ^{f*} - 23 ^{g*}	-

f* - Com Lavador (NaOH)

g* - Câmara com spray

OBS.: Emissões são expressas por quantidade de metal processado.

Fundição de Chumbo a partir de Sucata

Forno cadinho	0,36 kg de MP _t /ton de sucata
Alto Forno	86 kg de MP _t /ton de sucata
Forno Revérbero	45,3 kg de MP _t /ton de sucata

- Controle : Filtro de Tecido
Lavador Venturi

FABRICAÇÃO DE CHUMBO
=====

- Fontes : Alto Forno
Sinterização
Forno Revérbero
- Poluentes : Particulado
Óxido de Enxofre

Taxa de Emissão Por Minério Concentrado

Operação	Particulado kg/M.T	Óxido de Enxofre kg/M.T
Sinterização	25	330*
Alto Forno	37,5	-
Forno Revérbero	6	-
Manipulação do Material	31	-
Precipitação	235	-
Britagem do Minério	0,9	-

(*) - Esta emissão é relativa a toda fábrica

OBS.: Por quantidade de Minério Concentrado

- Controle : Precipitador Eletrostático
Filtro Manga (mais eficiente)
Recuperação de SO₂ em grandes câmaras (precipitação)
ou Filtração

PRODUÇÃO DE COBRE
=====

- Fontes : Ustulação
Fusão - Forno Revérbero
Conversão
Refino
- Poluentes : Particulado
Óxido de Enxofre
Monóxido de Carbono
Óxido de Nitrogênio

Taxa de Emissão Por Concentrado

Tipo de Operação	Particulado kg/M.T	Óxido de Enxofre kg/M.T
Instalação	22,5	30
Fusão-Forno Revérbero	10	160
Conversão	30	435
Refino	5	-
Britagem do Minério	0,9	-
Manipulação do Material	4,5	-
Forno Calcinação	76,1	-
Total	149,0	625

OBS.: Emissão é expresso por quantidade de Minério Carregado

- Controles : Precipitador Eletrostático
Ciclone
Lavador Venturi
Filtro Manga

OBS.: Para o SO₂ pode haver recuperação para a fabricação de ácido sulfúrico, depois passando por um leito úmido de cal.

FUNDIÇÃO DE LATÃO E BRONZE

=====

- Fontes : Fornos de Fusão
Lingotamento
- Poluentes : Material Particulado
Óxido de Zinco
Produtos de Combustão

Taxa de Emissão de Poluentes provenientes dos Fornos de Fusão de Latão e Bronze (Mat.Particulado)

Tipo de Fornos	Sem Controle kg/M.T de metal carregado
Alto Forno	9
Cadinho	6
Cubilot	36,5
Elétrico de Indução	1
Reverberatório	35
Rotativo	30

- Controle : Filtro de Tecido (95 - 99,6% de Eficiência)
Lavador

FUNDIÇÃO DE FERRO CINZENTO
=====

- Fontes : Cubilot, Forno Revérbero, Forno Elétrico de Indução
- Poluentes : Cubilot - Gases, pó, fumos metálicos, fumaça, vapores de óleo, CO.
Revérbero e Elétrico - Óxidos metálicos

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Forno	Mat.Particulado kg/M.T de metal carregado	Monóxido de C kg/M.T de metal carregado
<u>Cubilot</u>		
Sem Controle	8,5	72,5*
Coletor Úmido	4,0	-
Lavador com borbulhamento	2,5	-
Lavador de Alta Turbulência	0,4	-
Precipitador Eletrostático	0,3	-
Filtros de Tecido	0,1	-
<u>Revérbero</u>	1,0	-
<u>Elétrico de Indução</u>	0,75	-

(*) - Pós-queimador reduz a emissão de monóxido de Carbono a 4,5 kg/M.T do metal carregado.

- Controle : Coletor úmido, lavador com borbulhamento, lavador com alta turbulência, precipitador eletrostático, filtro de tecido, pós-queimador.

FUSÃO DE MAGNÉSIO

=====

- Fontes : Operação Fusão

- Poluentes : MgO , NO_x , SO₂

Tipo de Emissão

Tipo de Forno	Material Particulado kg/M.T (metal produzido)
---------------	--

Forno Cadinho

Sem controle	2,0
--------------	-----

Com controle	0,2
--------------	-----

- Controle : Filtro Manga
Lavadores

FABRICAÇÃO DE ZINCO

=====

- Fontes : Ustulação
Sinterização
- Poluentes : Material Particulado
Óxido de Enxofre

Taxa de Emissão p/Quantidades de Minérios Concentrado

Tipo de Operação	Particulado kg/M.T	Óxido de Enxofre kg/M.T
Ustulação Multipla soleira	60	550
Sinterização	45	*
Ustulação em retorta Vertical	50	-
Ustulação em retorta horizontal	4	-
Ustulação Processo eletrostático	1,5	-
Britagem do Mineral	0,9	-
Forno de Calcinação		
a) Leito fluído	90,6	-
b) Ropp	150	-

(*) - Já incluso na Ustulação (550)

OBS.: Emissão por quantidade de minério concentrado.

- Controle : Precipitador Eletrostático
Filtro de Tecido

ZINCO-FUSÃO, FABRICAÇÃO DE ÓXIDO, ZINCAGEM E FOGO

=====

- Fontes : condensadores, fornos de distalação, cuba de zincagem a fogo, cadinho, fornos mufla, fornos de calcinação, fornos de fusão superficial.
- Poluentes : óxido de zinco, monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, cloreto de amônia (galvanização).

OBS.: emissões de óxidos de zinco ocorrem quando a temperatura do forno ultrapassar 595°C

Taxa de Emissão de Poluentes (Material Particulado)

Tipo de Forno	kg/M.T de metal produzido
Retorta de Redução	23,5
Mufla horizontal	22,5
Cadinho	0,05
Forno de Fusão superficial (limpeza de sucata) tipo cuba	
sucata limpa	desprezível
sucata em geral	5,5
sucata residual	12,5
Forno de Fusão superficial (limpeza de sucata) revérbero	
sucata limpa	desprezível
sucata em geral	6,5
sucata residual	16
Cuba de zincagem e fogo	2,5
Forno de Calcinação	44,5

- Controles : Filtro de Tecido, precipitador eletrostático.

FABRICAÇÃO DE FERRO LIGA
 =====

- Fontes : Forno usado (tipo)
- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão

Tipo de Forno e Produto	Particulado kg/ton
<u>Forno Aberto</u>	
50% Fe Si	100
75% Fe Si	157,5
90% Fe Si	282,5
Metal Silício	312,5
Silicomanganes	97,5
<u>Forno Semi-Fechado</u>	
Ferromanganes	22,5

OBS.: Por quantidade de cada tipo de ferro liga e forno que é produzido.

- Controle : Filtro de Tecido
 Precipitador Eletrostático

SIDERÚRGICAS
=====

- Fontes : Sinterização,
Alto Forno LD e Bessemer,
Siemens Martin,
Elétrico a Arco e
Escarfagem

- Poluentes : Material Particulado,
Óxido de Ferro,
de Manganês,
de Alumínio,
Monóxido de Silício, etc.

- Controle : Ciclones
Filtros de Tecido
Câmaras de Sedimentação
Lavadores Venturi
Câmaras Spray
Precipitador Eletrostático

Tipo de Operação	Mat.Partic. Total kg/M.T	CO kg/M.T	Fluoretos	
			Gases (HF) kg/M.T	Part. (CaF ₂) kg/M.T
<u>Produção de Ferro</u>				
<u>Gusa - Alto Forno</u>				
Minério Carregado Sem Controle	55	875 (700 a 1050)	-	-
Carga de Aglomerados Sem Controle	20	-	-	-
Total não controlado	75 (65 a 100)	875 (700 a 1050)	-	-
Câmara de Sedimentação ou ciclone	30	-	-	-
Mais Lavador	7,5	-	-	-
Mais Venturi ou Precipitador Eletrostático	0,75	-	-	-
<u>Sinterização</u>				
Sem controle	10	-	-	-
Ciclone	1,0	-	-	-
Ciclone Precipitador Eletrostático	0,5	-	-	-
Ciclone e mais lavador	0,02	-	-	-
Descarga sem Controle	11	22	-	-
Ciclone	1,1	22	-	-
Ciclone mais precipitador eletrostático	0,055	22	-	-
<u>Produção de Aço</u>				
<u>Siemens-Martin</u>				
Sem lança de oxigênio sem controle	4,15 (2,9 a 6,0)	-	0,05	0,015
Lavador Venturi	0,085	-	0,0055	0,0008
Precipitador Eletrostático	0,085	-	0,050	0,0003
Com lança de oxigênio sem controle	8,7 (4,65 a 11,0)	-	0,050	0,015
Lavador Venturi	0,085	-	0,0055	0,0008
Precipitador Eletrostático	0,175	-	0,050	0,0003

Tipo de Operação	Mat.Partic.		Fluoretos	
	Total kg/M.T	CO kg/M.T	Gases(HF) kg/M.T	Part.(CaF ₂) kg/M.T
<u>Condensador LD</u>				
Sem Controle	25,5 (16 a 43)	69,5 (52,0 a 118,5)	Neg	0,100
Lavador Venturi	0,255	-	-	0,001
Precipitador Eletrostático	0,255	-	-	0,001
Câmara de Spray	7,65	-	-	0,030
<u>Elétrico a Arco</u>				
Sem lança de oxigênio	4,6	9	0,006	0,119
Sem controle	(3,5 a 5,3)	9	0,0009	0,0055
Lavador Venturi	0,09	9	0,0009	0,0055
Precipitador Eletrostático	(0,14 a 0,37)	9	0,006	0,0055
Filtros Manga	0,045	9	0,006	0,0012
Com lança de oxigênio	5,5	9	0,006	0,119
Sem controle				
Lavador Venturi	0,11	9	0,0009	0,0055
Precipitador Eletrostático	(0,165 a 0,44)	9	0,006	0,0055
Filtros Manga	0,055	9	0,006	0,0012
Escarfagem Sem Controle	≤0,5	-	-	-
Precipitador Eletrostático	≤0,03	-	-	-
Lavador Venturi	≤0,01	-	-	-

" NEGRO DE FUMO "
 =====

- Fonte : Câmara de Combustão, Fornos
- Poluentes : Material Particulado, CO, Hidrocarbonetos

Taxa de Emissão

Tipo de Processo	Mat. Part. lb/ton	CO lb/ton	H ₂ S lb/ton	Hidrocarbonetos lb/ton
Câmara	2.300	33.500	-	11.500
Térmico	Neg	Neg	Neg	Neg
Forno:				
Gás	c	5.300	-	1.800
Óleo	c	4.500	385 ^d	400
Gás ou Óleo	220 ^e	-	-	-
	60 ^f			
	10 ^g			

c - Emissão de particulados não podem ser separados (distinguidos) no processo do forno e são listados ou por gás ou por óleo.

d - É o peso percentual de enxofre na alimentação

e - Eficiência total de coleta de 90% usando apenas ciclones

f - Eficiência total de coleta de 97% usando ciclone seguido de lavador

g - Eficiência total de coleta de 99,5% usando bateria de filtros-manga.

OBS.: De corpo (fluxo) do processo térmico faz parte ciclone seguido de bateria de filtro-manga para recepção do produto fabricado.

- Controle : Ciclones
- Precipitador Eletrostático
- Ciclone Lavador
- Bateria de Filtro-Manga

ESTAÇÃO E PROCESSAMENTO DE PEDRA
=====

- Fontes : extração, transporte, britagem, rebritagem, peneiramento, remoção de finos, operações de carga, armazenagem e secagem quando utilizada.
- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão de Poluentes (Mat.Part.)

Tipo de Processo	Sem Controle (kg/ton met.)	Depositado na área da Ind. %	Partículas em Suspensão (kg/ton met.)
<u>Operações de Britagem a seco*</u>			
Britador primário	0,25	80	0,05
Britador secundário e peneiramento	0,75	60	0,3
Britador terciário e peneiramento (se usado)	3	40	1,8
Rebritagem e peneiramento	2,5	50	1,25
Moagem de Finos	3	25	2,25
<u>Operações Diversas**</u>			
Peneiramento, Transporte e manuseio	1		
Perdas na Estocagem ***	5		

* - Valores baseados na quantidade de matéria prima que entra no britador primário, exceto para rebritagem e peneiramento, em que a base é a quantidade de material processado por dia nestas operações.

** - Valores baseados na quantidade de produto armazenado.

*** - Este fator varia com as condições meteorológicas do local, dimensões do material estocado, frequência com que as pilhas de material são movimentadas.

OBS.: As emissões dependem da quantidade de rocha processada do método de transporte de rocha, da unidade contida na matéria prima, nas condições de enclausuramento das áreas de transporte, processo e armazenagem e das condições de uso de equipamento de controle de poluentes.

- Controles : Filtros de Tecido
Ciclones

FABRICAÇÃO DE PERLITA
=====

- Fontes : Forno de Expansão
Material Particulado sai para a atmosfera proveniente do último coletor de produto (ciclone)
- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Forno	Emissões (Mat.Particulado) kg/ton met. de carga
Vertical	10,5

OBS.: Ciclones Primários : 80% de eficiência na coleta de partículas acima de 20u

Filtro de Tecido : 96% de eficiência na coleta de partículas acima de 20u

- Controle : Filtro de Tecido

ARMAZENAGEM DE PETRÓLEO

=====

- Fontes : Perdas por evaporação : por respiro e por operação
- Poluentes : Vapores Orgânicos (hidrocarbonetos)

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Tanque (1)	Unidade	Tipos de Material Gasolina ou Outro Prod.do Petróleo	Armazenado Óleo Cru
Cobertura Fixa			
Perda por respiro	kg/dia 1000 L capacidade de armazenamento	0,05	0,04
Perda por operação	kg/1000 L do processado (2)	1,32	0,96
Cobertura Móvel			
Perda por respiro	kg/dia tanque	63,5 (18,1 a 95) (3)	45,4 (13,6 a 72,5) (4)
Perda por operação	kg/1000 L do processado (2)	Desprezível	Desprezível

- OBS.: (1) - Para Tanques equipados com sistemas de recuperação de vapor as emissões são desprezíveis.
- (2) - A rotatividade média p/armazenagem de petróleo é aproximadamente 6. Então, o processado (Throughpot) é igual a 6 vezes a capacidade do tanque.
- (3) - 63,5 kg baseado nas condições médias e diâmetro do tanque de 30,5m (100ft). Usa-se 18,1 kg p/tanques pequenos 15,3m (50ft) e 95 kg p/tanques grandes 45,8m (150ft).
- (4) - Usa-se 13,6 kg para tanques pequenos 15,3m (50ft) de diâmetro, e 72,5 kg p/tanques grandes 45,8m (150ft).

- Controle : Sistemas de Recuperação de vapor

FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS
 =====

- Fontes : Tanques de Armazenagem
- Poluentes : Material Particulado
 Vapores de Solvente
 Odores Característicos

Taxas de Emissão de Poluentes

Tipo de Plástico	Mat.Particulado kg/M.T do prod.	Gases kg/M.T do prod.
Cloreto de Polivinila	17,5	8,5
Polipropileno	1,5	0,35
Geral	2,5 ab	-

- Controles : Filtro de Tecido
 Pós-queimador
 Adsorção
 Condensador

RAÇÃO E MOAGEM DE GRÃOS

=====

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão de Poluentes

Fonte	Emissão (kg/M.T de Mat.Processado)
<u>Elevadores terminais</u>	
Embarque ou recebimento	0,5
Transporte, pontos de transferência, etc.	1
Peneiramento e limpeza	2,5
Secagem	3
<u>Elevadores</u>	
Embarque ou recebimento	2,5
Transporte, pontos de transferência, etc.	1,5
Peneiramento e limpeza	4
Secagem	3,5
<u>Processamento do grão</u>	
Farinha de Milho	2,5
Soja	3,5
Limpeza da cevada ou trigo	0,1 (1)
Moagem de flocos de cevada	1,5 (1)
<u>Produção de ração</u>	
Cevada	1,5 (1)

OBS.: A maioria das operações mencionadas na tabela acima já possuem sistemas de ventilação local exaustora e equipamento de controle de poluentes, assim, a seleção do fator de emissão deverá - levar em conta a eficiência total destes sistemas

(1) - Na saída do ciclone (somente para materiais particulados não solúveis em éter).

- Controle : Filtros Manga e Ciclones

FABRICAÇÃO DE REFRAATÓRIOS FUNDIDOS
 =====

- Fontes : Secagem, Britagem, Beneficiamento, Fusão, Estufa de cura, Moldagem, Shakeout
- Poluentes : Material Particulado
Fluoretos (operação de fusão)

TAXA DE EMISSÃO

Tipo de Processo	Tipo de Controle	kg/M.T matéria prima	
		Sem Controle	Com Controle
Secagem de Matéria Prima	Filtro Manga	15	0,15
Britagem de Mat.	Lavador	-	3,5
Prima Processamento	Ciclone	60	22,5
Fusão em Forno Elétrico	Filtro Manga	25	0,4
	Lavador	-	5
Estufa de Cura	-	0,1	-
Moldagem e Shakeout	Filtro Manga	12,5	0,15

- Controle : Ciclones
Filtros Manga
Lavador

FABRICAÇÃO DE TIJOLOS E CORRELATOS
 =====

- Fontes : Secagem, Moagem, Britagem, Peneiras, Cortadores, Transportadores, Fornos de Cura e Cozimento.
- Poluentes : Material Particulado
 Produtos de Combustão
 Fluoretos e outros Gases
 Óxido de Enxofre (operação com t maior 1370°C)

Taxa de Poluentes

Tipo de Processo	Particulado kg/M.T	SO _x kg/M.T	CO kg/M.T	NO _x kg/M.T	HC kg/M.T	HF kg/M.T
Manuseio de Material seco, britador, etc.	48	-	-	-	-	-
<u>Cura e cozimento</u>						
<u>Calcinador</u>						
<u>Tubular</u>						
Gás	0,02	-	0,02	0,08	0,01	0,5
Óleo	0,03	2*	-	0,55	0,05	0,5
Carvão	0,5**	3,6*	0,95	0,45	0,3	0,5
<u>Forno Intermitente</u>						
Gás	0,05	-	0,05	0,21	0,02	0,5
Óleo	0,45	2,95*	-	0,85	0,05	0,5
Carvão	0,8**	6*	1,6	0,70	0,45	0,5
<u>Estocagem</u>	17	-	-	-	-	-

* - do enxofre do combustível

** - pertence ao produto de combustão

OBS.: Emissão expressa por quantidade de elemento produzido

- Controle : Filtro de Tecido
 Ciclone
 Lavadores

FABRICAÇÃO DE TINTAS DE IMPRESSÃO
=====

- Fontes : Cozimento de Verniz
Adição de Pigmentos
- Poluentes : Material Particulado
Gases provenientes dos cookers: ácidos graxos, gliceri
na, acroleína, fenóis, aldeídos, cetonas, óleos de ter
pena e vapores de solvente.

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Processo	Gases Orgânicos kg/M.T do prod.	Mat. Particulado kg/M.T do prod.
<u>Cozimento de Verniz</u>		
Geral	60	-
A óleo	20	-
Óleo-resinoso	75	-
Alquídicos	80	-
Mistura de Pigmentos	-	1

OBS.: A taxa de emissão de material particulado depende do tipo de pigmento e do tamanho da partícula.

A taxa de emissão de gases depende da temperatura e do tempo de cozimento, adições, método de introdução de aditivos, grau de agitação e quantidade de ar ou gás inerte introduzida.

- Controles : Pós-queimador
Lavador
Condensador

FABRICAÇÃO DE TINTAS E VERNIZES

=====

- Fontes : Tanques de mistura de tintas
Cookers (cozimento do verniz)
- Poluentes : Material Particulado
Compostos Orgânicos
Vapores de Solvente

Taxa de Emissão de Poluentes

Tipo de Produto	Mat. Particulado kg/M.T de pigmento	Hidrocarbonetos kg/M.T de produto
Tinta	1	15
Vernizes de:		
Óleo Encarpado	-	20
Óleo Resinosos	-	75
Alquídicos	-	80
Acrílicos	-	10

- Controles : Pós-queimador, lavador para o cozimento de verniz, con-
densação e ou adsorção para adição de solventes.

- OBS.: 1 - Pós-queimador pode reduzir emissões de hidrocarbonetos até 99% e de material particulado até 90%.
Sistemas de lavador spray e filtro de óleo reduzem emissões de material particulado até 90%.
- 2 - a) Fabricação de tinta. Emissão de poluentes, depende do -
cuidado no manuseio de pigmentos secos, dos tipos de sol-
ventes utilizados e da temperatura da mistura.
- b) Fabricação de verniz. Emissão de produtos, orgânicos de-
pende do tempo e da temperatura do cozimento, do solven-
te utilizado, das condições de enclausuramento do tanque
e do tipo de controle de poluição do ar utilizado.

FABRICAÇÃO DE VIDRO

=====

- Fontes : Fusão do Vidro, Transporte, Manipulação, Mistura, Armazenagem.
- Poluentes : Material Particulado
Fluoretos

Taxa de Emissão de Poluentes Provenientes da FUSÃO DO VIDRO

Tipo de Vidro	Material Particulado kg/ton Met.do prod.	Fluoretos kg/ton Met.
Cal-Soda	1	2 F**

** - F = % em peso de fluoreto introduzido no forno

- Controles : Filtro de Tecido
Ciclones
Lavadores

OBS.: A eficiência dos ciclones e lavadores é menor do que a do filtro de tecido devido ao pequeno diâmetro da partícula.

LIMPEZA A SECO
 =====

- Fontes : Lavagem
 Secagem

- Poluentes : Hidrocarbonetos

Taxa de Emissão

Controle	Solvente de Petróleo kg/M.T	Solventes Sintéticos kg/M.T
Não controlável	152,5	105
Controle Médio	-	47,5
Bom Controle	-	17,5

- Controle : Condensação
 Absorção
 Pós-queimador (p/solvente de petróleo)

REDUÇÃO DE MATÉRIA ANIMAL NÃO COMESTÍVEL
=====

- Fontes : Cozimento, secagem, manipulação, transporte, armazenagem, corte, moagem.
- Poluentes : Odores Característicos
Amônia, etilaminas, sulfeto de hidrogênio, mercaptanas, aldeídos, ácidos orgânicos, putrecina e cadaverina.

Taxa de Emissão de Poluentes

Fontes	Produtos de Exaustão SCL/TON de Produto*
Digestor utilizado na redução de matéria animal (exceto sangue e penas) processo intermitente**	20.000
Digestor utilizado no processamento do sangue processo intermitente seco **	38.000
Secador de penas - secador aquecido a vapor (steamtube) ***	77.000
Secador de sangue *** tipo spray ****	100.000
Tanque de secagem de gordura com insuflação de ar	100 scfm por tanque

- * - Assumido 5% de umidade nos produtos sólidos do sistema.
- ** - Gases não consensáveis são desprezados na determinação das taxas de emissão.
- *** - Assumido 25% de umidade contidos nos gases de exaustão
- **** - Sangue introduzido no secador antes que ocorra uma apreciável decomposição.

- Controles : Condensadores
Pós-queimadores
Lavadores
Adsorbedores (carvão ativo)

REVESTIMENTO SUPERFICIAL

=====

- Fontes : Aplicação
Secagem
- Poluentes : Hidrocarbonetos Aromáticos e Alifáticos, Álcoois
Cetonas, Esteres, Solventes Hidrocarbonados Arí-
licos, Alquílicos e Espírito Mineral.
Material Particulado

Taxa de Emissão para Hidrocarbonetos

Tipo de Revestimento	Emissões (b)	
	lb/ton	kg/ton
Tinta	1120	560
Verniz ou Goma Laca	1000	500
Laca	1540	770
Esmalte	840	420
Primer (cromato de zinco)	1320	660

(b) - Relatos como hidrocarbonetos indefinidos, usualmente solventes orgânicos, tñato arílicos ou alquílicos, tinta peso de 10 a 15 libras por galão (1,2 a 1,9 kg/litro). O verniz pesa em torno de 7 libras/galão (0,84 kg/litro).

- Controle : Cortina d'água (p/Material Particulado)
Absorção (Carbono ativado retém 90%)
Pós-queimador.

SINTERIZAÇÃO DE POEIRAS DE CINZA
=====

- Fontes : Silo de Armazenagem
Sinterização
Britagem
Classificação
Pontos de Transferência de Material
- Poluentes : Material Particulado
Produtos de Combustão

TAXA DE EMISSÃO

Poeira de Sinterização	Britagem, peneiramento e pátio
Cinza	kg/M.T de produto final de armazenamento. Já está in-
	cluído na operação de sinteri-
55	zação.

- Controle : Ciclones
Lavadores
Multiciclones
Filtros Manga

SINTERIZAÇÃO DE ARGILA

=====

- Fontes : Sinterização
 Britagem
 Peneiramento
 Silo de Armazenagem
 Pontos de Transferência de Material

- Poluentes : Material Particulado

Taxa de Emissão

Argila Misturada com coque	Sinterização kg/M.T de prod.final	Britagem, Peneiramento e pátio de armazenamento kg/M.T de produto final
-------------------------------	---	---

Argila Natural	6	6
----------------	---	---

- Controle : Ciclones
 Lavadores
 Multiciclones

PETRÓLEO
=====

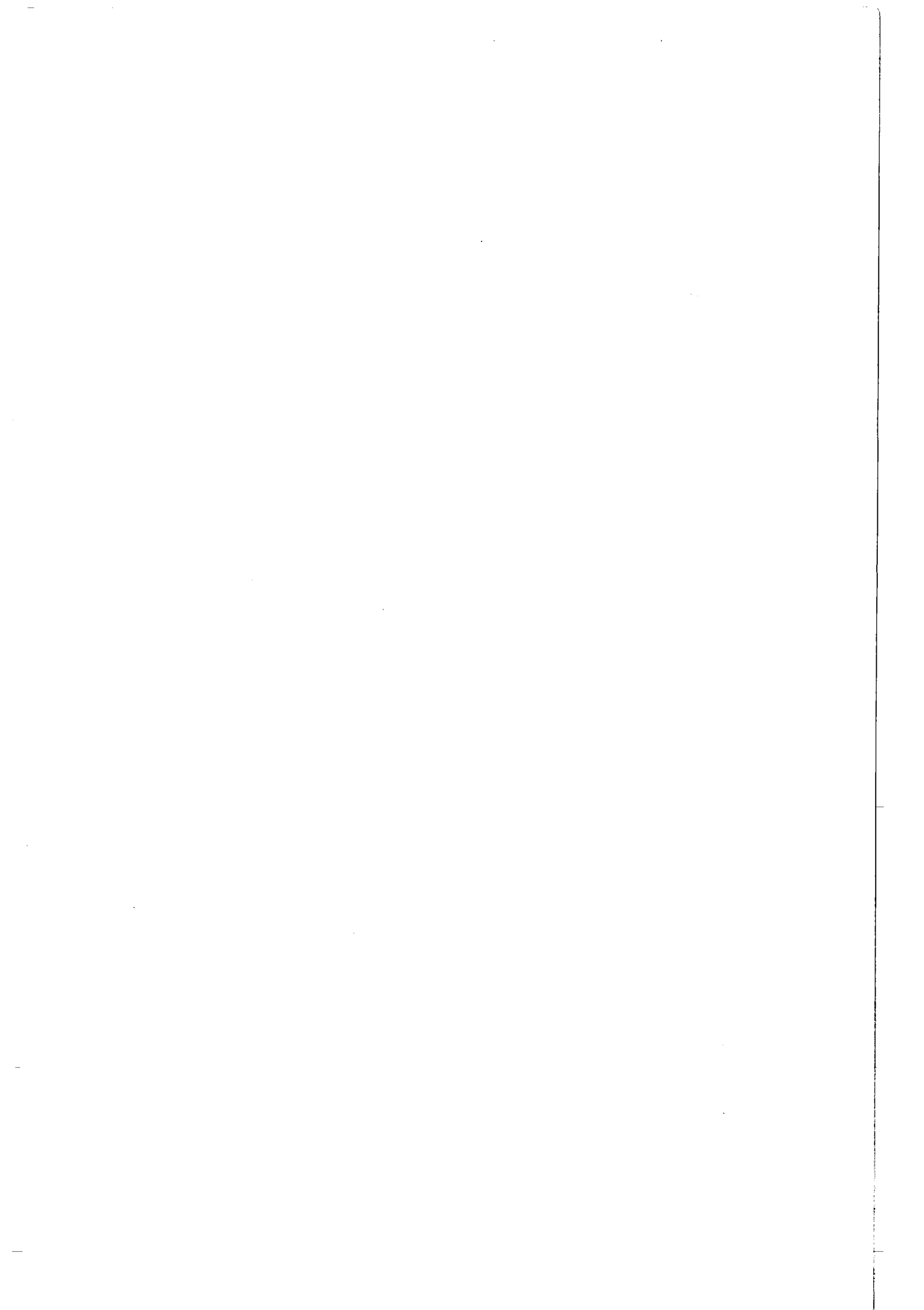
<u>Fontes</u>	<u>Poluentes</u>
- Caldeiras e Aquecedores do processo	- Material Particulado, SO ₂ , NO ₂ , Hidrocarbonetos, Aldeídos.
- Compressores	- SO ₂ , NO ₂ , CO, Hidrocarbonetos, Aldeídos, Amônia.
- Craqueamento - Unidades FFC e TCC	- Mat.Particulado, SO ₂ , NO ₂ , Hidrocarbonetos, Aldeídos, Amônia
- Coqueificação	- Material Particulado
- Sistema de Purga	- SO ₂ , NO ₂ , Hidrocarbonetos, Aldeídos, Amônia.
- Sistema de Recuperação de Vapor, Flares, Processo com Drenos, Ejetores de Vácuo, Torres de Resfriamento, Válvulas e Flanges de Tubulações, Válvulas de Alívio, Vedação de Bombas e Compressores, Sopragem de Ar, Amostragem	- Hidrocarbonetos
- Tratamento de resíduos líquidos, Unidades de Tratamento, Condensador Barométrico, Respiro de tanques.	- Odores Característicos

<u>Fontes</u>	<u>Controles</u>
- Craqueamento : Unidade FFC	- Precipitador Eletrostático e Ciclone (p/Mat.Particulado); Queimador de CO e Hidrocarbonetos
- Craqueamento : Unidade TCC	- Lavador e Ciclone (P/Mat.Particulado); Queimador de CO e Hidrocarbonetos
- Drenos, Purgas, Válvulas de Alívio, Bombas, Compressores, etc.	- Sistema de Recuperação de Vapor
- Torres de Resfriamento, Tubulações, Válvulas	- Manutenção Adequada
- Ejetores de Vácuo e Válvulas de Alívio	- Incineração de Vapor

<u>Fontes</u>	<u>Taxa de Emissão</u>						
	MP	SO ₂	CO	HCab.	NO ₂	Aldeídos	Amônia
<u>Caldeiras e Aquecedores de Processos</u>							
kg/10 ³ l Óleo Queimad.	2,4	19,2S	-	0,4	8,3	0,071	-
kg/10 ³ m ³ Gás Queimad.	0,32	32S	-	0,48	3,7	0,048	-

Fontes	MP	SO ₂	CO	HCab.	NO ₂	Aldeí dos	Amônia
<u>Unidades FFC</u> (Nao Controlada)							
kg/10 ³ l de Mat. que entra no processo	0,695	1,413	39,2	0,630	0,204	0,054	0,155
<u>Com Precipitador</u> <u>Eletrostático</u>							
KG/10 ³ l de Mat. que entra no processo	0,128	1,413	-	0,630	0,204	0,054	0,155
<u>Unidades TCC</u>							
kg/10 ³ l de Mat. que entra no processo	0,049	0,171	10,8	0,250	0,014	0,034	0,017
<u>Unidades de Coquei- ficação</u>							
KG/10 ³ l de Mat. que entra no processo	1,50	-	-	-	-	-	-
<u>Com Precipitador</u> <u>Eletrostático</u>							
kg/10 ³ l de Mat. que entra no processo	0,0196	-	-	-	-	-	-
<u>Compressores (Moto- res de Combustão</u> <u>Interana</u>							
kg/10 ³ m ³ de Gás Queimado	-	32,5	-	19,3	14,4	1,61	3,2
<u>Sistemas de Alívio</u>							
kg/10 ³ l Capac. de refino	-	-	-	0,860	-	-	-
<u>Sistema de Recup. de Vapor</u>							
kg/10 ³ l Capac. de refino	-	-	-	0,014	-	-	-
<u>Drenos</u>							
kg/10 ³ l de água residual	-	-	-	0,600	-	-	-
<u>Drenos com Recup. de Vapor e Separa- dor de Cobertura</u>							
kg/10 ³ l de água residual	-	-	-	0,023	-	-	-

Fontes	MP	SO ₂	CO	H.Cab.	NO ₂	Aldeí dos	Amônia
<u>Ejetores de Vácuo</u>							
kg/10 ³ l de destilado à vácuo	-	-	-	0,370	-	-	-
<u>Torres de Resfriamento</u>							
kg/10 ⁶ l de água de resfriamento	-	-	-	0,72	-	-	-
<u>Válvulas e Flanges de Tubulações</u>							
kg/10 ³ l capac.refino	-	-	-	0,080	-	-	-
<u>Válvulas de Alívio</u>							
kg/10 ³ l capac.refino	-	-	-	0,031	-	-	-
<u>Vedação de Bombas</u>							
kg/10 ³ l capac.refino	-	-	-	0,049	-	-	-
<u>Vedação de Compressor</u>							
kg/10 ³ l capac.refino	-	-	-	0,014	-	-	-
<u>Diversos (sopragem de Ar, Atmosfera, etc.)</u>							
kg/10 ³ l capac.refino	-	-	-	0,029	-	-	-



EMIÇÃO POR QUEIMA DE COMBUSTÍVEL

=====

TIPO	POLUENTE	FATOR (kg/m ³)
ÓLEOS COMBUSTÍVEIS EM GERAL	Monóxido de Carbono	0,5
	Hidrocarbonetos	0,35
	Dióxido de Nitrogênio	7,2
	+	
	Emissões que dependem do tipo de óleo	
ÓLEO COMBUSTÍVEL BPF densidade : 0,9835 teor S (% peso) : 5,0	Material Particulado	2,75
	Dióxido de Enxofre	19 . S
	Trióxido de Enxofre	0,25 . S
	Aldeídos	0,12
ÓLEO COMBUSTÍVEL BTE densidade : 0,9197 teor S (% peso) : 1,0	Material Particulado	2,75
	Dióxido de Enxofre	19 . S
	Trióxido de Enxofre	0,25 . S
	Aldeídos	0,12
ÓLEO COMBUSTÍVEL OC-4 densidade : 0,8748 teor S (% peso) : 2,0	Material Particulado	1,8
	Dióxido de Enxofre	17 . S
	Trióxido de Enxofre	0,25 . S
	Aldeídos	0,25
ÓLEO COMBUSTÍVEL DIESEL densidade : 0,8377 teor S (% peso) : 1,3	Material Particulado	1,8
	Dióxido de Enxofre	17 . S
	Trióxido de Enxofre	0,25 . S
	Aldeídos	0,25
ÓLEO COMBUSTÍVEL MISTURA 80 densidade : 0,8965 teor S (% peso) : 2,36	Material Particulado	1,99
	Dióxido de Enxofre	17,4 . S
	Trióxido de Enxofre	0,25 . S
	Aldeídos	0,224

TIPO	POLUENTE	FATOR (kg/m ³)
ÓLEO COMBUSTÍVEL MISTURA 75 densidade : 0,9019 teor S (% peso) : 2,92	Material Particulado Dióxido de Enxofre Trióxido de Enxofre Aldeídos	2,04 17,5 . S 0,25 . S 0,217
ÓLEO COMBUSTÍVEL MISTURA 50 densidade : 0,9291 teor S (% peso) : 3,25	Material Particulado Dióxido de Enxofre Trióxido de Enxofre Aldeídos	2,27 18,0 . S 0,25 . S 0,185
ÓLEO COMBUSTÍVEL MISTURA 25 densidade : 0,9563 teor S (% peso) : 3,57	Material Particulado Dióxido de Enxofre Trióxido de Enxofre Aldeídos	2,51 18,5 . S 0,25 . S 0,152
GÁS NATURAL	Material Particulado Dióxido de Enxofre Monóxido de Carbono Metana Dióxido de Nitrogênio	120 9,6/10 ⁶ m ³ 272/10 ⁶ m ³ 48/10 ⁶ m ³ 2800
G.L.P. (BUTANO)	Material Particulado Óxidos de Enxofre Monóxido de Carbono Hidrocarbonetos Óxidos de Nitrogênio	0,22 3,6 . 10 ⁻⁶ 0,19 0,036 1,45
G.L.P. (PROPANO)	Material Particulado Óxidos de Enxofre Monóxido de Carbono Hidrocarbonetos Óxidos de Nitrogênio	0,2 3,6 . 10 ⁻⁶ 0,18 0,036 1,35
CARVÃO (ANTRACITO)	Material Particulado Dióxido de Enxofre Trióxido de Enxofre Hidrocarbonetos Monóxido de Carbono Aldeídos	5 54 1,2 1,25 45 1,5

TIPO	POLUENTE	FATOR (kg/m ³)
COQUE	Material Particulado	5
	Dióxido de Enxofre	9
	Trióxido de Enxofre	0,2
	Hidrocarbonetos	1,25
	Monóxido de Carbono	45
	Aldeídos	1,5
MADEIRA OU LENHA	Material Particulado	15
	Dióxido de Enxofre	0,75
	Monóxido de Carbono	1,30
	Hidrocarbonetos	1,35
	Dióxido de Nitrogênio	5,0

Dato Agudo:

Nombre	_____
Apellido	_____
Edad	_____
Ocupación	_____
Dirección	_____

Categoría	Descripción	Valor
Materiales	Materiales para la construcción de la obra, incluyendo cemento, arena, ladrillos, etc.	1.200,00
Mano de obra	Mano de obra calificada para la ejecución de los trabajos de construcción.	800,00
Gastos generales	Gastos generales de administración y mantenimiento.	100,00
Impuestos	Impuestos aplicables a la obra.	50,00
Reserva	Reserva para contingencias.	200,00
Total		2.350,00