

São Paulo, 08 de agosto de 2023.

**RTE-23-13330-Fase2 RB – Relatório Técnico de Engenharia Básica**

Member of CISQ Federation



CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM

**ISO 9001**

À

**BOSTON METALLURGICAL CORPORATION BRASIL**

Sítio Pedreira, Fazenda do Cruzado, s/nº

36330-000 – Cel. Xavier Chaves – MG

**At.: Sr. Luis Guilherme Parreiras – Gerente de Operações**

E-mail: [luis@bostonmetalcom.onmicrosoft.com](mailto:luis@bostonmetalcom.onmicrosoft.com)



Decide with Confidence

		<b>Relatório de Engenharia Básica</b>			
		<b>BM 02/23</b>			
<b>TIPO DE RELATÓRIO</b>		<input type="checkbox"/> Comissionamento		<input type="checkbox"/> Start Up	
				<input checked="" type="checkbox"/> Consultoria	
<b>Cliente</b>	<b>BOSTON METAL</b>				<b>Data:</b>
<b>Local</b>	<b>CEL XAVIER CHAVES – MG</b>				<b>08/08/2023</b>
<b>JOB Anterior</b>	-	-	-	-	
<b>JOB Atual</b>	<b>23-13330</b>	-		<b>Serviços de desenvolvimento de sistema completo de Despoeiramento</b>	
<b>Contato</b>		<b>Visto</b>		<b>Setor</b>	<b>Telefone</b>
<b>Luis Guilherme Parreiras</b>				<b>Gerente Operações</b>	
<b>Eng.</b>		<b>Visto</b>		<b>Coordenador</b>	
<b>Ricardo Bruno Aguiar da Silva</b>				<b>Eng. Osvaldo Okazaki</b>	
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>				
<b>01</b>	<b>Serviços de engenharia básica para desenvolvimento de sistema completo de Despoeiramento na Planta</b>				

B	08/08/2023	FGS	Descrição da captação dos fumos do vazamento do forno.
A	01/08/2023	FGS	Alteração e correção de títulos e descrição de sistemas, adição de diâmetros e velocidades na chaminé e vazão em Nm³/h
0	31/07/2023	FGS	Emissão Inicial
Rev.	Data:	Executado / Revisado	Descrição
Controle de Revisões			

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório técnico tem como objetivo apresentar os estudos e avaliações da planta metalúrgica da Boston Metal Fase 2, contemplando todas as áreas industriais do processo para dimensionamento básico do sistema de despoejamento necessário para o processo atender aos limites definidos na Deliberação Normativa COPAM nº 187 de 19 de setembro de 2013, que deverá ser instalado na unidade situada na cidade de Cel. Xavier Chaves, estado de Minas Gerais

Em conjunto com o **Relatório nº 23-13.330-Fase2 R0 e Fluxogramas Delta Ducon 81171-1-00-02 R0 81171-2-00-03 R0 e 81171-2-00-03 R0** serão apresentados os estudos do sistema de exaustão indicando os pontos onde a exaustão é necessária para obter a eficiência adequada ao processo de exaustão dos gases e particulados gerados no processo produtivo das ligas metálicas e seus derivados abaixo descritos.

## 2. DADOS PRELIMINARES

### 2.1 Dados Gerais de Instalação

- Local Cel. Xavier Chaves – MG
- Aplicação: Despoejamento dos gases efluentes do processo metalúrgico
- Altitude do local: 930 m. ANM. (Adotado)
- Temperatura ambiente: 21 °C – 35 °C
- Velocidade do vento: < 45 m/s
- Dados sísmicos: Não aplicável.
- Emissão Máxima na chaminé: 50 mg/Nm<sup>3</sup>

### 2.2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Esta proposta foi baseada nos dados e informações apresentadas nos seguintes documentos de referência:

- Deliberação Normativa COPAM 187/13
- Regulamentação Conama 382
- Fluxogramas Básicos de referência dos Processos em Power Point
- Fluxograma Boston Fase 1 e fase 2
- Reuniões internas entre as empresas

### 2.3 NORMAS TÉCNICAS

Todos os itens inclusos neste relatório estarão de acordo com as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Na padronização dos materiais e elaboração de projetos serão observados os critérios estabelecidos pela ABNT, sendo utilizadas as normas técnicas internacionais quando aquelas se apresentarem omissas.

Os desenhos dados e documentos a serem fornecidos após a contratação serão elaborados em português e será utilizado o sistema métrico decimal.

Serão utilizadas as Normas Brasileiras (ABNT) e, na falta destas, as normas técnicas reconhecidas internacionalmente, a saber:

- AISC American Institute of Steel Construction
- AISI American Iron and Steel Institute
- AGMA American Gear Manufactures Association
- AMCA Air Movement and Control Association
- ANSI American National Standards Institute
- ASTM American Society for Testing Materials
- AWS American Welding Association
- IEC International Electrical Association
- IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers
- ISA Instrument Society of America
- ISO International Standards Association
- NEC National Electric Code
- NEMA National Electrical Manufactures Association
- SAE Society of Automotive Engineers
- SSPC Steel Structure Painting Council

## **2.4 ÁREAS DE PRODUÇÃO CONSIDERADAS NESTE RELATÓRIO**

### **Área 1 – Carregamento, armazenagem e alimentação**

Onde ocorre o recebimento da escória, junto com a área de recebimento e armazenamento de aditivos do processo que irão ser pesados e carregados ao forno de refino.

### **Área 2 – Secagem**

Secador rotativo com calor indireto que tem a função remover a umidade do material recebido.

### **Área 3 - Fornos de Refino “Tilt Pouring”**

Forno Elétrico a Arco, para o processo de refino da escória, que posteriormente será enviado à célula eletrolítica.

### **Área 4 – Célula Eletrolítica do processo MOE – 250kA**

Célula Eletrolítica onde ocorre a separação do Ferro Liga Ferro Tântalo do Nióbio

### **Área 5 – Célula Eletrolítica do processo MOE – 100kA**

Célula Eletrolítica onde ocorre a separação do Ferro Liga Ferro Tântalo do Nióbio

### **Área 6 – Britagem e Classificação de FeNb**

Parte do processo em que após a operação de fusão na célula eletrolítica, ocorre o lingotamento do produto final, junto com sua britagem e classificação de acordo com os padrões necessários.

### **Área 7 – Britagem e Classificação de FeTa**

Parte do processo em que após a operação de fusão na célula eletrolítica, ocorre o lingotamento do produto final, junto com sua britagem e classificação de acordo com os padrões necessários.

## **2.5 CRITÉRIOS DE PROJETO**

Os equipamentos objetos desta proposta foram selecionados e dimensionados para operação 24 horas / dia, 07 dias / semana e 365 dias / ano (operação contínua).

As vazões indicadas são baseadas em bibliografia especializada, e fornecimentos anteriores da Delta Ducon em equipamentos similares, onde temos a familiaridade e know-how técnico adquirido nos projetos instalados.

## **2.6 VALORES LIMITE DE EMISSÃO E DE RUÍDO**

Adotamos os seguintes valores de emissão máxima de poluentes:

- Emissão máxima de particulados: 50 mg/Nm<sup>3</sup> (BS)
- Nível de ruído máximo admissível 85 dB(A) a 1,5 metro da fonte

### 3.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DA ÁREA DE CARREGAMENTO, ARMAZENAGEM E ALIMENTAÇÃO - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de despoeiramento do processo de Carregamento do Secador, movimentação de material, armazenagem, dosagem e alimentação do forno de refino tem como objetivo abater os finos provenientes exclusivamente do manuseio e armazenamento do material recebido até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, COPAM.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento do Carregamento, Armazenagem e Alimentação são:

- 1) Filtro de Mangas;
- 2) Válvula Rotativa;
- 3) Ventilador Centrífugo;
- 4) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 5) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 6) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

### 3.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

#### 3.1.1 Premissas de projeto

Adotamos os dados abaixo como premissas de projeto para dimensionamento dos equipamentos:

Material:	Escória	Calcário	Carvão Vegetal	Sucata de Aço
Densidade Aparente: (kg/m <sup>3</sup> )	2000	2500	400	800
Granulometria: (mm)	3	50	150	150
Ângulo de repouso: (º)	30	30	30	30

#### 3.1.2 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Moega de Recepção 210-MG-01**

Moega de recebimento de escória por caminhão basculante

Capacidade: 40m<sup>3</sup>

Ângulo de inclinação Moega: 60°

Dimensões da Moega: 3.000 x 7.000 mm Altura total de aproximadamente 3m

**Dimensionamento da vazão:**

Moega será carregada por caminhão basculante onde o mesmo irá descarregar o material numa grelha para separação de material grosseiro e abaixo uma rosca extratora para alimentar um transportador de correia.

Acima da moega terá uma cabine fechada em 3 dos lados e seu teto, ficando somente 1 face aberta onde ocorre a descarga.

Consideramos uma abertura de 3,0m x 3,0m, uma abertura de 9m<sup>2</sup>, com a velocidade de 1m/s na face da abertura temos 32.400m<sup>3</sup>/h.

- **Moega de Recepção 210-MG-02**

Moega de carregamento de aditivos por pá carregadeira

Capacidade: 20m<sup>3</sup>

Tipo da pá carregadeira: Largura de 2.600mm com Capacidade de 2,4m<sup>3</sup>

Ângulo de inclinação Moega: 60°

Dimensões da Moega: 2.700 x 2.700 mm Altura total de aproximadamente 5m

**Dimensionamento da vazão:**

Moega dotada de uma abertura de 1.200x2.700mm para entrada da pá de carregamento, tendo em sua face frontal fechamento em borracha para diminuição da área aberta em 70% Foi considerado que a velocidade de captação na área aberta será de 2m/s numa área aberta de 0,97m<sup>2</sup> tendo a vazão 7.000m<sup>3</sup>/h em seu captor.

- **Transportadores de correia 210-TRC-01/02/03**

Transportadores tipo Correia Transportadora Aberta para manuseio de material

Capacidade Máxima: 50 t/h

Velocidade do Transportador: 1 m/s

Quantidade de Roletes: 3 roletes @15°

Largura do Transportador: 24"

Inclinação: 0° / 20°

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 500cfm/pé de largura da correia, onde temos a vazão de 1.700m<sup>3</sup>/h em cada ponto de recebimento e chute das correias.

- **Elevador de Canecas 210-ELC-01**

Elevador de canecas para elevação do material da correia 210-TC-02 até o redler de distribuição acima dos silos

Capacidade Máxima: 50 t/h

Tipo: Fechado

Altura: >10m

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 100cfm/pé<sup>2</sup> da seção do elevador de canecas, consideramos um padrão de 1,5m<sup>2</sup> onde temos 2.745m<sup>3</sup>/h na base e 2.745m<sup>3</sup>/h no topo por ter mais que 10m de altura.

- **Silos de Armazenagem**

Silos de armazenagem e recebimento de Big-Bags de matéria prima

Como teremos um Silo destinado a carvão, devemos prever toda segurança intrínseca a este material, no sistema de despoeiramento, considerando nosso equipamento resistente à explosão, e com portas de alívio.

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 1200 m<sup>3</sup>/h para ventilação de cada Silo

- **Balanças Dosadoras**

Balanças Dosadoras de Matéria Prima

Capacidade Máxima: 50 t/h

Velocidade do Transportador: <1 m/s

Largura do Transportador: 24"

Inclinação: 0°

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 400cfm/pé de largura da correia, onde temos a vazão de 1.400m³/h em cada ponto de recebimento e chute das correias.

Apresentamos abaixo a tabela contendo a relação de pontos de captação considerados no Sistema de Despoeiramento a Área 01 e com suas premissas de projeto:

SD-01 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m³/h]
1	P1	Moega de Recepção de Escória (210-MGA-01)	32.400
2	P2	Moega de Recepção de Aditivos (210-MGA-02)	7.000
3	P3	Recebimento de produto na 210-TRC-01 da 210-MGA-01	1.700
4	P4	Chute da 210-TRC-01 no Secador 210-FRT-01	1.700
5	P5	Chute do secador 210-FRT-01 na correia 210-TRC-02	1.700
6	P6	Recebimento de produto na 210-TRC-02 da 210-MGA-02	1.400
7	P7	Descarga do Ciclone 210-CLC-01 na correia 210-TRC-02	1.400
8	P8	Descarga do Filtro de Mangas 210-DDF-02 na 210-TRC-02	1.400
9	P9	Chute da 210-TRC-02 no Elevador de Canecas 210-ELC-01	1.700
10	P10	Base do Elevador de Canecas 210-ELC-01	2.750
11	P11	Topo do Elevador de canecas 210-ELC-01	2.750
12	P12	Despressurização do Silo 210-SIL-01	1.200
13	P13	Despressurização do Silo 210-SIL-02	1.200
14	P14	Despressurização do Silo 210-SIL-03	1.200
15	P15	Despressurização do Silo 210-SIL-04	1.200
16	P16	Despressurização do Silo 210-SIL-05	1.200
17	P17	Chute 210-SIL01 na Balança 210-ALD-01	1.400
18	P18	Chute 210-SIL02 na Balança 210-ALD-02	1.400
19	P19	Chute 210-SIL03 na Balança 210-ALD-03	1.400
20	P20	Chute 210-SIL04 na Balança 210-ALD-04	1.400

21	P21	Chute 210-SIL05 na Balança 210-ALD-05	1.400
22	P22	Chute da 210-ALD-01 na 210-TRC-03	1.700
23	P23	Chute da 210-ALD-02 na 210-TRC-03	1.700
24	P24	Chute da 210-ALD-03 na 210-TRC-03	1.700
25	P25	Chute da 210-ALD-04 na 210-TRC-03	1.700
26	P26	Chute da 210-ALD-05 na 210-TRC-03	1.700
27	P27	Chute do 210-TRC-03 na 210-DVF-01	1.700
28	P28	Chute da 210-DVF-01 na alimentação do 210-FEA-01	1.700
29	P29	Chute da 210-DVF-01 na alimentação do 210-FEA-02	1.700
30	P30	Chute da 210-DVF-01 na alimentação do 210-FEA-03	1.700
31	P31	Chute da 210-DVF-01 na alimentação do 210-FEA-04	1.700
Vazão total considerada [m³/h]			85.900
Nm³/h			65.689

### 3.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

#### 3.2.1 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO **DELTA DUCON** 2x340S-12-80 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

##### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão: 65.690 Nm³/h
  - Temperatura: 45 °C
  - Vazão total: 85.900 Am³/h
  - Características: abrasivo, **explosivo**, não corrosivo, não higroscópico

##### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 680
  - Quantidade de válvulas/programadores: 34/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 100 °C
  - Pressão máxima de trabalho: **2032 mmCA**
  - Área filtrante total: 992,8 m²
  - Taxa filtrante: 1,44 m³/min/m²
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA

##### Materiais de construção:

- Mangas: Poliéster com banho ptfe - Fixação: Anel aço mola com malha de aterramento



- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #3,42mm
- Corpo: SAE 1020 #3,42mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #6,32mm

#### Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono, resistentes à explosão;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtragem dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono, resistentes a ondas de explosão;
- Janelas de Alívio de explosão, instaladas no corpo do filtro de mangas ajustadas para rompimento em 500mmCA aliviando a onda de explosão para o meio externo, não comprometendo e equipamento e sua estrutura;
- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em poliéster com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;
- Clip de aterramento no pé do filtro de mangas para interligação ao aterramento da planta;

### **3.2.2 02 (DUAS) VÁLVULAS ROTATIVAS DELTA DUCON MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:**

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

#### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construção:
  - Corpo: ASTM A48 CL30 (GG20)
  - Rotor: Aço SAE 1020

Eixo: Aço SAE 1045

Base: Aço SAE 1020

- Paletas: Aço SAE 1020

- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

### 3.2.3 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO **DELTA DUCON**, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicação      Após Filtro de Mangas

<b>Condição</b>	<b>Projeto</b>
Vazão a 100°C e 557 manm	85.900 Am <sup>3</sup> /h
Pressão Estática na sucção	-450 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rotação	1185 rpm
Rendimento Total	>80,0 %
Potência estimada:	200 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36      Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

#### **Componentes:**

Polias e Correias  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.  
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.

### **3.2.4 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

#### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- Os captosres fabricados em SAE 1020 estão dimensionados para Vazão e Pressão adequadas ao Sistema de Despoeiramento. Será fornecido um captor por ponto com Damper Manual para balanceamento dinâmico do Sistema.

#### Trechos Considerados

- Entre Pontos de Captação e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

#### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captosres – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;
- Clips de aterramento;

#### 4.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DO SECADOR ROTATIVO - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de despoeiramento do processo de Secagem do material recebido tem como objetivo realizar a retirada da umidade do material antes de ser levado ao forno de refino através de um secador rotativo, os finos gerados na secagem, junto com a umidade serão captados por um bocal no próprio forno e levados inicialmente a um ciclone defagulhador; na tubulação anterior à entrada do ciclone, teremos uma captação de ar externo para resfriamento do ar captado e homogeneização no próprio ciclone, o ar já resfriado será enviado posteriormente a um filtro de mangas para a filtragem fina dos gases até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, CONAMA.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento da Secagem são:

- 1) Ciclone Defagulhador
- 2) Filtro de Mangas;
- 3) Válvula Rotativa;
- 4) Ventilador Centrífugo;
- 5) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 6) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 7) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Ciclone Defagulhador e um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

#### 4.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

##### 4.1.1 Premissas de projeto

Adotamos os dados abaixo como premissas de projeto para dimensionamento dos equipamentos:

<b>Material:</b>	<b>Escória</b>
<b>Densidade Aparente: (kg/m<sup>3</sup>)</b>	2000
<b>Granulometria: (mm)</b>	3
<b>Ângulo de repouso: (°)</b>	30

##### 4.1.2 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Secador Rotativo**
  - Diâmetro do forno: 2,5m
  - Comprimento do forno: 16,0m
  - Ângulo de operação: 1,5%
  - Rotação do forno: 3,00 rpm
  - Tempo de residência: 15 minutos
  - Enchimento médio: 8%
  - Altitude: 930 mANM

**Dimensionamento da vazão:**

O dimensionamento da vazão é em função de cálculos do fabricante, onde em conversas com o mesmo a vazão deste equipamento é em torno de 26.700 Nm<sup>3</sup>/h no captor do forno a uma temperatura de 220°C na entrada do Filtro de Mangas, onde corrigidos à altitude da planta, temos 54.129 Am<sup>3</sup>/h.

Para este sistema não haverá captação de ar externo.

Apresentamos abaixo a tabela contendo a relação de pontos de captação considerados no Sistema de Despoeiramento a Área 01 e com suas premissas de projeto:

SD-02 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m <sup>3</sup> /h]
1	P1	Forno rotativo indireto (210-FRT-01)	55.000
		Vazão total considerada [m <sup>3</sup> /h]	55.000
		Nm <sup>3</sup> /h	28.277

### 4.3 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

#### 4.3.1 01 (UM) CICLONE MODELO DELTA DUCON 1x785VM 810 / 150

Parâmetros de Dimensionamento

- Aplicação: Mistura de gases
- Dados dos gases na entrada:  
Vazão de operação/projeto: 55.000 m<sup>3</sup>/h;  
Temperatura de operação/projeto: 200°C.
- Dados do particulado na entrada do Ciclone:  
Concentração: 300 g/Nm<sup>3</sup>;  
Densidade Aparente: 1000 g/Nm<sup>3</sup>  
Densidade do gás: 0,63 kg/m<sup>3</sup>  
Granulometria: <0,9 µm  
Características: não explosivo, sem energia estática, não higroscópico, abrasivo
- Instalação: Não abrigado | Área Não Classificada.

Desempenho do ciclone:

- Eficiência: 96% para partículas maiores que 24 micras;
- Perda de carga nominal nas condições de operação: 100 mmCA

Características do Ciclone:

- Número de Corpos: 01
- Materiais de construção:
  - Cilindro: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone Inferior: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Voluta: SAE 1020 | # 3,4mm;

- Plenum: SAE 1020 | # 3,4mm;
- Reforços: SAE 1020;
- Estrutura de Sustentação: SAE 1020.

#### **4.3.2 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO DELTA DUCON 500S-12-20 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:**

##### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão: 28.277 Nm<sup>3</sup>/h
  - Temperatura: 200 °C
  - Vazão total: 55.000 Am<sup>3</sup>/h
  - Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

##### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 500
  - Quantidade de válvulas/programadores: 25/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 210 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 mmCA
  - Área filtrante total: 730 m<sup>2</sup>
  - Taxa filtrante: 1,25 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA

##### Materiais de construção:

- Mangas: Nomex ou Ryton com banho de PTFE
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #2,66 mm
- Corpo: SAE 1020 #2,66 mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Fixação: Anel aço mola
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #4,75 mm

##### Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtração dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;

- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em Nomex ou Ryton com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painelelétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolacão Classe F, marca ASCO;
- Válvula de entrada de ar falso, para segurancaa, controlada por PT-100 na tubulacão de entrada do Filtro de Mangas

#### 4.3.3 02 (DUAS) VÁLVULAS ROTATIVAS MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

##### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicacão: Descarga do ciclone e do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

##### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotacão nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construcão:
 

Corpo:	ASTM A48 CL30 (GG20)	- Rotor:	Aço SAE 1020
Eixo:	Aço SAE 1045	- Paletas:	Aço SAE 1020
Base:	Aço SAE 1020		
- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedacão do eixo com Retentores
  - Placa de identificacão em AISI304

#### 4.3.4 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO DELTA DUCON, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicacão      Após Filtro de Mangas

Condição	Projeto
Vazão a 100°C e 557 manm	55000 Am³/h
Pressão Estática na sucção	-350 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rendimento Total	>80,0 %
Potência Estimada:	100 Cv



**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36 Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

**Componentes:**

Polias e Correias  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil  $L_{10H} > 80.000\text{hrs.}$   
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.,

**4.3.5 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

Características Técnicas

- A Rede de Dutos será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o ciclone, filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- Os captosres fabricados em SAE 1020 estão dimensionados para Vazão e Pressão adequadas ao Sistema de Despoeiramento. Será fornecido um captor por ponto com Damper Manual para balanceamento dinâmico do Sistema.

Trechos Considerados

- Entre pontos de captação e ciclone
- Entre ciclone e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;



- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captores – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;
- Clips de aterramento;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI 304;

## 5.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DO FORNO ELÉTRICO “TILT POURING” PARA REFINO DE ESCÓRIA DE ESTANHO - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de Despoeiramento dos Fornos Elétrico a Arco, tem como objetivo captar os fumos provenientes da fundição do material carregado no forno em sua fusão.

A captação dos gases será feita na bica de vazamento dos fornos, na chaminé do forno, sendo instalado um by-pass e então acoplado uma tubulação que levará os gases da fusão até um trocador de calor, para baixar a temperatura do gás e então, para um ciclone defagulhador, e posteriormente a um filtro de mangas para a filtragem fina dos gases até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, CONAMA.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento do Forno são:

- 1) Ciclone Defagulhador
- 2) Filtro de Mangas;
- 3) Válvula Rotativa;
- 4) Ventilador Centrífugo;
- 5) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 6) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 7) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Ciclone Defagulhador e um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

## 5.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

### 5.1.1 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Forno Elétrico a Arco tipo Tilt Pouring**

Condição de Operação:	24h/dia
Operação Anual:	330 dias/ano
Produção “On Time”:	21 h/dia
Taxa de fundição nominal:	20 ton/dia
Unidades:	4 unidades

### Dimensionamento da vazão:

O dimensionamento da vazão foi realizado por similaridade com outros projetos realizados pela Delta Ducon, levando em consideração todos os parâmetros acima chegando à vazão preliminar de 45.000 Am<sup>3</sup>/h para cada forno, tendo vazão total de 180.000 no Filtro de Mangas

SD-03 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m <sup>3</sup> /h]
1	P1	Forno Elétrico a Arco (210-FEA-01)	45.000
2	P2	Forno Elétrico a Arco (210-FEA-02)	45.000
3	P3	Forno Elétrico a Arco (210-FEA-03)	45.000
4	P4	Forno Elétrico a Arco (210-FEA-04)	45.000
Vazão total considerada [m <sup>3</sup> /h]			180.000
Nm <sup>3</sup> /h			92.542

## 5.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

### 5.2.1 01 (UM) CICLONE MODELO DELTA DUCON 4x635 VM 810 / 150

#### Parâmetros de Dimensionamento

- Aplicação: Defagulhador de cinzas
- Dados dos gases na entrada:  
Vazão de operação/projeto: 180.000 m<sup>3</sup>/h;  
Temperatura de operação/projeto: 200°C.
- Dados do particulado na entrada do Ciclone:  
Concentração: 250 g/Nm<sup>3</sup>;  
Densidade Aparente: 750 g/Nm<sup>3</sup>  
Densidade do gás: 0,66 kg/m<sup>3</sup>  
Granulometria: <0,9 µm  
Características: não explosivo, sem energia estática, não higroscópico, abrasivo
- Instalação: Não abrigado | Área Não Classificada.

#### Desempenho do ciclone:

- Eficiência: 96% para partículas maiores que 17 micra;
- Perda de carga nominal nas condições de operação: 110 mmCA

#### Características do Ciclone:

- Número de Corpos: 04
- Materiais de construção:
  - Cilindro: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone Inferior: SAE 1020 | # 3,4mm;

- Voluta: SAE 1020 | # 3,4mm;
- Plenum: SAE 1020 | # 3,4mm;
- Reforços: SAE 1020;
- Estrutura de Sustentação: SAE 1020.

**5.2.2 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO DELTA DUCON 6x320S-12-20 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:**

Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão: 92.542 Nm<sup>3</sup>/h
  - Temperatura: 190 °C
  - Vazão total: 180.000 Am<sup>3</sup>/h
  - Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 1920
  - Quantidade de válvulas/programadores: 120/06
  - Temperatura máxima de trabalho: 200 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 mmCA
  - Área filtrante total: 2803,2 m<sup>2</sup>
  - Taxa filtrante: 1,07 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA
  - Emissão máxima garantida: 50mg/Nm<sup>3</sup> @8% O<sub>2</sub>

Materiais de construção:

- Mangas: Ryton ou Nomex
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #2,66 mm
- Corpo: SAE 1020 #2,66 mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Fixação: Anel aço mola
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #4,75 mm

Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtração dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;

- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em Ryton ou Nomex com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;

### 5.2.3 08 (OITO) VÁLVULAS ROTATIVAS MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga dos ciclones e do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

#### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construção:
 

Corpo:	ASTM A48 CL30 (GG20)	- Rotor:	Aço SAE 1020
Eixo:	Aço SAE 1045	- Paletas:	Aço SAE 1020
Base:	Aço SAE 1020		
- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

### 5.2.4 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO DELTA DUCON, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 8 –	Mancais Apoiados com acionamento direto no eixo
	Dupla Sucção
Aplicação	Após Filtro de Mangas
<b>Condição</b>	<b>Projeto</b>
Vazão a 100°C e 557 manm	180.000 Am³/h
Pressão Estática na sucção	-400 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rendimento Total	>80,0 %
Potência Estimada:	450 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36 Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

### **Componentes**

Acoplamento flexível de grade com lubrificação  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.  
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.

### **5.2.5 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

#### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captores até o ciclone, filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- O captor será do tipo 4º furo no forno, com duto refrigerado, estando dimensionado para Vazão e Pressão adequadas ao Sistema de Despoeiramento. Será fornecido um captor por ponto com Damper Manual para balanceamento dinâmico do Sistema.

#### Trechos Considerados

- Entre pontos de captação e ciclone
- Entre ciclone e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

#### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;

- Captores – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;
- Clips de aterramento;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI 304;

## 6.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DA CÉLULA ELETROLÍTICA 250 kA- DESCRIPTIVO OPERACIONAL

O Sistema de Despoeiramento da Célula Eletrolítica tem como objetivo, captação dos fumos gerados no sistema de fusão Eletrolítica de 250 kA da planta.

O captor instalado será do duto de exaustão do equipamento e percorrerá até uma câmara de combustão, onde ocorrerá a queima do CO resultante do processo, após a câmara, teremos um duto de entrada de ar para resfriamento dos gases, que serão homogeneizados em um ciclone defagulhador de alta eficiência; após, seguirá a um filtro de mangas para a filtragem fina dos gases até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, COPAM.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento da Célula Eletrolítica:

- 1) Câmara de Combustão
- 2) Ciclone Defagulhador
- 3) Filtro de Mangas;
- 4) Válvula Rotativa;
- 5) Ventilador Centrífugo;
- 6) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 7) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 8) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Ciclone Defagulhador e um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

## 6.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

### 6.1.1 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Célula Eletrolítica 250 kA**

Condição de Operação:	24h/dia
Operação Anual:	330 dias/ano
Temperatura:	1.000 °C
Densidade dos gases:	0,2720

#### **Dimensionamento da vazão:**

O dimensionamento da vazão foi realizado pela Boston Metal, dona da tecnologia do forno, sendo indicado a necessidade de 30.000 m<sup>3</sup>/h de vazão.



SD-04 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m³/h]
1	P1	Célula Eletrolítica 250kA (210-CEL-01)	8.000
1	P2	Célula Eletrolítica 250kA (210-CEL-02)	8.000
1	P3	Célula Eletrolítica 250kA (210-CEL-03)	8.000
1	P4	Célula Eletrolítica 250kA (210-CEL-04)	8.000
Vazão total considerada [m³/h]			32.000
Nm³/h			17.178

## 6.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

### 6.2.1 04 (Quatro) Gerador de gás quente / câmara de combustão, com as seguintes características principais:

#### Dados do monóxido de carbono:

- Composição dos gases: Aprox. 97,5% de CO + 2,5% SO<sub>2</sub>
- LHV: 2.416 kcal/kg
- Massa específica: 1,249 kg/Nm³
- Temperatura: média 1.000 °C
- Pressão: Pressão negativa a ser definida

#### Dados do GLP:

- LHV: 11.000 kcal/kg (Assumido)
- Densidade: 2,231 kg/m³ (Assumido)
- Temperatura: 21 °C (Assumido)

#### Características do Gerador de Gás Quente:

- Potência térmica nominal: 160 kW
- Combustível: Monóxido de carbono e/ou GLP
- Arranjo: Horizontal
- Comprimento da câmara de combustão: 1.100 mm
- Diâmetro externo: 1.000 mm
- Consumo de ar de combustão: 140 kg/h de ar comprimido @ 5-7 bar
- Consumo de GLP: 3,4 kg/h

#### Acessórios / componentes:

- Queimador de monóxido de carbono e GLP, com componentes e acessórios;
- Gabinete de controle;
- Conjunto de válvulas para linha de GLP;
- Conjunto de válvulas para ar de combustão;
- Conjunto de válvulas para ar de diluição;
- Compressor radial para insuflamento de ar de diluição;

## 6.2.2 01 (UM) CICLONE MODELO **DELTA DUCON** 1x500VM 810 / 150

### Parâmetros de Dimensionamento

- Aplicação: Mistura de Gases
- Dados dos gases na entrada:  
Vazão de operação/projeto: 32.000 m<sup>3</sup>/h;  
Temperatura de operação/projeto: 180°C.
- Dados do particulado na entrada do Ciclone:  
Características: não explosivo, sem energia estática, não higroscópico, não abrasivo
- Instalação: Não abrigado | Área Não Classificada.

### Desempenho do ciclone:

- Perda de carga nominal nas condições de operação: 100 mmCA

### Características do Ciclone:

- Número de Corpos: 01
- Materiais de construção:
  - Cilindro: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone Inferior: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Voluta: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Plenum: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Reforços: SAE 1020;
  - Estrutura de Sustentação: SAE 1020.

### 6.2.3 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO **DELTA DUCON 360S-12-20 TREX**, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão: 17.178 Nm<sup>3</sup>/h
  - Temperatura: 180 °C
  - Vazão total: 32.000 Am<sup>3</sup>/h
  - Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

#### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 360
  - Quantidade de válvulas/programadores: 18/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 180 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 **mmCA**
  - Área filtrante total: 525,6 m<sup>2</sup>
  - Taxa filtrante: 1,01 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA
  - Emissão máxima garantida: 50mg/Nm<sup>3</sup> @8% O<sub>2</sub>

#### Materiais de construção:

- Mangas: Ryton ou Nomex banho ptfe
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #2,66 mm
- Corpo: SAE 1020 #2,66 mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Fixação: Anel aço mola
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #4,75 mm

#### Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtragem dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;
- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em ryton ou nomex com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;

- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;

#### 6.2.4 02 (DUAS) VÁLVULAS ROTATIVAS MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

##### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga do ciclone e do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

##### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construção:
 

Corpo:	ASTM A48 CL30 (GG20)	- Rotor:	Aço SAE 1020
Eixo:	Aço SAE 1045	- Paletas:	Aço SAE 1020
Base:	Aço SAE 1020		
- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

#### 6.2.5 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO **DELTA DUCON**, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicação      Após Filtro de Mangas

Condição	Projeto
Vazão a 100°C e 557 manm	32.000 Am <sup>3</sup> /h
Pressão Estática na sucção	-400 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rendimento Total	>80,0 %
Potência Estimada:	75 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36      Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

##### **Escopo de Fornecimento**

Polias e Correias

Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060

Base metálica com vigas

Mancais previsto para lubrificação a graxa

Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.

Buchas

Colarinho flexível na sucção

Colarinho flexível na descarga

Dreno

Motor Elétrico de alto rendimento

Portas de inspeção

Proteção do acionamento conforme NR12

Registro Veneziana na descarga com acionamento manual

Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.

#### **6.2.6 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

##### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o ciclone, filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- O captor será fornecido pelo fabricante do forno, onde iremos interligar uma tubulação fabricados em SAE 1020.
- Tubulação de entrada de ar ambiente para resfriamento do sistema com damper do tipo proporcional para controle.

##### Trechos Considerados

- Entre pontos de captação e ciclone
- Entre ciclone e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

##### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captosres – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;

## 7.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DA CÉLULA ELETROLÍTICA 100 kA - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de Despoeiramento da Célula Eletrolítica tem como objetivo, captação dos fumos gerados no sistema de fusão Eletrolítica de 100 kA da planta.

O captor instalado será do duto de exaustão do equipamento e percorrerá até uma câmara de combustão, onde ocorrerá a queima do CO resultante do processo, após a câmara, teremos um duto de entrada de ar para resfriamento dos gases, que serão homogeneizados em um ciclone defagulhador de alta eficiência; após, seguirá a um filtro de mangas para a filtragem fina dos gases até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, CONAMA.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento da Célula Eletrolítica:

- 1) Câmara de Combustão;
- 2) Ciclone Defagulhador;
- 3) Filtro de Mangas;
- 4) Válvula Rotativa;
- 5) Ventilador Centrífugo;
- 6) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 7) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 8) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Ciclone Defagulhador e um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

## 7.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

### 7.1.1 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Célula Eletrolítica 100 kA**

Condição de Operação:	24h/dia
Operação Anual:	330 dias/ano
Temperatura:	1.000 °C
Densidade dos gases:	0,2720

**Dimensionamento da vazão:**

O dimensionamento da vazão foi realizado pela Boston Metal, dona da tecnologia do forno, sendo indicado a necessidade de 16.000 m<sup>3</sup>/h de vazão.

SD-05 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m³/h]
1	P1	Célula Eletrolítica 100kA (210-CEL-05)	4.000
1	P2	Célula Eletrolítica 100kA (210-CEL-06)	4.000
1	P3	Célula Eletrolítica 100kA (210-CEL-07)	4.000
1	P4	Célula Eletrolítica 100kA (210-CEL-08)	4.000
Vazão total considerada [m³/h]			16.000
Nm³/h			8.589

## 6.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

### 6.2.1 04 (Quatro) Gerador de gás quente / câmara de combustão, com as seguintes características principais:

#### Dados do monóxido de carbono:

- Composição dos gases: Aprox. 97,5% de CO + 2,5% SO<sub>2</sub>
- LHV: 2.416 kcal/kg
- Massa específica: 1,249 kg/Nm³
- Temperatura: média 1.000 °C
- Pressão: Pressão negativa a ser definida

#### Dados do GLP:

- LHV: 11.000 kcal/kg (Assumido)
- Densidade: 2,231 kg/m³ (Assumido)
- Temperatura: 21 °C (Assumido)

#### Características do Gerador de Gás Quente:

- Potência térmica nominal: 100 kW
- Combustível: Monóxido de carbono e/ou GLP
- Arranjo: Horizontal
- Comprimento da câmara de combustão: 1.000 mm
- Diâmetro externo: 950 mm
- Consumo de ar de combustão: 140 kg/h de ar comprimido @ 5-7 bar
- Consumo de GLP: 1,8 kg/h

#### Acessórios / componentes:

- Queimador de monóxido de carbono e GLP, com componentes e acessórios;
- Gabinete de controle;
- Conjunto de válvulas para linha de GLP;
- Conjunto de válvulas para ar de combustão;
- Conjunto de válvulas para ar de diluição;
- Compressor radial para insuflamento de ar de diluição;

## 6.2.2 01 (UM) CICLONE MODELO **DELTA DUCON** 1x245VM 810 / 150

### Parâmetros de Dimensionamento

- Aplicação: Mistura de Gases
- Dados dos gases na entrada:  
Vazão de operação/projeto: 16.000 m<sup>3</sup>/h;  
Temperatura de operação/projeto: 180°C.
- Dados do particulado na entrada do Ciclone:  
Características: não explosivo, sem energia estática, não higroscópico, não abrasivo
- Instalação: Não abrigado | Área Não Classificada.

### Desempenho do ciclone:

- Perda de carga nominal nas condições de operação: 100 mmCA

### Características do Ciclone:

- Número de Corpos: 01
- Materiais de construção:
  - Cilindro: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Cone Inferior: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Voluta: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Plenum: SAE 1020 | # 3,4mm;
  - Reforços: SAE 1020;
  - Estrutura de Sustentação: SAE 1020.

## 6.2.3 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO **DELTA DUCON** 180S-12-20 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão total: 8.589 Am<sup>3</sup>/h
  - Temperatura: 180 °C
  - Vazão total: 16.000 Am<sup>3</sup>/h
  - Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 180
  - Quantidade de válvulas/programadores: 12/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 180 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 mmCA
  - Área filtrante total: 262,8 m<sup>2</sup>
  - Taxa filtrante: 1,01 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA



- Emissão máxima garantida: 50mg/Nm<sup>3</sup> @8% O<sub>2</sub>

#### Materiais de construção:

- Mangas: Ryton ou Nomex banho ptfe
- Fixação: Anel aço mola
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Plenum: SAE 1020 #2,66 mm
- Espelho: SAE 1020 #4,75 mm
- Corpo: SAE 1020 #2,66 mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020

#### Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtração dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;
- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em ryton ou nomex com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;

### **6.2.4 02 (DUAS) VÁLVULAS ROTATIVAS MODELO LOCK DUCON Ø8'', COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:**

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga do ciclone e do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

#### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construção:
  - Corpo: ASTM A48 CL30 (GG20)
  - Rotor: Aço SAE 1020
  - Eixo: Aço SAE 1045
  - Paletas: Aço SAE 1020

Base: Aço SAE 1020

- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

#### 6.2.5 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO DELTA DUCON, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicação      Após Filtro de Mangas

Condição	Projeto
Vazão a 100°C e 557 manm	16.000 Am <sup>3</sup> /h
Pressão Estática na sucção	-400 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rendimento Total	>80,0 %
Potência Estimada:	40 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36      Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

#### Escopo de Fornecimento

Polias e Correias  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.  
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.

#### 6.2.6 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

#### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o ciclone, filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- O captor será fornecido pelo fabricante do forno, onde iremos interligar uma tubulação fabricados em SAE 1020.
- Tubulação de entrada de ar ambiente para resfriamento do sistema com damper do tipo proporcional para controle.

#### Trechos Considerados

- Entre pontos de captação e ciclone
- Entre ciclone e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

#### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captosres – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;

## 7.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DA ÁREA DE BRITAGEM /CLASSIFICAÇÃO FERRO NIÓBIO - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de despoeiramento do processo de Britagem e Classificação da liga de Ferro Nióbio compreende todos os equipamentos que irão fazer parte do processo que vai desde o vazamento da Célula Eletrolítica, sua britagem, classificação e armazenagem, com objetivo abater os finos provenientes do processo até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, COPAM.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento do Carregamento, Armazenagem e Alimentação são:

- 1) Filtro de Mangas;
- 2) Válvula Rotativa;
- 3) Ventilador Centrífugo;
- 4) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 5) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 6) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

## 7.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

### 7.1.1 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Vazamento da Célula Eletrolítica 250kA**

**Dimensionamento da vazão:**

Captação superior dos gases fugitivos da bica de vazamento de Liga de nióbio: 4.000 m<sup>3</sup>/h

Captação superior dos gases fugitivos da bica de vazamento de Escória: 4.000 m<sup>3</sup>/h

- **Lingoteira 210-STG-01**

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 6.000m<sup>3</sup>/h, calculados pelo tamanho do captor de 1000x1000mm

- **Rompedor 210-RPD-01**

Rompedor pneumático para quebra do lingote de nióbio

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 3.000m<sup>3</sup>/h, calculados pelo tamanho do captor de 500 x 500mm

- **Moega de Recepção 210-MG-02**

Moega de carregamento

Capacidade: 8m<sup>3</sup>

Ângulo de inclinação Moega: 60°

Dimensões da Moega: 1.500 x 1.500 mm Altura total de aproximadamente 3m

**Dimensionamento da vazão:**

Moega dotada de uma abertura de 1.500x1.000 em sua área aberta

Foi considerado que a velocidade de captação na área aberta será de 1m/s numa área aberta de 1m<sup>2</sup> tendo a vazão 5.400m<sup>3</sup>/h em seu captor.

- **Calha Vibratória de Alimentação 210-ALV-01**

Alimentação do Britador

Capacidade Máxima: 5 t/h

Inclinação: 5%

Referência: Metso CV1308

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada pelas áreas abertas do alimentador onde consideramos ter 0,8m<sup>2</sup> total de área aberta.

Foi considerado que a velocidade de captação na área aberta será de 1m/s numa área aberta de 0,8m<sup>2</sup> tendo a vazão 3.600 m<sup>3</sup>/h em seu captor.

- **Britador de Mandíbulas 210-BRT-01**

Britagem de liga metálica

Capacidade Máxima: 5 t/h

Referência: Metso E-3020

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada pela necessidade de 150 fpm em aberturas do britador.

Consideramos que o britador terá área máxima aberta de 900x900mm, tendo área aberta de 0,69m<sup>2</sup> tendo uma vazão de 2.900 m<sup>3</sup>/h.

- **Peneira Classificadora 210-PNE-01**

Classificação do material britado, o que passa pela tela vai para envase e o que não passa é destinado a um elevador de canecas para entrar de volta na Alimentação do Britador

Capacidade Máxima: 5 t/h

Referência: Metso 20010 /1A

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada considerando a razão de 200 cfm/ft<sup>2</sup> de abertura da peneira.

Consideramos que a peneira terá 2.500 x 1.050mm e terá uma área de abertura de 60%, resultando em 1,57m<sup>2</sup> (16,9ft<sup>2</sup>) de área aberta.

A vazão total para a peneira será de 5.750 m<sup>3</sup>/h em um captor no topo da peneira.

- **Elevador de Canecas 210-ELC-02**

Elevador de canecas para elevação do material de rejeito da peneira 210-PNE-01 até o britador de mandíbulas 210-BRT-01

Capacidade Máxima: 10 t/h

Tipo: Fechado

Altura: <10m

### Dimensionamento da vazão:

Foi considerado a vazão de 100cfm/pé<sup>2</sup> da seção do elevador de canecas, consideramos um padrão de 1.2m<sup>2</sup> onde temos 2.210 m<sup>3</sup>/h na base, e 2.210 m<sup>3</sup>/h no topo, por considerar a altura superior a 10 metros.

Apresentamos abaixo a tabela contendo a relação de pontos de captação considerados no Sistema de Despoeiramento a Área 01 e com suas premissas de projeto:

SD-06 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m <sup>3</sup> /h]
1	P1	Vazamento célula eletrolítica	4.000
2	P2	Vazamento bica de escória	4.000
3	P3	Lingoteira 210-STG-01	6.000
4	P4	Rompedor 210-RPD-01	3.000
5	P5	Moega de recepção 210-MG-02	5.400
6	P6	Calha vibratória de alimentação 210-ALV-01	3.600
7	P7	Britador de Mandíbulas 210-BRT-01	2.900
8	P8	Peneira Classificadora 210-PNE-01	5.750
9	P9	Elevador de Canecas 210-ELC-02	2.200
Vazão total considerada [m <sup>3</sup> /h]			36.850
Nm <sup>3</sup> /h			28.180

## 7.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

### 7.2.1 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO DELTA DUCON 289S-12-20 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão total: 36.850 Am<sup>3</sup>/h
  - Temperatura: 40 °C (assumido)
  - Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

#### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 289
  - Quantidade de válvulas/programadores: 16/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 100 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 mmCA

- Área filtrante total: 421,9 m<sup>2</sup>
- Taxa filtrante: 1,45 m<sup>3</sup>/min/m<sup>2</sup>
- Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
- Perda de carga: 150 mmCA

#### Materiais de construção:

- Mangas: Poliéster com banho PTFE
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #3,42mm
- Corpo: SAE 1020 #3,42mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Fixação: Anel aço mola
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #6,32mm

#### Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtragem dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;
- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em poliéster com banho em ptfe Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;

### **7.2.3 01 (UMA) VÁLVULA ROTATIVA DELTA DUCON MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:**

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

#### Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente



- Material de Construção:
  - Corpo: ASTM A48 CL30 (GG20)
  - Eixo: Aço SAE 1045
  - Base: Aço SAE 1020
- Rotor: Aço SAE 1020
- Paletas: Aço SAE 1020
- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

### 7.3.4 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO **DELTA DUCON**, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicação      Após Filtro de Mangas

Condição	Projeto
Vazão a 100°C e 557 manm	36.850 Am <sup>3</sup> /h
Pressão Estática na sucção	-350 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rotação	1185 rpm
Rendimento Total	>80,0 %
Potência Estimada	75 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36      Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

#### Componentes

Polias e Correias  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.  
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.



### **7.3.5 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:**

#### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- Os captosres fabricados em SAE 1020 estão dimensionados para Vazão e Pressão adequadas ao Sistema de Despoeiramento. Será fornecido um captor por ponto com Damper Manual para balanceamento dinâmico do Sistema.

#### Trechos Considerados

- Entre Pontos de Captação e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

#### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captosres – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;
- Clips de aterramento;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI 304;
- Pintura conforme especificado adiante.

## 8.0 SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO DA ÁREA DE BRITAGEM /CLASSIFICAÇÃO FERRO TANTALO - DESCRITIVO OPERACIONAL

O Sistema de despoeiramento do processo de Britagem e Classificação compreende todos os equipamentos que irão fazer parte do processo que vai desde o vazamento da Célula Eletrolítica, sua britagem, classificação e armazenagem, com objetivo abater os finos provenientes do processo até os limites de emissão estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental, COPAM.

Os equipamentos e componentes principais do Sistema de Despoeiramento do Carregamento, Armazenagem e Alimentação são:

- 1) Filtro de Mangas;
- 2) Válvula Rotativa;
- 3) Ventilador Centrífugo;
- 4) Rede de dutos entre pontos de captação e Filtro de Mangas;
- 5) Dutos de interligação entre Filtro, Ventilador e chaminé;
- 6) Chaminé de descarga dos gases com plataforma de amostragem

O equipamento coletor será um Filtro de Mangas *DELTA DUCON* tecnologia *DUCON*, limpeza *on-line* de mangas automática por jato pulsante e mangas com remoção pelo topo (anel aço mola), e a descarga será realizada através de Válvulas Rotativa em Big Bags.

## 8.1 RELAÇÃO DE PONTOS DE CAPTAÇÃO CONSIDERADOS

### 8.1.1 Dimensionamento dos equipamentos:

- **Vazamento da Célula Eletrolítica 100kA**

**Dimensionamento da vazão:**

Captação superior dos gases fugitivos da bica de vazamento de Liga de Tântalo: 3.500 m<sup>3</sup>/h

Captação superior dos gases fugitivos da bica de vazamento de Escória: 3.500 m<sup>3</sup>/h

- **Lingoteira 210-STG-02**

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 3.000m<sup>3</sup>/h, calculados pelo tamanho do captor de 500 x 500mm

- **Rompedor 210-RPD-02**

Rompedor pneumático para quebra do lingote de nióbio

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 3.000m<sup>3</sup>/h, calculados pelo tamanho do captor de 500 x 500mm

- **Moega de Recepção 210-MG-03**

Moega de carregamento

Capacidade: 5m<sup>3</sup>

Ângulo de inclinação Moega: 60°

Dimensões da Moega: 1.000 x 1.000 mm Altura total de aproximadamente 3m

**Dimensionamento da vazão:**

Moega dotada de uma abertura de 1.000x1.000 em sua área aberta

Foi considerado que a velocidade de captação na área aberta será de 1m/s numa área aberta de 1m<sup>2</sup> tendo a vazão 3.600m<sup>3</sup>/h em seu captor.

- **Calha Vibratória de Alimentação 210-ALV-02**

Alimentação do Britador

Capacidade Máxima: 5 t/h

Inclinação: 5%

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada pelas áreas abertas do alimentador onde consideramos ter 1m<sup>2</sup> total de área aberta.

Foi considerado que a velocidade de captação na área aberta será de 1m/s numa área aberta de 1m<sup>2</sup> tendo a vazão 3.600m<sup>3</sup>/h em seu captor.

- **Britador de Mandíbulas 210-BRT-02**

Britagem de liga metálica

Capacidade Máxima: 5 t/h

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada pela necessidade de 150 fpm em aberturas do britador.

Consideramos que o britador terá área máxima aberta de 800x800mm, tendo área aberta de 0,64m<sup>2</sup> tendo uma vazão de 1.755 m<sup>3</sup>/h.

- **Peneira Classificadora 210-PNE-02**

Classificação do material britado, o que passa pela tela vai para envase e o que não passa é destinado a um elevador de canecas para entrar de volta na Alimentação do Britador

Capacidade Máxima: 5 t/h

**Dimensionamento da vazão:**

A vazão foi dimensionada considerando a razão de 200 cfm/ft<sup>2</sup> de abertura da peneira.

Consideramos que a peneira terá 1.500 x 1.500mm e terá uma área de abertura de 60%, resultando em 1,35m<sup>2</sup> (14,35ft<sup>2</sup>) de área aberta.

A vazão total para a peneira será de 4.900 m<sup>3</sup>/h em um captor no topo da peneira.

- **Elevador de Canecas 210-ELC-03**

Elevador de canecas para elevação do material de rejeito da peneira 110-PNE-01 até o britador de mandíbulas 110-BRT-01

Capacidade Máxima: 5 t/h

Tipo: Fechado

Altura: <10m

**Dimensionamento da vazão:**

Foi considerado a vazão de 100cfm/pé<sup>2</sup> da seção do elevador de canecas, consideramos um padrão de 1m<sup>2</sup> onde temos 1.800m<sup>3</sup>/h na base, não teremos captação no topo por considerar a altura inferior a 10 metros.

Apresentamos abaixo a tabela contendo a relação de pontos de captação considerados no Sistema de Despoeiramento a Área 01 e com suas premissas de projeto:

SD-07 – SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO			
#	TAG	Descrição do ponto de aspiração	Vazão de ar [m³/h]
1	P1	Vazamento célula eletrolítica	3.500
2	P2	Vazamento bica de escória	3.500
3	P3	Lingoteira 210-STG-02	3.000
4	P4	Rompedor 210-RPD-02	3.000
5	P5	Moega de recepção 210-MG-03	3.600
6	P6	Calha vibratória de alimentação 210-ALV-02	3.600
7	P7	Britador de Mandíbulas 210-BRT-02	1.755
8	P8	Peneira Classificadora 210-PNE-02	4.900
9	P9	Elevador de Canecas 210-ELC-03	1.800
Vazão total considerada [m³/h]			28.655
Nm³/h			21.913

## 8.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DOS EQUIPAMENTOS

### 8.2.1 01 (UM) FILTRO DE MANGAS MODELO **DELTA DUCON** 221S-12-20 TREX, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

#### Parâmetros de Dimensionamento:

- Instalação: desabrigado, ao tempo
- Dados dos gases na entrada do filtro:
  - Vazão: 21.913 Nm³/h
  - Temperatura: 40 °C

Vazão total: 28.655 Am³/h

- Características: abrasivo, não explosivo, não corrosivo, não higroscópico.

#### Características do Filtro:

Tipo de remoção das mangas: pelo topo

- Dados de projeto:
  - Quantidade de mangas: 221
  - Quantidade de válvulas/programadores: 17/01
  - Temperatura máxima de trabalho: 100 °C
  - Pressão máxima de trabalho: 508 mmCA
  - Área filtrante total: 322 m²
  - Taxa filtrante: 1,48 m³/min/m²
  - Dimensões das mangas: Ø127 mm x 3.658 mm
  - Perda de carga: 150 mmCA

Materiais de construção:

- Mangas: Poliéster com banho PTFE
- Gaiolas: SAE 1020 Galvanizada
- Plenum: SAE 1020 #3,42mm
- Corpo: SAE 1020 #3,42mm
- Estrutura, escada, corrimão, plataforma: SAE 1020
- Fixação: Anel aço mola
- Venturi: SAE 1020 Galvanizado
- Espelho: SAE 1020 #6,32mm

 Componentes do Filtro de Mangas:

- Plenum, na parte superior do Filtro, para abrigar o espelho e tubos de sopragem, fabricado em chapas soldadas de aço carbono SAE 1020 reforçadas com cantoneiras de aço carbono;
- Espelho horizontal, na qual ficam fixas as mangas. Este será fabricado de aço, carbono devidamente reforçado com barras de ferro chato, os furos para fixação das mangas garantem constância dimensional evitando vazamentos, cada furo recebe acabamento com lixa rotativa, deixando os mesmos isentos de rebarbas;
- Câmara de filtragem dentro da qual ficarão as mangas filtrantes. A câmara será fornecida em construção soldada e fabricada em chapas de aço carbono reforçadas com barras, cantoneiras e perfis de aço carbono;
- Manômetro em "U" de vidro, montado em placa de madeira, escala de 0 a 300mmCA, mangueiras e conexões;
- Manga filtrante em poliéster com banho em ptf e Ø5"x12' aço mola inox e fundo tampão com reforço de 100 mm;
- Painel Elétrico contendo um Sequenciador eletrônico, com intervalo entre pulsos regulável de 1,0 a 60 segundos, duração do pulso regulável de 50 a 150 milissegundos e capacidade de acionar até 50 válvulas solenoides, sendo 5 por posição;
- Válvulas solenoides/diafragmas, para o sistema de sopragem, Tensão: 110/220 VCA ou 24 VCC, Proteção IP55, Isolação Classe F, marca ASCO;

### 8.2.3 01 (UMA) VÁLVULA ROTATIVA **DELTA DUCON** MODELO LOCK DUCON Ø8", COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

 Parâmetros de Dimensionamento:

- Aplicação: Descarga do Filtro de Mangas
- Características: não explosivo, abrasivo, não corrosivo, não higroscópico

 Características da Válvula:

- Dimensão nominal do bocal de entrada: Ø 220 mm
- Dimensão nominal do bocal de saída: Ø 220 mm
- Dimensão entre flanges: 310 mm
- Tipo de rotor: com paletas
- Rotação nominal: 19 rpm
- Motoredutor SEW mod. S57 DRN80M4, FC M1B, com eng. + corrente
- Material de Construção:
  - Corpo: ASTM A48 CL30 (GG20)
  - Eixo: Aço SAE 1045
  - Base: Aço SAE 1020
  - Rotor: Aço SAE 1020
  - Paletas: Aço SAE 1020

- Acessórios / componentes:
  - Proteções das transmissões
  - Mancais com rolamentos de esfera
  - Vedação do eixo com Retentores
  - Placa de identificação em AISI304

### 8.3.4 01 (UM) VENTILADOR CENTRÍFUGO **DELTA DUCON**, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS:

Arranjo AMCA 1 – Polias e Correias      Simples Sucção  
Aplicação      Após Filtro de Mangas

Condição	Projeto
Vazão a 100°C e 557 manm	28.700 Am <sup>3</sup> /h
Pressão Estática na sucção	-350 mmCA
Pressão Estática na descarga	10 mmCA
Rotação	1185 rpm
Rendimento Total	>80,0 %
Potência estimada:	60 cv

**Rotor**-Pás curvadas para trás  
**Carcaça** construída em A 36      Bipartida  
**Eixo** construído em SAE 1045

#### Componentes

Polias e Correias  
Balanceamento estático e dinâmico em dois planos conforme Norma VDI 2060  
Base metálica com vigas  
Mancais previsto para lubrificação a graxa  
Rolamentos calculado para vida útil L10H > 80.000hrs.  
Buchas  
Colarinho flexível na sucção  
Colarinho flexível na descarga  
Dreno  
Motor Elétrico de alto rendimento  
Portas de inspeção  
Proteção do acionamento conforme NR12  
Registro Veneziana na descarga com acionamento manual  
Revestimento acústico

Nível de Ruído do Ventilador é de 85 dB (A) a 1 m, em campo aberto, com registro 100% aberto, sound path = b, sem atenuador de ruído e com revestimento acústico, desde que o ruído de fundo não ultrapasse 65 dB (A) e a medição seja efetuada com o decibelímetro a 1,2 a 1,5 m do chão e a 3,5 m de qualquer parede ou obstáculo refletor de som e protegido do vento, com tolerância de + ou - 3 dB (A), sem motor e sem inversor de frequência.

### 8.3.5 01 (UMA) REDE DE DUTOS DE CAPTAÇÃO, INTERLIGAÇÃO E DESCARGA, COM AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

#### Características Técnicas

- A **Rede de Dutos** será fabricada em Aço Carbono – SAE 1020 e conduzirá por sucção o ar contendo particulados aspirados pelos captosres até o filtro de mangas, ventilador centrífugo e chaminé de descarga;
- Estamos considerando dutos com velocidade de transporte de 18m/s a 20m/s com o objetivo de evitar parada de produto ao longo do encaminhamento;
- Os captosres fabricados em SAE 1020 estão dimensionados para Vazão e Pressão adequadas ao Sistema de Despoeiramento. Será fornecido um captor por ponto com Damper Manual para balanceamento dinâmico do Sistema.

#### Trechos Considerados

- Entre Pontos de Captação e Filtro de Mangas;
- Entre Filtro de Mangas e Ventilador Centrífugo;
- Entre Ventilador Centrifugo e Chaminé;

#### Características Construtivas

- Trechos retos de tubulação fabricados em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Curvas com raio 1,5D, fabricadas em Aço Carbono – em SAE 1020;
- Captosres – em SAE 1020;
- Dampers, de acionamento manual de balanceamento dinâmico do sistema – em SAE 1020;
- Estrutura de sustentação do duto de descarga – em SAE 1020;
- Suportes de fixação, exceto tipo “pipe rack”;
- Flanges, juntas e elementos de fixação;
- Clips de aterramento;
- Placa de identificação em aço inoxidável AISI 304;
- Pintura conforme especificado adiante.

## **9.0 DESCRIÇÃO DE OPERAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DESCRITOS PARA OS PROCESSOS**

### **9.1 DEFAGULHADOR TIPO CICLONES SEPARADORES DE ALTA EFICIENCIA:**

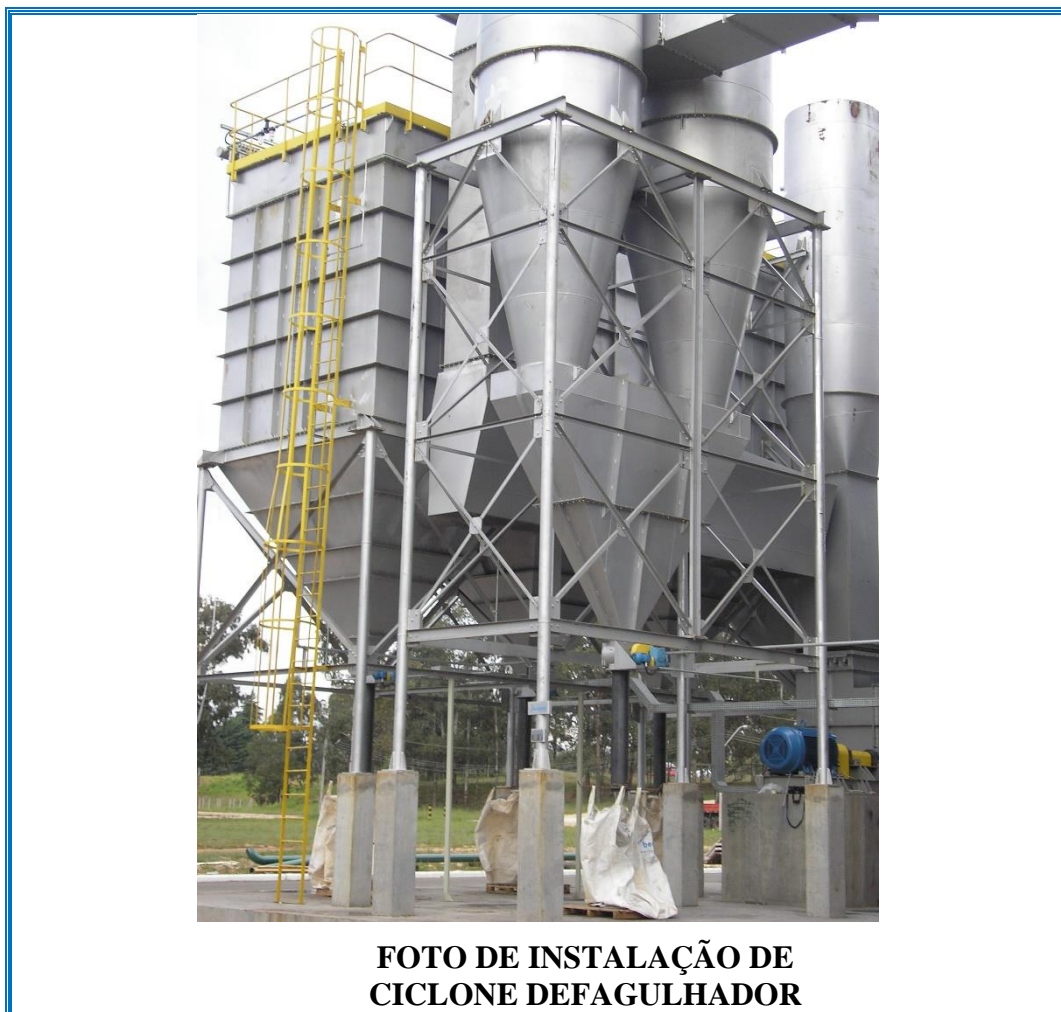
Os ciclones serão projetados para alta eficiência e baixa perda de carga, a fim de assegurar a máxima recuperação de pós secos, com um mínimo de custo. Os ciclones serão fabricados em Aço carbono ASTM A36 e/ou SAE 1020.

Por se tratar de um equipamento simples os requisitos de manutenção são mínimos, uma vez que não possui partes móveis ou componentes internos sujeitos à manutenção.

O funcionamento dos Ciclones baseia-se na separação de sólidos num fluxo gasoso por efeito centrífugo. O Gás a ser tratado, compreendido por ar e material particulado, é forçado a realizar um movimento espiralar, surgindo então, um campo centrífugo e consequente surgimento de forças centrífugas atuando sobre as partículas em suspensão. A desaceleração da velocidade destas partículas provoca sua queda para a moega inferior e o material particulado então, é retirado do ciclone através de válvula de descarga e selagem para um big bag instalado abaixo.







## 9.2 FILTRO DE MANGAS COM LIMPEZA POR JATO PULSANTE DELTA DUCON

O filtro de mangas **DELTA DUCON** apresenta construção robusta, em câmara única, apresentando operação contínua de limpeza automática das mangas.

Os sólidos transportados pelo meio gasoso, por sucção do ventilador, entram pela parte inferior do filtro (moega), onde encontram um defletor que direciona parte dos gases para baixo, e o fluxo então, é forçado a passar pelas mangas filtrantes dispostas verticalmente, sustentadas pelas gaiolas.

Desta forma, os sólidos em suspensão ficam retidos na parte externa das mangas e os gases, já limpos, uma vez no interior das mangas passam para o plenum de ar limpo através dos venturis e daí para o ventilador (sistema sob sucção).

Os compartimentos do Filtro de Mangas, são providos de manômetro diferencial indicando a diferença de pressão entre a câmara de gases limpos (plenum) e a câmara de gases contaminados (corpo) do respectivo compartimento do filtro. Estas duas câmaras são separadas entre si, pelo espelho e unicamente conectadas através dos elementos filtrantes.

Durante a filtração, o material coletado na parte externa das mangas, vai produzindo uma redução de sua porosidade e, portanto, faz-se necessária a limpeza.

O processo de limpeza das mangas por jatos de ar comprimido é feito automaticamente e comandado pelo Timer Inteligente de forma a minimizar o consumo de ar comprimido e otimizar a eficiência de captação de particulados, mantendo a perda de carga do Filtro dentro de limites adequados para a sua operação;

O ar comprimido utilizado para a limpeza das mangas deverá ser seco e limpo, passando por um processo de purificação que consiste em secagem, resfriamento e filtragem de pó e óleo, tornando-o adequado a realizar a limpeza por pulsos (jatos) de ar nas mangas filtrantes. O ar comprimido, pronto para limpeza é armazenado nos barriletes que se comunicam com os tubos de sopragem através de um sistema de válvulas diafragma, pilotadas por válvulas solenoides e comandadas pelo Timer Inteligente programável.

A cada sinal do programador, é acionado um ou mais conjuntos de válvulas diafragmas/solenoides, que permitem a admissão do ar comprimido nos tubos de sopragem, os quais possuem furos centralizados com os venturis / Mangas, para permitir os jatos de ar, que com o ar induzido pelo efeito Venturi, formam frentes de ondas de choque que percorrem todo o comprimento das mangas, efetuando a limpeza através do efeito gerado de rápido "sacudimento" da superfície filtrante das mangas.

O pó coletado nas mangas é desprendido das mesmas no processo de limpeza e em seguida descarregadas das moegas através de válvulas rotativas de selagem e descarga, adequadamente dimensionadas para manter a estanqueidade do conjunto, devido à pressão negativa ou positiva do processo.

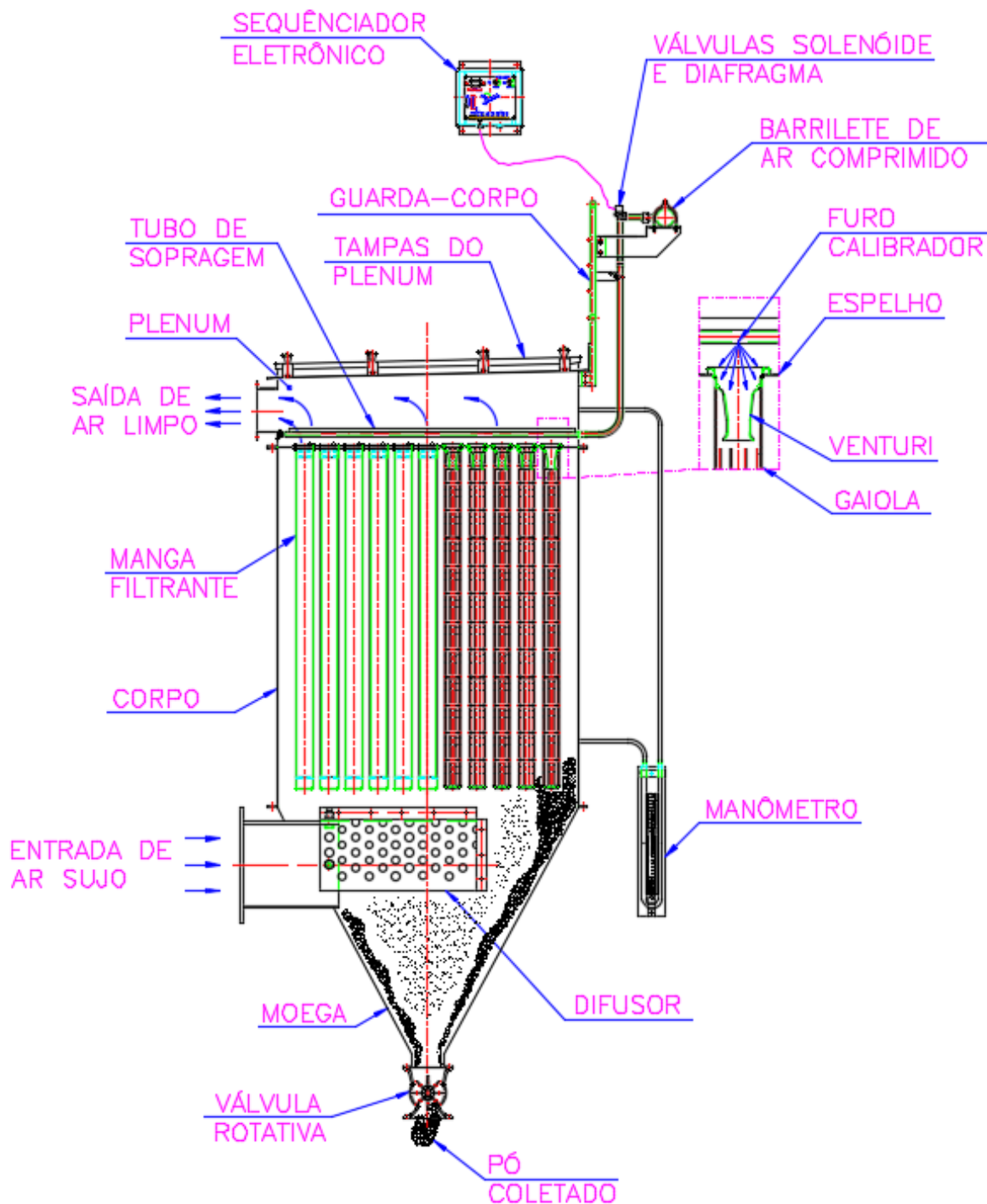
O teto do Filtro, com portas de acesso, constituirá uma área de trabalho por ocasião da manutenção ou substituição dos elementos filtrantes ou componentes do sistema de limpeza das mangas. Esta área será provida de guarda-corpos conforme NR-8 e 12. As portas de acesso serão fabricadas em chapas de aço SAE 1020 para permitir o acesso do pessoal de manutenção na parte superior do filtro de mangas, mesmo em funcionamento.

Será fornecido um difusor em chapa perfurada para distribuição dos gases na moega, no bocal de entrada de gases no filtro de mangas, a fim de assegurar adequada distribuição dos gases no corpo do mesmo.

As mangas serão fixadas no espelho através de anel mola e sua estabilidade dimensional em operação será conferida pelas gaiolas, montadas dentro das mesmas.

O ângulo das paredes das moegas será de 60° no mínimo, de forma a assegurar um adequado escoamento do pó coletado.

## ILUSTRAÇÃO DE FILTRO DE MANGAS DELTA DUCON DESTINADOS A SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO



### 9.3 VÁLVULAS ROTATIVAS DELTA DUCON

As válvulas rotativas têm por finalidade promover a descarga de materiais particulados retidos nos ciclones e filtro de mangas.

O princípio de funcionamento é a retirada do pó da moega do equipamento pela câmara localizada na parte superior e, pelo movimento rotativo, faz o descarregamento pela parte inferior. O material a ser movido entra na válvula por gravidade. À medida que as pás giram, quantidades apropriadas de material são entregues ao armazenamento ou ao processo.

Este funcionamento é contínuo promovendo a descarga do pó do equipamento regularmente, com adequada vedação, sem o correr a entrada de ar falso.

A carcaça da Válvula Rotativa será fabricada em Ferro Fundido

O rotor será fabricado de chapa de aço carbono SAE 1020, com palhetas substituíveis e ajustáveis também em aço carbono SAE 1020.

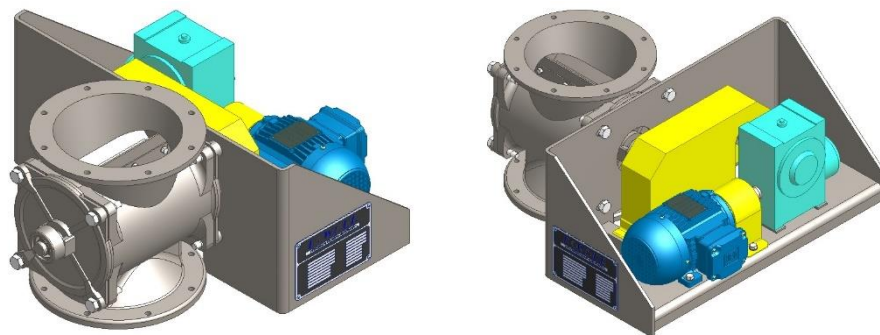
O eixo maciço será fabricado de aço carbono SAE 1020, devidamente calculado para os esforços exigidos com válvula cheia.

A vedação na passagem do eixo pela carcaça será efetuada por retentor, evitando a entrada de umidade e a saída do material descarregado.

A estanqueidade entre bocais é de 700 mmCA.

Rolamentos de Esferas, blindados, com lubrificação à graxa permanente, serão apoiados em alojamentos usinados diretamente na tampa da válvula.

A Descarga de todo o pó coletado, será realizado em Big-Bags, que serão substituídos quando do se enchimento.



**ILUSTRAÇÃO DE VÁLVULA ROTATIVA DELTA DUCON  
APLICADAS NA DESCARGA DE FILTRO DE MANGAS**

#### 8.3.1 Destinação do Material Coletado

O pó coletado nos filtros e ciclones, provenientes dos processos, serão descarregados pela válvula rotativa em Big-Bags industriais com a capacidade de 1m<sup>3</sup> de volume.

A jusante da válvula teremos uma tubulação onde será amarrado o bocal do Big-bag, fazendo a vedação, e então alimentado. Na estrutura inferior do Filtro de mangas teremos um quadro metálico com ganchos metálicos nos 4 vértices para a suportação do Big Bag para que, quando cheio, uma empilhadeira possa fazer a remoção do mesmo e o reposicionamento de um novo Big-Bag pelo operador.

#### 9.4 VENTILADOR CENTRÍFUGO **DELTA DUCON**

A vazão de sucção necessária para transporte do ar + pó será provida por um Ventilador Centrífugo, instalado após o Filtro de Mangas, que lançará para a atmosfera os gases, através de Chaminé de descarga, nos limites exigidos pela legislação ambiental e garantidos pela **DELTA DUCON**.

O Ventilador Centrífugo **DELTA DUCON** possui uma construção robusta, dimensionada para as mais severas condições de trabalho, são os responsáveis para gerar a vazão de sucção necessária para transporte do ar + pó.

#### 9.5 REDE DE DUTOS E CHAMINÉ DE DESCARGA

Em nosso escopo estamos prevendo o fornecimento da Rede de dutos de interligação entre todos os pontos, válvulas tipo Borboleta de acionamento manual e coifas fixas aos pontos de captação.

#### 9.6 CHAMINÉ DE DESCARGA DOS GASES

A Chaminé de descarga, serve para lançar os gases tratados pelos equipamentos de retenção de partículas para a atmosfera.

Na chaminé teremos pontos para coleta e amostragem onde seu posicionamento será conforme a norma CETESB L9.221 – Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação de pontos de amostragem, respeitando as condições gerais descritas na norma de ser a pelo menos 8 diâmetros internos a jusante e a pelo menos 2 diâmetros internos a montante de qualquer distúrbio de fluxo.

A chaminé será montada rente ao filtro de mangas, possibilitando o acesso aos pontos de medição através do teto do Filtro de Mangas. Que é dotado de guarda corpo em toda sua volta.

##### 8.6.1 Dimensões Aproximadas das Chaminés:

Sistema	Vazão (Am <sup>3</sup> /h)	Diâmetro (mm)	Velocidade (m/s)	Altura (mm)
SD-1	85.900	1.500	13,5	20.000
SD-2	55.000	1.200	13,5	20.000
SD-3	180.000	2.100	14,4	21.000
SD-4	32.000	900	13,9	20.000
SD-5	16.000	635	14,0	20.000
SD-6	36.850	950	14,4	20.000
SD-7	28.655	850	14,0	20.000

## 10. PRAZOS DE INSTALAÇÃO

O seguinte cronograma do projeto é uma estimativa do tempo requerido para completar as várias tarefas envolvidas e permite uma aprovação progressiva de desenhos.

- Desenhos para aprovação: **90** dias corridos
- Equipamentos: **210** dias corridos
- Montagem **60** dias, contados a partir da liberação da área para montagem e recebimentos dos equipamentos no local da obra.

## 11. GARANTIA DE EMISSÃO:

Os testes de desempenho deverão ser executados por empresa aceita por ambas as partes, a cargo do Cliente, de acordo com procedimentos da ABNT NBR-12019 ou EPA: EPA procedures specified in the July 1, 1990 Title Code of Federal Regulations Part 60 (40 CFR) Appendix A, Method 1, 2 3A, 4, 5 and 6C.

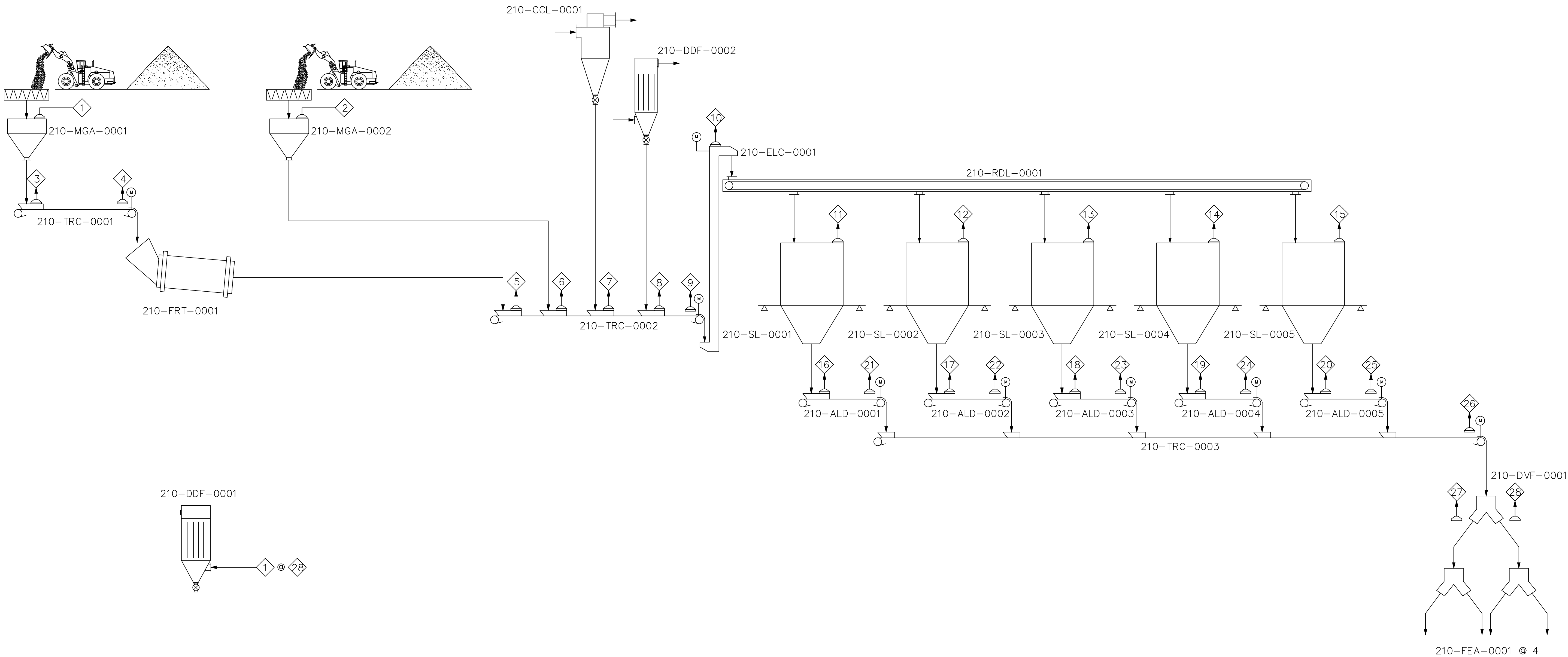
Desde que o sistema seja instalado, operado dentro das condições de projeto especificados neste relatório, e seja mantido de acordo com as instruções da **DELTA DUCON**, o sistema atingirá o seguinte nível emissão:


- Emissão de Particulados: **50 mg/Nm<sup>3</sup>**, base seca corrigidos a 8% de O<sub>2</sub>

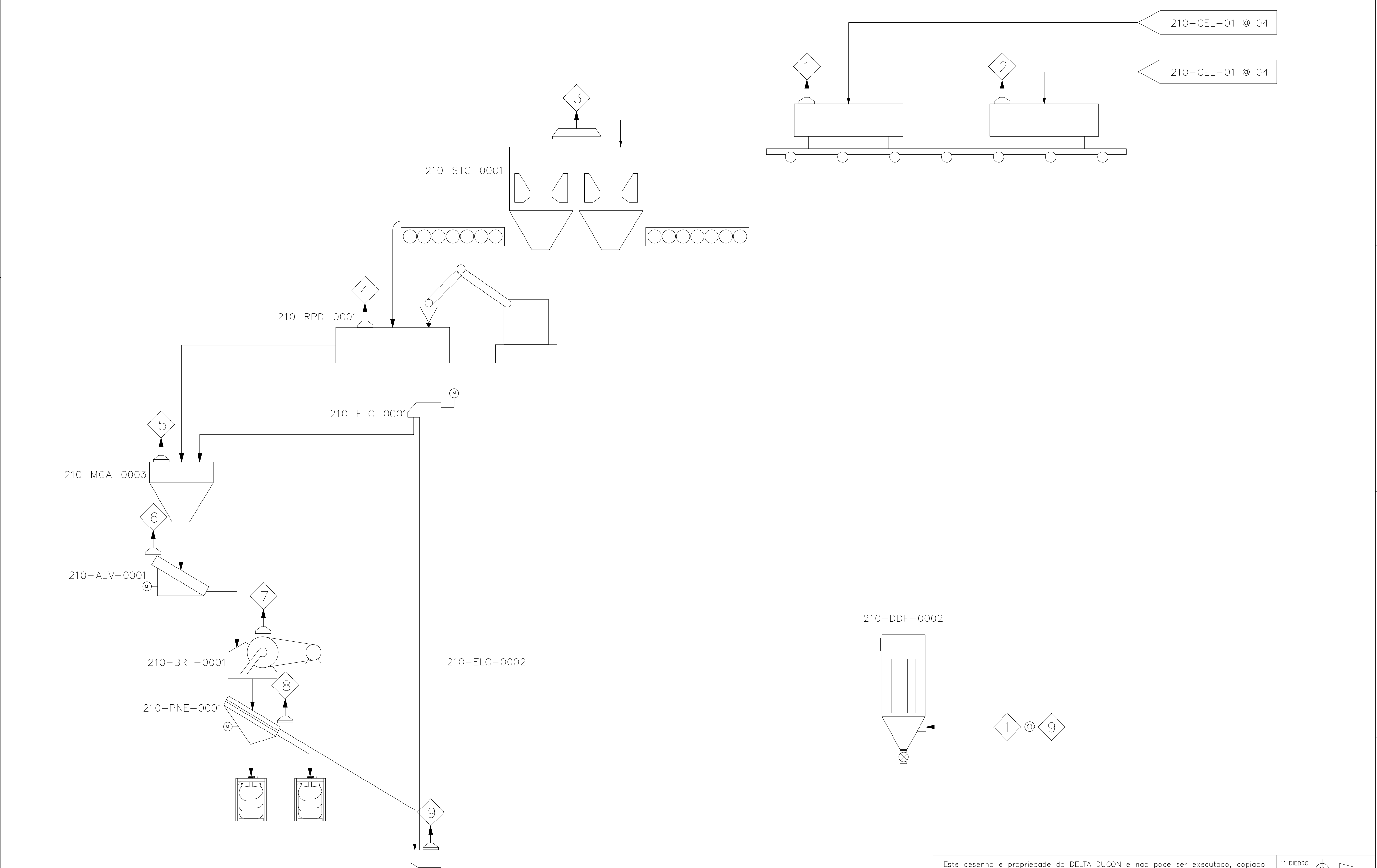
## 12. DOCUMENTOS ANEXOS



- Fluxograma nº 81171-1-00-02\_R0
- Fluxograma nº 81171-2-00-03\_R0
- Fluxograma nº 81171-2-00-04\_R0
- Folha de dados FFD-13-13330-002 RB - Folha de Dados Phase 2
- Norma Cetesb L9221



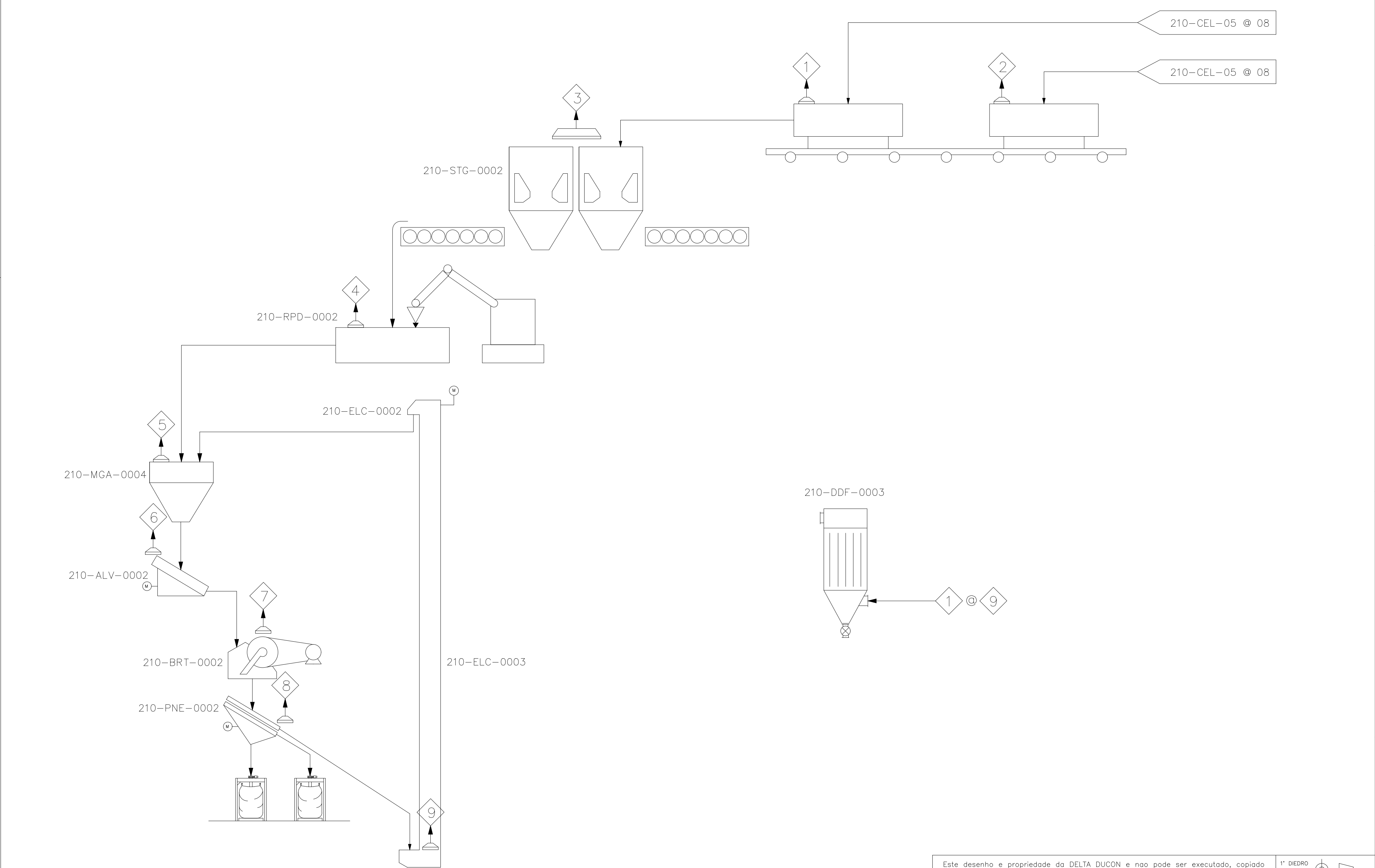



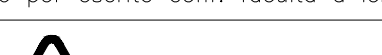
Nº	DATA	REVISAO	EXEC. POR	APROV. POR	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	VISTO E ACEITO		DATA		NOME				
							ESTA ACEITACAO NAO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGACOES ESTABELECIDAS NO CONTRATO		PROJ.	27/07/23	GUS				
									DESEN.	27/07/23	GUS				
									VERIF.	27/07/23	RBAS				
									APROV.	27/07/23	RBAS				
							ANALISADO	/	/	ESCALA:	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO		JOB:	23-13330	O.S.:
							ACEITO	/	/	S/E	CARREGAMENTO E ARMAZENAGEM		CLIENTE:	BOSTON METAL	
							VISTO	/	/		FLUXOGRAMA		DESENHO:	81171-1-00-02	R- 0



Este desenho e propriedade da DELTA DUCON e nao pode ser executado, copiado ou emprestado a terceiros, sem nossa autorizacao por escrito conf. faculta a lei										1° DIEDRO		
N°	DATA	REVISAO	EXEC. POR	APROV. POR	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	VISTO E ACEITO	DATA	NOME			
								PROJ. 27/07/23	GUS			
								DESEN. 27/07/23	GUS			
								VERIF. 27/07/23	RBAS			
								APROV. 27/07/23	RBAS			
ESTA ACEITACAO NAO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGACOES ESTABELECIDAS NO CONTRATO							ESCALA:	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO		NUMERACAO	JOB: 23-13330	O.S.:
ANALISADO		/ /	S/E	BRITAGEM		CLIENTE: BOSTON METAL						
ACEITO		/ /		FLUXOGRAMA		DESENHO: 81171-2-00-03						
VISTO		/ /				R- 1						





								ou emprestado a terceiros, sem nossa autorizacao por escrito conf. faculta a lei											
N°	DATA	REVISAO	EXEC. POR	APROV. POR	DESENHOS DE REFERENCIA	NUMERO	VISTO E ACEITO  ESTA ACEITACAO NAO ISENTA A CONTRATADA DAS RESPONSABILIDADES E OBRIGACOES ESTABELECIDAS NO CONTRATO	PROJ.	27/07/23	NOME	GUS		JOB: 23-13330	O.S.:					
								DESEN.	27/07/23	GUS									
								VERIF.	27/07/23	RBAS									
								APROV.	27/07/23	RBAS									
								ESCALA:	SISTEMA DE DESPOEIRAMENTO										
							ANALISADO	/ /		BRITAGEM			NUMERACAO	CLIENTE: BOSTON METAL					
							ACEITO	/ /		FLUXOGRAMA									
							VISTO	/ /											



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

ART de Obra ou Serviço

28027230231335714

## 1. Responsável Técnico

**RICARDO BRUNO AGUIAR DA SILVA**

Título Profissional: Engenheiro de Produção - Mecânica

RNP: 2609573480

Registro: 5063356450-SP

Empresa Contratada: **DELTA DUCON ENGENHARIA E EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS LTDA**

Registro: 0618853-SP

## 2. Dados do Contrato

Contratante: **Boston Metal do Brasil**

CPF/CNPJ: 47.397.699/0001-39

Endereço: **Sítio PEDREIRA**

N°:

Complemento: **FAZENDA DO CRUZADO**Bairro: **ZONA RURAL**Cidade: **Coronel Xavier Chaves**UF: **MG**

CEP: 36330-000

Contrato: **23-13330**Celebrado em: **17/07/2023**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 40.000,00**Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

## 3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Sítio Pedreira**

N°:

Complemento: **Fazenda do Cruzado**Bairro: **Zona Rural**Cidade: **Coronel Xavier Chaves**UF: **MG**

CEP: 36330-000

Data de Início: **18/07/2023**Previsão de Término: **25/08/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário: **Boston Metal**

CPF/CNPJ: 47.397.699/0001-39

Endereço: **Avenida IPIRANGA**

N°: 324

Complemento: **11º Andar**Bairro: **REPÚBLICA**Cidade: **São Paulo**UF: **SP**

CEP: 01046-010

Data de Início: **18/07/2023**Previsão de Término: **25/08/2023**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

## 4. Atividade Técnica

**Consultoria****1****Orientação técnica****de controle ambiental****controle de  
poluição ambiental**

Quantidade

Unidade

**12,00000****pontos**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

## 5. Observações

Projeto básico de sistemas de deposimento para controle atmosférico especificados nos relatórios técnicos de numero: Relatório 23-13330-F1 RC - Boston Metal Phase 1 e Relatório 23-13330-F2 RB - Boston Metal Phase 2.

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

## 7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo, 30 de Agosto de 2023

Local

data

RICARDO BRUNO AGUIAR DA SILVA - CPF: 369.233.108-81

Boston Metal do Brasil - CPF/CNPJ: 47.397.693/0001-39

## 9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confee.org.br](http://www.confee.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)

Tel: 0800 017 18 11

E-mail: [acessarlink@creasp.org.br](mailto:acessarlink@creasp.org.br) Fale Conosco do site acima

Valor ART R\$ 254,59

Registrada em: 30/08/2023

Valor Pago R\$ 254,59

Nosso Número: 28027230231335714

Versão do sistema

Impresso em: 01/09/2023 13:51:30