



ACELEN

MD.001.PQR.011
REVISÃO: 00

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

ACELEN

**MANUTENÇÃO DO REVESTIMENTO REFRATÁRIO E ISOLAMENTO TÉRMICO DA
CALDEIRA GV-5105**

**DATA BOOK
2024**

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

SUMÁRIO

1 OBJETIVO	3
2 DADOS GERAIS.....	3
3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA TÉCNICA.....	3
3.1 PROCEDIMENTOS DA RISOTERM.....	3
3.2 NORMAS APLICÁVEIS.....	4
4 POLÍTICA DA QUALIDADE	4
5 SEGURANÇA NO TRABALHO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL.....	4
6 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS	5
Tabela 01 – Descrição de materiais utilizados.	5
7 ESTRUTURA DA RISOTERM	5
8 METODOLOGIA DE TRABALHO.....	5
9 ESCOPO DOS SERVIÇOS	6
9.1 PREPARATIVOS.....	6
9.2 REMOÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO.....	7
9.3 SERVIÇOS DE APLICAÇÃO DE ISOLAMENTO TÉRMICO.....	7
9.4 DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO	7
9.5 RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO REFRATÁRIO	8
10 LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO.....	8
11 CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS.....	8
12 CAPACITAÇÃO DOS SERVIÇOS DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO	9
13 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	9
14 ANEXOS	10
14.1 REGISTROS FOTOGRÁFICOS	10
14.2 CERTIFICADOS DE QUALIDADE	18

	ACELEN	MD.001.PQR.011 REVISÃO: 00
RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO		

1 OBJETIVO

O Presente Data Book tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas na caldeira GV-5105 da Unidade 51 da Refinaria de Mataripe (REFMAT), localizada no município de São Francisco do Conde (BA), pertencente à empresa Mubadala Investment Company, administrada pela Acelen, de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento. Estas informações agregadas oferecem oportunidades de histórico para avaliações futuras dos serviços realizados.

2 DADOS GERAIS

- **Cliente:** Acelen;
- **Documento de referência:** Contrato de manutenção n° 4600000805;
- **Período de execução do serviço:** 29/08/2024 a 25/10/2024.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA TÉCNICA

3.1 PROCEDIMENTOS DA RISOTERM

- IT-EC-01 (Rev.01) Trabalho em Espaços Confinados;
- IT-R-01 (Rev.11) Refratários Conformados;
- IT-R-02 (Rev.11) Refratários Não Conformados;
- IT-R-03 (Rev.09) Remoção e Acondicionamento de Refratário Conformado e Não Conformado;
- IT-I-01 (Rev.11) Fabricação e Montagem das Chapas de Proteção;
- IT-I-02 (Rev. 14) Aplicação de Isolamento Térmico a Alta Temperatura em Tubulação e Equipamento;
- IT-I-04 (Rev.09) Montagem do Revestimento de Fibra Cerâmica;
- IT-I-05 (Rev.02) Remoção e Acondicionamento do Isolamento Térmico.

	ACELEN RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO	MD.001.PQR.011 REVISÃO: 00
---	---	---

3.2 NORMAS APLICÁVEIS

- N-0250 – Montagem de Isolamento Térmico a Alta Temperatura;
- N-1617 - Aplicação de Concreto Refratário;
- N-1618 – Material para Isolamento Térmico;
- N-1728 - Concreto Refratário;
- N-1890 – Revestimentos Internos de Fibra Cerâmica
- N-1910 - Projeto de Revestimentos de Concretos Refratários;
- N-1951 - Inspeção de Revestimentos de Concretos Refratários Submetidos à Operação.

4 POLÍTICA DA QUALIDADE

- Prezar pela qualidade dos nossos serviços de acordo com especificações do cliente e de normas técnicas;
- Promover a qualificação dos nossos colaboradores estimulando a criatividade, a inovação e a utilização de tecnologias avançadas;
- Promover a melhoria contínua dos nossos processos, superando as expectativas dos nossos clientes;
- Obter resultados produtivos e financeiros satisfatórios, de acordo com padrões éticos de conduta social.

5 SEGURANÇA NO TRABALHO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL

Com a finalidade de atenuar os índices de eventos indesejados ao meio ambiente e ao ser humano antes do início das atividades foi analisado cada etapa do trabalho, os potenciais de riscos de acidente, os procedimentos seguros para a realização dos serviços, medidas preventivas e mitigadoras a fim de garantir o atendimento das diretrizes de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional, em cumprimento à Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978 MTE, Lei n.º 6.514, de 22/12/1977 e conforme padrões de segurança exigidos pela Risoterm e pela Acelen.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**6 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS**

O escopo das atividades executadas na caldeira GV-5105 incluíram demolição, remoção e a recomposição dos revestimentos refratários e isolamento térmico e será detalhado no decorrer deste documento. Os materiais utilizados na recomposição estão relacionados na tabela abaixo.

ITEM	DESCRIÇÃO
01	Tijolo refratário sílico aluminoso dimensões de 229 x 114 x 63 mm
02	Concreto denso regular B – CASTIBAR N
03	Concreto denso pega química – Therm Bond 18BL (fornecimento Acelen)
04	Concreto isolante - PLW41 como agragado (fornecimento Acelen)
05	Manta cerâmica ThermoFelt 6 densidade 96 kg/m ³ com espessura 2"
06	Chapa para proteção mecânica de isolamento em alumínio liso de 1 mm
07	Chapa para proteção mecânica de isolamento em alumínio liso de 0,6 mm

Tabela 01 – Descrição de materiais utilizados.

7 ESTRUTURA DA RISOTERM

Para a execução das atividades de intervenção na caldeira GV-5105, utilizamos a estrutura da Risoterm presente nas instalações da Acelen que apoiam toda a nossa atuação inerente ao contrato de manutenção. Os elementos de infraestrutura e equipamentos, ferramentas e apoios operacionais nos deram plenas condições logísticas e operacionais de desenvolvimento dos serviços.

8 METODOLOGIA DE TRABALHO

Todas as atividades de isolamento e refratário foram realizadas de acordo com nossas Instruções de Trabalho (IT). Os processos de aplicação e instalação foram realizados conforme instruções presentes nas Folhas de Dados Técnicos (FDT) fornecida pelos fabricantes, respeitando as características e

	ACELEN RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO	MD.001.PQR.011 REVISÃO: 00
---	---	---

parâmetros técnicos de cada material, bem como de acordo com procedimentos Risoterm, critérios das normas aplicáveis e de acordo com instruções fornecidas pela Acelen, quando aplicável. Para garantir a boa execução dos serviços em todas as suas etapas, o setor de Confiabilidade dos Processos da Risoterm atua em conjunto ao planejamento para orientar e documentar todos os aspectos técnicos que vão resultar na conclusão das atividades com excelência e satisfação do cliente.

9 ESCOPO DOS SERVIÇOS

As atividades descritas neste documento fizeram parte da intervenção de manutenção para recuperação da caldeira GV-5105. O escopo Inicial contemplou serviços de remoção e recomposição de isolamento térmico nos buckstays, caixa dos queimadores, coletores laterais e tubulões inferiores e superiores. Para o revestimento refratário estava previsto o reparo dos visores, desmontagem e montagem do piso, abertura e fechamento das BV's.

Ao longo da intervenção foi detectado a necessidade de remoção e recomposição de isolamento térmico nas paredes da caixa de ar, duto de ar, junta de expansão e trechos de tubulações. Além da recuperação de concreto refratário no teto, paredes e muflas da fornalha.

9.1 PREPARATIVOS

Os preparativos para a intervenção na unidade consistiram na mobilização de material e mão-de-obra. Os executantes e demais colaboradores com acesso na unidade se submeteram à integração, treinamentos, Diálogos Diários de Segurança (DDS) e demais procedimentos promovidos pelo cliente, visando atender a todos os seus requisitos de segurança para habilitação da equipe. Os materiais de aplicação e demais itens para atender à nossa estrutura de trabalho foram transportados para a unidade segundo critérios logísticos e de planejamento da equipe e conforme alinhamento com a fiscalização.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**9.2 REMOÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO**

O início efetivo das atividades na caldeira consistiu na remoção manual das chapas de alumínio trapezoidal e liso de proteção mecânica do isolamento térmico, que envolviam trechos localizados no corpo do equipamento. Com o intuito de reaproveitamento das chapas de alumínio, as mesmas foram armazenadas em local isolado e coberto na oficina localizada ao lado do prédio da manutenção. A destinação final para os resíduos gerados foi providenciada pela Acelen. Diariamente realizávamos o acondicionamento em caçambas dos resíduos gerados. A equipe Risoterm adotou o procedimento padrão da limpeza da área de serviço ao final de cada dia de expediente, buscando manter a frente de serviço limpa e organizada para evitar acidentes e facilitar a locomoção e serviços de outras empresas que nos apresentem interface.

9.3 SERVIÇOS DE APLICAÇÃO DE ISOLAMENTO TÉRMICO

A aplicação de duas camadas de fibra cerâmica, com densidade 96 kg/m³ e espessura 2" , deu-se inicio na região do fundo da caldeira, seguindo sequência nos buckstays da parede sul, buckstays da parede leste e oeste, teto, junta de expansão, finalizando nos tubulões e tubulações. A fixação do material isolante nas paredes da caldeira foi realizado por meio de pinos de ancoragem com "clips" de pressão de acordo com detalhe B da Figura A.18.7 da norma Petrobras N-250.

9.4 DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO

Os pontos de demolição do revestimento refratário da caldeira foi realizado com a utilização de ferramentas manuais. A remoção dos resíduos gerados foi feita com a utilização de baldes metálicos e movimentação de manual para a caçamba de descarte adequado. Foi necessário um trabalho conjunto com a comunicação contínua com as outras equipes atuantes na frente de serviço, principalmente nas disciplinas de caldeiraria e andaime. Em algumas regiões da caldeira, foi necessária a atuação dessas equipes na realização de atividades predecessoras que possibilitaram o acesso e a demolição do revestimento refratário existente. Na região do piso da fornalha, houve remoção manual de camada de tijolos, abaixo desta camada, removemos o agregado presente.

	ACELEN RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO	MD.001.PQR.011 REVISÃO: 00
---	---	---

9.5 RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO REFRAHÁRIO

A recomposição de revestimento refratário foi realizado através de socagem manual no teto e nas aletas laterais da fornalha com o concreto denso regular B CASTIBAR N. Após realizarmos o teste com Therm Bond 6L que havia em disponibilidade, não obtivemos êxito, pois o mesmo de pega química havia sido formulado para reparos em superfícies horizontais com aplicação via derramamento.

Os tijolos do piso foram montados logo após a desmontagem dos andaimes internos, sendo assentados sobre o concreto agregado que foi aplicado sobre os tubos do piso da fornalha, com 100mm de espessura.

10 LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO

Durante a realização dos serviços de refratário, a equipe da Risoterm manteve a limpeza constante das áreas onde realizavam seus serviços, evitando acúmulos de materiais em locais de circulação. Os procedimentos adotados para manter a frente de serviço limpa e organizada foram descritos anteriormente neste documento.

11 CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS

Em todas as etapas de execução das atividades, foram seguidas recomendações do fabricante a respeito do correto manuseio e fabricação da massa, de forma a obter o melhor desempenho, trabalhabilidade e resistência. Os critérios foram obedecidos de forma controlada, respeitando e observando as boas práticas abaixo:

- O armazenamento dos materiais refratários e de isolamento foi feito em local isolado e distribuído em pallets, visando proteger do contato direto com o solo;
- Na dosagem de água dos concretos refratários, foram utilizados recipientes graduados de forma a garantir maior precisão na mistura conforme orientação do fabricante;

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**12 CAPACITAÇÃO DOS SERVIÇOS DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO**

A qualidade do serviço foi assegurada através das seguintes ações:

- Todos os materiais refratários foram devidamente acompanhadas dos Certificados de Qualidade, Instrução de Trabalho, Folhas de Dados Técnicos, Manual de Aplicação e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos materiais fornecidos pelos seus respectivos fabricantes (documentação em anexo);
- A equipe de aplicação foi composta por integrantes do quadro fixo da Risoterm com "know-how" e altíssima experiência em aplicação de revestimento refratário conformado e não conformado.

13 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços foram realizados buscando o melhor padrão de qualidade, atendendo às técnicas e especificações exigidas pelo cliente e pela boa prática e garantindo o desempenho do material aplicado. A realização do trabalho foi beneficiada pela seleção de uma equipe qualificada e treinada para a atividade, pelo empenho e qualificação técnica da equipe de supervisão. Esperamos ter atendido às expectativas, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**14 ANEXOS****14.1 REGISTROS FOTOGRÁFICOS**

Imagen 01 - Detalhe de remoção de isolamento térmico no buckstay parede sul.



Imagen 02 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico na região do Buckstay parede sul.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

Imagen 03 - Detalhe de remoção de isolamento térmico no buckstaiyl parede leste.

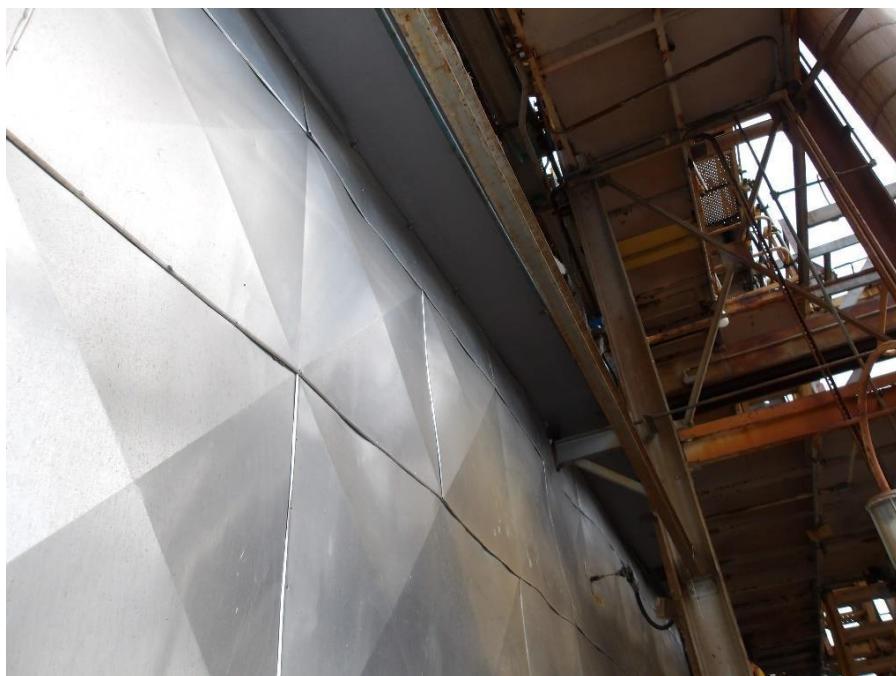


Imagen 04 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico na região do Buckstaiyl parede leste.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Imagen 05 - Detalhe de remoção de isolamento térmico no buckstay parede oeste.

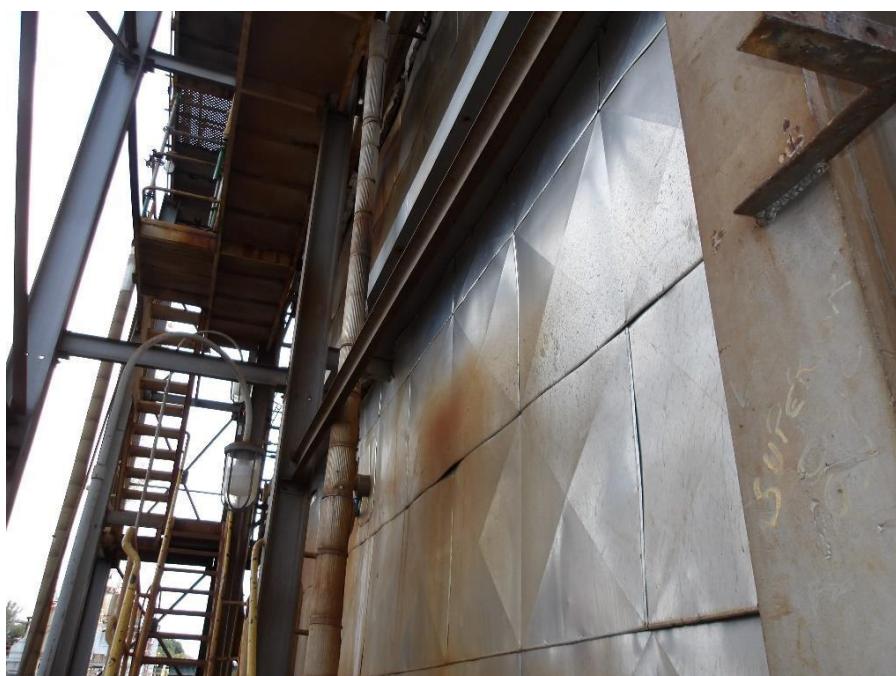


Imagen 06 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico na região do Buckstaiy parede oeste.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Imagen 07 - Detalhe de remoção de isolamento térmico nos coletores superiores.



Imagen 08 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico nos coletores superiores.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

Imagen 09 - Detalhe de remoção de isolamento térmico na região do fundo da caldeira.



Imagen 10 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico na região do fundo da caldeira.

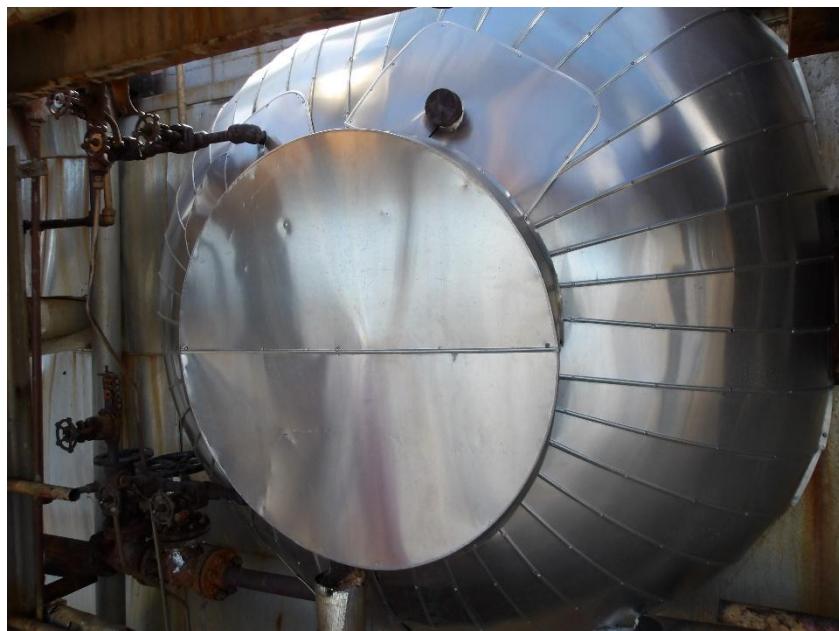
RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

Imagen 11 - Detalhe de aplicação de isolamento térmico no tubulão superior.



Imagen 12 - Detalhe do teto da fornalha.

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

Imagen 13 - Detalhe da demolição do revestimento refratário no piso da fornalha.

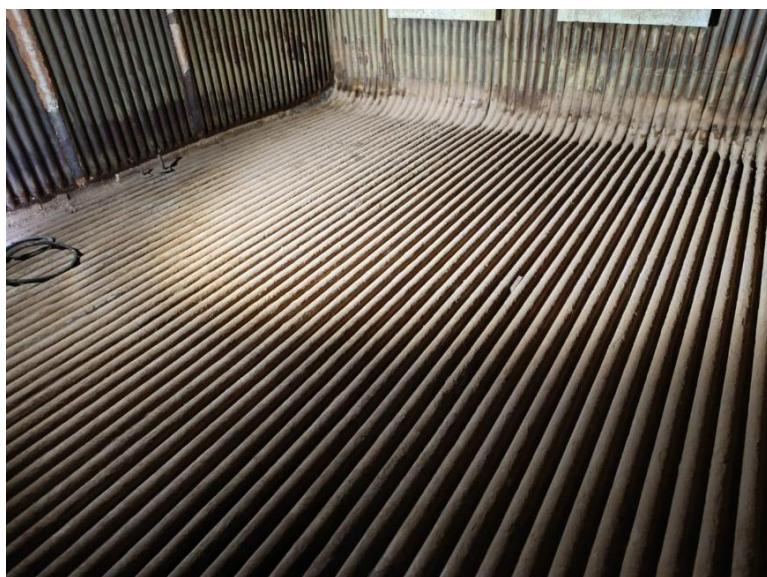


Imagen 14 – Detalhe do piso da fornalha após a demolição e remoção do revestimento refratário.



Imagen 15 – Detalhe da montagem do piso, rodapé e selagem do tubulão inferior da fornalha.

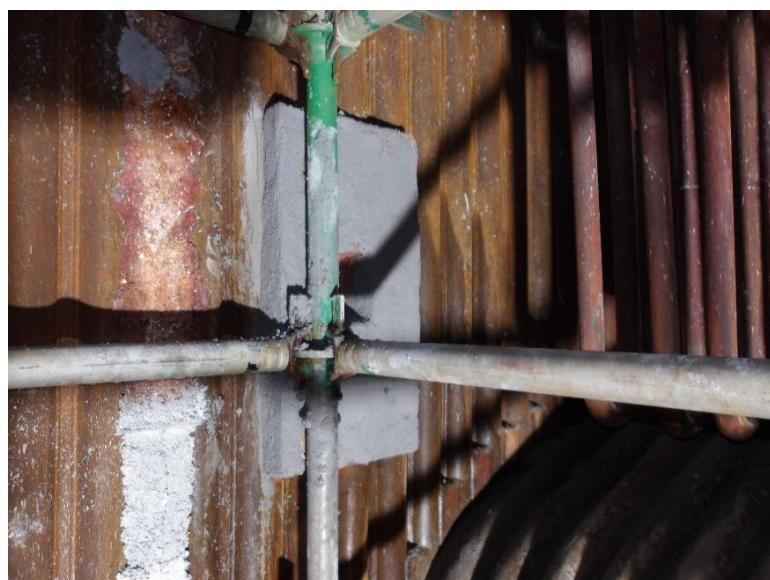


Imagen 16 - Detalhe do reparo em visor e aleta da fornalha.



Risoterm
Isolantes Térmicos Ltda

ACELEN

MD.001.PQR.011
REVISÃO: 00

RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Imagen 17 – Detalhe do fechamento das BV's com tijolos.

14.2 CERTIFICADOS DE QUALIDADE

UNIFRAX BRASIL LTDA., Av. Independência, 7033, Jd. Santa Claudina, CEP 13284-400, Vinhedo/SP, +55(19)3322-8000

Cliente RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA, CNPJ 01.974.371/0001-37, Rua Ubaldo P R da Fonte, lote 20, Quadra - 07, Pitangueiras, 42700000, LAURO DE FREITAS, BA, Brasil.

Certificamos que o material **MANTA THERMOFELT 96 51X1200X3750 MM SACO**, código **400.017.262**, item 2 da nota fiscal 131070, quantidade de 603 M2, cumpre as especificações internas de qualidade do produto em processos de inspeção através de métodos de ensaio.

Propriedade Típica	Mínimo	Valor	Máximo
Al2O3 (46 ~ 48%)	46 %	47 %	48 %
Alcalis	-	-	0,25 %
Altura	47,8 mm	50,8 mm	55,8 mm
Calor Específico à 1.100 °C	-	1.130 J/Kg°K	-
CaO	-	0,02 %	-
Comprimento	3750 mm	3750 mm	3787 mm
Comprimento de Fibras	-	100 mm	-
Condutividade Térmica 400 °C (temperatura média)	-	0,118 W/m.°K	-
Condutividade Térmica 600 °C (temperatura média)	-	0,180 W/m.°K	-
Condutividade Térmica 800°C (temperatura média)	-	0,290 W/m.°K	-
Cor Padrão	-	Branca	-
Densidade	80 Kg/m³	96 Kg/m³	125 Kg/m³
Densidade Específica	-	2,73 g/cm³	-
Diâmetro de Fibras	-	4 Microns	-
Fe2O3	-	0,04 %	-
Incombustibilidade	-	Incombustivel	-
Largura	1195 mm	1200 mm	1205 mm
MgO	-	0,01 %	-
Na2O3	-	0,01 %	-
Peso	2 Kg	5 Kg	10 Kg
Ponto de Fusão	-	1760 °C	-
Resistência à Tração	5 lb/pol²	-	-
Retração Linear Perm. (24h@1250°C)	-	-	2,3 %
SiO2	51 %	52 %	53 %
Teor de Cloreto	-	-	10 ppm
TiO2	-	0,002 %	-

CESAR BRITO SOUSA COELHO
Emissor



INDUSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGOS REFRATÁRIOS - IBAR Ltda
AV. IBAR, 2 – CALMON VIANA – POÁ – SÃO PAULO – CEP 08559-470 – C.N.P.J. 61.442.0737/0002-30
FONE: (0xx11) 4634-6600 FAX: (0xx11) 4636-3000

CERTIFICADO DE ANÁLISE

Nº 003434/2024

Cliente: 000540/00 - RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
Material: 0620/65 - CASTIBAR N SACO 25 KG
Tipo: Concreto refratário sílico-aluminoso.
Lote/Data Fabr: 165264/002 - 21/04/24
Pedido Ibar: 469652 - 01
Pedido Cliente: EMAIL.JONATHAS
OC:
Quantidade: 500 KG
Nota Fiscal: 000321633

PROPRIEDADES FÍSICAS

Densidade Aparente (110°Cx24h) (g/cm³)	2,07
Qde. de Água p/ Mistura (%)	12,0
Resistencia a Compressão (110°Cx24h) (MPa)	25,0

Analise Quimica (%)

SiO2 (%)	44,6
Al2O3 (%)	45,4
Fe2O3 (%)	1,1
CaO (%)	4,3

RESPONSÁVEL: DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO E TECNOLOGIA.
DOCUMENTO EMITIDO ELETRONICAMENTE, VÁLIDO SEM ASSINATURA.

Data: 08/05/24



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

This certifies that the product(s) listed below have been manufactured and tested according to standards set by Stellar Materials, LLC for refractory and/or concrete materials and are warranted to be free from defects and to meet published physical properties within tolerances established by Stellar Materials per the terms of Stellar Materials' published Limited Warranty when the material is stored, mixed, placed, and cured according to standards published in Stellar Materials' Installation Guide. Stellar Materials guarantees this material to perform according to Stellar Materials' published specifications for a period of 24 months from date of manufacturing if the materials are properly stored and used according to the Installation Guide mixing and using instructions.

Product Name	F-18BL	
Lot Number	314602	
Manufactured Date	May 26, 2023	
Test Date	May 26, 2023	
Quality Approved By	Jack D.	
Standard Tests:		
Y Dry Density (kg/m ³)	2050 - 2250	
Y Cast Density (kg/m ³)	3050 - 3250	
Y Consistency	Normal	
Y Working Time	Normal	
Y Expansion	Normal	
Y Liquid Requirement	11.00%	

Certified By:

A handwritten signature in blue ink that appears to read "Jack D." or "Jack Kiley".

Title: Plant Manager

Date: September 19, 2024

www.thermbond.com

The Alkegen logo, which consists of the word "ALKEGEN" in a bold, dark blue sans-serif font. A stylized green and blue swoosh graphic is positioned to the left of the letter "A".