

0	02/10/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGECORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	PC <i>[assinatura]</i> BDL <i>[assinatura]</i>	RSC <i>[assinatura]</i>	DATA: 02/10/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 02/10/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i> PACL <i>[assinatura]</i>		DATA: 02/10/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 02/10/09		
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
RELATÓRIO DE ATIVIDADES ATO ELETROMECAÂNICOS ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO, REUNIÕES, INSPEÇÕES E VISITAS TÉCNICAS PERÍODO DE 01/09/09 A 30/09/09					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-RT-A0033 CLIENTE: 1210-REL-1051-00-40-016				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

RELATÓRIO DE ATIVIDADES
ATO ELETROMECAÂNICOS
ATIVIDADES DE ESCRITÓRIO, REUNIÕES,
INSPEÇÕES E VISITAS TÉCNICAS
PERÍODO DE 01/09/09 A 30/09/09

885-MIN-ISF-RT-A0033
1210-REL-1051-00-40-016
Outubro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	3
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	3
2.1.1 Visitas	3
2.1.2 Reuniões	3
2.1.3 Inspeções.....	4
2.1.4 Análise dos Documentos dos Fabricantes de Equipamentos Hidromecânicos.....	4
2.1.5 Notas e Pareceres Técnicos.....	4
3. PRINCIPAIS DECISÕES	4
4. PRINCIPAIS PENDÊNCIAS	5
5. RECURSOS UTILIZADOS	5
5.1 DESPESAS DIRETAS	5
5.2 DESPESAS INDIRETAS.....	5

ANEXO I - DOCUMENTOS EMITIDOS NO PERÍODO

ANEXO II - TABELAS DE ANÁLISES DOS DOCUMENTOS DOS FABRICANTES

ANEXO III - ATAS DE REUNIÕES

ANEXO IV - TABELA DE ANÁLISES DOS DOCUMENTOS DA SULZER/WEG

1. OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO - Eletromecânicos, realizadas no escritório, bem como visitas, reuniões com fornecedores e outras projetistas, no período compreendido entre os dias 01/09/09 e 30/09/09.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades de ATO realizadas no período atendem as solicitações do MI/Gerenciadora, envolvendo a equipe técnica de escritório em reuniões internas e externas, visitas a fornecedores, inspeções técnicas e análise de documentos.

Nos itens a seguir, são apresentados os resumos de cada atividade realizada no período de 01/09/09 e 30/09/09. Anexos a este documento, são apresentadas Atas de Reunião, Notas Técnicas, Pareceres Técnicos, Cartas e Tabelas de Análise dos Documentos dos Fabricantes de Equipamentos Hidromecânicos.

2.1.1 Visitas

Nos dias 03/09/09 e 04/09/09 foram realizadas visitas à planta da Alstom com objetivo discutir sobre as dimensões das câmaras de adução das EBI-2 e EBI-3, bem como inspecionar a montagem e outros parâmetros mecânicos da bomba da EBI-2, conforme documento 1210-REL-1051-00-40-011, apresentado no Anexo I – Documentos Emitidos no Período.

Nesta visita foram realizadas inspeções na unidade 1 da estação de bombeamento EBI-2, atendendo à convocação da MI/Gerenciadora/Alstom, para comprovação de evento de fabricação. Estes ensaios foram considerados “Satisfatórios”. Ver item 2.2.3 a seguir.

A pedido do MI/Gerenciadora a Engecorps emitiu uma nota técnica analisando as dimensões das câmaras de adução das EBI-2 e EBI-3 junto aos critérios do HI, conforme documento 1210-NTC-1601-00-40-001, vide Anexo I – Documentos Emitidos no Período.

2.1.2 Reuniões

Conforme solicitado pela Hydrostec e confirmado pelo MI/Gerenciadora foi realizada reunião nas dependências da Engecorps, em 15/09/09, (documento 1210-REL-1051-00-40-017 Anexo I – Documentos Emitidos no Período) com participação de membros da Gerenciadora, Hydrostec, Hidroconsult e Engecorps, onde foram tratados os seguintes assuntos:

- ✓ Interfaces e dúvidas sobre projeto executivo versus projeto mecânico;

- ✓ Comentários/aprovação dos projetos já disponíveis no site;
- ✓ Definição de Escopo de Fornecimento;
- ✓ Equipamentos adicionais;

Nesta ocasião, foram apresentadas sugestões de modificação na concepção dos Projetos Executivos das Estações de Bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3 e das Tomadas d'Água de Uso Difuso dos Reservatórios.

As respostas aos questionamentos e sugestões elaboradas pela empresa Hydrostec estão apresentados no documento 1210-NTC-1601-00-40-002, vide Anexo I – Documentos Emitidos no Período.

2.1.3 Inspeções

As inspeções foram realizadas na planta da Alstom, em Taubaté - SP, nos dias 03/09/09 e 04/09/09 e tiveram como objetivo verificar a montagem e qualidade geral, batimento do eixo, concentricidade do rotor, entre outros.

O Relatório de Inspeção número 1210-NTC-1601-00-40-003 está apresentado no Anexo I – Documentos Emitidos no Período.

2.1.4 Análise dos Documentos dos Fabricantes de Equipamentos Hidromecânicos

Durante este período foram analisados documentos das áreas de elétrica e mecânica dos fabricantes de tubulação, pórticos e pontes rolantes, válvulas, comportas e grades, motores e bombas, que estão apresentados em forma de tabela no Anexo II.

2.1.5 Notas e Pareceres Técnicos

Em resposta às solicitações realizadas neste período foram elaborados as seguintes notas e pareceres técnicos:

- ✓ Nota técnica – ATO Eletromecânicos – Análise das Dimensões das Câmaras de Adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3 Junto aos Critérios do HI.
- ✓ Nota técnica – ATO Eletromecânicos – Resposta aos Questionamentos e Sugestões Referente à ATA 0508.
- ✓ ATO Eletromecânicos – Parecer Técnico dos Painéis Auxiliares para as Motobombas Referente à ATA 0419.

3. PRINCIPAIS DECISÕES

- ✓ Não haverá alteamento das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, conforme ATA0501 da reunião realizada nas dependências da Alstom no dia 03/09/09.

- ✓ Atendimento à padronização de Iluminação Interna e Externa das Estações de Bombeamento (vide documento 1210-PTC-1601-00-40-001-R00) conforme solicitado nos documentos CTE3464 e 1210-CAR-1001-00-00-084.
- ✓ Não haverá blindagem de dissipação nas válvulas dispersoras das Tomadas d'Água de Uso Difuso das Barragens de Tucutú, Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres, conforme documento 1210-NTC-1601-00-40-002.
- ✓ Não serão instalados grupos geradores diesel nas Estruturas de Controle, conforme apresentado na carta 1210-CAR-1001-00-00-080.

4. PRINCIPAIS PENDÊNCIAS

- ✓ Dimensionamento das câmaras de adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, por parte do Fabricante Alstom.
- ✓ Definição do Procedimento de Abertura e Fechamento das Válvulas Borboletas com Acionamento Óleo-Hidráulico das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, Alstom/Hydrostec.
- ✓ Conclusão dos Projetos das Motobombas da Estação de Bombeamento EBI-1, Sulzer/WEG. A tabela de acompanhamento da documentação emitida pelos fabricantes das motobombas da EBI-1 está apresentada no Anexo IV – Tabelas de Análises dos Documentos da Sulzer/WEG.

5. RECURSOS UTILIZADOS

5.1 DESPESAS DIRETAS

No Quadro 5.1 é apresentado o detalhamento das despesas diretas, correspondentes aos recursos humanos envolvidos.

5.2 DESPESAS INDIRETAS



No Quadro 5.1 também são apresentadas as despesas indiretas, correspondentes às diárias de estadia, locação de veículo médio e passagem.

Contratto : 30/2007-MI
Edita: 01/07

Projetista ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	Data	Gerenciadora Logos-Concremat	Data	Contratante Ministério da Integração Nacional	Data
--	-------------	--	-------------	---	-------------

ANEXO I

DOCUMENTOS EMITIDOS NO PERÍODO

0	24/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGEACORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	PC <i>[assinatura]</i> BDL <i>[assinatura]</i>	RSC <i>[assinatura]</i>	DATA: 24/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 24/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i>	PACL <i>[assinatura]</i>	DATA: 24/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 24/09/09		
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
<p align="center">RELATÓRIO DE ATIVIDADES - ATO ACOMPANHAMENTO DA REUNIÃO COM O FABRICANTE ALSTOM DAS BOMBAS EBI-2 E EBI-3. 03 E 04 DE SETEMBRO DE 2009</p>					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-RT-A0023 CLIENTE: 1210-REL-1051-00-40-011				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

RELATÓRIO DE ATIVIDADES - ATO ACOMPANHAMENTO DA REUNIÃO COM O FABRICANTE ALSTOM DAS BOMBAS EBI-2 E EBI-3 03 E 04 DE SETEMBRO DE 2009

885-MIN-ISF-RT-A0023
1210-REL-1051-00-40-011
Setembro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. ATIVIDADES.....	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	3
2.2 REUNIÃO DO DIA 03/09/09	3
2.3 REUNIÃO DO DIA 04/09/09	3
ANEXO I ATAS DAS REUNIÕES	1

1. OBJETO E OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I – Lote A e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO, referente às reuniões com o Fabricante das EBI-2 e EBI-3.

2. ATIVIDADES

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades de ATO realizadas no período compreendem a participação da ENGECORPS nas reuniões do MI e Gerenciadora com o Fabricante das EBI-2 e EBI-3 Alstom, realizadas na Planta da Alstom ocorridas nos dias 03 e 04/07/09. Essas reuniões tiveram o objetivo de definir e esclarecer o escopo de fornecimento das bombas em relação às câmaras de adução, alteamento e revisões dos desenhos/projetos da Alstom.

Nos itens a seguir, são apresentados os resumos de cada reunião. Já no anexo I deste documento, são apresentadas as Atas de Reunião completas.

2.2 REUNIÃO DO DIA 03/09/09

Fabricante: Alstom.

Empresas Participantes: ENGECORPS, Gerenciadora (Logos-Concremat) e o Fabricante Alstom.

Assuntos: Alteamento e Teste de Modelo Reduzido – EBI- 2 e 3.

- ✓ Apresentação por parte da Alstom, do Relatório de Testes de Modelo Reduzido, tanto da Bomba, quanto do Poço.
- ✓ Cancelamento da necessidade de alteamentos tanto da EBI-2, quanto da EBI-3.

2.3 REUNIÃO DO DIA 04/09/09

Fabricante: Alstom.

Empresas Participantes: ENGECORPS, Gerenciadora (Logos-Concremat) e o Fabricante Alstom.

Assuntos: Revisão de Desenhos/Projetos e Teste de Modelo Reduzido – EBI- 2 e 3.

- ✓ Detalhes da apresentação por parte da Alstom, do Relatório de Testes de Modelo Reduzido, tanto da Bomba, quanto do Poço.
- ✓ Revisão dos desenhos mecânicos e elétricos dos projetos das EBI-2 e 3.

ANEXO I

ATAS DAS REUNIÕES

ATA0501

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

POWER SYSTEMS
HYDRO LAM
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE PROJETOS

ALSTOM

Av. Charles Schneider, s/n
12040-001 – Taubaté – SP – Brasil
Fone: 55 (12) 3608-3766
Fax: 55 (12) 3608-3502
www.alstom.com

Data: 03/09/09

ATA DE REUNIÃO

Assunto: Reunião de Acompanhamento do Projeto Transposição do Rio São Francisco	
Autor: Márcio Ramos	Ref:
Data da reunião: 03/09/09	Circular
Participantes: Jaima Oliveira – M; Francisco Fecêga – Logos Concremat; Lukas Dorned Bernd – Engecorps; Ruda Carvalho – Engecorps, Paulo Corredoi – Engecorps; Nelson Matsumoto – Alstom; Ricardo Cotta – Alstom; Thiago Lucchi – Alstom	

Assuntos tratados :

1. Alçamento das estações de bombeamento :

Informado pelo cliente que devido a recalculos das condições operacionais, não haverá o alçamento das estações e será mantido a cota de implantação do projeto básico ;
Com esta situação esta encerrada as consultas sobre este assunto.

2. Ensaio de Performance em modelo reduzido :

O cliente informa que não encontrou informações suficientes para avaliar se o relatório de ensaio em modelo reduzido transposto para as bombas de PISF, são realmente similares.
A Alstom revisará o relatório apresentado acrescentando as informações pendentes, atendendo o especificado no edital. Responsável : Ricardo Cotta. Prazo : 10/09/09

3. Projeto do Poço de Sucção :

Foi informado pelo cliente a necessidade de se verificar via modelo reduzido, o comportamento do poço de sucção. Para isto, o cliente solicita à Alstom que realize este ensaio.

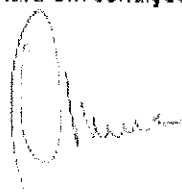
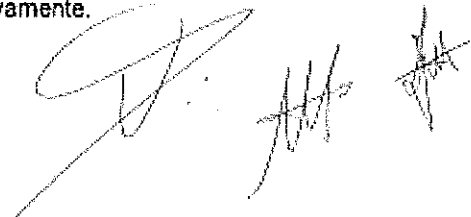
A Alstom entende que este item não é contratual e solicita um prazo até dia 10/09/09 para responder sobre este assunto.

4. Carta QGQ-HPL-3004-08 Pré-Montagem e Testes na fábrica:

O teste convocado pela carta QGQ-HPL-3004-09 Pré-Montagem e Testes na fábrica, correspondente a bomba EBI-2 foi verificado e aprovado pelo cliente nesta data.

5. Desenhos e Documentos entregues ao clientes :

Os desenhos e documentos foram verificados junto com a gerenciadora e atendidos todos comentários. Exceto as plaquetas de identificação que terão o comentário atendido e fabricação de novas plaquetas. Os desenhos deverão ser corrigidos e elevados a emissão com status « F » e lançados no site até 15/09/09. Com isto o projeto estará em condições de ser aprovado definitivamente.
FIM.

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO.: Nº.: RI-QFA 1234/2009

INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Receiving Inspection / Inspección en el Recebimiento

☒ INSPEÇÃO NO PROCESSO

In-Process Inspection / Inspección en el Proceso

☐ INSPEÇÃO FINAL

Final Inspection / Inspección Final

FOLHA.:

Sheet / Hoja

01/01

REGISTRO DA QUALIDADE – QUALITY RECORD – REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: IT26HPL-002 / IT26HPL-003 /

REV: 02 / 01 /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

CLIENTE - OBRA.: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Proyecto

ORDEM.: 1022300

Production Order / Orden de producción

PEP / REF.: L.LSA4919-01

PEP / Reference / PEP / Referencia

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. Quantity / Cantidad	DESIGNAÇÃO Designation / Designación	DESENHO Drawing / Dibujo	REV Review / Revisión
01	BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz	LSA491900-01	01
	PRÉ-MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA.	1590-DES-1620-80-10-001	01
	UN -01		

INSPEÇÕES / Inspections / Inspecciones

☒ INSPEÇÃO VISUAL

Visual Inspection / Inspección visual

☒ INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Dimensional Inspection / Inspección dimensional

☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA

Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura

☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM

Pre-assembly inspection / Inspección de pré-montaje

☒ INSPEÇÃO DE MONTAGEM

Assembly Inspection / Inspección de montaje

☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO

Operational test / Prueba de funcionamiento

☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE

Shipping Inspection / Inspección para transporte

☒ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Product Identification Inspection / Inspección de la identificación del producto

☒ ALINHAMENTO ROTATIVO DO EIXO.

LIBERAÇÕES / Releases / Liberaciones

☐ LIBERADO PARA MONTAGEM

Released for assembly / Liberado para montaje

☒ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO

Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación

☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico

☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA

Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar

☒ LIBERADO PARA DESMONTAGEM

Released for disassembling / Liberado para desmontaje

☐ LIBERADO PARA EMBALAGEM

Released for packing / Liberado para transporte

☐ LIBERADO PARA TRANSPORTE

Released for Shipping / Liberado para transporte

☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: DESENHO ACIMA

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con:

OBSERVAÇÕES / Remarks / Observaciones.: PROTOCOLO QFA 442 / 2009

PLANO DA QUALIDADE / Quality Plan.: LSA491902-10 VER 03 PIT 447 VER 04 LINHA 1,2,3

(1590 PTR 1630 80 10 001 VER 03)

CONCLUSÃO/ Conclusion / Conclusión.: ☒ APROVADO/Approved / Aprobado ☐ RECUSADO/Rejected / Rechazado

03 / AGOSTO / 2009

INSPETOR DO CLIENTE

Client Inspector / Inspector del Cliente

FELIPE A SIMÃO
CONTROLE DE QUALIDADE.:

Quality Control / Control de la Calidad

CLIENTE / OBRA: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

PEP / REF.: L.LSA4919-01

Client / Job
Client / Proyecto :

PEP / Reference

PEP / Referência

DESENHO: LSA491900-01

REVISÃO: 01

O. P.: 1022300

DESE
Drawing
Dibujos

Production Order

Orden de producción

EQUIPAMENTO: BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz - (PRÉ - MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA) UN 01

UN 01

ਦਿਵਾਂਦਵਾਂ

[illegible]

INSTRUMENTO DE MEDICAÇÃO USADO

Measurement equipment used
Instrumento de medición usado

TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código	TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código
RELOGIO COMPARADOR 50MM	100708-03		
RELOGIO COMPARADOR 10MM	109717-9		

OBSERVAÇÕES: RI QFA 1234 / 2009

Remarks
Dissemination

CONTROLADO POR
Controlled by
Controlado por

QC
78

RNC N°
WCR NO.

APROVADO
Approved

~~SIM~~
~~Yes~~

Nã
Aço

No

FELIPE SIMÃO

3/9/2009

Findings

3/9/2009

NOME / VISTO

DATA

NOME / VISTO



DATA

Name / Sign
Nombrre / firma

Date _____
Fecha _____

Name / Sign
Nomme / Lema

Date
Fecha

0	16/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	<div> <div>A. Preliminar</div> <div>B. Para Aprovação</div> <div>C. Para Conhecimento</div> </div> <div> <div>D. Para Cotação</div> <div>E. Para Construção</div> <div>F. Conforme Comprado</div> </div> <div> <div>G. Conforme Construído</div> <div>H. Cancelado</div> <div>I. De Trabalho</div> </div>				
<div>  ENGECORPS corpo de engenheiros consultores </div>					
PROJETO:	BDL <i>[assinatura]</i> PC <i>[assinatura]</i>	RSC <i>[assinatura]</i>	DATA: 16/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 16/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i>	PACL <i>[assinatura]</i>	DATA: 16/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 16/09/09		
<div>  <div> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div> </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
<div> NOTA TÉCNICA – ATO ELETROMECAÑICOS ANÁLISE DAS DIMENSÕES DAS CÂMARAS DE ADUÇÃO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-2 E EBI-3 JUNTO AOS CRITÉRIOS DO HI </div>					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0025 CLIENTE: 1210-NTC-1601-00-40-001				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

PROJETO EXECUTIVO

NOTA TÉCNICA – ATO ELETROMECCÂNICOS ANÁLISE DAS DIMENSÕES DAS CÂMARAS DE ADUÇÃO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-2 E EBI-3 JUNTO AOS CRITÉRIOS DO HI

885-MIN-ISF-NT-A0025
1210-NTC-1601-00-40-001
Setembro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	3
3. CONCLUSÃO.....	4

1. OBJETO E OBJETIVO

Este relatório tem por objeto as câmaras de adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3 do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, e por objetivo apresentar um análise crítico sobre o dimensionamento das câmaras de adução, conforme solicitada pelo MI/Gerenciadora na reunião de 03/08/2009 realizada nas dependências da ALSTOM.

2. INTRODUÇÃO

As dimensões das câmaras de adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, apresentadas pela Alstom nos documentos número 1590-DES-1620-80-10-049-R03 e 1590-DES-1630-80-10-051-R01, diferentes das dimensões apresentadas no Projeto Básico, não atendem as premissas estabelecidas no item 2.7 “Implantação e NPSH Disponível” do Dossiê de Licitação.

Apesar de solicitadas, não foram apresentadas pela Alstom as memórias de cálculo do dimensionamento das câmaras de adução, bem como as justificativas para tais mudanças.

A Engecorps julgou então necessária a verificação das dimensões das câmaras junto aos critérios do *American National Standard for Pump Intake Design – ANSI/HI 9.8-1998* (HI).

Segundo o “HI” no item 9.8.2.1.4 *Recommendations for dimensioning rectangular intake structures* é recomendado que a largura mínima (W) de uma câmara de adução retangular deve ser igual a duas vezes a largura do sino da bomba (D), portanto, $W = 2D$ (figura 9.8.1).



Uma vez que os diâmetros dos sinos das bombas das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, apresentadas nos documentos 1590-DES-1620-80-10-048-R00 e 1590-DES-1630-80-10-052-R00, são iguais a 3068 mm, a largura mínima da câmara de adução deveria ser igual a 6,14 m.

Por outro lado, no item 9.8.5.1 *Need for model study* é apresentada uma lista de situações para as quais deve ser realizado ensaio em modelo reduzido, dentre elas, “the pumps have flows greater than 2520 l/s (40,000 gpm) per pump [...]”¹, que para bombas com vazões superiores à 2520 l/s é recomendado o ensaio em modelo reduzido. No caso das Estações de Bombeamento EBI-2 ($Q = 12,4 \text{ m}^3/\text{s}$) e EBI-3 ($Q = 11,1 \text{ m}^3/\text{s}$) as vazões são superiores à 2520 l/s.

¹ American National Standard for Pump Intake Design – ANSI/HI 9.8-1998. EUA: Hydraulic Institute, 1998.

3. CONCLUSÃO

Independentemente do não atendimento à recomendação da largura mínima estabelecida pelo HI (item 9.8.2.1.4), no dimensionamento das câmaras de adução das EBI-2 e EBI-3, as vazões destas, 12,4 m³/s e 11,1 m³/s, respectivamente, são superiores à vazão mínima estabelecida para a qual é recomendada a realização de ensaio em modelo reduzido, conforme item 9.8.5.1 *Need for model study*.

0	30/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
					
PROJETO:	PC <i>[assinatura]</i> BDL <i>[assinatura]</i>	RSC <i>[assinatura]</i> HM <i>[assinatura]</i>	DATA: 30/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 30/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i>	PACL <i>[assinatura]</i>	DATA: 30/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 30/09/09		
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
RELATÓRIO DE ATIVIDADES - ATO ACOMPANHAMENTO DA REUNIÃO COM O FABRICANTE HYDROSTEC DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS DIA 15 DE SETEMBRO DE 2009					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-RT-A0034 CLIENTE: 1210-REL-1051-00-40-017				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

RELATÓRIO DE ATIVIDADES – ATO ACOMPANHAMENTO DA REUNIÃO COM O FABRICANTE HYDROSTEC DE EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS

15 DE SETEMBRO DE 2009

885-MIN-ISF-RT-A0034
1210-REL-1051-00-40-017
Setembro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. ATIVIDADES	3
2.1 INTRODUÇÃO	3
2.2 REUNIÃO DO DIA 15/09/09	3
ANEXO I - ATAS DAS REUNIÕES.....	1

1. OBJETO E OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I – Lote A e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO no mês de setembro, referente à reunião com o Fabricante de Equipamentos Hidromecânicos.

2. ATIVIDADES

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades de ATO realizadas no período compreendem a participação da ENGEORPS na reunião do MI, Gerenciadora e Hidroconsult com o Fabricante Hidromecânico HYDROSTEC, realizadas no escritório da ENGEORPS ocorrida no dia 15/09/09. Essa reunião teve o objetivo de esclarecer as dúvidas do Fabricante dos Equipamentos Hidromecânicos - HYDROSTEC na questão de fornecimento dos equipamentos / materiais.

No item a seguir, é apresentado o resumo da reunião, no anexo I deste documento, é apresentada a Ata de Reunião completa.

2.2 REUNIÃO DO DIA 15/09/09

Fabricante: Hydrostec.

Empresas Participantes: ENGEORPS, Gerenciadora (Logos-Concremat), Hidroconsult e o Fabricante Hydrostec.

Assuntos: Válvulas - Eixo Norte – Lote A e B.

- ✓ Validar as válvulas e discussão geral, nas Tomadas D'água do Reservatório Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres.
- ✓ Discussão geral e sobre a Blindagem nas saídas das válvulas dispersoras das Tomadas D'água de Jati, Atalho e Ávidos.
- ✓ Definição da alteração das válvulas de DN320 para DN350 nas Tomadas D'água da Barragem Boa Vista, Caiçara e Dique de Cuncas.
- ✓ Confirmação da vazão das válvulas dispersoras nas Tomadas D'água da Barragem de Porcos.
- ✓ Discussão sobre as válvulas DN1800/DN2000.
- ✓ Possibilidade de utilização nos Sifões de Válvula Ventosa de Alto Desempenho, para as EBI-1, EBI-2 e EBI-3.
- ✓ Fornecimento por parte da ENGEORPS do projetos de sistemas auxiliares, para que a HYDROSTEC apresente sua proposta técnica-comercial para fornecimento.

ANEXO I

ATAS DAS REUNIÕES

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

ATA DE REUNIÃO	Ata Nº ATA0508	Data da Reunião 15/9/2009
	Pacotes Nº 1210/1220/1555	
Local da Reunião: Escritório da ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda - Al. Tocantins, 125 - 4º andar - Ed. West Side – Alphaville – São Paulo		Pág. 1 de 2
ASSUNTO DA REUNIÃO		
Reunião IRSF - Válvulas Eixo Norte		
PRESENTES		
<u>Nomes</u>	<u>Empresa</u>	<u>Rúbrica</u>
Ruda Carvalho Paulo Corredori Anibal Young Eléspuru Ângelo Nunes Luiz Antonio Bovo Leandro Roque Jorge Fonseca da Costa Elson Branco	Engecorps Engecorps Hidroconsult/MWH Hidroconsult/MWH Hydrostec Hydrostec Hydrostec Logos-Concremat	
DISTRIBUIÇÃO		
Jaime de Oliveira, Plinio Xavier, Francisco Fadiga, Pedro Cremasco, José Bacellar, José Roque		
Ata preparada por :Eng. Elson Branco		Ata aprovada por :Eng. Plinio Xavier
<u>Data:</u> 15/09/09		<u>Data:</u> 15/09/09

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

Ata de Reunião IRSF – Válvulas Eixo Norte

Barueri, 15 de Setembro de 2009

Local: Engecorps/Barueri

Participantes:

Anibal / Angelo – Hidroconsult

Ruda / Paulo Corredori – Engecorps

Elson Branco – Logos-Concremat

Bovo / Leandro/ Jorge – Hydrostec

A)- Tomada D'água do Reservatório Terra Nova / Serra do Livramento / Mangueira / Negreiros / Milagres

1- Hydrostec sugere a colocação de mais 01(um) Válvula Borboleta DN700 para a Tomada a ser instalada na próxima etapa , seguindo a mesma analogia aplicada nas Tomadas do Eixo Leste. Engecorps deverá confirmar até 18/09/09 essa inclusão no Projeto Executivo.


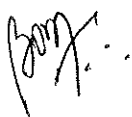
2- Para as Válvulas Dispersoras DN700, Engecorps deverá informar até 18/09/09 a necessidade da colocação das Blindagens de Dissipação. Caso seja necessário a instalação das Blindagens de Dissipação, Hydrostec apresentará a proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

B)- Tomada D'água de Jati / Atalho / Ávidos I

1- Hidroconsult solicita que seja colocada Blindagem de Dissipação nas saídas das Válvulas Dispersoras DN1500/DN1700/DN2100, sendo 02 (dois) Blindagens para Jati, 02 (dois) Blindagens para Atalho e 01(um) Blindagem para Ávidos I. Hydrostec recomenda que a Blindagem de Dissipação retangular especificada no Projeto Básico de Jati e Ávidos I seja substituída por uma Blindagem de Dissipação Cônica. A Hydrostec apresentou e ilustrou através de desenhos e fotos de analogias de fornecimentos anteriores essa recomendação. Hidroconsult deverá confirmar até 18/09/09 a colocação dessas Blindagens e caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento para substituição das Blindagens Retangulares de Jati e Ávidos I por Blindagem Cônica e inclusão de Blindagem Cônica para Atalho.

2- Hydrostec não recomenda o acionamento manual para as Válvulas Esféricas DN1500/1700/2100 e sugere a operação das Válvulas por acionamento elétrico ou hidráulico. Hidroconsult irá definir até 18/09/09. Caso positivo, Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hydrostec sugere a Hidroconsult a inclusão de 01(um) By-Pass para as Válvulas Esféricas operado por 02 (dois) Válvulas Borboletas manuais.



4- Hydrostec confirma que os flanges das Válvulas Esféricas serão especiais e suas dimensões serão conforme desenhos disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

C)- Tomada D'água da Barragem Boa Vista / Caiçara / Dique de Cuncas

1- Definido entre Hydrostec e Hidroconsult que as Válvulas Borboletas DN320 serão fornecidas em DN350 sem custo adicional. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Definido também que será acrescentado em cada Tomada da 2ª etapa mais 01 (um) Válvula Borboleta DN350 seguindo a mesma analogia adotada no Eixo Leste. Hydrostec deverá apresentar sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação para cada Tomada da 1ª e 2ª etapa. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

4- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 1,5 m³/s (Dique Cuncas). Hydrostec atualizará seus documentos.

D)-Tomada D'água da Barragem de Porcos

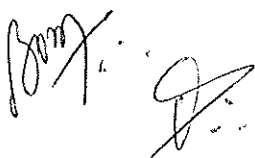
1- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 3,65 m³/s. Hydrostec atualizará seus documentos.

2- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento.

E)- EBI 2 / EBI 3

1- Hydrostec confirma que o flange da Válvula Borboleta DN1800 será especial e sua dimensão esta conforme desenho disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Hydrostec solicita à Engecorps com cópia a Gerenciadora Logos-Concremat, que a mesma confirme junto a Alstom que suas Bombas partirão com as Válvulas Borboletas DN1800/DN2000 fechadas até o equilíbrio de pressão quando posteriormente ocorrerá sua abertura. Hydrostec solicita ainda o tempo requerido de abertura das Válvulas após a partida das Bombas, assim como o comprimento da rampa de desaceleração durante o fechamento das Válvulas Borboletas instalado como Válvulas de Retenção.



F)- EBI 1 / EBI 2 / EBI 3

2- Engecorps deverá fornecer o projeto de sistemas auxiliares, composto de: água potável, esgoto, incêndio, ar comprimido, etc, para que Hydrostec apresente sua proposta técnica/comercial para fornecimento.

[illegible]

[Handwritten signature]



[Signature] 15/09/09

15/9/09

15/09/09

15/09/09

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* 15/08/50

0	21/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho				
<div style="text-align: center;">  ENGECORPS corpo de engenheiros consultores </div>					
PROJETO:	BDL <i>[assinatura]</i> PC <i>[assinatura]</i> RSC <i>[assinatura]</i>		DATA: 21/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 21/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i> PACL <i>[assinatura]</i>		DATA: 21/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 21/09/09		
<div style="text-align: center;">  MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
NOTA TÉCNICA – ATO ELETROMECAÑICOS RESPOSTA AOS QUESTIONAMENTOS E SUGESTÕES REFERENTE À ATA0508					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0026 CLIENTE: 1210-NTC-1601-00-40-002				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

PROJETO EXECUTIVO

NOTA TÉCNICA – ATO ELETROMECAÂNICOS

***RESPOSTA AOS QUESTIONAMENTOS E
SUGESTÕES REFERENTE À ATA0508***

885-MIN-ISF-NT-A026
1210-NTC-1601-00-40-002
Setembro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. INTRODUÇÃO.....	3
2.1 TOMADAS D'ÁGUA DE USO DIFUSO DOS RESERVATÓRIOS DE TERRA NOVA, SERRA DO LIVRAMENTO, MANGUEIRA, NEGREIROS E MILAGRES	3
2.2 VÁLVULAS BORBOLETAS COM ACIONAMENTO ÓLEO HIDRÁULICO COM CONTRAPESO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-2 E EBI-3 (CONDUTOS PRINCIPAIS)	4
2.3 VÁLVULAS BORBOLETAS COM CONTRAPESO DN700 DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-1, EBI-2 E EBI-3 (SIFÃO – QUEBRA DE VÁCUO)	4
ANEXO ATA0508.....	6

1. OBJETO E OBJETIVO

Este relatório tem por objeto as válvulas com contrapeso de diâmetro de 700 mm, 1800 mm e 2000 mm das Estações de Bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3, bem como as válvulas borboletas e dispersoras das Tomadas d'Água de Uso Difuso dos Reservatórios de Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, e por objetivo responder aos questionamentos e sugestões apresentados na reunião de 15/09/2009 realizada nas dependências da Engecorps, conforme ATA0508.

2. INTRODUÇÃO

Na reunião de 15/09/2009 (solicitada pela Hydrostec e confirmada pelo MI/Gerenciadora), realizada nas dependências da Engecorps, com participação de membros da Gerenciadora, Hydrostec, Hidroconsult e Engecorps, foram apresentadas sugestões de modificação na concepção do Projeto Executivo das Estações de Bombeamento EBI-1, EBI-2 e EBI-3 e das Tomadas d'Água de Uso Difuso dos Reservatórios de Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres.

Abaixo, seguem as respostas aos questionamentos e sugestões propostas na reunião:

2.1 TOMADAS D'ÁGUA DE USO DIFUSO DOS RESERVATÓRIOS DE TERRA NOVA, SERRA DO LIVRAMENTO, MANGUEIRA, NEGREIROS E MILAGRES

- ✓ *Hydrostec sugere a colocação de mais 01 (uma) válvula borboleta DN700 para a Tomada a ser instalada na próxima etapa, seguindo a mesma analogia aplicada nas Tomadas do Eixo Leste.*

A Engecorps entende que não há necessidade da instalação de mais uma válvula borboleta DN700, logo a montante do flange cego. Entretanto, caso venha a ser instalada, deverá ser previsto um plano de manutenção semanal, abertura e fechamento, uma vez que esta válvula poderá ficar vários anos sem operar.

Caso se opte por tal solução, os custos adicionais deverão ser aprovados pelo MI/Gerenciadora.

- ✓ *Para as válvulas dispersoras DN700, a Engecorps deverá informar a necessidade da colocação das blindagens de dissipação.*

A Engecorps informa que não é necessária a blindagem das válvulas dispersoras das Tomadas d'Água de Uso Difuso dos Reservatórios de Terra Nova, Serra do Livramento, Mangueira, Negreiros e Milagres.

2.2 VÁLVULAS BORBOLETAS COM ACIONAMENTO ÓLEO HIDRÁULICO COM CONTRAPESO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-2 E EBI-3 (CONDUTOS PRINCIPAIS)

- ✓ *Hydrostec informa que para as válvulas borboletas DN1800/DN2000 o desenho disponibilizado no site da Logos-Concremat contemplam By-Pass duplo, operando por 01 válvula borboleta DN200 com acionamento elétrico e 01 válvula borboleta com acionamento manual para atender as válvulas borboletas DN1800/DN2000 com rampa de desaceleração e mais 01 válvula borboleta DN200 com acionamento manual para atender as válvulas borboletas DN1800/DN2000 sem rampa de desaceleração.*

A Engecorps entende que o By-Pass duplo pode ser aplicado nas EBI-2 e EBI-3, porém, no arranjo apresentado pela Hydrostec são representadas 03 (três) juntas de montagem por tubulação e a Engecorps entende que é necessária somente 01 (uma), conforme proposto no Projeto Executivo.

Caso se opte por tal solução, os custos adicionais deverão ser aprovados pelo MI/Gerenciadora.

- ✓ *Hydrostec solicita à Engecorps com cópia à Gerenciadora Logos-Concremat, que a mesma confirme junto a Alstom que suas bombas partirão com as válvulas borboletas DN1800/DN2000 fechadas até o equilíbrio de pressão quando posteriormente ocorrerá sua abertura. Hydrostec solicita ainda o tempo requerido de abertura das válvulas após a partida das bombas, assim como o comprimento da rampa de desaceleração durante o fechamento das válvulas borboletas instaladas como válvulas de retenção.*

As rampas de fechamento das válvulas borboletas foram definidas conforme estudos de transientes elaborados pela Engecorps, documentos 1210-REL-1620-70-09-001 e 1210-REL-1630-70-09-001. Entretanto, as operações de partidas e paradas das bombas, juntamente com a definição do instante de abertura das válvulas borboletas, deverão ser definidos pela ALSTOM.

2.3 VÁLVULAS BORBOLETAS COM CONTRAPESO DN700 DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO EBI-1, EBI-2 E EBI-3 (SIFÃO – QUEBRA DE VÁCUO)

- ✓ *Hydrostec sugere à Engecorps que identicamente ao considerado no Eixo Leste, substitua as válvulas borboletas com contrapeso localizadas no sifões por válvulas ventosas de alto desempenho. Caso a Engecorps aceite essa sugestão, Hydrostec solicita que seja informado o dimensionamento das mesmas (DN e quantidade) para que possa apresentar proposta técnica/comercial. Hydrostec solicita ainda que a Engecorps defina o acionamento (manual ou elétrico da válvula borboleta instalada abaixo da válvula ventosa de alto desempenho.*

A operação normal do sistema prevê paradas diárias no bombeamento. No caso das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3 serão instaladas válvulas borboletas com contrapeso para que não ocorra fluxo reverso proveniente das tubulações de recalque. Já, na Estação de

Bombeamento EBI-1, não haverá nenhuma válvula que impeça o fluxo reverso, ocasionando no esvaziamento completo das tubulações. Uma falha no sistema “quebra vácuo”, nessa operação, poderia resultar no esvaziamento do “forebay” de jusante e/ou danificar as tubulações devido a queda brusca da pressão.

A Engecorps entende que a concepção apresentada no Projeto Executivo, que contempla a utilização de válvulas borboletas com contrapeso, é mais segura e eficiente.

ANEXO ATA0508

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

ATA DE REUNIÃO	Ata N° ATA0508	Data da Reunião 15/9/2009
	Pacotes N° 1210/1220/1555	
Local da Reunião: Escritório da ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda - Al. Tocantins, 125 - 4º andar - Ed. West Side – Alphaville – São Paulo		Pág. 1 de 2
ASSUNTO DA REUNIÃO		
Reunião IRSF - Válvulas Eixo Norte		
PRESENTES		
<u>Nomes</u>	<u>Empresa</u>	<u>Rúbrica</u>
Ruda Carvalho Paulo Corredori Anibal Young Eléspuru Ângelo Nunes Luiz Antonio Bovo Leandro Roque Jorge Fonseca da Costa Elson Branco	Engecorps Engecorps Hidroconsult/MWH Hidroconsult/MWH Hydrostec Hydrostec Hydrostec Logos-Concremat	
DISTRIBUIÇÃO		
Jaime de Oliveira, Plinio Xavier, Francisco Fadiga, Pedro Cremasco, José Bacellar, José Roque		
Ata preparada por :Eng. Elson Branco		Ata aprovada por :Eng. Plinio Xavier
<u>Data:</u> 15/09/09		<u>Data:</u> 15/09/09

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

Ata de Reunião IRSF – Válvulas Eixo Norte

Barueri, 15 de Setembro de 2009

Local: Engecorps/Barueri

Participantes:

Anibal / Angelo – Hidroconsult

Ruda / Paulo Corredori – Engecorps

Elson Branco – Logos-Concremat

Bovo / Leandro/ Jorge – Hydrostec

A)- Tomada D'água do Reservatório Terra Nova / Serra do Livramento / Mangueira / Negreiros / Milagres

1- Hydrostec sugere a colocação de mais 01(um) Válvula Borboleta DN700 para a Tomada a ser instalada na próxima etapa , seguindo a mesma analogia aplicada nas Tomadas do Eixo Leste. Engecorps deverá confirmar até 18/09/09 essa inclusão no Projeto Executivo.


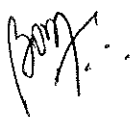
2- Para as Válvulas Dispersoras DN700, Engecorps deverá informar até 18/09/09 a necessidade da colocação das Blindagens de Dissipação. Caso seja necessário a instalação das Blindagens de Dissipação, Hydrostec apresentará a proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

B)- Tomada D'água de Jati / Atalho / Ávidos I

1- Hidroconsult solicita que seja colocada Blindagem de Dissipação nas saídas das Válvulas Dispersoras DN1500/DN1700/DN2100, sendo 02 (dois) Blindagens para Jati, 02 (dois) Blindagens para Atalho e 01(um) Blindagem para Ávidos I. Hydrostec recomenda que a Blindagem de Dissipação retangular especificada no Projeto Básico de Jati e Ávidos I seja substituída por uma Blindagem de Dissipação Cônica. A Hydrostec apresentou e ilustrou através de desenhos e fotos de analogias de fornecimentos anteriores essa recomendação. Hidroconsult deverá confirmar até 18/09/09 a colocação dessas Blindagens e caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento para substituição das Blindagens Retangulares de Jati e Ávidos I por Blindagem Cônica e inclusão de Blindagem Cônica para Atalho.

2- Hydrostec não recomenda o acionamento manual para as Válvulas Esféricas DN1500/1700/2100 e sugere a operação das Válvulas por acionamento elétrico ou hidráulico. Hidroconsult irá definir até 18/09/09. Caso positivo, Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hydrostec sugere a Hidroconsult a inclusão de 01(um) By-Pass para as Válvulas Esféricas operado por 02 (dois) Válvulas Borboletas manuais.



4- Hydrostec confirma que os flanges das Válvulas Esféricas serão especiais e suas dimensões serão conforme desenhos disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

C)- Tomada D'água da Barragem Boa Vista / Caiçara / Dique de Cuncas

1- Definido entre Hydrostec e Hidroconsult que as Válvulas Borboletas DN320 serão fornecidas em DN350 sem custo adicional. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Definido também que será acrescentado em cada Tomada da 2ª etapa mais 01 (um) Válvula Borboleta DN350 seguindo a mesma analogia adotada no Eixo Leste. Hydrostec deverá apresentar sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação para cada Tomada da 1ª e 2ª etapa. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

4- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 1,5 m³/s (Dique Cuncas). Hydrostec atualizará seus documentos.

D)-Tomada D'água da Barragem de Porcos

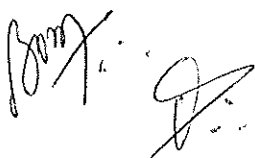
1- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 3,65 m³/s. Hydrostec atualizará seus documentos.

2- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento.

E)- EBI 2 / EBI 3

1- Hydrostec confirma que o flange da Válvula Borboleta DN1800 será especial e sua dimensão esta conforme desenho disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Hydrostec solicita à Engecorps com cópia a Gerenciadora Logos-Concremat, que a mesma confirme junto a Alstom que suas Bombas partirão com as Válvulas Borboletas DN1800/DN2000 fechadas até o equilíbrio de pressão quando posteriormente ocorrerá sua abertura. Hydrostec solicita ainda o tempo requerido de abertura das Válvulas após a partida das Bombas, assim como o comprimento da rampa de desaceleração durante o fechamento das Válvulas Borboletas instalado como Válvulas de Retenção.



F)- EBI 1 / EBI 2 / EBI 3

2- Engecorps deverá fornecer o projeto de sistemas auxiliares, composto de: água potável, esgoto, incêndio, ar comprimido, etc, para que Hydrostec apresente sua proposta técnica/comercial para fornecimento.

[illegible]

[Handwritten signature]


15/09/09

15/9/09

15/09/09

15/09/09

[Handwritten signature] 15/08/50

0	25/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGEPCORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	PC <i>[assinatura]</i> BDL <i>[assinatura]</i>	RSC <i>[assinatura]</i>	DATA: 25/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 25/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i> PACL <i>[assinatura]</i>		DATA: 25/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 25/09/09		
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
ATO ELETROMECAÑICOS NOTA TÉCNICA INSPEÇÃO TÉCNICA COM O FABRICANTE DAS BOMBAS EBI-2 E EBI-3 03 E 04 DE SETEMBRO DE 2009					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0030 CLIENTE: 1210-NTC-1601-00-40-003				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

ATO ELETROMECAÑICOS

NOTA TÉCNICA

***INSPEÇÃO TÉCNICA COM O FABRICANTE DAS
BOMBAS EBI-2 E EBI-3***

03 E 04 DE SETEMBRO DE 2009

885-MIN-ISF-NT-A0030

1210-NTC-1601-00-40-003

Setembro/2009

Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. ATIVIDADES.....	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	3
2.2 REUNIÃO DO DIA 03/09/09	3
2.3 REUNIÃO DO DIA 04/09/09	3
3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO.....	4
3.1 AÇÕES	4
3.2 RESULTADOS	4
3.3 FOTOS DAS ANÁLISES VISUAIS E DOS MEIOS	4
3.3.1 Medição da Concentricidade do Rotor.....	4
3.3.2 Medição do Batimento do Eixo	5
3.3.3 Análise Visual da Montagem da Bomba (sem Motor)	5
3.4 RELATÓRIOS E CERTIFICADOS	6
3.4.1 Relatório de Aferição dos Relógios Comparadores	6
3.4.2 Relatório da Inspeção – Bomba Montada.....	6
3.4.3 Relatório de Qualidade – Eixo Inferior.....	6
3.4.4 Relatório de Qualidade – Eixo Superior	6

ANEXO I - ATAS DAS REUNIÕES

1. OBJETO E OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I – Lote A e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO, referente às inspeções técnicas de equipamentos com os Fabricantes das EBI-2 e EBI-3.

2. ATIVIDADES

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades de ATO realizadas no período compreendem a participação da ENGEORPS nas inspeções técnicas de equipamentos do MI e Gerenciadora com o Fabricante das EBI-2 e EBI-3 Alstom, realizadas na Planta da Alstom ocorridas nos dias 03 e 04/07/09. Essas inspeções tiveram o objetivo de verificar a montagem e qualidade geral, batimento de eixo, concentricidade do rotor, etc, nos equipamentos da Alstom.

Nos itens a seguir, são apresentados as inspeções realizadas. Já no anexo I deste documento, são apresentados os Relatórios de Inspeção, Calibração dos Meios e Atas de Reunião completas.

2.2 REUNIÃO DO DIA 03/09/09

Fabricante: Alstom.

Empresas Participantes: ENGEORPS, Gerenciadora (Logos-Concremat) e o Fabricante Alstom.

Assuntos: Inspeção da Bomba EBI-2.

✓ Inspeção de qualidade e montagem do equipamento Bomba.

2.3 REUNIÃO DO DIA 04/09/09

Fabricante: Alstom.

Empresas Participantes: ENGEORPS, Gerenciadora (Logos-Concremat) e o Fabricante Alstom.

Assuntos: Inspeção da Bomba EBI-2.

✓ Inspeção de montagem do equipamento Bomba.

3. RELATÓRIO DA INSPEÇÃO

3.1 AÇÕES

Foi executado a inspeção de qualidade e montagem da bomba Alstom, verificando-se, batimento do eixo, concentricidade do rotor e montagem do conjunto, exceto do motor, acoplamento bomba-motor, e do pump bell.

3.2 RESULTADOS

Verificou-se que o batimento do eixo (cota J-3), que foi medido nas duas extremidades do mesmo montado no conjunto bomba, foi satisfatório, isto é, a tolerância especificada é de - 0,2 a 0,2 e a encontrada foi de 0,02 a 0,05 na extremidade do rotor e - 0,11 a 0,06 na extremidade do motor, ambos medidos no sentido normal.

Verificou-se que na concentricidade do rotor, verificou-se que a mesma apresentou no sentido radial normal, a variação de 0,05 a 0,18, se encontrando então satisfatório.

3.3 FOTOS DAS ANÁLISES VISUAIS E DOS MEIOS

3.3.1 Medição da Concentricidade do Rotor



3.3.2 Medição do Batimento do Eixo



Lado Rotor



Lado Motor

3.3.3 Análise Visual da Montagem da Bomba (sem Motor)



Montagem Sucção



Montagem Rotor



Montagem Acoplamento do Motor



Vista Sucção do Lado Motor

3.4 RELATÓRIOS E CERTIFICADOS

3.4.1 Relatório de Aferição dos Relógios Comparadores

- ✓ CMA-411119-D29 (anexo) de 25/09/08.
- ✓ CMA-411284-D29 (anexo) de 27/09/08.

3.4.2 Relatório da Inspeção – Bomba Montada

- ✓ RI-QFA 1234/2009 (anexo) de 04/09/09.

3.4.3 Relatório de Qualidade – Eixo Inferior

- ✓ RI-GM 12356/2009 (anexo) de 09/03/09.

3.4.4 Relatório de Qualidade – Eixo Superior

- ✓ RI-GM 12354/2009 (anexo) de 09/03/09.

ANEXO I

ATAS DAS REUNIÕES

ATA0501

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

POWER SYSTEMS
HYDRO LAM
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE PROJETOS

ALSTOM

Av. Charles Schneider, s/n
12040-001 – Taubaté – SP – Brasil
Fone: 55 (12) 3608-3766
Fax: 55 (12) 3608-3502
www.alstom.com

Data: 03/09/09

ATA DE REUNIÃO

Assunto: Reunião de Acompanhamento do Projeto Transposição do Rio São Francisco	
Autor: Márcio Ramos	Ref:
Data da reunião: 03/09/09	Circular
Participantes: Jaina Oliveira – MI ; Francisco Fecêga – Logos Concremat ; Lukas Dorned Bernd – Engecorps ; Ruda Carvalho – Engecorps, Paulo Corredoi – Engecorps - Nelson Matsumoto – Alstom ; Ricardo Cotta- Alstom ; Thiago Lucci - Alstom	

Assuntos tratados :

1. Alçamento das estações de bombeamento :

Informado pelo cliente que devido a recalculos das condições operacionais, não haverá o alçamento das estações e será mantido a cota de implantação do projeto básico ;
Com esta situação esta encerrada as consultas sobre este assunto.

2. Ensaio de Performance em modelo reduzido :

O cliente informa que não encontrou informações suficientes para avaliar se o relatório de ensaio em modelo reduzido transposto para as bombas de PISF, são realmente similares.
A Alstom revisará o relatório apresentado acrescentando as informações pendentes, atendendo o especificado no edital. Responsável : Ricardo Cotta. Prazo : 10/09/09

3. Projeto do Poço de Sucção :

Foi informado pelo cliente a necessidade de se verificar via modelo reduzido, o comportamento do poço de sucção. Para isto, o cliente solicita à Alstom que realize este ensaio.

A Alstom entende que este item não é contratual e solicita um prazo até dia 10/09/09 para responder sobre este assunto.

4. Carta QGQ-HPL-3004-08 Pré-Montagem e Testes na fábrica:

O teste convocado pela carta QGQ-HPL-3004-09 Pré-Montagem e Testes na fábrica, correspondente a bomba EBI-2 foi verificado e aprovado pelo cliente nesta data.

5. Desenhos e Documentos entregues ao clientes :

Os desenhos e documentos foram verificados junto com a gerenciadora e atendidos todos comentários. Exceto as plaquetas de identificação que terão o comentário atendido e fabricação de novas plaquetas. Os desenhos deverão ser corrigidos e elevados a emissão com status « F » e lançados no site até 15/09/09. Com isto o projeto estará em condições de ser aprovado definitivamente.
FIM.

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO.: Nº.: RI-QFA 1234/2009

INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Receiving Inspection / Inspección en el Recebimiento

☒ INSPEÇÃO NO PROCESSO

In-Process Inspection / Inspección en el Proceso

☐ INSPEÇÃO FINAL

Final Inspection / Inspección Final

FOLHA.:

Sheet / Hoja

01/01

REGISTRO DA QUALIDADE – QUALITY RECORD – REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: IT26HPL-002 / IT26HPL-003 /

REV: 02 / 01 /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

CLIENTE - OBRA.: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Proyecto

ORDEM.: 1022300

Production Order / Orden de producción

PEP / REF.: L.LSA4919-01

PEP / Reference / PEP / Referencia

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. Quantity / Cantidad	DESIGNAÇÃO Designation / Designación	DESENHO Drawing / Dibujo	REV Review / Revisión
01	BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz	LSA491900-01	01
	PRÉ-MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA.	1590-DES-1620-80-10-001	01
	UN -01		

INSPEÇÕES / Inspections / Inspecciones

☒ INSPEÇÃO VISUAL

Visual Inspection / Inspección visual

☒ INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Dimensional Inspection / Inspección dimensional

☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA

Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura

☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM

Pre-assembly inspection / Inspección de pré-montaje

☒ INSPEÇÃO DE MONTAGEM

Assembly Inspection / Inspección de montaje

☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO

Operational test / Prueba de funcionamiento

☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE

Shipping Inspection / Inspección para transporte

☒ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Product Identification Inspection / Inspección de la identificación del producto

☒ ALINHAMENTO ROTATIVO DO EIXO.

LIBERAÇÕES / Releases / Liberaciones

☐ LIBERADO PARA MONTAGEM

Released for assembly / Liberado para montaje

☒ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO

Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación

☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico

☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA

Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar

☒ LIBERADO PARA DESMONTAGEM

Released for disassembling / Liberado para desmontaje

☐ LIBERADO PARA EMBALAGEM

Released for packing / Liberado para transporte

☐ LIBERADO PARA TRANSPORTE

Released for Shipping / Liberado para transporte

☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: DESENHO ACIMA

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con:

OBSERVAÇÕES / Remarks / Observaciones.: PROTOCOLO QFA 442 / 2009

PLANO DA QUALIDADE / Quality Plan.: LSA491902-10 VER 03 PIT 447 VER 04 LINHA 1,2,3

(1590 PTR 1630 80 10 001 VER 03)

CONCLUSÃO/ Conclusion / Conclusión.: ☒ APROVADO/Approved / Aprobado ☐ RECUSADO/Rejected / Rechazado

03 / AGOSTO / 2009

INSPETOR DO CLIENTE

Client Inspector / Inspector del Cliente

FELIPE A SIMÃO
CONTROLE DE QUALIDADE.:

Quality Control / Control de la Calidad

CLIENTE / OBRA: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

PEP / REF.: L.LSA4919-01

Client / Job
Client / Empresa:

PEP / Reference

PEP / Referência

DESENHO: LSA491900-01

REVISÃO: 01

O. P.: 1022300

DESE
Drawing
Dibujos

Production Order
Ordem de produç

Orden de producción

EQU

FÁBRICA)

EQUIPAMENTO: BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz - (PRÉ - MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA) UN 01

UN 01

ഭൂമി

[illegible]

INSTRUMENTO DE MEDICAÇÃO USADO

Measurement equipment used
Instrumento de medición usado

TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código	TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código
RELOGIO COMPARADOR 50MM	100708-03		
RELOGIO COMPARADOR 10MM	109717-9		

OBSERVAÇÕES: RI QFA 1234 / 2009

Remarks
Dissemination

CONTROLADO POR
Controlled by
Controlado por

QC
78

RNC N°
WCR NO.

APROVADO
Approved

~~SIM~~
~~Yes~~

Não

No

FELIPE SIMÃO

3/9/2009

Findings

3/9/2009

NOME / VISTO

DATA

NOME / VISTO

DATA

Name / Sign
Nombre / firma

Date _____
Fecha _____

Name / Sign
Nombre / Firma

Date
Fecha

Pág. 17/1

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Nº CMA-411284-D29

CÓDIGO INSTRUMENTO: 100708-3

CLIENTE: ALSTOM HYDRO ENERGIA BRASIL LTDA

ENDEREÇO: AV. CHARLES SCHNEIDER S/N BARRANCO TAUBATE SP

INSTRUMENTO: RELOGIO COMPARADOR

EM CONDIÇÃO DE USO: SIM LIMPO E PRÉ-AJUSTADO: NÃO

MARCA: KITUTOYO

TIPO: ANALÓGICO

DOMÍNIO DE USO: *****

LOCAL INSTALAÇÃO: HL 302

MODELO: 3053

SÉRIE: 190350

DATA CALIBRAÇÃO: 27/09/08

LOCAL: CLIENTE

VALIDADE: 27/09/09

PERIODICIDADE: 12 Mes.

RECEBIMENTO: 27/09/08

MÉTODO DE CALIBRAÇÃO: M-043 REV-08 CONDIÇÕES AMBIENTAIS: LABORATÓRIO CLIENTE [TEMP: (20,2) °C UMID: (55) %RH]

DESCRIÇÃO DO MÉTODO: A calibração foi realizada conforme método citado comparando-se o instrumento com o padrão. A série de medições (número de leituras e pontos na escala) estão definidas na tabela de valores encontrados.

PADRÃO

DESCRIÇÃO

CERTIFICADO

VAL. ATÉ

R-100/11

MAQUINA UNIVERSAL DE MEDICAO - F061696

CMA-410914/410915-B92 (MEC-Q)

14/05/09

VALORES ENCONTRADOS

FAIXA DE INDICAÇÃO: 0,00 mm à 50,00 mm

VALOR DE UMA DIVISÃO: 0,01 mm

Código do Padrão Utilizado: R-100/11

TABELA DE ERROS DE INDICAÇÃO

POSICAO	in	0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90					
POSICAO	mm	0	5	6	9	11	15	15	18	18	15	13	6	9	11	11	11	10	13	18	20					
CRESCENTE	mm	0	5	6	9	11	15	15	18	18	15	13	6	9	11	11	11	10	13	18	20					
DECRESCENTE	mm	3	7	8	13	11	17	16	14	20	17	14	8	12	14	13	12	10	15	19	21					
ERRO (fu)	mm	3	2	2	4	0	2	1	0	2	2	1	2	3	3	2	1	0	2	1	1					
POSICAO	in	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0
POSICAO	mm	23	12	10	11	7	8	0	-1	-3	-3	-2	3	9	22	9	7	1	0	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
CRESCENTE	mm	23	12	10	11	7	8	0	-1	-3	-3	-2	3	9	22	9	7	1	0	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
DECRESCENTE	mm	25	13	11	12	9	9	3	2	-1	-1	2	4	13	23	10	7	2	-1	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
ERRO (fu)	mm	2	3	1	4	2	1	3	3	2	2	4	1	4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
POSICAO	in	19,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0																	
POSICAO	mm	19,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0																	
CRESCENTE	mm	-1	2	-2	2	0	1	0	12																	
DECRESCENTE	mm	-4	2	-2	0	4	1	2	3																	
ERRO (fu)	mm	3	0	0	2	4	2	2	3																	

Tolerâncias

Erros Encontrados

Erro máximo no sentido cresc. (fa) 65 µm

27 µm

Erro total (cresc./decresc.) (fges) 65 µm

29 µm

Erro de retorno (fu) 5 µm

4 µm

Repetitividade 0,0028 mm

OBSERVAÇÃO:

INCERTEZA EXPANDIDA (IC=95,45%): 0,003 mm (k = 2,52)

FATOR DE CONVERSÃO R/ SI: f=*****

INCERTEZA EXPANDIDA + ERRO SISTEMÁTICO: ± 0,027 mm

TOLERÂNCIA: 0,06500 mm

INCERTEZA DE PARÂMETROS: ± 0,004 mm

COMENTÁRIOS

*Atenção: A reprodução deste documento somente poderá ser feita integralmente com aprovação prévia e por escrito, da MEC-Q. Os resultados apresentados referem-se exclusivamente ao equipamento/código em questão, submetido à calibração nas condições especificadas, não sendo extensivo a qualquer lote. A inclusão do laudo no certificado não exonera o usuário da análise dos dados e da validação do mesmo. A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência k aproximadamente igual a 2, fornecendo um nível de confiança de 95,45%.

RESULTADO

LAUDO: APROVADO- ADEQUADO AO USO

DATA DE EMISSÃO: 04/09/09

FERNANDO HENRIQUE DOS SANTOS

MARCO ANTONIO CINTRA

Metrologista

Aprovado Por

Este documento foi produzido eletronicamente e é válido sem assinatura.

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO: Nº: RI-GM12354 / 2009
INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

- ☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO
Receiving Inspection / Inspección en el Recabimiento
- ☐ INSPEÇÃO NO PROCESSO
In-Process Inspection / Inspección en el Proceso
- ☒ INSPEÇÃO FINAL
Final Inspection / Inspección Final

FOLHA.:
Sheet / Hoja
01/01

REGISTRO DA QUALIDADE - QUALITY RECORD - REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: / /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

REV: / /
Review / Revisión

CLIENTE - OBRA.: TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Project

PEP / REF.: LLSA491950-01

PEP / Referência / PEP / Referencia

ORDEN.: 124799 - Item 3 - USHIDRAU

Production Order / Orden de producción

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. <i>Quantity / Cantidad</i>	DESIGNAÇÃO <i>Designation / Designación</i>	DESENHO <i>Drawing / Dibujo</i>	REV <i>Review / Revisión</i>
01	Eixo Superior 601.728524	LSA491950-02	01

INSPEÇÕES / *Inspections / Inspecciones*

- ☐ INSPEÇÃO VISUAL
Visual Inspection / Inspección visual
- ☐ INSPEÇÃO DIMENSIONAL
Dimensional Inspection / Inspección dimensional
- ☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA
Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura
- ☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM
Pre-assembly inspection / Inspección de pré-montaje
- ☐ INSPEÇÃO DE MONTAGEM
Assembly inspection / Inspección de montaje
- ☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO
Operational test / Prueba de funcionamiento
- ☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE
Shipping inspection / Inspección para transporte
- ☐ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO
Product identification inspection / Inspección de la identificación del producto
- ☒ ENSAIO DE LÍQUIDO PENTRANTE

LIBERAÇÕES / *Releases / Liberaciones*

- ☐ LIBERADO PARA MONTAGEM
Released for assembly / Liberado para montaje
- ☐ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO
Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación
- ☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO
Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico
- ☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA
Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar
- ☐ LIBERADO PARA DESMONTAGEM
Released for disassembling / Liberado para desmontaje
- ☒ LIBERADO PARA EMBALAGEM
Released for packing / Liberado para transporte
- ☒ LIBERADO PARA TRANSPORTE
Released for Shipping / Liberado para transporte
- ☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: ASME VIII-DIV. 1-AP. 8

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con:

OBSERVAÇÕES / *Remarks / Observaciones*: Relatório Dimensional nº USH7969/08-FOLHAS 1 A 4 - Certificado de Matéria Prima nº 081825 - Relatório de Ensaio de LP nº PT-GM-12354/09-RI e RO AM-12354/09

Apresentado ensaio de LP ao inspetor do Cliente Sr. Nelson Guzzo, conf. previsto no PIT

PLANO DA QUALIDADE / *Quality Plan* : LSA491902-10-Rev. 02-PIT 202-Rev.2

CONCLUSÃO / *Conclusion / Conclusión*: ☒ APROVADO / *Approved / Aprobado* ☐ RECUSADO / *Rejected / Rechazado*

09 / MARÇO / 2009

INSPECTOR DO CLIENTE
Client Inspector / Inspector del Cliente

Gebulio More
CONTROLE DE QUALIDADE:
Quality Control / Control de la Calidad



Relatório Dimensional Diâmetros

Ushidrau		Cliente - Alston		Desenho - LSA 491950 - 02			
USH - 7969/08		Data - 04/03/2009		Descrição - Eixo Superior Ø 275 x 6958mm			
Etapa - Torno		Peça - Eixo 01		Operador -			
Cota		Valor		Valor Especificado		Valor Encontrado	
		Tolerância	Batimento	Rugosidade	Valor	Batimento	Rugosidade
1	Ø255 h7	255.000 / 254.948	0.06		Ø254.95	0.03	
2	Ø260	259.80 / 259.60		6.3	Ø259.61		
3	Ø260 m6	260.052 / 260.020	0.06		Ø260.04	0.03	
4	Ø268	268.00 / 268.20	0.06		Ø268.18	0.03	
5	Ø270 g7	269.983 / 269.931	0.06		Ø269.98	0.03	
6	Ø268	268.90 / 268.70	0.06		Ø268.76	0.03	
7	Ø270 g7	269.983 / 269.931	0.06		Ø269.98	0.03	
8	Ø275	275.00 / 275.20		6.3	Ø275.84		
9	Ø207	+ - 0.5			Ø206.80		
10	Ø232	+ - 0.5			Ø231.95		
11	Ø255 m7	255.072 / 255.020	0.06		Ø255.08	0.03	
Observações							
<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> REGISTRO DA QUALIDADE </div>							



Relatório Dimensional Comprimentos

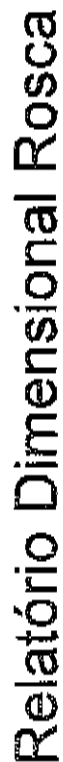
Ushidrau		Cliente - Alston		Desenho - LSA 491950 - 02				
USH - 7869/08		Data - 04/03/2009		Descrição - Eixo Superior Ø 276 x 6958mm				
Etapas - Tomo		Peça - Eixo 01		Operador -				
Valor Especificado		Valor Encontrado						
Cota	Valor	Tolerância	Batimento	Rugosidade	Valor	Batimento	Rugosidade	Operador
1	1650mm				1650.3mm			
2	1603mm				1603mm			
3	1338mm				1338mm			
4	1277mm				1277.4mm			
5	693mm				693.4mm			
6	55mm				55mm			
7	559mm				559.7mm			
8	108mm				108.65mm			
9	450mm				450mm			
10	42 H8	+0.039 / -0.0			42035mm			
11	23				23mm			
12	7				7.1mm			
Observações								
REGISTRO DA								
QUALIDADE								

Amorim
QC
28

61728524

QC 28

425826

[illegible]

QC 28

62582779

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO: Nº.: RI-GM12356 / 2009

INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Receiving Inspection / Inspección en el Recebimiento

☐ INSPEÇÃO NO PROCESSO

In-Process Inspection / Inspección en el Proceso

☒ INSPEÇÃO FINAL

Final Inspection / Inspección Final

FOLHA:

Sheet / Hoja

01/01

REGISTRO DA QUALIDADE - QUALITY RECORD - REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: / /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

REV: / /

Review / Revisión

CLIENTE - OBRA: TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Project

PEP / REF.: LLSA491950-01

PEP / Reference / PEP / Referencia

ORDEM.: 124799 - Item 1 - USHIDRAU

Production Order / Orden de producción

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. Quantity / Cantidad	DESIGNAÇÃO Designation / Designación	DESENHO Drawing / Dibujo	REV Review / Revisión
01	Eixo Inferior Lc 728417	LSA491950-01	01

INSPEÇÕES / Inspections / Inspecciones

☒ INSPEÇÃO VISUAL

Visual Inspection / Inspección visual

☒ INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Dimensional Inspection / Inspección dimensional

☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA

Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura

☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM

Pre-assembly Inspection / Inspección de pré-montaje

☐ INSPEÇÃO DE MONTAGEM

Assembly Inspection / Inspección de montaje

☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO

Operational test / Prueba de funcionamiento

☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE

Shipping Inspection / Inspección para transporte

☒ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Product Identification Inspection / Inspección de la identificación del producto

☒ ENSAIO DE LÍQUIDO PENTRANTE

LIBERAÇÕES / Releases / Liberaciones

☐ LIBERADO PARA MONTAGEM

Released for assembly / Liberado para montaje

☐ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO

Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación

☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico

☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA

Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar

☐ LIBERADO PARA DESMONTAGEM

Released for disassembling / Liberado para desmontaje

☒ LIBERADO PARA EMBALAGEM

Released for packing / Liberado para transporte

☒ LIBERADO PARA TRANSPORTE

Released for Shipping / Liberado para transporte

☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: ASME VIII- DIV. 1-AP. 8

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con

OBSERVAÇÕES / Remarks / Observaciones.: Relatório Dimensional nº USH7970/88-FOLHAS 1 A 4 - Certificado de
Matéria Prima nº 081823- Relatório de Ensaio de LP nº PT-GM-12356/99

Apresentado ensaio de LP ao inspetor do Cliente Sr. Nelson Guzzo, conf. previsto no PIT

PLANO DA QUALIDADE / Quality Plan.: LSA491902-10-Rev. 02-PIT 202-Rev.2

CONCLUSÃO / Conclusion / Conclusión.: ☒ APROVADO / Approved / Aprobada ☐ RECUSADO / Rejected / Rechazado

09 / MARÇO / 2009

INSPETOR DO CLIENTE

Client Inspector / Inspector del Cliente

Getulio Moro

CONTROLE DE QUALIDADE.:

Quality Control / Control de la Calidad



Relatório Dimensional Diâmetros

Ushidrau		Cliente - Alston		Desenho - LSA 491950 - 01		Folha 01/04		
USH - 7970/08		Data - 09/03/2009		Descrição - Eixo Inferior Ø 275 x 8150mm				
Etapa - Torno		Peça - Eixo 01		Operador -				
		Valor Especificado			Valor Encontrado			
Cola	Valor	Tolerância	Batimento	Rugosidade	Valor	Batimento	Rugosidade	Operador
1	Ø255 m7	255.072 / 255.020	0.06		Ø255.06	0.03		
2	Ø232				Ø232.10			
3	Ø207				Ø207.12			
4	Ø257 g7	256.983 / 256.931	0.06		Ø256.97	0.03		
5	Ø260	259.90 / 259.70		6.3	Ø259.77			
6	Ø260 g7	259.983 / 259.931	0.06		Ø259.97	0.03		
7	Ø275	275.00 / 277.00			Ø276.34			
8	Ø260 g7	259.983 / 259.931	0.06		Ø259.985	0.03		
9	Ø260	259.90 / 259.70		6.3	Ø259.83			
10	Ø257 g7	256.983 / 256.931	0.06		Ø256.94	0.03		
11	Ø255 g6	254.983 / 254.951	0.06		Ø254.98	0.03		
12	Ø230	230.00 / 229.80			Ø229.93			
13	Ø255	254.90 / 254.70			Ø254.87			
Observações								
<div>REGISTRO DA QUALIDADE</div>								

38

LC L.728417



Relatório Dimensional Chaveta

Ushidrau		Cliente - Alston		Desenho - LSA 491950 - 01		Folha 02/04	
USH - 7970/08		Data - 09/03/2009		Descrição - Eixo Inferior Ø 276 x 8150mm			
Etapa - Mandrilhada		Peça - Eixo 01		Operador -			
Valor Especificado				Valor Encontrado			
Cota	Valor	Tolerância	Batimento	Rugosidade	Batimento	Rugosidade	Operador
1	56 N9	+0.0 / -0.074			56.95mm		
2	234mm	+0.0 / -0.3			234.90mm		
3	56 N9	+0.0 / -0.074			55.94mm		
4	215mm	+0.0 / -0.6			214.88mm		
5	56 N9	+0.0 / -0.074			55.95mm		
6	235mm	+0.0 / -0.3			234.89mm		
Observações							
REGISTRO DA							
QUALIDADE							

QC 38

61728417



Relatório Dimensional Comprimentos

Ushidrau		Cliente - Alston		Desenho - LSA 491950 - 01		Folha 03/04		
USH - 7970/08		Data - 03/03/2009		Descrição - Eixo inferior Ø 275 x 8150mm				
Etapa - Torno		Peça - Eixo 01		Operador -				
		Valor Especificado			Valor Encontrado			
Cola	Valor	Tolerância	Batimento	Rugosidade	Valor	Batimento	Rugosidade	Operador
1	1008.5mm				1008.80mm			
2	848mm				848.05mm			
3	663mm				662.90mm			
4	473mm				472.89mm			
5	42 H8	+0.039 / -0.0			42.0mm			
6	23mm				23.0mm			
7	10mm				10.08mm			
8	1138mm				1137.70mm			
9	983mm				983.20mm			
10	798mm				798.10mm			
11	659mm				659.0mm			
12	30 H8	+0.033 / -0.0			30.02mm			
13	30mm				30.08mm			
14	5mm				5.10mm			
15	532mm				531.92mm			
Observações								
REGISTRO DA QUALIDADE								

38

Le L.728417

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO.: Nº.: RI-QFA 1234/2009

INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Receiving Inspection / Inspección en el Recebimiento

☒ INSPEÇÃO NO PROCESSO

In-Process Inspection / Inspección en el Proceso

☐ INSPEÇÃO FINAL

Final Inspection / Inspección Final

FOLHA.:

Sheet / Hoja

01/01

REGISTRO DA QUALIDADE – QUALITY RECORD – REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: IT26HPL-002 / IT26HPL-003 /

REV: 02 / 01 /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

Review / Revisión

CLIENTE - OBRA.: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Proyecto

PEP / REF.: LLSA4919-01

PEP / Reference / PEP / Referenda

ORDEM.: 1022300

Production Order / Orden de producción

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. Quantity / Cantidad	DESIGNAÇÃO Designation / Designación	DESENHO Drawing / Dibujo	REV Review / Revisión
01	BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz	LSA491900-01	01
	PRÉ-MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA.	1590-DES-1620-80-10-001	01
	UN -01		

INSPEÇÕES / Inspections / Inspecciones☒ INSPEÇÃO VISUAL

Visual Inspection / Inspección visual

☒ INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Dimensional Inspection / Inspección dimensional

☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA

Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura

☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM

Pre-assembly inspection / Inspección de pré-montaje

☒ INSPEÇÃO DE MONTAGEM

Assembly Inspection / Inspección de montaje

☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO

Operational test / Prueba de funcionamiento

☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE

Shipping Inspection / Inspección para transporte

☒ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Product Identification Inspection / Inspección de la identificación del producto

☒ ALINHAMENTO ROTATIVO DO EIXO.**LIBERAÇÕES / Releases / Liberaciones**☐ LIBERADO PARA MONTAGEM

Released for assembly / Liberado para montaje

☒ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO

Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación

☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico

☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA

Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar

☒ LIBERADO PARA DESMONTAGEM

Released for disassembling / Liberado para desmontaje

☐ LIBERADO PARA EMBALAGEM

Released for packing / Liberado para transporte

☐ LIBERADO PARA TRANSPORTE

Released for Shipping / Liberado para transporte

☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: DESENHO ACIMA

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con:

OBSERVAÇÕES / Remarks / Observaciones.: PROTOCOLO QFA 442 / 2009

PLANO DA QUALIDADE / Quality Plan.: LSA491902-10 VER 03 PIT 447 VER 04 LINHA 1,2,3

(1590 PTR 1630 80 10 001 VER 03)

CONCLUSÃO / Conclusion / Conclusión.: ☒ APROVADO / Approved / Aprobado ☐ RECUSADO / Rejected / Rechazado

03 / AGOSTO / 2009

INSPETOR DO CLIENTE

Client Inspector / Inspector del Cliente

FELIPE A SIMÃO
CONTROLE DE QUALIDADE.:

Quality Control / Control de la Calidad

QC
78

CLIENTE / OBRA: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

PEP / REF.: LLSA4919-01

Client / Job
 Client / Property :

PEP / Referencia
EEC / Referencia

DESENHO: LSA481900-01

REVISÃO: 01

O. P.: 1022300

DESE
Drawing
Dilemma

Production Order
Circulare de productie

Carroll

ГЛАВНОЕ

EQU

FABRICA)

Equipment
EQUIPO

EWING
W. T.

103

[illegible]

INSTRUMENTO DE MEDICAÇÃO USADO

Measurement equipment used
Instrumentos de medición usados

Tipo Type Tipo	CÓDIGO Code Código	Tipo Type Tipo	CÓDIGO Code Código
RELOGIO COMPARADOR 50MM	100708-43		
RELOGIO COMPARADOR 10MM	109717-9		

OBSERVAÇÕES: RI QFA 1234 / 2009

450000
 450000
 450000

CONTROLADO POR
Controlado by
Controlado por

QC
78

RNC N°
WCR NO.

APROVADO
Approved
Aprobado

~~SIM~~
~~Yes~~
~~SI~~

NaO

Na

Na

FELIPE SIMÃO

3/9/2009

Am. Ind. 100



3/9/2009

NOME / VISTO
Name / Sign
Nombre / firma

DATA
Date
Eche

NOME / VISTO

DATA
Date
From

0	23/09/09	C	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGECORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	OY <i>[assinatura]</i>	JHM <i>[assinatura]</i>	DATA: 23/09/09		
PROJETISTA:	-		DATA: 23/09/09		
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i>	PACL <i>[assinatura]</i>	DATA: 23/09/09		
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 23/09/09		
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS (ATO) - LOTE A					
ATO ELETROMECAÂNICA PARECER TÉCNICO DOS PAINÉIS AUXILIARES PARA AS MOTOBOMBAS REFERENTE À ATA0419					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0029 CLIENTE: 1210-PTC-1601-00-40-001				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

PROJETO EXECUTIVO

ATO ELETROMECAÂNICA

***PARECER TÉCNICO DOS PAINÉIS AUXILIARES
PARA AS MOTOBOMBAS REFERENTE À ATA0419***

885-MIN-ISF-NT-A0029
1210-PTC-1601-00-40-001
Setembro/2009
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETO E OBJETIVO.....	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
2.1 1590-DES-1620-60-08-028 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA.....	3
2.2 1590-DES-1620-60-08-029 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QULF-001/002 – QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	3
2.3 1590-DES-1620-60-08-030 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QSLR-001/002 – QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR.....	3
2.4 1590-DES-1620-60-08-031 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QLOL-001/002 – QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	4
2.5 1590-FLX-1620-60-08-001 – MOTOR SÍNCRONO 8950 kVA 1620-BOMB-001/002 – FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA.....	4
2.6 1590-DES-1630-60-08-028 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA.....	4
2.7 1590-DES-1630-60-08-029 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QULF-001/002 – QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	4
2.8 1590-DES-1630-60-08-030 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QSLR-001/002 – QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR.....	4
2.9 1590-DES-1630-60-08-031 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QLOL-001/002 – QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	5
2.10 1590-FLX-1630-60-08-001 – MOTOR SÍNCRONO 12660 kVA 1630-BOMB-001/002 – FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA.....	5
3. TABELA DE CONTRÔLE.....	5
ANEXO ATA0419.....	7

1. OBJETO E OBJETIVO

Este parecer técnico tem por objeto os painéis e quadros auxiliares para as motobombas das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3 do Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional, e por objetivo analisar e comentar os documentos, em prosseguimento à reunião de 03/06/2009 realizada nas dependências da Alstom, conforme ATA0419.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Abaixo, seguem os documentos analisados dos painéis e quadros auxiliares para as motobombas das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3:

2.1 1590-DES-1620-60-08-028 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA

Documento analisado com comentários:

- ✓ Verificar se na alimentação 24 Vcc há necessidade de instalar diodos de proteção de retorno de corrente, pois existem conversores sem essa proteção;
- ✓ Incluir diodo de tensão reversa na bobina do relé K27.

2.2 1590-DES-1620-60-08-029 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QULF-001/002 – QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM

Documento analisado com comentários:

- ✓ Inverter o sentido dos diodos de tensão reversa conectados aos relés auxiliares, pois no diagrama apresentado está permitindo a ligação direta das polaridades (+) e (-) do circuito 125 Vcc;
- ✓ Especificar o nome do quadro no carimbo.

2.3 1590-DES-1620-60-08-030 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QSLR-001/002 – QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR

Documento analisado com comentários:

- ✓ Especificar o nome do quadro no carimbo;
- ✓ Preencher o carimbo da folha 03.

2.4 1590-DES-1620-60-08-031 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1620-QLOL-001/002 – QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR

Documento analisado com comentários:

- ✓ Inverter o sentido dos diodos de tensão reversa conectados aos relés auxiliares, pois no diagrama apresentado está permitindo a ligação direta das polaridades (+) e (-) do circuito 125 Vcc;
- ✓ Incluir diodo de tensão reversa nas bobinas dos relés auxiliares da folha 04.

2.5 1590-FLX-1620-60-08-001 – MOTOR SÍNCRONO 8950 kVA 1620-BOMB-001/002 – FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA

Documento analisado com comentários:

- ✓ Revisar no título do carimbo a codificação do motor: “1620-BOMB-001/002”.

2.6 1590-DES-1630-60-08-028 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA

Documento analisado com comentários:

- ✓ Verificar se na alimentação 24 Vcc há necessidade de instalar diodos de proteção de retorno de corrente, pois existem conversores sem essa proteção;
- ✓ Incluir diodo de tensão reversa na bobina do relé K27.

2.7 1590-DES-1630-60-08-029 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QULF-001/002 – QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM

Documento analisado com comentários:

- ✓ Inverter o sentido dos diodos de tensão reversa conectados aos relés auxiliares, pois no diagrama apresentado está permitindo a ligação direta das polaridades (+) e (-) do circuito 125 Vcc;
- ✓ Especificar o nome do quadro no carimbo.

2.8 1590-DES-1630-60-08-030 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QSLR-001/002 – QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR

Documento analisado com comentários:

- ✓ Especificar o nome do quadro no carimbo;

- ✓ Preencher o carimbo da folha 03.

2.9 1590-DES-1630-60-08-031 – DIAGRAMA E DIMENSIONAL 1630-QLOL-001/002 – QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR

Documento analisado com comentários:

- ✓ Inverter o sentido dos diodos de tensão reversa conectados aos relés auxiliares, pois no diagrama apresentado está permitindo a ligação direta das polaridades (+) e (-) do circuito 125 Vcc;
- ✓ Incluir diodo de tensão reversa nas bobinas dos relés auxiliares da folha 04.

2.10 1590-FLX-1630-60-08-001 – MOTOR SÍNCRONO 12660 kVA 1630-BOMB-001/002 – FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA

Documento analisado com comentários:

- ✓ Revisar no título do carimbo a codificação do motor: "1630-BOMB-001/002".

3. TABELA DE CONTROLE

Controle de Documentos - Elétrica							
Item	Data	WBS	No. Documento	Revisão	Descrição	Fornecimento	Comentários
236	18/9/2009	1590	1590-DES-1620-60-08-028	02	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL QTMB - 1620-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA	ALSTOM	Verificar se há necessidade de diodos de polarização alim. 24Vcc e diodo de tensão reversa na bobina relé K27
237	18/9/2009	1590	1590-DES-1620-60-08-029	02	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLF - 1620-QULF-001/002 - QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	ALSTOM	Especificar o painel no carimbo e diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto
238	18/9/2009	1590	1590-DES-1620-60-08-030	01	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLR - 1620-QSLR-001/002 - QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR	ALSTOM	Especificar o painel no carimbo e falta preencher carimbo fl. 03
239	18/9/2009	1590	1590-DES-1620-60-08-031	02	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLOL - 1620-QLOL-001/002 - QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	ALSTOM	Diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto e representar diodos nos relés aux. Fl. 4
241	18/9/2009	1590	1590-FLX-1620-60-08-001	03	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA 1620-BOMB-001/002 - FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA	ALSTOM	Revisar carimbo 1620-BOM p/ 1620-BOMB
242	18/9/2009	1590	1590-DES-1630-60-08-028	02	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL QTMB - 1630-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA	ALSTOM	Verificar se há necessidade de diodos de polarização alim. 24Vcc e diodo de tensão reversa na bobina relé K27
243	18/9/2009	1590	1590-DES-1630-60-08-029	02	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLF - 1630-QULF-001/002 - QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	ALSTOM	Especificar o painel no carimbo e diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto
244	18/9/2009	1590	1590-DES-1630-60-08-030	02	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLR - 1630-QSLR-001/002 - QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR	ALSTOM	Especificar o painel no carimbo e falta preencher carimbo fl. 03
245	18/9/2009	1590	1590-DES-1630-60-08-031	02	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLOL - 1630-QLOL-001/002 - QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	ALSTOM	Diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto e representar diodos nos relés aux. Fl. 4
247	18/9/2009	1590	1590-FLX-1630-60-08-001	03	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA 1630-BOMB-001/002 - FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA	ALSTOM	Revisar carimbo 1630-BOM p/ 1630-BOMB

ANEXO ATA0419

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

ATA DE REUNIÃO	At a Nº ATA0419	Data da Reunião 3/6/2009
	Contrato nº 10/2007-MI	
	Pacote Nº 1590	
Local da Reunião: Escritório da ALSTOM BRASIL LTDA – São Paulo		Pág. 1 de 6
ASSUNTO DA REUNIÃO		
Reunião técnica na ALSTOM com o Ministério da Integração(MI), Gerenciadora e Projetista.		
PRESENTES		
<u>Nomes</u>	<u>Empresa</u>	<u>Rúbrica</u>
Jaime de Oliveira	MI	
Márcio Ramos	ALSTOM	
Edgar Tamberg	ALSTOM	
Francisco Cardoso	ALSTOM	
Tiago Lucci	ALSTOM	
Wilson Soares	ALSTOM	
Alisson Consoli	ALSTOM	
Julio Misawa	ENGECORPS	
Osvaldo Yokomizo	ENGECORPS	
Rudá de Carvalho	ENGECORPS	
Bernd Lukas	ENGECORPS	
Paulo Corredori	ENGECORPS	
Marcus Perfeito	LOGOS/CONCREMAT	
Plinio Xavier	LOGOS/CONCREMAT	
Isabella Rennó	LOGOS/CONCREMAT	
Elson Branco	LOGOS/CONCREMAT	
DISTRIBUIÇÃO		
Ata preparada por: Elson Branco Ata aprovada por: Jonas Francisco Corrêa Duarte		
<u>Data:</u> 03/06/09		<u>Data:</u> 03/06/09

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

Data: 03/06/2009

ATA DE REUNIÃO

Assunto: REUNIÃO TÉCNICA NA ALSTOM COM MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO (MI), GERENCIADORA E PROJETISTA	
Autor: FRANCISCO CARDOSO	Ref: TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO
Data da reunião: 03/Junho/2009	Circular: Todos
Participantes: JAIME DE OLIVEIRA - MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO MARCIO RAMOS - ALSTOM EDGAR TAMBERG - ALSTOM FRANCISCO CARDOSO - ALSTOM TIAGO LUCCI - ALSTOM WILSON SOARES - ALSTOM ALISSON CONSOLI - ALSTOM JULIO MISAWA - ENGECORPS OSVALDO YOKOMIZO - ENGECORPS RUDÁ DE CARVALHO - ENGECORPS BERND LUKAS - ENGECORPS PAULO CORREDORI - ENGECORPS MARCUS PERFEITO - LOGOS/CONCREMAT PLINIO XAVIER - LOGOS/CONCREMAT ISABELA RENNÓ - LOGOS/CONCREMAT ELSON BRANCO - LOGOS/CONCREMAT	

1. **EBI-2 E EBI-3 - Relatório de Teste em Modelo Reduzido:**

A ALSTOM informa que solicitará o referido relatório para a empresa detentora da tecnologia - BERGERON - e não havendo qualquer problema do ponto de vista de divulgação de know-how, o cliente receberá o relatório (traduzido para o português). O cliente enfatiza a necessidade deste relatório atender a todos os requisitos que estão na especificação técnica.

2. **EBI-2 E EBI-3 - Relatório de Modelo Reduzido de 1984 (em francês) :**

A ALSTOM apresentará o relatório devidamente traduzido para o português para o cliente. De posse deste relatório, o cliente fará sua análise e apresentará os eventuais comentários que se fizerem necessários. Data para apresentação do relatório traduzido : 30/06/2009

3. **Dimensões da Câmara de Adução:**

O cliente solicita que a ALSTOM verifique junto à BERGERON se o projeto de bomba apresentado atende a cota do desenho de 7500mm entre as paredes do poço do projeto básico.

4. **Memorial de Cálculo de Frequência de Vibração:**

A ALSTOM informa que o memorial de cálculo foi entregue em 25/07/2008 - documento nr. 1590-MMO-1620-60-08-005 e doc. Nr. 1590-MMO-1630-60-08-005. Ambos documentos foram novamente entregues nesta data em cópia impressa, para avaliação do cliente. A ALSTOM se manterá no aguardo dos comentários do cliente o qual solicitará informações adicionais, se for o caso.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO**5. Memorial de Cálculo das Cargas na Fundação / Cargas nos Bocais :**

A ALSTOM informa que os documentos abaixo relacionados foram entregues em Julho de 2008. Estes mesmos documentos estão sendo entregues em cópia impressa nesta data para o cliente fazer seus comentários e solicitará informações adicionais, se for o caso.

EBI-2 :

1590-DES-1620-80-10-002

1590-DES-1620-80-10-014

1590-MMO-1620-80-10-001

EBI-3 :

1590-DES-1630-80-10-002

1590-DES-1630-80-10-014

1590-MMO-1630-80-10-001

Em tempo :

O cliente solicita que haja um posicionamento sobre os estudos de alteamento das estações de bombeamento EBI-2 e 3. A ALSTOM se pronunciará até 30/06/2009. A ALSTOM tentará antecipar esta data para 15/06/2009.

6. Relatório de Análise de Frequências Naturais para Motores Elétricos :

Vide item 4 desta ata.

7. Relatório sobre Nível de Ruído dos Conjuntos Moto-Bombas :

A ALSTOM informa que os documentos foram entregues em 01/06/2009. Estes mesmos documentos estão sendo entregues em cópia impressa nesta data para o cliente fazer seus comentários e solicitará informações adicionais, se for o caso.

EBI-2 : 1590-FDD-1620-60-08-001

EB-3 : 1590-FDD-1630-60-08-001

8. Esquema de Montagem dos Conjuntos Moto-Bombas :

Item já atendido.

9. Itens Pendentes a Discutir :**a. Sensor de Vibração, proximidade, acelerômetro dos conjuntos moto-bombas**

Embora este sensor não faça parte do escopo de fornecimento, a ALSTOM entende a vantagem técnica de se ter este sensor. Por solicitação do cliente, a ALSTOM fornecerá estes sensores e seus custos serão negociados posteriormente entre as partes. A ALSTOM concorda com essa solicitação.

b. Condições de operações dos mancais

Item já atendido.

c. Medição de Temperatura do Rotor

Item já atendido.

A collection of handwritten signatures and initials in black ink, located at the bottom right of the page. The signatures are somewhat stylized and overlapping, with some appearing to be initials like 'JF' and others being more complete names or signatures.

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

- d. **Acréscimo de 2 RTD's para controle da temperatura do núcleo do estator**
O fornecimento será feito conforme especificação técnica, ou seja, com 1 RTD.
- e. **Catálogos de transdutores, manômetros, RTD's e demais componentes de controle**
A ALSTOM entregará em mídia eletrônica até 30/06/2009. Já para o data-book, serão entregues em cópia impressa.
- f. **Desenhos / Fluxogramas para comando e controle das bombas**
A ALSTOM informa que os documentos foram entregues em 04/11/2008. Estes mesmos documentos estão sendo entregues em cópia impressa nesta data para o cliente fazer seus comentários e solicitará informações adicionais, se for o caso.
- g. **Apresentação dos Manuais de Operação, Manutenção e Controle das Bombas**
A ALSTOM apresentará até 31/07/2009.
- h. **Painéis Elétricos :**
O cliente solicita que todos os painéis elétricos sejam inspecionados antes de seu envio à obra. A convocação deverá ser feita com pelo menos uma semana de antecedência.
- i. **O cliente solicita as seguintes informações técnicas :**
- i. Condições ideais de partida e parada das moto-bombas, do ponto de vista da máquina ;
 - ii. Potência mínima de partida ;
 - iii. Intervalo entre os ciclos de partida ;

A ALSTOM disponibilizará estas informações para o cliente, o qual analisará previamente à uma reunião de consolidação a ser agendada entre as respectivas equipes técnicas. Esta reunião de consolidação ocorrerá após 2 semanas do envio destas informações pela ALSTOM.

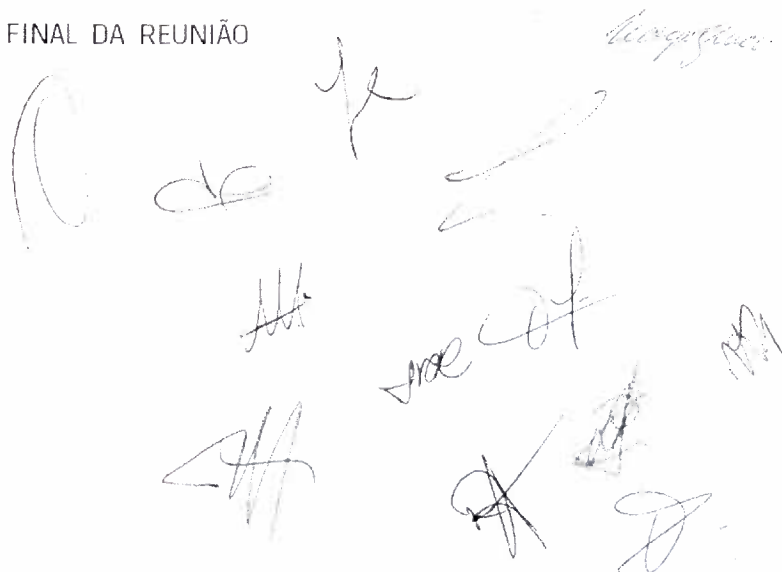
10. Aditivo Contratual de Prazo :

Conforme discutido nesta data a ALSTOM enviará correspondência com proposta de postergação de prazo, para apreciação do cliente.

11. NOTAS FINAIS :

- a. O cliente enfatiza a necessidade de que todas as questões técnicas sejam finalizadas até 30/06/2009 (exceto as acordadas com datas posteriores nesta ata), de modo a não interferir no andamento do projeto civil ;
- b. O cliente solicita que toda vez que se colocar um documento no site do projeto, seja enviado para o MI uma correspondência informando a respeito.

FINAL DA REUNIÃO



PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

03/06/2009

Item	Nome	Empresa	Cargo
01	Julio H. Misawa	Engecorps	Eng. Elétrico
02	OSVALDO YOKOMIZO	ENGECORPS	Eng. Elétrico
03	MANOEL DANILLO REBEIRO	LOGOS-CONCREMAT	Eng. Elétrico
04	JOHN DE OLIVEIRA	MT	COORDENADOR
05	Rudá Sene do Cavalho	Engecorps	Eng. Hidráulico
06	Elm Candeia de Paula	Logos-Concremat	Eng. Mecânico
07	BERNARD D. LUKAS	Engecorps	Eng. Mecânico
08	PLINIO XAVIER	LOGOS-CONCREMAT	COORD. PROJETO
09	ISABELA V.C. RENNO	LOGOS-CONCREMAT	COORD. ELÉTRICA
10	ALISSON M. CONSOLI	ALSTOM	ENG.
11	PAULO CORREDORI	ENGECORPS	ENG. MECÂNICO
12	MARCIO RILLOS	ALSTOM	THE PROJECT MANAGER
13	Edgar Tivelli Tamberg	ALSTOM	Sup. Projeto
14	Tiago Guimarães Lucio	ALSTOM	Eng. Mecânico
15	FABIANO LEOPOLDO CARDOSO	ALSTOM	GER. COORDENADOR
16	Wilson Soares	Alstom	Eng. Mecânico
17	Luiz Ribeiro	ALSTOM	Eng. Elétrica
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Carta	CAR N°	1210-CAR-1001-00-00-084
		EGC-125/09
Assunto: Sistema de Iluminação Padrão		

Barueri, 11 de Setembro de 2009

À
GERENCIADORA LOGOS-CONCREMAT

SAS Quadra 05 Bloco K
Ed. OK Office Tower 12º Andar
70.070-050 Brasília – Distrito Federal

Atenção: Eng. Fernando Sória Henriques
Coordenação do Projeto do Lote A

Referência: Resposta à carta CTE3464 de 12/07/2009

A Engecorps concorda em atender as recomendações de padronização do sistema de iluminação interna e externa nos projetos das Estações de Bombeamento do lote A, solicitadas pela gerenciadora, com os comentários a seguir:

A. Iluminação Interna:

1. Em cada pavimento das EB's deverá ser instalado pelo menos um quadro de iluminação e força com pelo menos 25% de reserva.
Engecorps: Os projetos serão revisados, pois foi considerado 01 quadro de iluminação geral. Os circuitos de força serão distribuídos pelo QDCA.
2. Todas as luminárias serão especificadas de forma a atender as necessidades locais.
Engecorps: Já contemplados no projeto.
3. Todas as lâmpadas serão fluorescentes.
Engecorps: Já contemplados no projeto. Exceto iluminação do piso das bombas para o qual foram especificados projetores retangulares com lâmpadas vapor de mercúrio.

B. Iluminação Externa:

1. Os postes serão montados em um único lado da via de acesso, aquele que interfere menos com a canaleta de drenagem, manta e Berna (lado mais afastado do canal). Os postes serão metálicos e com alturas de 9m, do nível do piso.
Engecorps: Já contemplados no projeto. Foram especificados postes de aço galvanizado, curvo simples e duplos, conforme aplicação, com altura de 9m.

2. As luminárias para os postes serão em alumínio anodizado com lâmpadas de vapor metálico (cor branca).
Engecorps: As luminárias especificadas no projeto são tipo pétala fundida em liga de alumínio, para lâmpadas vapor de mercúrio.
3. Os refletores terão carcaça metálica com lâmpada de vapor metálico (cor branca).
Engecorps: Os refletores especificados são de alumínio anodizado de alto rendimento e os projetos serão revisados substituindo lâmpadas vapor de sódio para vapor de mercúrio.
4. A locação efetiva dos postes de iluminação externa dependerá do arranjo de implantação de cada EB e do projeto luminotécnico específico de cada Estação.
Engecorps: Já contemplados no projeto.
5. A cablagem para os postes será embutida no piso atrás das guias.
Engecorps: Já contemplados no projeto.
6. As caixas de passagem serão em alvenaria e locadas ao (pé de cada poste) longo das vias de acesso e junto à base de cada poste.
Engecorps: Já contemplados no projeto.

A Engecorps, conforme recomendação da Gerenciadora e do MI, procurou estabelecer contato com as projetistas dos lotes C e D para padronização dos projetos, entretanto não é de seu escopo garantir que todas as projetistas sigam o mesmo critério.

Atenciosamente

Marcos Oliveira Godoi
Coordenador do Projeto

Carta	CAR Nº	1210-CAR-1001-00-00-080
		EGC-118/09
Assunto: Necessidade da Utilização de Gerador Diesel nas Estruturas de Controle		

Barueri, 04 de Setembro de 2009.

À

GERENCIADORA LOGOS-CONCREMAT

SAS Quadra 05 Bloco K

Ed. OK Office Tower 12º Andar

70.070-050 Brasília – Distrito Federal

Atenção: Eng. Fernando Sória Henriques
Coordenação do Projeto do Lote A

Referência: ATA-0484 – Padronização dos diagramas unifilares das instalações elétricas das EB's.

Prezados Senhores,

Conforme solicitado na ATA-0484 referente à reunião realizada em 12/08/2009 nas dependências do Consórcio LOGOS-CONCREMAT, a respeito da necessidade de utilização de um grupo diesel de emergência para acionamento das comportas e válvulas das estruturas de controle, informamos:

A Engecorps entende que não se justifica a utilização de um grupo diesel de emergência para acionamento das comportas e válvulas das estruturas de controle uma vez que:

– No caso da comporta segmento estar aberta e for necessário o seu fechamento, sem energia elétrica, a Especificação Técnica considera que esse fechamento deverá ocorrer pelo seu peso próprio.

– No caso da comporta segmento estar fechada e for necessário o sua abertura, sem energia elétrica, a Especificação Técnica considera que isto poderá ser feito de duas formas: 1º) através de uma bomba manual, que toda a central de óleo possui, ou 2º) através de um gerador a Diesel ou Gasolina do tipo portátil. Ambos os equipamentos deverão constar da lista de “ferramentas” da equipe de operação.

Atenciosamente,

Marcos Oliveira Godoi
Coordenador do Projeto

Carta	CAR N°	1210-CAR-1001-00-00-073
		EGC-099/09
Assunto: Câmaras de Adução das EBI-2 e 3 – Memorial de cálculo justificativo e Alçamento.		

Barueri, 31 de julho de 2009

Ao

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI

Esplanada dos Ministérios – Bloco E – 9º andar – sala 933.

Brasília / DF – CEP: 70062-900

Atenção: Jaime de Oliveira
Coordenador Eletromecânico

c/c: Eng. Fernando Sória Henriques
Coordenação do Projeto do Lote A pela Gerenciadora Logos-Concremat

Referência: Carta da ALSTOM N° HLA-PO-L.4919-0015/09-MASR

Na reunião de 16/07/2009 realizada no Ministério da Integração Nacional, com a presença do fabricante das bombas EBI-2 e 3 do Eixo Norte do PISF, da Gerenciadora, da Projetista do Lote A e do próprio Ministério, foi estabelecido que o fabricante das bombas e a projetista fariam uma reunião de esclarecimentos adicionais referente à apresentação dos memoriais justificativos para a determinação das dimensões das câmaras de adução e sobre as considerações do fabricante à respeito da proposta de alçamento de todas as estações de bombeamento.

Como resultado dessa reunião e análises complementares realizadas pela Engecorps, seguem os seguintes comentários:

1. APRESENTAÇÃO DOS MEMORIAIS JUSTIFICATIVOS PARA DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES DAS CÂMARAS DE ADUÇÃO

– ALSTOM:

- A Alstom deixou clara a sua posição de já ter atendido às Especificações Técnicas (ET) e ao Contrato de Fornecimento e, portanto, não pretende rever as dimensões e formas hidráulicas da câmara de adução, informadas e garantidas pela própria Alstom. Entende que qualquer atividade neste sentido alterando as dimensões da câmara, implicará em retrabalho, cujos custos não estão previstos em seu contrato.
- A Alstom não apresentou memorial de cálculo justificativo para as dimensões e formas hidráulicas adotadas para o Projeto Executivo (diferente das dimensões do Projeto Básico), mencionando apenas que as mesmas estão de acordo com o HI “Hydraulics Institute”. Informa

também que não apresentará este documento ou outro similar, pois esta atividade, conforme ET, não é parte do escopo contratado e que portanto sua realização implicará em custos não previstos.

- A Alstom informou que não realizará novos ensaios em modelo hidráulico, e que as dimensões informadas se baseiam em modelo já realizado anteriormente, aplicado em outro bombeamento similar, com eficiência adequada. Qualquer modificação nas dimensões e formas hidráulicas informadas pela Alstom demandará a realização de novo ensaio em modelo reduzido.

– **ENGECORPS:**

- A Engecorps entende que, independentemente do escopo da Especificação Técnica/Contrato, a boa prática de Engenharia exige a apresentação de um “MEMORIAL DE CÁLCULO JUSTIFICATIVO”, esclarecendo os critérios e os procedimentos adotados para a determinação das dimensões e formas hidráulicas da câmara de adução.
- A Engecorps entende também que pelo porte e ineditismo do fornecimento, considera importante a realização pela Alstom, de um ensaio em modelo reduzido, com demonstração da eficiência da forma hidráulica sugerida, e dos dispositivos anti-vórtices aplicados, mesmo que esse fato seja considerado adicional ao contrato.
- A Engecorps entende também que este ensaio sendo realizado deve considerar as dimensões sugeridas no projeto básico, com velocidades reduzidas e favoráveis ao escoamento.
- A Engecorps cita novamente como exemplo o fornecedor das bombas da EBI-1, (KSB-SULZER), que apresentou espontaneamente os documentos e ensaios acima referidos, inclusive se propondo a realizar um novo ensaio complementar, sem nunca mencionar custos ou gastos de horas não previstos, como, aliás, é praxe numa boa prática de engenharia.

2. PROPOSTA DE ALTEAMENTO DAS ESTAÇÕES DE BOMBEAMENTO

As substituições das válvulas Clasar, previstas no Projeto Básico, por válvulas borboletas de fechamento controlado nas Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, (também sugerido pelo fabricante das bombas – Alstom), resultaram em reduções nas perdas de carga do sistema e, por conseguinte, nas alturas manométricas, tornando necessário uma nova verificação da viabilidade de alteamento da EBI-2 e EBI-3.

Na carta de resposta à este assunto, Carta N° HLA-PO-L.4919-0015/09-MASR, a Alstom apesar de apresentar eventuais condições diferentes às sugeridas para o alteamento (carta de Engecorps n° 1210-CAR-1001-00-00-041) permite modificações, “*desde que respeitadas as características de funcionamento/implantação apresentadas nas respectivas curvas constantes no contrato*”. Entretanto, com a substituição da válvula Clasar pela válvula borboleta, a faixa de operação do sistema foi deslocada.

De forma a verificar as novas condições de operação com a substituição da válvula Clasar foi desenvolvido o estudo a seguir.

▪ Determinação das Curvas do Sistema

Foram determinadas as curvas dos sistemas para as Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3, considerando o funcionamento de 1 e 2 bombas, uma vez que os trechos de recalque das duas elevatórias apresentam 1 tubulação para 2 bombas, tanto para os níveis apresentados no Projeto Básico, bem como para os níveis obtidos no Projeto Executivo.

Utilizando-se as curvas características das bombas apresentadas nos documentos 1590-MMO-1620-80-10-002 e 1590-MMO-1630-80-10-002 – Critério de Projeto das Bombas elaborados pela Alstom, determinaram-se os pontos de operação para as alturas manométricas mínimas, normais e máximas. A partir destes, foram determinados os NPSHr (NPSH requeridos) para cada cenário.

Uma vez determinados os NPSHr foram calculados os NPSHd (NPSH disponíveis) para verificação das condições de funcionamento das bombas. A relação adotada é de que $NPSHd > 1,3 \times NPSHr$, conforme definido na Especificação Técnica.

▪ Resultados

Os gráficos das curvas dos sistemas bem como as planilhas de cálculo dos NPSH disponíveis estão listados a seguir e apresentados em anexo.

▪ EBI-2 – 1 bomba

- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Sem alteamento.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Sem alteamento.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 1 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 1 m.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 2 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 2 m.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 3 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 3 m.

▪ EBI-2 – 2 bombas

- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Sem alteamento.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Sem alteamento.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 1 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 1 m.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 2 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 2 m.
- Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 3 m.
- Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 3 m.

- EBI-3 – 1 bomba
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Sem alteamento.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Sem alteamento.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 1 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 1 m.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 2 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 2 m.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 3 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 3 m.
- EBI-3 – 2 bombas
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Sem alteamento.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Sem alteamento.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 1 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 1 m.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 2 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 2 m.
 - Curvas do Sistema, altura manométrica e NPSH requerido – Com alteamento de 3 m.
 - Planilha de Cálculo do NPSH disponível – Com alteamento de 3 m.
- Conclusão

As retiradas das válvulas Clasar resultou em alterações nas curvas dos sistemas das Estações de Bombeamento EBI-2 e EB-3. Com a modificação das alturas manométricas, os pontos de operação do sistema foram deslocados.

No caso da Estação de Bombeamento EBI-2, as alturas manométricas obtidas no Projeto Executivo (para uma bomba sem alteamento) resultaram em valores de NPSHr que impossibilitam seu alteamento, uma vez que a folga entre o NPSHd e o NPSHr, para altura manométrica mínima, é muito pequena (0,28 m). Com o alteamento de 1,0 m, 2,0 m, e 3,0 m obtém-se, respectivamente, -0,72 m, -1,72 m e -2,72 m, que indica a impossibilidade do mesmo.

No caso da Estação de Bombeamento EBI-3, as alturas manométricas obtidas no Projeto Executivo (para uma bomba sem alteamento) não impactam em seu alteamento uma vez que a folga entre o NPSHd e o NPSHr é 5,22 m. Com o alteamento de 1,0 m, 2,0 m, e 3,0 m obtém-se, respectivamente, 4,86 m, 4,86 m e 4,86 m, que indica a possibilidade do mesmo.

Apesar da possibilidade de alteamento de 3,0 m, a faixa de operação da Estação de Bombeamento EBI-3 sem e com os alteamentos para 1,0 m, 2,0 m e 3,0 m são, respectivamente, 2,38 m, 3,38 m, 4,38 m e 5,28 m.

Análises complementares do sistema de bombeamento (Setor B), considerando o Trecho VI (vazão de $10\text{m}^3/\text{s}$), mostram que a faixa operacional mais indicada é a referente ao alteamento de 2,0 m da EBI-3, mantendo a faixa operacional de 3,38 m.

Finalizando, os cálculos aqui apresentados mostram que não é recomendado o alteamento da EBI-2. Já para a EBI-3, o alteamento ainda se mostra viável em 2,0 m, entretanto, como a faixa de operação foi alterada com a mudança da válvula Clasar para a válvula borboleta, mesmo sem o alteamento, é necessário que o fabricante se posicione a respeito. De outra forma, a EBI-3 também não deverá ser alteada, garantindo dessa forma nenhuma alteração nas características de funcionamento/implantação apresentadas pelo fabricante.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

▪ 3.1 DIMENSÕES DAS CÂMARAS DE ADUÇÃO

A Engecorps entende que com os documentos apresentados pelo Fabricante não há como verificar a real eficiência hidráulica das câmaras de adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3.

A Engecorps julga necessário a realização de ensaio em modelo reduzido para verificação das geometrias da câmara de adução e das estruturas anti-vórtices, com as dimensões estabelecidas no Projeto Básico para a demonstração da necessidade de alteração das mesmas e com as novas dimensões proposta pela fabricante de modo a garantir tecnicamente a eficiência hidráulica das câmaras de adução das Estações de Bombeamento EBI-2 e EBI-3.

▪ 3.2 PROPOSTA DE ALTEAMENTO DA EBI-2

Com as alturas manométricas obtidas no Projeto Executivo (substituição da válvula Clasar por válvula borboleta) e considerando a curva da bomba apresentada pelo Fabricante resultaram em valores de NPSHr que impossibilitam seu alteamento.

▪ 3.3 PROPOSTA DE ALTEAMENTO DA EBI-3

Com as alturas manométricas obtidas no Projeto Executivo (substituição da válvula Clasar por válvula borboleta) e a curva da bomba apresentada pelo Fabricante, considerando o Trecho VI (vazão de $10\text{m}^3/\text{s}$), é possível o alteamento de 2,0 m da EBI-3.

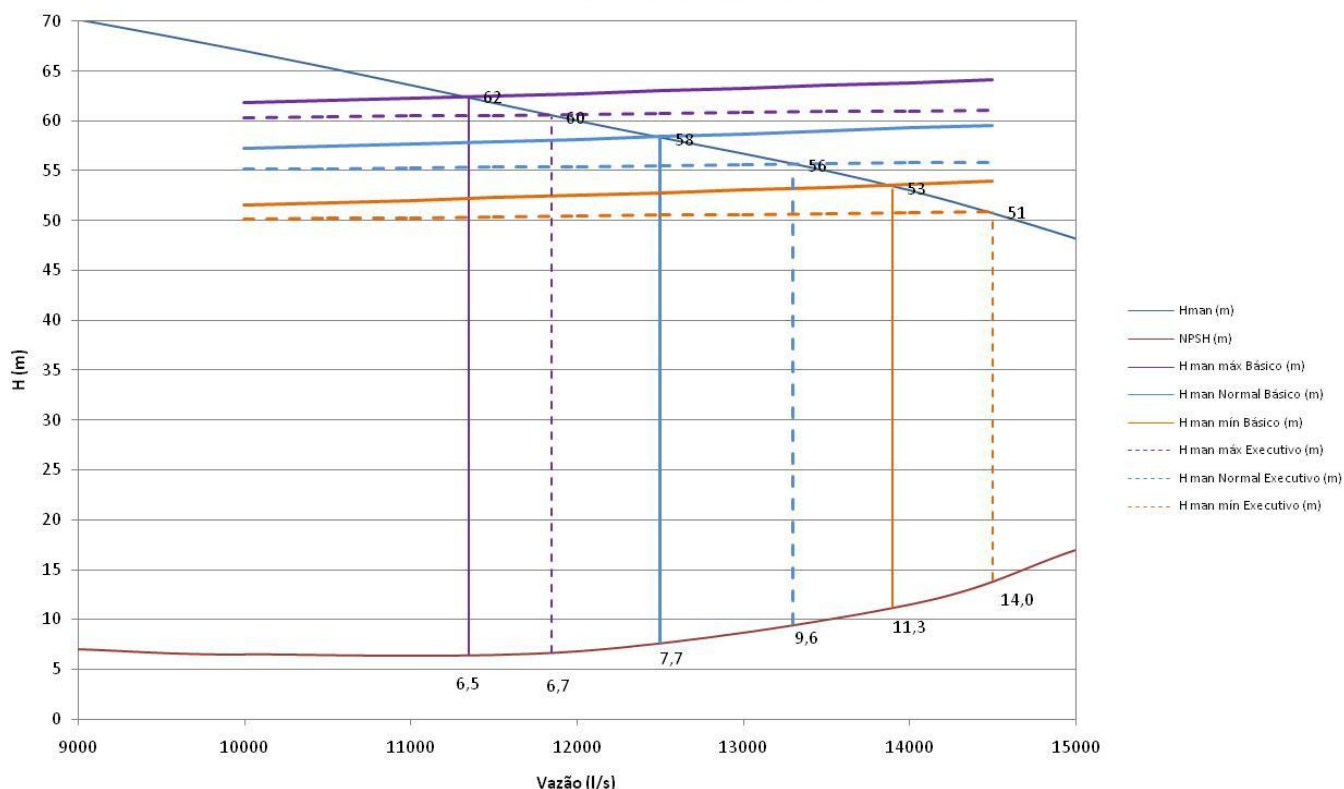
Entretanto, como a Alstom já se posicionou permitindo as modificações, “desde que respeitadas as características de funcionamento/implantação apresentadas nas respectivas curvas constantes no contrato”, no entanto, com a substituição da válvula Clasar pela válvula borboleta, a faixa de operação do sistema foi deslocada, e consequentemente impossibilitando o alteamento da EBI-3.

Atenciosamente,

Marcos Oliveira Godoi
Coordenador do Projeto

ANEXO

EBI-2 - Funcionamento de 1 Bomba



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Sem Alteameto - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

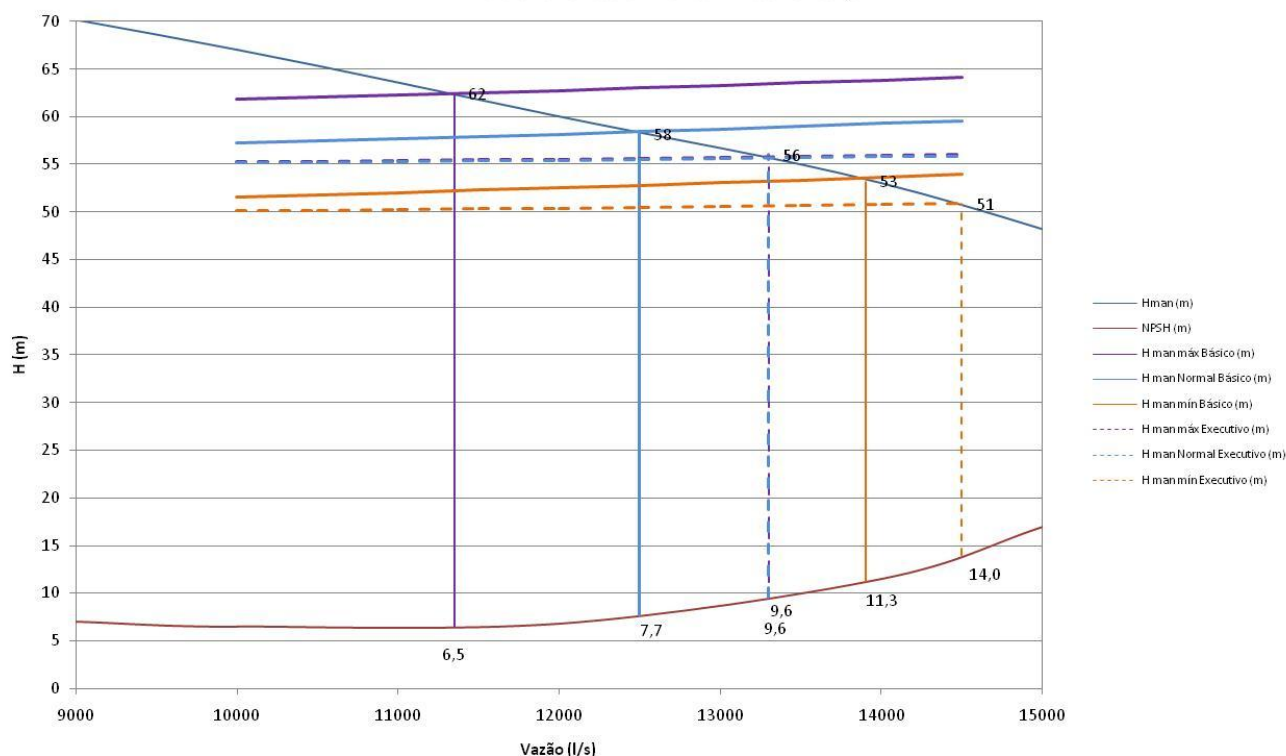
Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	18,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	0,28

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,01

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	349,89
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,73
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	3,63

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-2 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento 1,0m



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 1.0m - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002									
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0

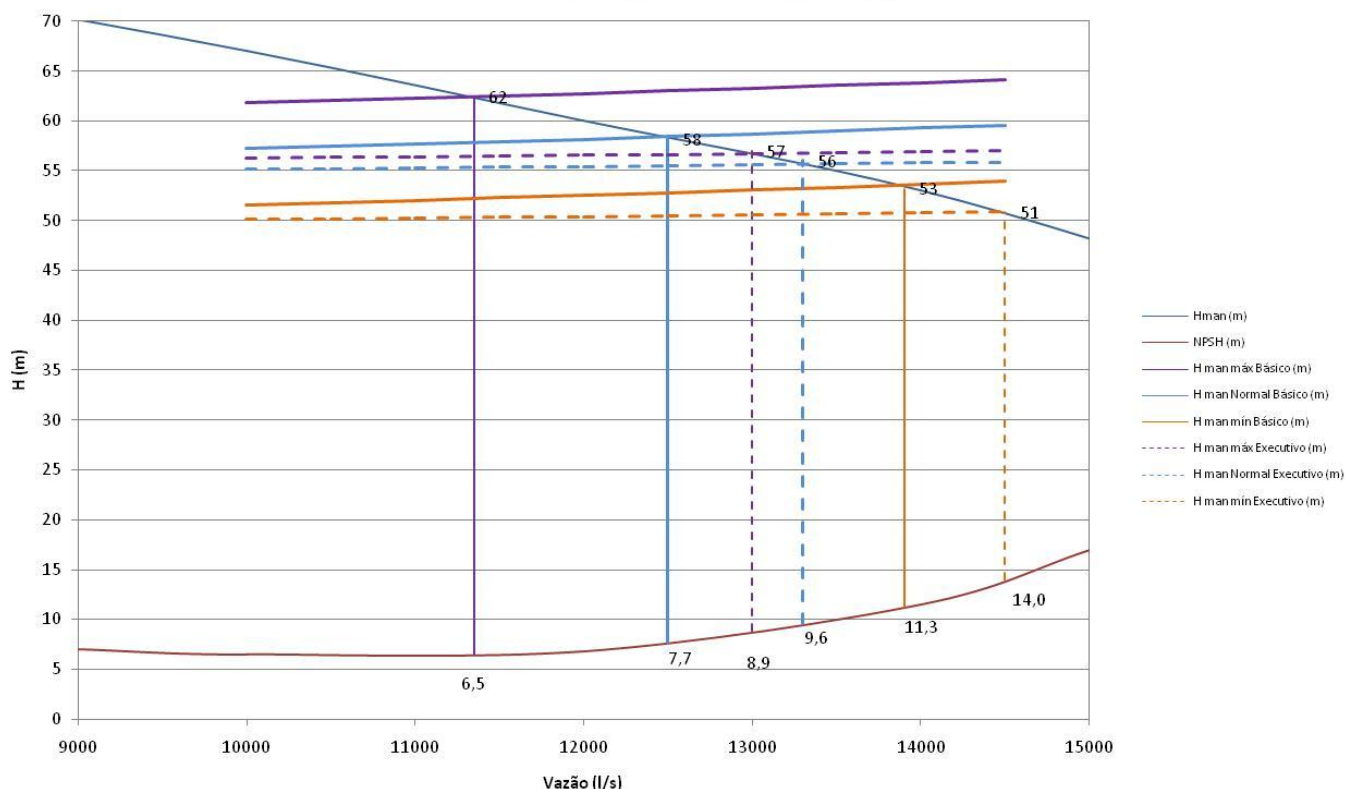
Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	-0,72

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,06

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	350,93
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,77
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	-0,23

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-2 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento 2,0m



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 2.0m - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

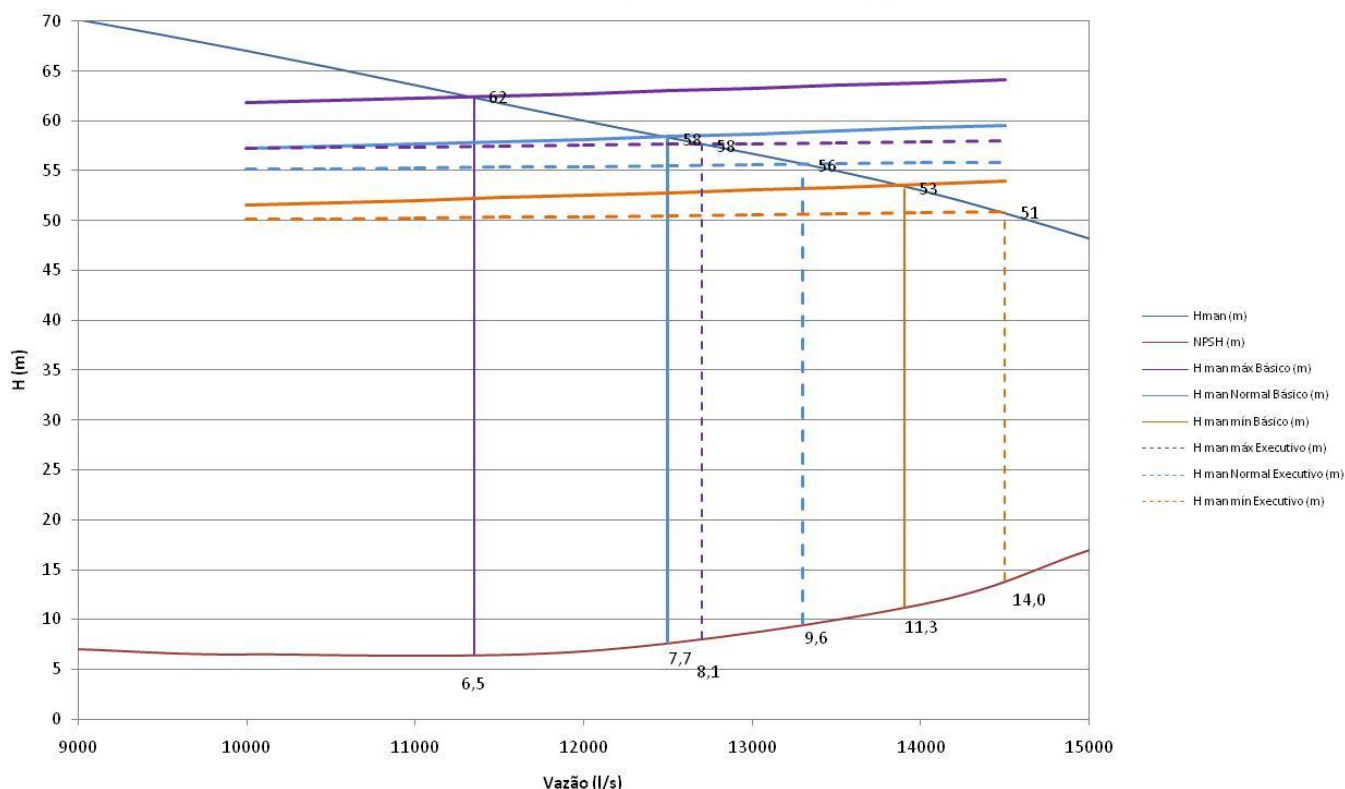
Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	-1,72

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	14,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	1,06

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	351,93
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,77
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	1,72

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-2 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento 3,0m



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 3.0m - EBI-2

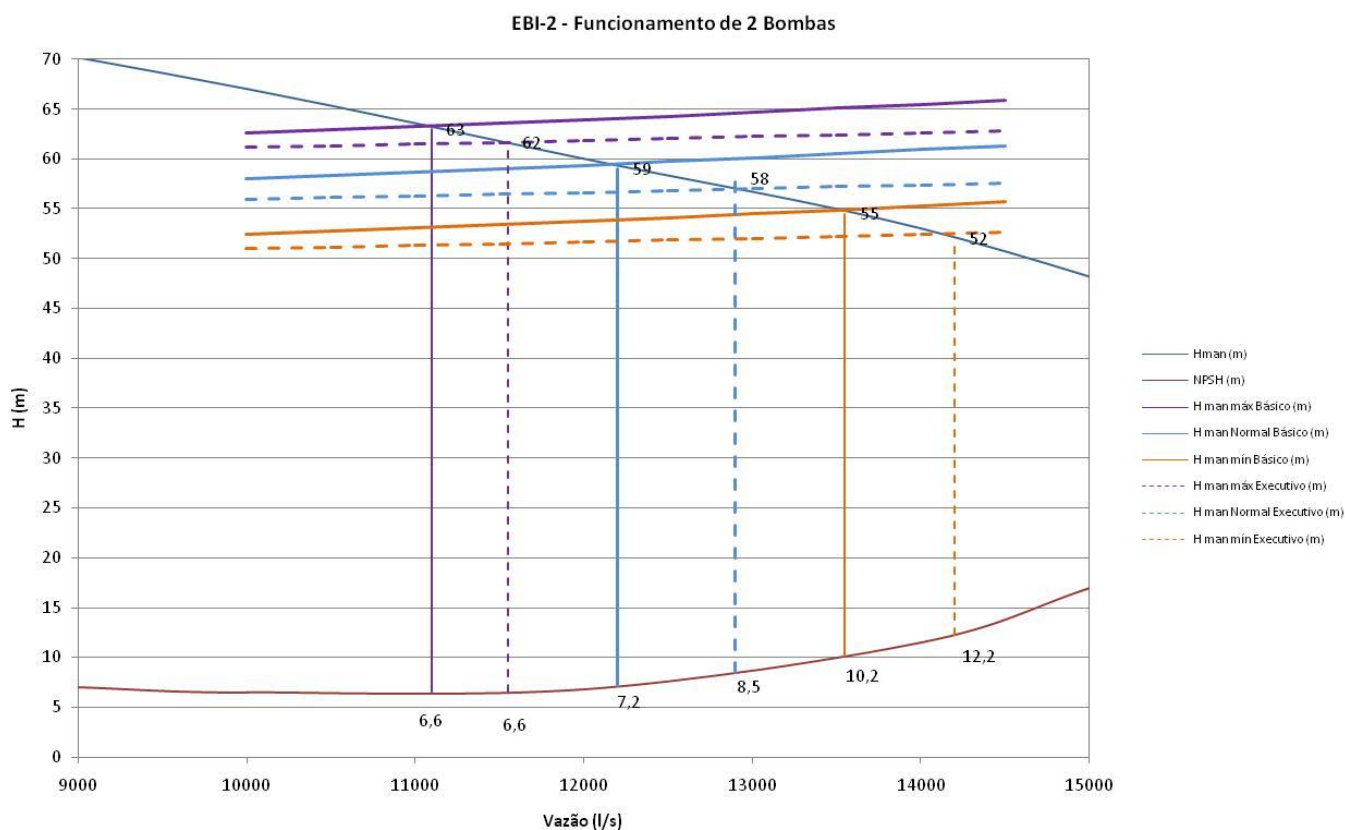
NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/y (m)	9,50
	Pv/y (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	-2,72

Altura Manométrica Normal	Pa/y (m)	9,50
	Pv/y (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	0,06

Altura Manométrica Máxima	Pa/y (m)	9,50
	Pv/y (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	352,93
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,77
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,76

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa/y} - \text{Pv/y} + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$



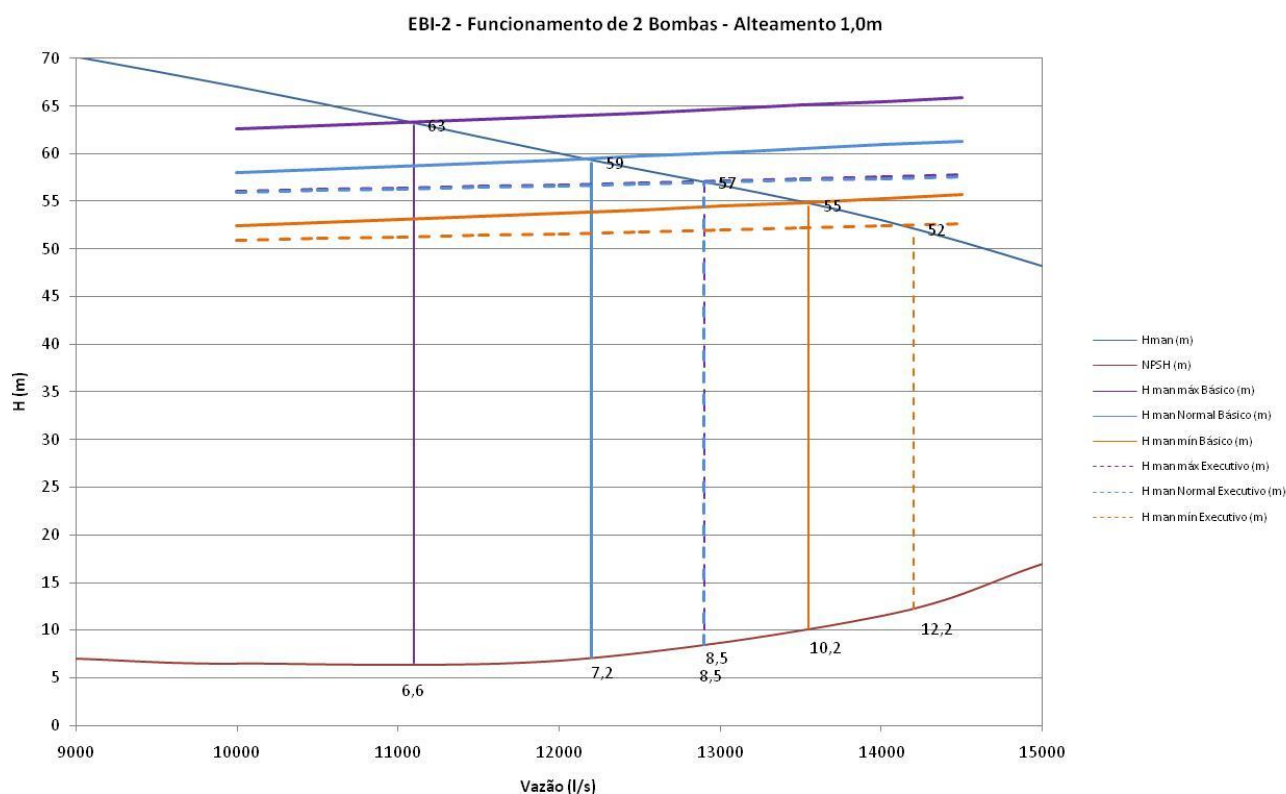
NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	18,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	3,53

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,01

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	349,89
	Cota do Eixo do Rotor (m)	345,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,73
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	4,28

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 1.0m - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

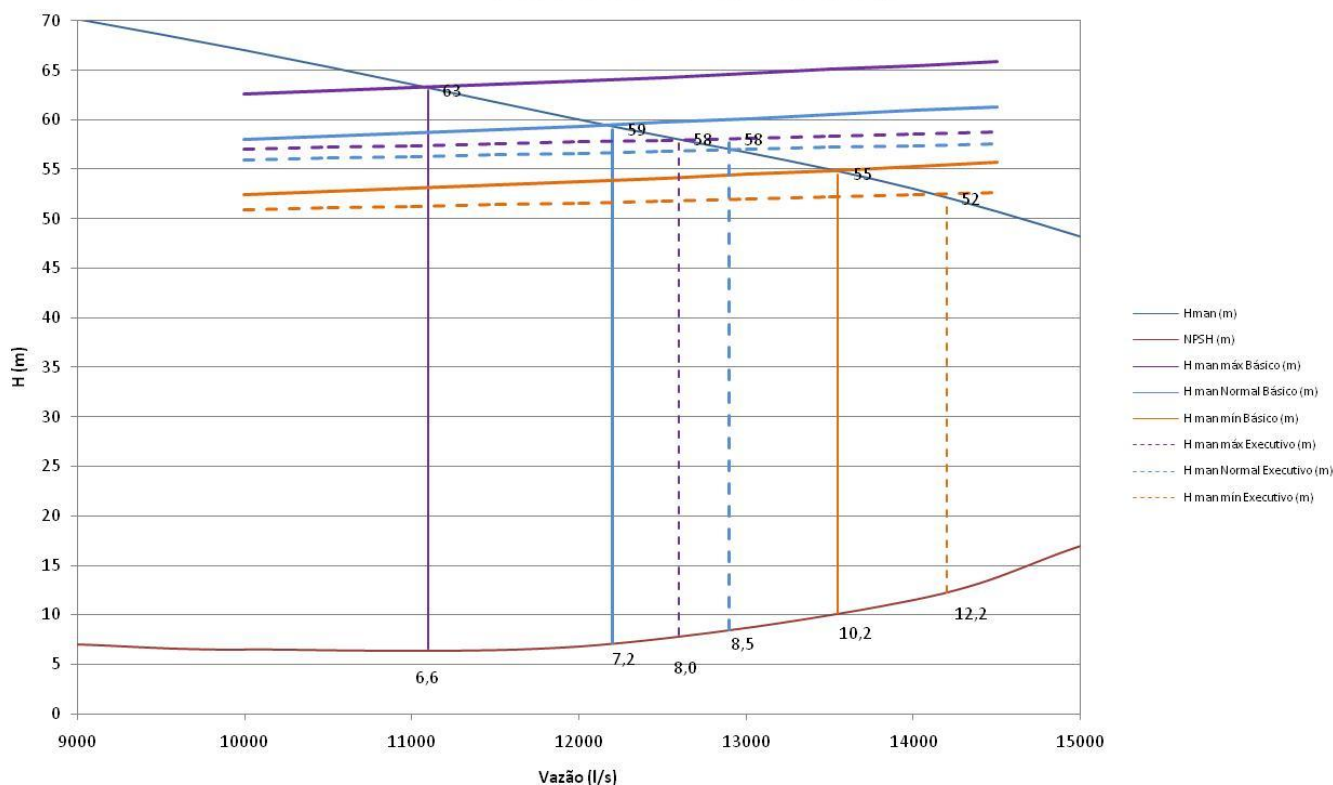
Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	355,64
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,48
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,53

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	353,22
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,06
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	4,01

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	350,93
	Cota do Eixo do Rotor (m)	346,41
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	12,77
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	1,72

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-2 - Funcionamento de 2 Bombas - Alçamento 2,0m

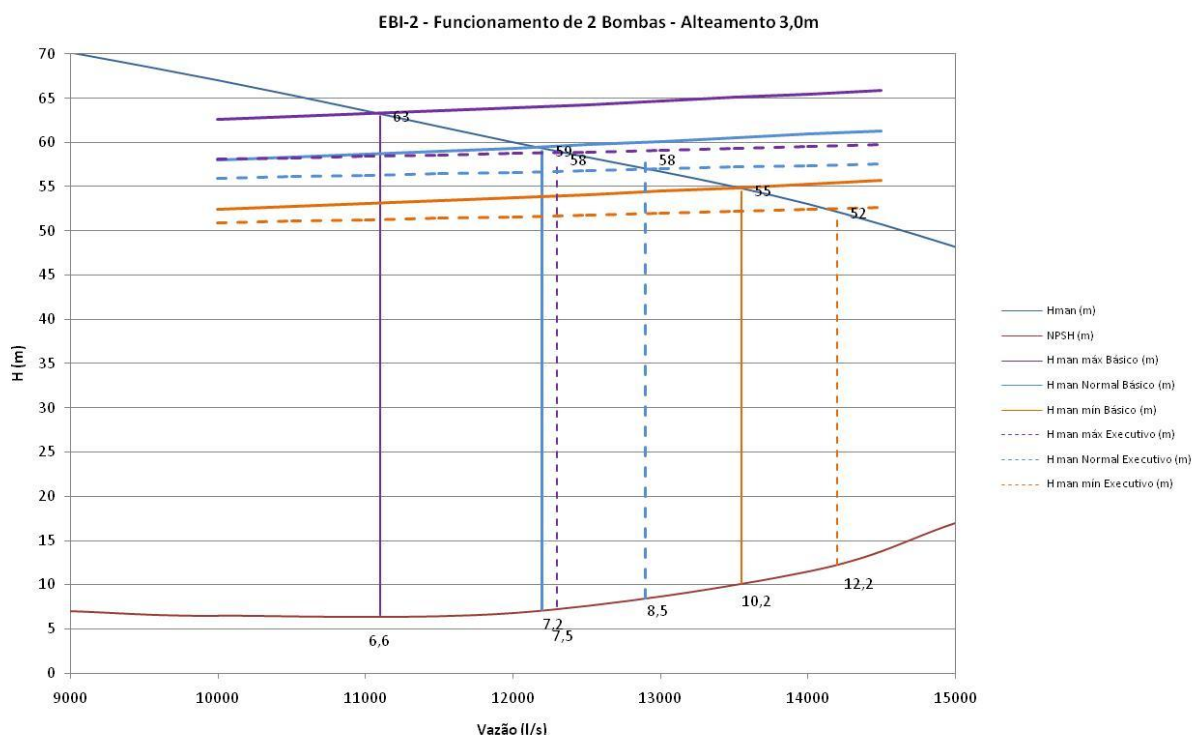


Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 2.0m - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação	
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA máx. (m)	355,64	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	16,48	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	1,53	
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA nor. (m)	353,22	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	14,06	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	3,01	
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA mín. (m)	351,93	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	347,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	12,77	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,76	

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 3.0m - EBI-2

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1620-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,4	6,4	6,5	7,0	7,7	8,5	10,0	11,5	14,0
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,3	8,3	8,5	9,1	10,0	11,1	13,0	15,0	18,2

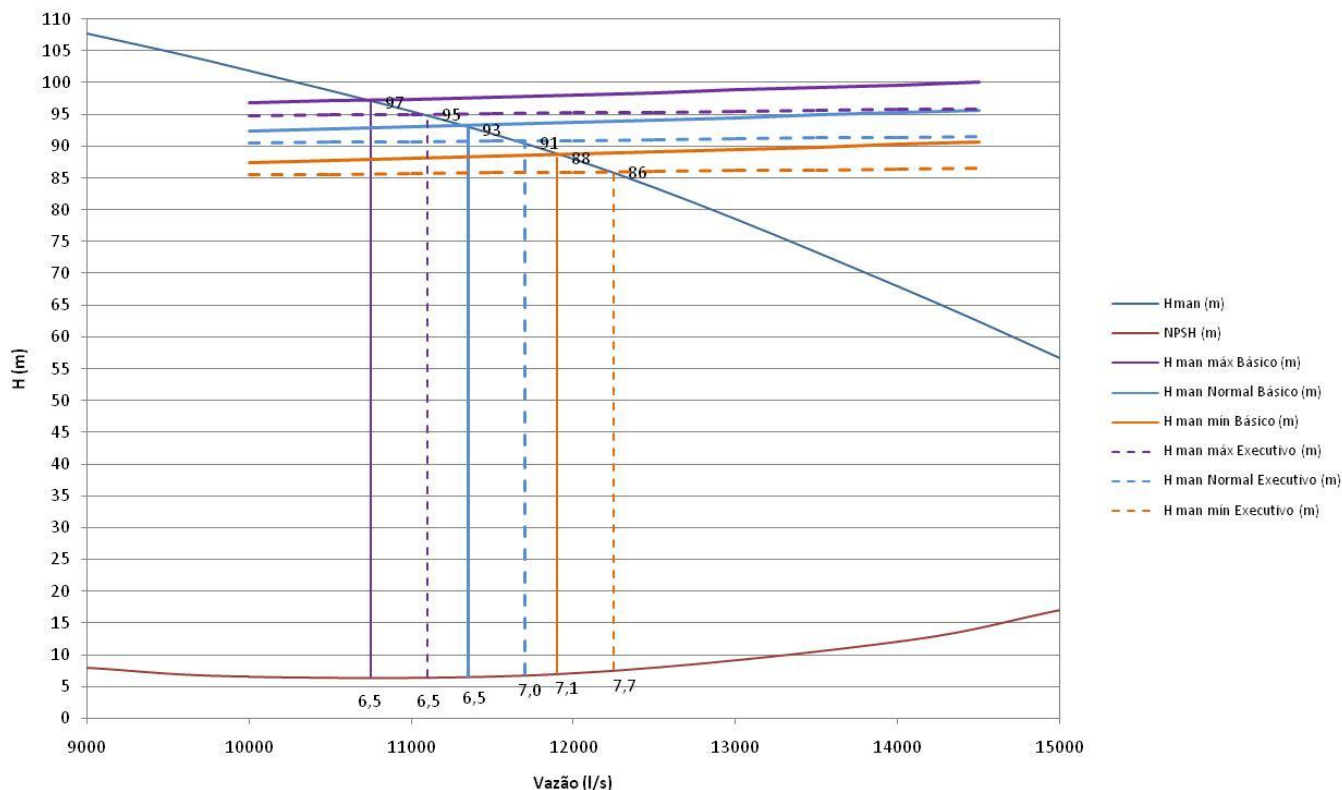
Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação	
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA máx. (m)	355,64	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	15,48	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	0,53	

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA nor. (m)	353,22	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	13,06	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,01	

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA mín. (m)	352,93	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	348,41	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	12,77	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	2,76	

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 1 Bomba



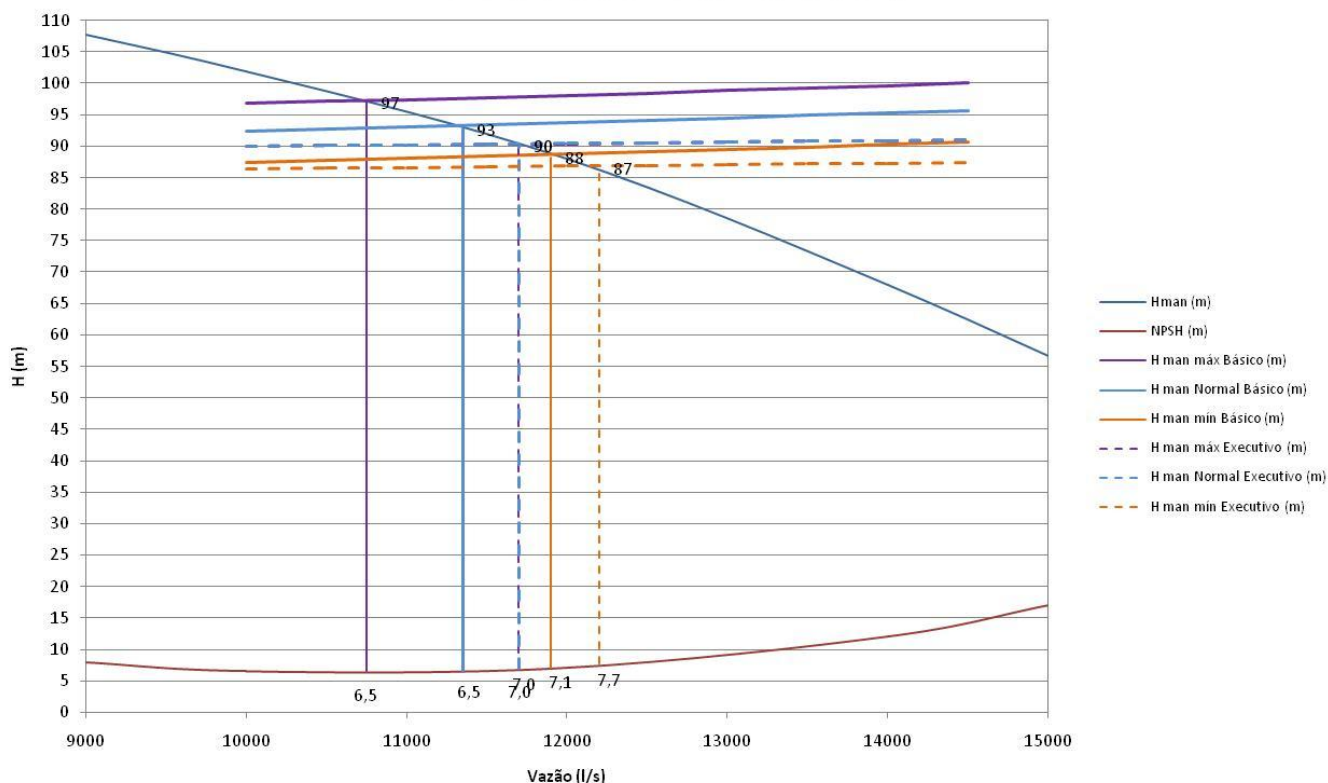
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Sem Alçamento - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	18,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	8,42
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	8,03
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	401,28
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,41
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,22

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento de 1,0m



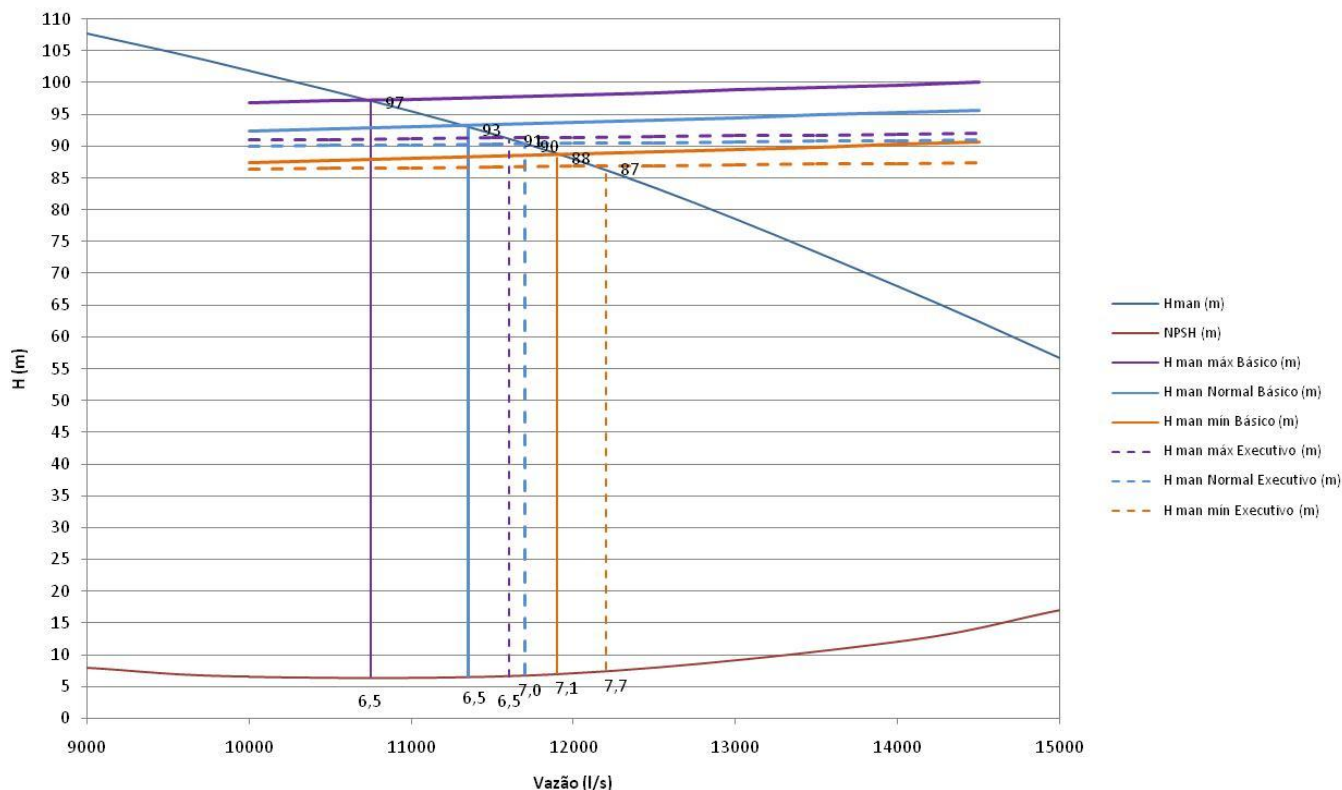
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 1.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	7,42
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	7,03
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	402,18
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,31
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	4,86

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento de 2,0m



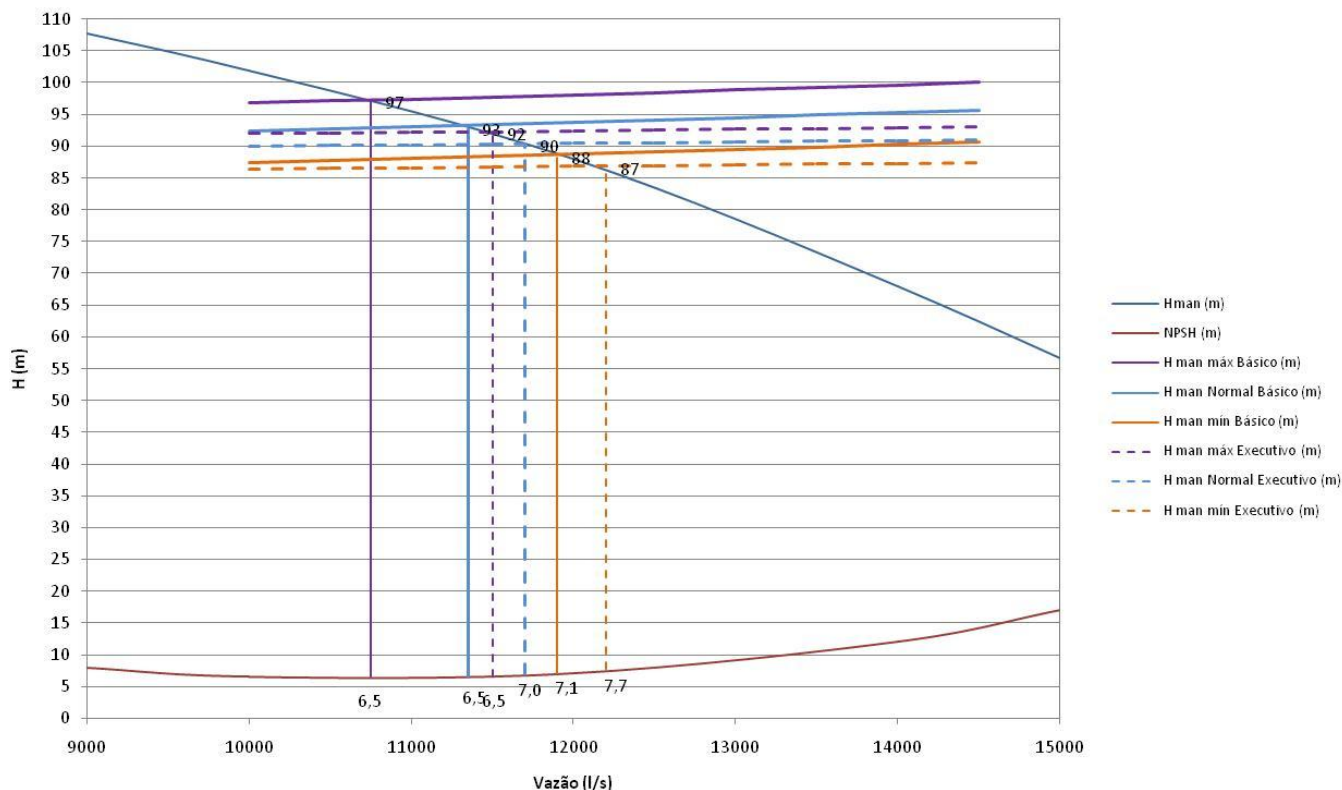
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 2.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação	
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA máx. (m)	406,56	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	16,69	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	6,42	
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA nor. (m)	405,00	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	15,13	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	6,03	
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50	
	Pv/γ (m)	0,25	
	Cota do NA mín. (m)	403,18	
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12	
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00	
	NPSH disponível (m)	13,31	
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	4,86	

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 1 Bomba - Alçamento de 3,0m



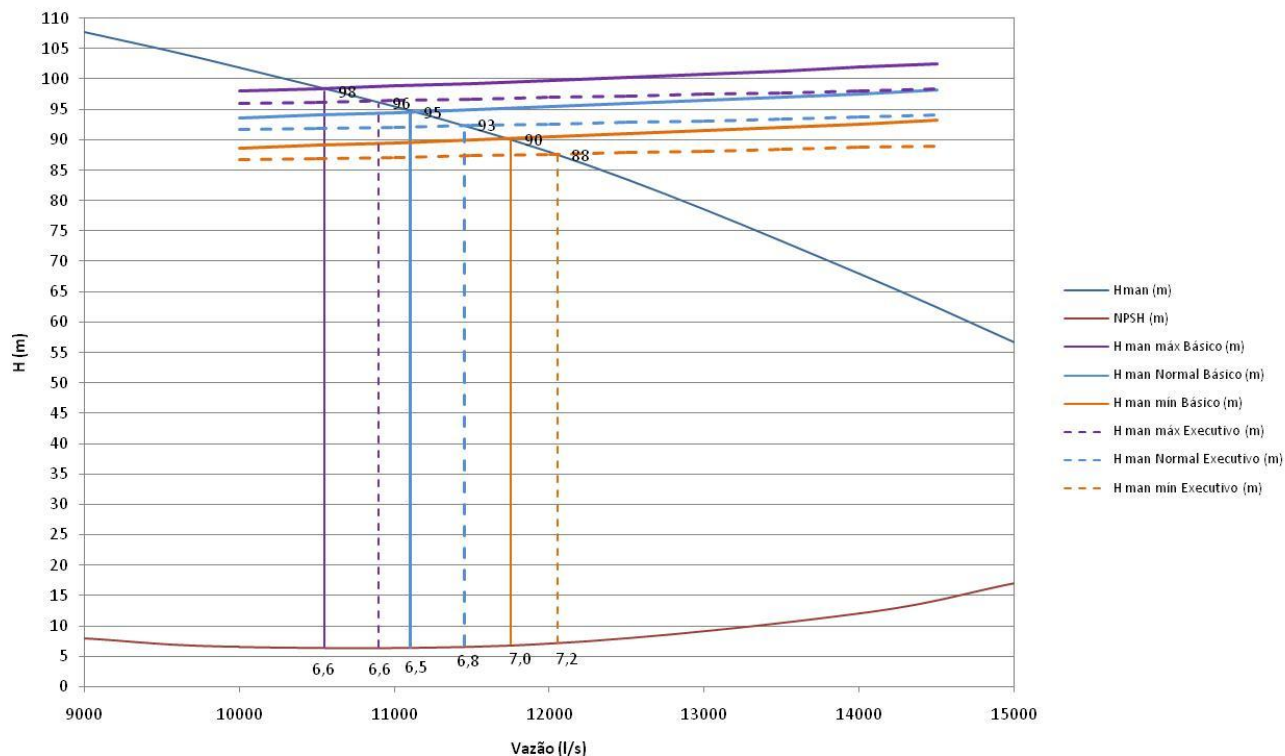
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 3.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,42
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	14,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,03
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	404,18
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,31
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	4,86

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 2 Bombas

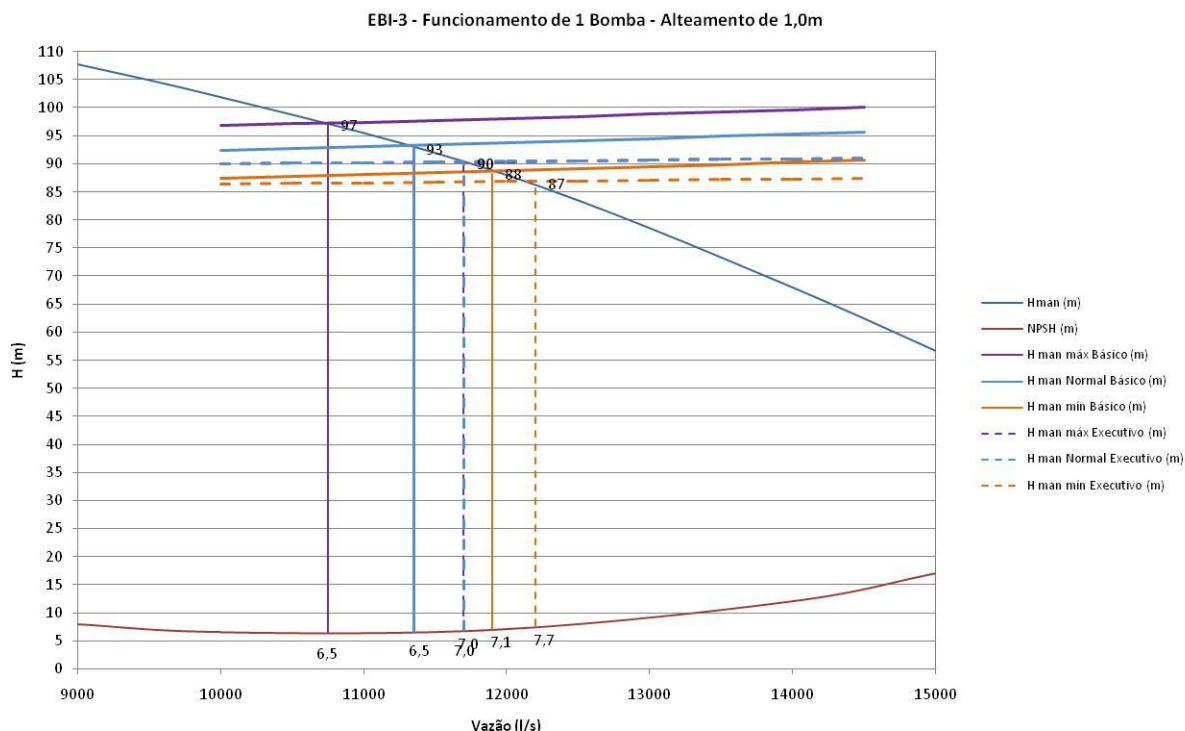


Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Sem Alçamento - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	18,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	9,59
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	8,68
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	401,28
	Cota do Eixo do Rotor (m)	396,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,41
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,22

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$



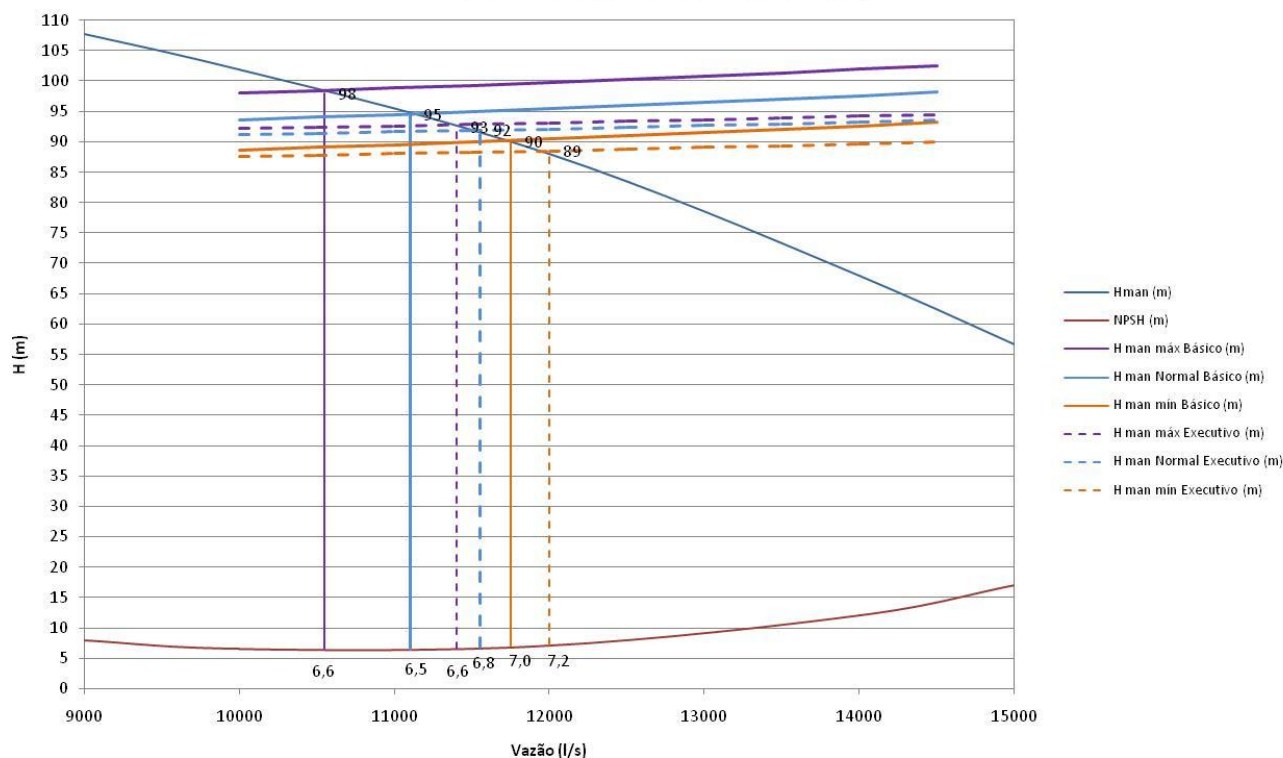
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 1.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	17,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	8,59
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	7,68
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	402,18
	Cota do Eixo do Rotor (m)	397,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,31
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,12

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 2 Bombas - Alçamento de 2,0m



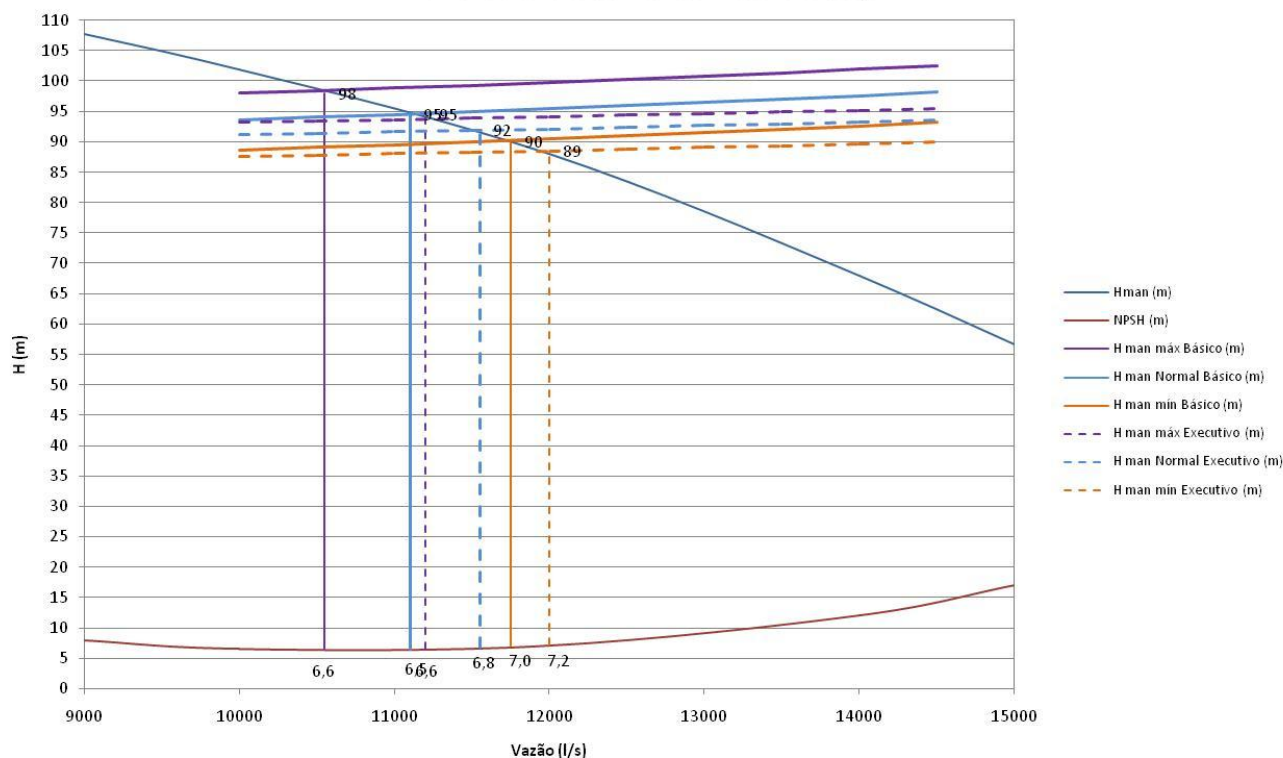
Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 2.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	16,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	7,59
Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	6,68
Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	403,18
	Cota do Eixo do Rotor (m)	398,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,31
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,12

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

EBI-3 - Funcionamento de 2 Bombas - Alçamento de 3,0m



Planilha de Cálculo do NPSH Disponível - Projeto Executivo Com Alçamento de 3.0m - EBI-3

NPSH Requerido em Função da Altura Manométrica - Ref.: Documento nº 1590-MMO-1630-80-10-002										
NPSHr (m)	6,5	6,3	6,3	6,5	7,0	7,9	9,0	10,5	12,0	14,1
NPSHr Majorado em 30% (m)	8,5	8,2	8,2	8,5	9,1	10,3	11,7	13,7	15,6	18,3

Situação	Descrição dos Dados	Dados e Cálculo na Faixa de Operação
Altura Manométrica Mínima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA máx. (m)	406,56
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	15,69
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	6,59

Altura Manométrica Normal	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA nor. (m)	405,00
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	14,13
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,68

Altura Manométrica Máxima	Pa/γ (m)	9,50
	Pv/γ (m)	0,25
	Cota do NA mín. (m)	404,18
	Cota do Eixo do Rotor (m)	399,12
	Perda na Sucção ΔH (m)	1,00
	NPSH disponível (m)	13,31
	NPSH disponível - 1.3*NPSHr (m)	5,12

$$\text{NPSH disponível} = \text{Pa}/\gamma - \text{Pv}/\gamma + (\text{Cota do NA} - \text{Cota do Eixo Rotor}) - \Delta H$$

Carta	CAR Nº	1210-CAR-1001-00-00-083
		EGC-124/09
Assunto: Tomada D'água Barragem Serra do Livramento e Terra Nova – CTE 3652		

Barueri, 09 de Setembro de 2009.

À

GERENCIADORA LOGOS-CONCREMAT

SAS Quadra 05 Bloco K

Ed. OK Office Tower 12º Andar

70.070-050 Brasília – Distrito Federal

Atenção: Eng. Fernando Sória Henriques
Coordenação do Projeto do Lote A

Referência: Resposta a Carta CTA. 0753.0003 – Tomada D'água Barragem Serra do Livramento e Terra Nova, anexa à carta da Gerenciadora nº CTE 3652.

Prezado Senhor,

Conforme solicitado na Carta CTA. 0753 0003 em referência apresentamos as observações da ENGEACORPS no tocante aos questionamentos da empresa ENERGO POWER:

De acordo com a observação da empresa ENERGO POWER, não haverá nicho na laje inferior onde é apoiada a comporta ensecadeira.

Após o preenchimento do concreto secundário, a chapa de encosto na soleira, de aço inoxidável, deverá ser embutida sem ressalto.

Informamos que os desenhos serão revisados com este conceito, entretanto estaremos aguardando o envio dos desenhos do fabricante para confirmação das dimensões e detalhes para que sejam executadas as devidas revisões.

Desenhos a serem revisados:

- 1210-DEP-1106-80-10-001 – Arranjo Eletromecânico – Planta e Cortes
- 1210-DEP-1106-80-10-002 – Desenho de peças Fixas de Primeiro Estágio
- 1210-DEP-1107-80-10-001 – Arranjo Eletromecânico – Planta e Cortes
- 1210-DEP-1107-80-10-002 – Desenho de peças Fixas de Primeiro Estágio

Atenciosamente

Marcos Oliveira Godoi

Coordenador do Projeto

ENGEACORPS - CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA

Al. Tocantins, 125 - 4º andar – Edifício West Side – Alphaville Empresarial

CEP.: 06455-020 – Barueri - SP

Fone: (011) 2135-5252 - Fax: (011) 2135-5244 - e-mail: egc@engecorps.com.br

Carta	CAR Nº	1210-CAR-1001-00-00-088
		EGC-132/09
Assunto: Definição das Condições de Operação das Válvulas Borboletas (Abertura) das EBI-2 e EBI-3, Informadas pela ALSTOM.		

Barueri, 23 de Setembro de 2009.

À

GERENCIADORA LOGOS-CONCREMAT

SAS Quadra 05 Bloco K

Ed. OK Office Tower 12º Andar

70.070-050 Brasília – Distrito Federal

Atenção: Eng. Carlos Rosa
Supervisor do Contrato do Eixo Norte

Prezado Senhor,

Para a definição das condições de operação das válvulas borboletas (abertura) das EBI-2 e EBI-3, conforme solicitado na reunião do dia 15/09/2009 realizada nas dependências da Engecorps (ATA0508), a ALSTOM informou, por meio de e-mail enviado na data de 15/09/2009 (vide anexo), as seqüências de partida das bombas.

A responsabilidade dessa informação é da ALSTOM, entretanto, as seqüências de partida das bombas apresentadas consideraram inversores de frequência e não “soft starter”, conforme preconizado nos Projetos Executivos e nas especificações dos conjuntos motobombas.

Recomendamos à Gerenciadora/MI verificar essa situação junto ao fabricante das motobombas das EBI-2 e EBI-3, ALSTOM.

Atenciosamente,

Marcos Oliveira Godoi

Coordenador do Projeto

De: ricardo.cotta@power.alstom.com [mailto:ricardo.cotta@power.alstom.com]
Enviada em: terça-feira, 15 de setembro de 2009 10:07
Para: marcio.ramos@power.alstom.com
Cc: luiz.bovo@hydrostec.com.br; thiago.lucci@power.alstom.com
Assunto: Re: TRSF: Acionamento

Bom dia Marcio,

A condição de trabalho da bomba está definida nos estudos de transientes hidráulicos PZAO RE 04T que recebemos da BERGERON.

No item 4.2.3. está prevista uma sequência de partida conforme segue:

Opção 1

- 1) $T = 0$ - Bomba parada e Válvula borboleta fechada.
- 2) $0 < T < 120$ segundos - Partida suave do motor com inversor de frequência em condição de válvula borboleta fechada.
- 3) $120 < T < 180$ segundos - Abertura da válvula borboleta.
- 4) $T > 180$ segundos - Bomba em operação normal.

Opção 2

- 1) $T = 0$ - Bomba parada e Válvula borboleta fechada.
- 2) $0 < T < 60$ segundos - Partida suave do motor com inversor de frequência em condição de válvula borboleta fechada.
- 3) $60 < T < 120$ segundos - Prosseguimento da partida do motor simultaneamente com a abertura da válvula borboleta.
- 4) $T > 120$ segundos - Bomba em operação normal.

Estas são as duas alternativas de partida estudadas e recomendadas pela BERGERON, a primeira causa uma pressão de 13 bar no manifold e a segunda 9,75 bar, ambas são tecnicamente viáveis, mas em princípio vamos optar para Opção 2, a ser devidamente avaliada durante o comissionamento da bomba em campo.

No item 5.1. está prevista uma sequência de parada conforme segue:

$0 < T < 5$ segundos - fechamento da posição aberta 90 graus até a posição 25 graus

$5 < T < 20$ segundos - fechamento da posição 25 graus até a posição fechada.

Ou seja, será necessária rampa para controle de fechamento.

Ricardo Cotta

Marcio RAMOS/BRSAO09/Power/ALSTOM
Project Management
Phone: +55 12 3608 3766



To Ricardo Cotta/BRSAO09/Power/ALSTOM@GA
cc luiz.bovo@hydrostec.com.br
Subject Re: TRSF: Acionamento [Link](#)

10/09/2009 12:08

Ricardo,

Conforme combinamos ontem, vc pode enviar a confirmação para o Bovo (em cópia) do acionamento da bomba com a valvula borboleta fechada e com o tempo de abertura.

Grato



Marcio Arantes S. Ramos, PMP
Project Manager
Tel: 55 12 3608 3766
Fax: 55 12 3608 3502
E-mail: marcio.ramos@power.alstom.com

ANEXO II

TABELAS DE ANALISES DOS DOCUMENTOS DOS FABRICANTES

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Mecânica								
Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
1	EBI-1	Hydrostec	1540-DEF-1610-80-10-001	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 - Implantação Geral	Falta a identificação se o atuador é elétrico ou pneumático, o projeto ENGERCORPS prevê 01 (uma) válvula com contra-peso e o desenho indica 02 (duas), uma pilotada e uma contra-peso.	Analizado em 17Set2009
2	EBI-1	Hydrostec	1540-DEF-1610-80-10-002	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Elétrico - Conjunto	TAG's 1610-VBMO-003 e 1610-VBMO-004, são desconhecidos.	Analizado em 17Set2009
3	EBI-1	Hydrostec	1540-DEF-1610-80-10-003	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Manual - Conjunto	OK.	Analizado em 17Set2009
4	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-001	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN2000 - Implantação Geral	Válvulas em circuito by-pass é necessário?, o Acoplamento não faz parte do escopo Hydrostec.	Analizado em 17Set2009
5	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-002	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN2000 PN 10 - Conjunto	A válvula borboleta está desenhada com contra-peso e acionamento hidráulico. Será hidráulico ou pneumático?	Analizado em 17Set2009
6	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-012	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN2000 PN 10 - Conjunto	OK.	Analizado em 17Set2009
7	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-004	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 - Implantação Geral	Falta a identificação se o atuador é elétrico ou pneumático, o projeto ENGERCORPS prevê 01 (uma) válvula com contra-peso e o desenho indica 02 (duas), uma pilotada e uma contra-peso.	Analizado em 17Set2009
8	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-005	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Elétrico - Conjunto	Será utilizado no Sifão do projeto ENGECORPS? Ou será o projeto original com 01 (uma) contra-peso?	Analizado em 17Set2009
9	EBI-2	Hydrostec	1540-DEF-1620-80-10-003	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Manual - Conjunto	OK.	Analizado em 17Set2009
10	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-001	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN1800 - Implantação Geral	Válvulas em circuito by-pass é necessário?, o Acplamento não faz parte do escopo Hydrostec.	Analizado em 17Set2009
11	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-002	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN1800 - Conjunto	TAG's 1630-VBBA-001 e 1630-VBBA-002, são desconhecidos.	Analizado em 17Set2009
12	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-012	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN1800 - Conjunto	TAG's 1630-VBBA-003 e 1630-VBBA-004, são desconhecidos.	Analizado em 17Set2009
13	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-004	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 - Implantação Geral	Falta a identificação se o atuador é elétrico ou pneumático, o projeto ENGERCORPS prevê 01 (uma) válvula com contra-peso e o desenho indica 02 (duas), uma pilotada e uma contra-peso.	Analizado em 17Set2009
14	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-005	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Elétrico - Conjunto	O projeto original da ENGECORPS, é com 01 (uma) contra-peso.	Analizado em 17Set2009
15	EBI-3	Hydrostec	1540-DEF-1630-80-10-003	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN700 com Acionamento Manual - Conjunto	OK.	Analizado em 17Set2009
16		Hydrostec	1540-DEF-1169-80-10-002	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN350 com Acionamento Manual - Conjunto	TRECHO NÃO ENGECORPS.	Analizado em 17Set2009
17		Hydrostec	1540-DEF-1170-80-10-002	0	1	Desenho de Válvula Borboleta DN350 com Acionamento Manual - Conjunto	TRECHO NÃO ENGECORPS.	Analizado em 17Set2009
18		Hydrostec	1540-PLN-1001-80-10-001	3	23	PIT - Eixo Norte Válvulas	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analizado em 27Ago2009
19		Hydrostec	1540-CRN-1001-80-10-001	0	13	Cronograma Físico Financeiro - Eixo Norte Válvulas	Alterar DN 700 para DI 700, e DN 1850 para DI 1800, Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analizado em 27Ago2009
20		Hydrostec	1540-CRN-1001-80-10-001	3	13	Cronograma Físico Financeiro - Eixo Norte Válvulas	Alterar DN 700 para DI 700, e DN 1850 para DI 1800, Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analizado em 27Ago2009
21		Hydrostec	1540-LDO-1001-80-10-001	0	9	Lista de Desenhos e Dodumentos - Eixo Norte Válvulas	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analizado em 27Ago2009
22		Hydrostec	1540-LDO-1001-80-10-001	3	9	Lista de Desenhos e Dodumentos - Eixo Norte Válvulas	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analizado em 27Ago2009

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Mecânica								
Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
23		Hydrostec	1540-PTR-1001-80-10-001	0	23	Plano de Trabalho - Eixo Norte Válvulas	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 27Ago2009
24		Hydrostec	1540-PTR-1001-80-10-001	3	23	Plano de Trabalho - Eixo Norte Válvulas	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 27Ago2009
25		Hydrostec	1540-EST-2001-80-10-001	0	8	Especificação Técnica de Pintura - Eixo Norte Válvulas	O PROJETO ENGEORPS, NÃO POSSUI VENTOSA e falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
26		GM 5	1530-PLN-1001-80-10-001	1	50	PIT - Tubulações de Aço Carbono Eixo Norte	Falta a identificação de qual EBI será aplicada e erros de português.	Analisado em 15Set2009
27		GM 5	1530-LDO-1001-80-10-001	1	16	Lista de Documentos - Tubulações de Aço Carbono Eixo Norte	Alterar DN 700 para DI 700, e Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
28		GM 5	1530-CRN-1001-80-10-001	1	21	Cronograma de Fornecimento - Tubulações de Aço Carbono Eixo Norte	Alterar DN 700 para DI 700, e Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
29		GM 5	1530-PTR-1001-80-10-001	1	8	Plano de Trabalho - Tubulações de Aço Carbono Eixo Norte	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
30		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-006	0	5	PIT - Comporta Segmento	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
31		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-007	0	5	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
32		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-007	2	5	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
33		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-008	0	5	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass e Rodas.	Corrigir a informação "Rodas", pois esta comporta será delizante. Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
34		Energy Power	1510-PTR-1001-00-00-004-0	0	12	Plano de Trabalho - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
35		Energy Power	1510-PTR-1001-00-00-004-0	2	12	Plano de Trabalho - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
36		Energy Power	1510-PTR-1001-00-00-004	3	12	Plano de Trabalho - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 11Set2009
37		Energy Power	1510-LDO-1001-00-77-001	0	62	Lista de Documentos Técnicos - Comportas e Grades.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
38		Energy Power	1520-DOC-0001-00-10-001	0	2	Cronograma Físico Financeiro do Projeto - Comportas e Grades.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
39		Energy Power	1520-PLN-1601-80-10-006	0	4	PIT - Pórticos e Pontes Rolantes.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
40		Energy Power	1510-LDO-1001-00-77-001	0	4	PIT - Pórticos e Pontes Rolantes.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
41		Energy Power	1520-PTR-1601-00-00-004-0	0	12	Plano de Trabalho - Pórticos e Pontes Rolantes.	Falta a identificação de trecho e de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
42	EBI-1/2/3	Energy Power	1520-PLN-1001-80-10-002	5	7	PIT - Pórticos e Pontes Rolantes.	OK.	Analisado em 17Set2009
43	EBI-1/2/3	Energy Power	1520-PLN-1001-80-10-002	6	7	PIT - Pórticos e Pontes Rolantes.	OK.	Analisado em 16Set2009
44		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-009	2	5	PIT - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
45		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-009	3	5	PIT - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
46		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-009	4	5	Plano de Trabalho - Pórticos e Pontes Rolantes.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
47	EBI-1/2/3	Energy Power	1520-PLN-1001-80-10-001	5	5	Plano de Trabalho - Pórticos e Pontes Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGEORPS)	Analisado em 23Set2009
48	EBI-1/2/3	Energy Power	1520-PLN-1001-80-10-001	6	5	Plano de Trabalho - Pórticos e Pontes Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGEORPS)	Analisado em 16Set2009
49		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-008	3	6	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass e Rodas.	Corrigir a informação "Rodas", pois esta comporta será delizante. Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
50		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-008	2	6	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass e Rodas.	Corrigir a informação "Rodas", pois esta comporta será delizante. Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
51		Energy Power	1510-PLN-1001-80-10-008	4	6	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass e Rodas.	Corrigir a informação "Rodas", pois esta comporta será delizante. Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Mecânica

Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
52		Energ Power	1510-PLN-1001-80-10-007	3	5	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
53		Energ Power	1510-PLN-1001-80-10-007	4	5	PIT - Comporta Ensecadeira c/ By-pass.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
54		Energ Power	1510-PLN-1001-80-10-006	2	5	PIT - Comporta Segmento.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
55		Energ Power	1510-PLN-1001-80-10-006	3	5	PIT - Comporta Segmento.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
56		Energ Power	1510-PLN-1001-80-10-006	4	5	PIT - Comporta Segmento.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
57		Energ Power	1510-CRN-1001-80-10-010	3	12	Cronograma Físico Financeiro do Projeto - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 16Set2009
58	EBI-1/2/3	Energ Power	1520-CRN-1001-80-10-001	5	4	Cronograma Físico Financeiro - Pórticos Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGECORPS)	Analisado em 16Set2009
59		Energ Power	1520-LDO-1001-80-10-001	5	6	Lista de Documentos Técnicos - Pórticos Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGECORPS)	Analisado em 16Set2009
60	EBI-1/2/3	Energ Power	1520-LDO-1001-80-10-002	5	4	Lista de Documentos Técnicos - Pontes Rolantes.	OK.	Analisado em 16Set2009
61	EBI-1/2/3	Energ Power	1520-PTR-1001-80-10-001	5	11	Plano de Trabalho - Pórticos e Pontes Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGECORPS)	Analisado em 17Set2009
62		Energ Power	1510-CRN-1001-80-10-010	2	42	Cronograma Físico Financeiro - Comportas e Grades.	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
63		Energ Power	1510-LDO-1001-80-10-001	2	53	Lista de Documentos - Comportas e Grades	Falta a identificação de qual EBI será aplicada.	Analisado em 17Set2009
64		Energ Power	1520-CRN-1001-80-10-002	5	3	Cronograma Físico Financeiro - Pontes Rolantes.	(TRECHO NÃO ENGECORPS)	Analisado em 16Set2009
65	EBI-2	Alstom	1590-ESP-1620-80-10-001	2	8	Especificação de Pintura - Motor EBI-2	OK.	Analisado em 17Set2009
66	EBI-3	Alstom	1590-ESP-1630-80-10-001	2	8	Especificação de Pintura - Motor EBI-3	OK.	Analisado em 17Set2009
67	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-096	4	1	Desenho - Duto de Ventilação / Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
68	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-052	1	1	Desenho - Dimensional para Transposte / Bomba	OK.	Analisado em 21Set2009
69	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-051	1	1	Desenho -Sequência de Montagem / Bomba	OK.	Analisado em 21Set2009
70	EBI-3	Alstom	1590-DES-1620-80-10-048	1	1	Desenho - Dimensional para Transposte / Bomba	OK.	Analisado em 21Set2009
71	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-047	1	1	Desenho -Sequência de Montagem / Bomba	OK.	Analisado em 21Set2009
72	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-012	6	1	Desenho de Disposição Mecânica - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
73	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-083	4	1	Desenho de Montagem do Guarda-Corpo e Escada - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
74	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-084	4	1	Desenho de Detalhes do Guarda-Corpo e Escada - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
75	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-085	2	1	Desenho de Dispositivo de Movimentação do Rotor - Motor	Falta indicação de diâmetro de 45 nas furações para a montagem da haste (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
76	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-086	2	1	Desenho dos Suportes para Apoio do Rotor - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
77	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-087	1	1	Desenho do Suporte Regulável - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
78	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-088	2	1	Desenho da Tampa para Poço Motagem Rotor - Conj./Det.	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
79	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-093	3	1	Desenho da Unidade Hidráulica de Levantamento - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
80	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-097	3	1	Desenho do Painel de Frenagem e Levantamento - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
81	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-098	2	2	Desenho dos Componentes para Levantamento e Movimentação - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
82	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-099	2	1	Desenho dos Componentes para Levantamento e Movimentação - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
83	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-117	2	1	Desenho de Apoio do Rotor do Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
84	EBI-2	Alstom	1590-DES-1630-80-10-119	2	1	Desenho do Dispositivo para Levantamento do Rotor - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 22Set2009
85	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-012	6	1	Desenho do Motor - Disposição Mecânica	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
86	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-073	3	1	Desenho do Sistema de Refrigeração do Óleo / Cruzeta - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
87	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-074	2	2	Desenho do Sistema Unif. de Refrigeração do Óleo e Lubrif. Forçada - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Mecânica

Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
88	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-093	4	1	Desenho do Guarda-Corpo e Escada / Montagem - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
89	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-094	4	1	Desenho do Guarda-Corpo e Escada / Detalhes - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
90	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-095	2	1	Desenho do Dispositivo para Movimentação do Rotor	Falta indicação de diâmetro de 45 nas furações para a montagem da haste (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
91	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-096	2	1	Desenho da Disposição dos Suportes para Apoio do Rotor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
92	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-097	2	1	Desenho do Suporte Regulável - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
93	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-098	2	1	Desenho da Tampa para Poço Montagem - Rotor - Conj./Det.	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
94	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-104	3	1	Desenho da Unidade Hidráulica de Levantamento - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
95	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-105	4	1	Desenho das Plataformas e Revestimentos / Conjunto - Motor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
96	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-107	4	1	Desenho do Duto de Ventilação - Montagem.	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 23Set2009
97	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-108	3	1	Desenho do Painel de Frenagem e Levantamento.	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 24Set2009
98	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-109	2	2	Desenho de Componentes para Levantamento e Movimentação - Motor	Todos os dispositivos devem retornar à Alstom para o transporte das demais unidades, Os Blocos de Apoio (1590-DES-1630-80-10-119) não são escopo de fornecimento da Alstom. (Conforme comprado)	Analisado em 24Set2009
99	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-119	2	1	Desenhos dos Blocos de Apoio do Rotor no Motor	Os Blocos de Apoio (1590-DES-1630-80-10-119) não são escopo de fornecimento da Alstom. (Conforme comprado)	Analisado em 24Set2009
100	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-121	1	1	Desenho do Dispositivo para Levantamento do Rotor	OK. (Conforme comprado)	Analisado em 24Set2009
101	EBI-1,2 E 3	GM 5	1530-PLN-2001-80-10-001	3	21	PIT - Tubulações de Aço Carbono Eixo Norte - Lotes A e B	OK.	Analisado em 29Set2009
102	EBI-2	Alstom	1590-PTR-1620-80-10-004	2	9	Procedimento de Ensaio de Performance da Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
103	EBI-2	Alstom	1590-MMO-1620-80-10-002	1	8	Critério de projeto da Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
104	EBI-2	Alstom	1590-REL-1620-80-10-002	1	2	Relatório de Testes e Performance - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
105	EBI-3	Alstom	1590-FDD-1630-80-10-001	2	2	Folha de Dados da Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
106	EBI-3	Alstom	1590-REL-1630-80-10-001	2	18	Curvas Características da Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
107	EBI-3	Alstom	1590-MMO-1630-80-10-002	1	8	Critério de projeto da Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
108	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-001	2	1	Conjunto Moto Bomba	OK.	Analisado em 30Set2009
109	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-002	3	1	Implantação Civil - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
110	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-111	1	1	Área de Armazenamento - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
111	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-032	4	1	Rotor Bomba - Conjunto	OK.	Analisado em 28Set2009
112	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-002	0	1	Implantação Civil - Bomba	OK.	Analisado em 30Set2009
113	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-001	1	1	Conjunto Moto Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
114	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-011	2	1	Apoio para Montagem	OK.	Analisado em 28Set2009
115	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-004	2	1	Dispositivo de Montagem e Desmontagem - Bomba	OK.	Analisado em 30Set2009
116	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-049	2	2	Implantação Civil - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
117	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-040	2	1	Coluna Conjunto - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
118	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-028	3	1	Tulipa Conjunto - Bomba	OK.	Analisado em 29Set2009
119	EBI-2	Alstom	1590-DES-1630-80-10-050	3	1	Linha do Eixo Conjunto - Bomba	Desenho com número errado de EBI-3, o correto é EBI-2. O desenho está no construmanager da EBI-2.	Analisado em 29Set2009
120	EBI-2	Alstom	1590-DES-1620-80-10-003	3	1	Acoplamento do Eixo / Motor - Bomba	OK.	Analisado em 30Set2009

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Mecânica

Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
121	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-004	2	1	Dispositivo de Montagem e Desmontagem - Bomba	OK.	Analizado em 29Set2009
122	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-028	3	1	Tulipa Conjunto - Bomba	OK.	Analizado em 28Set2009
123	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-032	3	1	Rotor Bomba - Conjunto	OK.	Analizado em 29Set2009
124	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-049	4	1	Cabeça Conjunto - Bomba	OK.	Analizado em 29Set2009
125	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-053	3	2	Implantação Civil 1a. Fase - Bomba	OK.	Analizado em 30Set2009
126	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-054	3	1	Linha do Eixo Conjunto - Bomba	OK.	Analizado em 30Set2009
127	EBI-3	Alstom	1590-DES-1630-80-10-112	1	1	Área de Armazenamento - Bomba	OK.	Analizado em 30Set2009

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Elétrica								
Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
1	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-017	03	12	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - DESENHO DIMENSIONAL PAINEL EXCITAÇÃO - 1620-PNEX-001	Revisar as indicações de cortes e nomenclatura da vista inferior	Analisado em 15/09/09
2	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-018	02	14	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - 1620-MOTO-001/002 - CUBÍCULO DE FECHAMENTO DE NEUTRO - 1620-CFNM-001/002	Alterado entrada de cabos inferior. Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/10
3	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-023	04	60	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - SISTEMA DE EXCITAÇÃO - DIAGRAMA FUNCIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/11
4	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-025	01	18	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - SISTEMA DE EXCITAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULOS	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/12
5	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-026	01	3	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - TRANSFORMADOR EXCITAÇÃO - DESENHO DIMENSIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/13
6	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-027	01	2	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA - TRANSFORMADOR EXCITAÇÃO - DIAGRAMA FUNCIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/14
7	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-001	00	1	EBI-3 - DISPOSIÇÃO MECÂNICA	Já comentado pela Gerencidadora Markup de 09/06/09	Analisado em 15/09/15
8	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-017	03	12	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - DESENHO DIMENSIONAL PAINEL EXCITAÇÃO - 1630-PNEX-001	Revisar as indicações de cortes e nomenclatura da vista inferior	Analisado em 15/09/16
9	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-018	02	14	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - 1630-MOTO-001/002 - CUBÍCULO DE FECHAMENTO DE NEUTRO - 1630-CFNM-001/002	Alterado entrada de cabos inferior. Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/17
10	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-023	04	60	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - SISTEMA DE EXCITAÇÃO - DIAGRAMA FUNCIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/18
11	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-025	01	18	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - SISTEMA DE EXCITAÇÃO - MEMORIAL DE CÁLCULOS	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/19
12	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-026	01	3	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - TRANSFORMADOR EXCITAÇÃO - DESENHO DIMENSIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/20
13	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-027	01	2	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA - TRANSFORMADOR EXCITAÇÃO - DIAGRAMA FUNCIONAL	Sem comentários EGC	Analisado em 15/09/21
14		ENERG	1510-LDO-1001-60-08-002	03	5	LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS ELÉTRICOS - BARRAGEM TUCUTÚ, SERRA DO LIVRAMENTO, NEGREIROS, MILAGRES, PORCOS, BOI II, BOA VISTA (CUNHAS), CAICARA	Sem comentários EGC	Analisado em 21/09/22
15		ENERG	1520-LDO-1001-60-08-001	04	4	LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS ELÉTRICOS - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-1/2/3 - JATÍ/ATALHO/ÁVIDOS - PÓRTICOS ROLANTES	Sem comentários EGC	Analisado em 21/09/23
16		ENERG	1520-LDO-1001-60-08-002	04	3	LISTA DE DESENHOS E DOCUMENTOS ELÉTRICOS - ESTAÇÃO DE BOMBEAMENTO EBI-1/2/3 - PONTES ROLANTES	Sem comentários EGC	Analisado em 21/09/24
17	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-028	02	9	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL QTMB - 1620-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA	Verificar se há necessidade de diodos de polarização alim. 24Vcc e diodo de tensão reversa na bobina relé K27	Analisado em 22/09/25
18	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-029	02	5	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLF - 1620-QULF-001/002 - QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	Especificar o painel no carimbo e diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto	Analisado em 22/09/26
19	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-030	01	5	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLR - 1620-QSLR-001/002 - QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR	Especificar o painel no carimbo e falta preencher carimbo fl. 03	Analisado em 22/09/27

Análise dos Documentos Hidromecânicos - Elétrica								
Item	EB	Fabricante	No. Documento	Rev.	Pag.	Descrição	Comentários	Obs
20	EBI-2	ALSTOM	1590-DES-1620-60-08-031	02	6	EBI-2 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLOL - 1620-QLOL-001/002 - QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	Diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto e representar diodos nos relés aux. Fl. 4	Analisado em 22/09/28
21	EBI-2	ALSTOM	1590-FDD-1620-60-08-002	04	35	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA 1620-BOMB-001/002 - FOLHA DE DADOS DOS INSTRUMENTOS	Sem comentários EGC	Analisado em 22/09/29
22	EBI-2	ALSTOM	1590-FLX-1620-60-08-001	03	8	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA 1620-BOMB-001/002 - FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA	Revisar carimbo 1620-BOM p/ 1620-BOMB	Analisado em 22/09/30
23	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-028	02	9	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL QTMB - 1630-PTMB-001/002 - PAINEL DE TERMINAIS E INSTRUMENTOS MOTOR E BOMBA	Verificar se há necessidade de diodos de polarização alim. 24Vcc e diodo de tensão reversa na bobina relé K27	Analisado em 22/09/31
24	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-029	02	5	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLF - 1630-QULF-001/002 - QUADRO SISTEMA DE FRENAGEM	Especificar o painel no carimbo e diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto	Analisado em 22/09/32
25	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-030	02	5	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLR - 1630-QSLR-001/002 - QUADRO LOCAL DO SISTEMA DE LEVANTAMENTO DO ROTOR	Especificar o painel no carimbo e falta preencher carimbo fl. 03	Analisado em 22/09/33
26	EBI-3	ALSTOM	1590-DES-1630-60-08-031	02	6	EBI-3 - DIAGRAMA E DIMENSIONAL PLOL - 1630-QLOL-001/002 - QUADRO LUBRIFICAÇÃO FORÇADA E RESFRIAMENTO MANCAL SUPERIOR	Diodos de tensão reversa dos relés auxiliares estão invertidas - em curto e representar diodos nos relés aux. Fl. 4	Analisado em 22/09/34
27	EBI-3	ALSTOM	1590-FDD-1630-60-08-002	04	35	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA 1630-BOMB-001/002 - FOLHA DE DADOS DOS INSTRUMENTOS	Sem comentários EGC	Analisado em 22/09/35
28	EBI-3	ALSTOM	1590-FLX-1630-60-08-001	04	8	EBI-3 - MOTOR SÍNCRONO 12660kVA 1630-BOMB-001/002 - FLUXOGRAMA SIMBOLOGIA	Revisar carimbo 1630-BOM p/ 1630-BOMB	Analisado em 22/09/36
29	EBI-2	ALSTOM	1590-MMO-1620-60-08-025	00	18	EBI-2 - MOTOR SÍNCRONO 8950kVA 1620-BOMB-001/002 - SISTEMA DE EXCITAÇÃO - MEMORIAL DE CALCULOS	Sem comentários EGC	Analisado em 24/09/37

ANEXO III

ATAS DE REUNIÕES

ATA0501

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

POWER SYSTEMS
HYDRO LAM
DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE PROJETOS

ALSTOM

Av. Charles Schneider, s/n
12040-001 – Taubaté – SP – Brasil
Fone: 55 (12) 3608-3766
Fax: 55 (12) 3608-3502
www.alstom.com

Data: 03/09/09

ATA DE REUNIÃO

Assunto: Reunião de Acompanhamento do Projeto Transposição do Rio São Francisco	
Autor: Márcio Ramos	Ref:
Data da reunião: 03/09/09	Circular
Participantes: Jaima Oliveira – Ml ; Francisco Fecêga – Logos Concremat ; Lukas Dorned Bernd – Engecorps ; Ruda Carvalho – Engecorps, Paulo Corredoi – Engecorps - Nelson Matsumoto – Alstom ; Ricardo Cotta- Alstom ; Thiago Lucchi - Alstom	

Assuntos tratados :

1. Alçamento das estações de bombeamento :

Informado pelo cliente que devido a recalculos das condições operacionais, não haverá o alçamento das estações e será mantido a cota de implantação do projeto básico ;
Com esta situação esta encerrada as consultas sobre este assunto.

2. Ensaio de Performance em modelo reduzido :

O cliente informa que não encontrou informações suficientes para avaliar se o relatório de ensaio em modelo reduzido transposto para as bombas de PISF, são realmente similares.
A Alstom revisará o relatório apresentado acrescentando as informações pendentes, atendendo o especificado no edital. Responsável : Ricardo Cotta. Prazo : 10/09/09

3. Projeto do Poço de Sucção :

Foi informado pelo cliente a necessidade de se verificar via modelo reduzido, o comportamento do poço de sucção. Para isto, o cliente solicita à Alstom que realize este ensaio.

A Alstom entende que este item não é contratual e solicita um prazo até dia 10/09/09 para responder sobre este assunto.

4. Carta QGQ-HPL-3004-08 Pré-Montagem e Testes na fábrica:

O teste convocado pela carta QGQ-HPL-3004-09 Pré-Montagem e Testes na fábrica, correspondente a bomba EBI-2 foi verificado e aprovado pelo cliente nesta data.

5. Desenhos e Documentos entregues ao clientes :

Os desenhos e documentos foram verificados junto com a gerenciadora e atendidos todos comentários. Exceto as plaquetas de identificação que terão o comentário atendido e fabricação de novas plaquetas. Os desenhos deverão ser corrigidos e elevados a emissão com status « F » e lançados no site até 15/09/09. Com isto o projeto estará em condições de ser aprovado definitivamente.
FIM.

ALSTOM

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO.: Nº.: RI-QFA 1234/2009

INSPECTION REPORT / RELATORIO DE INSPECCIÓN

☐ INSPEÇÃO NO RECEBIMENTO

Receiving Inspection / Inspección en el Recebimiento

☒ INSPEÇÃO NO PROCESSO

In-Process Inspection / Inspección en el Proceso

☐ INSPEÇÃO FINAL

Final Inspection / Inspección Final

FOLHA.:

Sheet / Hoja

01/01

REGISTRO DA QUALIDADE – QUALITY RECORD – REGISTRO DA CALIDAD

INSPEÇÃO REALIZADA DE ACORDO COM.: IT26HPL-002 / IT26HPL-003 /

REV: 02 / 01 /

Inspection realized in accordance with / Inspección realizada de acuerdo con

CLIENTE - OBRA.: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

Client - Project / Cliente - Proyecto

ORDEM.: 1022300

Production Order / Orden de producción

PEP / REF.: L.LSA4919-01

PEP / Reference / PEP / Referencia

UNIDADE Nº: 01

Unit / Unidad

EQUIPAMENTOS/COMPONENTES INSPECIONADOS

Equipment / Components Inspected / Equipos / Componentes Inspeccionados

QUANT. Quantity / Cantidad	DESIGNAÇÃO Designation / Designación	DESENHO Drawing / Dibujo	REV Review / Revisión
01	BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz	LSA491900-01	01
	PRÉ-MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA.	1590-DES-1620-80-10-001	01
	UN -01		

INSPEÇÕES / Inspections / Inspecciones

☒ INSPEÇÃO VISUAL

Visual Inspection / Inspección visual

☒ INSPEÇÃO DIMENSIONAL

Dimensional Inspection / Inspección dimensional

☐ INSPEÇÃO VISUAL E DIMENSIONAL DE SOLDA

Weld Visual and Dimensional Inspection / Inspección visual y dimensional de soldadura

☐ INSPEÇÃO DE PRÉ-MONTAGEM

Pre-assembly inspection / Inspección de pré-montaje

☒ INSPEÇÃO DE MONTAGEM

Assembly Inspection / Inspección de montaje

☐ TESTE DE FUNCIONAMENTO

Operational test / Prueba de funcionamiento

☐ INSPEÇÃO PARA TRANSPORTE

Shipping Inspection / Inspección para transporte

☒ INSPEÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO

Product Identification Inspection / Inspección de la identificación del producto

☒ ALINHAMENTO ROTATIVO DO EIXO.

LIBERAÇÕES / Releases / Liberaciones

☐ LIBERADO PARA MONTAGEM

Released for assembly / Liberado para montaje

☒ LIBERADO PARA PROSSEGUIMENTO E FABRICAÇÃO

Released for manufacture proceed / Liberado para proseguimiento y fabricación

☐ LIBERADO PARA TRATAMENTO TÉRMICO

Released for heat treatment / Liberado para tratamiento térmico

☐ LIBERADO PARA JATO E PINTURA

Released for blasting and painting / Liberado para jacto y pintar

☒ LIBERADO PARA DESMONTAGEM

Released for disassembling / Liberado para desmontaje

☐ LIBERADO PARA EMBALAGEM

Released for packing / Liberado para transporte

☐ LIBERADO PARA TRANSPORTE

Released for Shipping / Liberado para transporte

☐

CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE ACORDO COM.: DESENHO ACIMA

Acceptance criteria in accordance with / Criterio de aceptación de acuerdo con:

OBSERVAÇÕES / Remarks / Observaciones.: PROTOCOLO QFA 442 / 2009

PLANO DA QUALIDADE / Quality Plan.: LSA491902-10 VER 03 PIT 447 VER 04 LINHA 1,2,3

(1590 PTR 1630 80 10 001 VER 03)

CONCLUSÃO/ Conclusion / Conclusión.: ☒ APROVADO/Approved / Aprobado ☐ RECUSADO/Rejected / Rechazado

03 / AGOSTO / 2009

INSPETOR DO CLIENTE

Client Inspector / Inspector del Cliente

FELIPE A SIMÃO
CONTROLE DE QUALIDADE.:

Quality Control / Control de la Calidad

CLIENTE / OBRA: TRANSPOSIÇÃO DO SÃO FRANCISCO

PEP / REF.: L.LSA4919-01

Client / Job
Client / Company

PEP / Reference

PEP / Referência

DESENHO: LSA491900-01

REVISÃO: 01

O. P.: 1022300

Drawing
Details

Production Order
Ordre de production

Order de production

EQUIPAMENTO: BOMBA SATURNE 60 - 1.900 60 Hz - (PRÉ - MONTAGEM E TESTES EM FÁBRICA) UN 01

UN 01

ഭവാനുകൂല്യം

[illegible]

INSTRUMENTO DE MEDICAÇÃO USADO

Measurement equipment used
Instrumento de medición usado

TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código	TÍPO Type Tipo	CÓDIGO Code Código
RELOGIO COMPARADOR 50MM	100708-03		
RELOGIO COMPARADOR 10MM	109717-9		

OBSERVAÇÕES: RI QFA 1234 / 2009

Remarks
Dissemination

CONTROLADO POR
Controlled by
Controlado por

QC
78

RNC N°
WCR NO.

APROVADO
Approved
Aprobado

~~SIM~~ ~~X~~

Não

FELIPE SIMÃO

3/9/2009

NOME / VISTO

DATA

Name / Sign
Nomme / firma

Date _____
Fecha _____

Findhorn

NOME / VISTO

Name / Sign
Nombre / Firma

3/9/2009

DATA

Date
Fecha

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

ATA DE REUNIÃO	Ata Nº ATA0508	Data da Reunião 15/9/2009
	Pacotes Nº 1210/1220/1555	
Local da Reunião: Escritório da ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda - Al. Tocantins, 125 - 4º andar - Ed. West Side – Alphaville – São Paulo		Pág. 1 de 2
ASSUNTO DA REUNIÃO		
Reunião IRSF - Válvulas Eixo Norte		
PRESENTES		
<u>Nomes</u>	<u>Empresa</u>	<u>Rúbrica</u>
Ruda Carvalho Paulo Corredori Anibal Young Eléspuru Ângelo Nunes Luiz Antonio Bovo Leandro Roque Jorge Fonseca da Costa Elson Branco	Engecorps Engecorps Hidroconsult/MWH Hidroconsult/MWH Hydrostec Hydrostec Hydrostec Logos-Concremat	
DISTRIBUIÇÃO		
Jaime de Oliveira, Plinio Xavier, Francisco Fadiga, Pedro Cremasco, José Bacellar, José Roque		
Ata preparada por :Eng. Elson Branco		Ata aprovada por :Eng. Plinio Xavier
<u>Data:</u> 15/09/09		<u>Data:</u> 15/09/09

<u>ASSUNTOS TRATADOS</u>		Folha 2
		Ação / Data
<p>Todos os participantes que queiram modificações nesta ata de reunião, deverão submeter esses itens ao CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT, 3 dias após o seu recebimento. O CONSÓRCIO LOGOS-CONCREMAT procederá em conformidade com os pontos desta ata a menos que receba por escrito qualquer comentário.</p>		

Ata de Reunião IRSF – Válvulas Eixo Norte

Barueri, 15 de Setembro de 2009

Local: Engecorps/Barueri

Participantes:

Anibal / Angelo – Hidroconsult

Ruda / Paulo Corredori – Engecorps

Elson Branco – Logos-Concremat

Bovo / Leandro/ Jorge – Hydrostec

A)- Tomada D'água do Reservatório Terra Nova / Serra do Livramento / Mangueira / Negreiros / Milagres

1- Hydrostec sugere a colocação de mais 01(um) Válvula Borboleta DN700 para a Tomada a ser instalada na próxima etapa , seguindo a mesma analogia aplicada nas Tomadas do Eixo Leste. Engecorps deverá confirmar até 18/09/09 essa inclusão no Projeto Executivo.


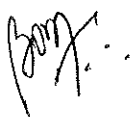
2- Para as Válvulas Dispersoras DN700, Engecorps deverá informar até 18/09/09 a necessidade da colocação das Blindagens de Dissipação. Caso seja necessário a instalação das Blindagens de Dissipação, Hydrostec apresentará a proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

B)- Tomada D'água de Jati / Atalho / Ávidos I

1- Hidroconsult solicita que seja colocada Blindagem de Dissipação nas saídas das Válvulas Dispersoras DN1500/DN1700/DN2100, sendo 02 (dois) Blindagens para Jati, 02 (dois) Blindagens para Atalho e 01(um) Blindagem para Ávidos I. Hydrostec recomenda que a Blindagem de Dissipação retangular especificada no Projeto Básico de Jati e Ávidos I seja substituída por uma Blindagem de Dissipação Cônica. A Hydrostec apresentou e ilustrou através de desenhos e fotos de analogias de fornecimentos anteriores essa recomendação. Hidroconsult deverá confirmar até 18/09/09 a colocação dessas Blindagens e caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento para substituição das Blindagens Retangulares de Jati e Ávidos I por Blindagem Cônica e inclusão de Blindagem Cônica para Atalho.

2- Hydrostec não recomenda o acionamento manual para as Válvulas Esféricas DN1500/1700/2100 e sugere a operação das Válvulas por acionamento elétrico ou hidráulico. Hidroconsult irá definir até 18/09/09. Caso positivo, Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hydrostec sugere a Hidroconsult a inclusão de 01(um) By-Pass para as Válvulas Esféricas operado por 02 (dois) Válvulas Borboletas manuais.



4- Hydrostec confirma que os flanges das Válvulas Esféricas serão especiais e suas dimensões serão conforme desenhos disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

C)- Tomada D'água da Barragem Boa Vista / Caiçara / Dique de Cuncas

1- Definido entre Hydrostec e Hidroconsult que as Válvulas Borboletas DN320 serão fornecidas em DN350 sem custo adicional. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Definido também que será acrescentado em cada Tomada da 2ª etapa mais 01 (um) Válvula Borboleta DN350 seguindo a mesma analogia adotada no Eixo Leste. Hydrostec deverá apresentar sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

3- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação para cada Tomada da 1ª e 2ª etapa. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta técnica/comercial adicional de fornecimento.

4- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 1,5 m³/s (Dique Cuncas). Hydrostec atualizará seus documentos.

D)-Tomada D'água da Barragem de Porcos

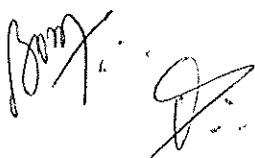
1- Hidroconsult confirma que a vazão da Válvula Dispersora DN700 é de 3,65 m³/s. Hydrostec atualizará seus documentos.

2- Hidroconsult irá confirmar até 17/09/09 a necessidade de colocação da Blindagem de Dissipação. Caso positivo a Hydrostec apresentará sua proposta adicional de fornecimento.

E)- EBI 2 / EBI 3

1- Hydrostec confirma que o flange da Válvula Borboleta DN1800 será especial e sua dimensão esta conforme desenho disponibilizados no site da Logos-Concremat. A Gerenciadora Logos-Concremat deverá informar o consórcio GM 5/Enatec (fornecedor da tubulação) para que o mesmo compatibilize os seus projetos/fabricação.

2- Hydrostec solicita à Engecorps com cópia a Gerenciadora Logos-Concremat, que a mesma confirme junto a Alstom que suas Bombas partirão com as Válvulas Borboletas DN1800/DN2000 fechadas até o equilíbrio de pressão quando posteriormente ocorrerá sua abertura. Hydrostec solicita ainda o tempo requerido de abertura das Válvulas após a partida das Bombas, assim como o comprimento da rampa de desaceleração durante o fechamento das Válvulas Borboletas instalado como Válvulas de Retenção.



F)- EBI 1 / EBI 2 / EBI 3

2- Engecorps deverá fornecer o projeto de sistemas auxiliares, composto de: água potável, esgoto, incêndio, ar comprimido, etc, para que Hydrostec apresente sua proposta técnica/comercial para fornecimento.

[illegible]

[Handwritten signature]

[Signature] 15/09/09

15/9/09

15/09/09

15/09/09

[Handwritten signature] *[Handwritten signature]* 15/08/50

Brasília, 22/7/2009

CTE3464

Ao

Eng. Marcos Godoi

ENGECORPS - Corpo de Engenheiros Consultores Ltda - (LOTE A)

Al. Tocantins, 125 - 4º andar - Ed. West Side - Alphaville

Barueri - SP

06455-020

Referência: Contrato nº 30/2007-MI - Pacote 1210

Assunto: Sistema de iluminação padrão

Prezado Senhor,

Visando padronizar a iluminação interna e externa em todas as Estações de Bombeamento e otimizar o estoque de sobressalentes, informamos o seguinte:

A) ILUMINAÇÃO INTERNA.

- 1 – Em cada pavimento das EB's deverá ser instalado pelo menos um quadro de iluminação e força com pelo menos 25% de reserva.
- 2 – Todas as luminárias serão especificadas de forma a atender as necessidades locais.
- 3 – Todas as lâmpadas serão fluorescentes.

B) ILUMINAÇÃO EXTERNA.

- 1 – Os postes serão montados em um único lado da via de acesso, aquele que interfere menos com a canaleta de drenagem, manta e berma (lado mais afastado do canal). Os postes serão metálicos e com altura de 9m, do nível do piso.
- 2 – As luminárias para os postes serão em alumínio anodizado com lâmpadas de vapor metálico (cor branca).
- 3 – Os refletores terão carcaça metálica com lâmpadas de vapor metálico (cor branca).
- 4 – A locação efetiva dos postes de iluminação externa dependerá do arranjo de implantação de cada EB e do projeto luminotécnico específico de cada Estação.
- 5 – A cablagem para os postes será embutida no piso atrás das guias.
- 6 – As caixas de passagem serão em alvenaria e locadas ao (pé de cada poste) longo das vias de acesso e junto à base de cada poste.

Atenciosamente,

Eng. Fernando Sória

Supervisor do Contrato

Projeto de Integração do Rio São Francisco

Consórcio Logos-Concremat

fc/fs

ANEXO IV

TABELA DE ANALISES DOS DOCUMENTOS DA SULZER/WEG

Controle das Atividades de Acompanhamento da Fabricação das Bombas - EBI-1										
Pendências Apresentadas na Visita		Situação em 30Maio2009	Posição em 15Jun2009	Posição em 30Jun2009	Posição em 15Jul2009	Posição em 31Jul2009	Posição em 15Ago2009	Posição em 31Ago2009	Posição em 15Set2009	Posição em 30Set2009
ASSUNTOS MECÂNICOS										
1	Adequar o modelo hidráulico do poço da EBI-1, para as dimensões do projeto básico .	Os desenhos já foram revisados, entretanto a Sulzer deverá verificar através dos modelos.	Sulzer deverá apresentar uma posição até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
2	Apresentar relatório de teste em modelo reduzido das bombas de EBI-1 (relatório de ensaio de performance e de transposição/conversão dos resultados para o protótipo, bem como a memória de cálculo):	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Sulzer apresentou uma posição e estamos analisando.	Já atendido	Já atendido	Já atendido	Já atendido
3	Deverá ser confirmado que a montagem das bombas será em conjuntos menores, com máxima altura de elevação igual a 14.400 mm.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Sulzer apresentou uma posição e estamos analisando.	Já atendido	Já atendido	Já atendido	Já atendido
4	Apresentar o documento “Memorial de Calculo de Frequência de Vibração” (1585-MMO-2610-80-10-001) em português.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
5	Apresentar o documento “Memorial de Cálculo das Cargas na Fundação / Cargas nos Bocais” (1580-MMO-2610-80-10-004 e 1580-MMO-2620-80-10-004) em português.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
6	Apresentar o documento “Relatório de Modelo Reduzido - Bomba Centrífuga” (1585-MMO-2610-80-10-003) em português.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
7	Apresentar relatório sobre nível de ruído dos conjuntos moto bombas.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Sulzer apresentou uma posição e estamos analisando.	Sulzer apresentou uma posição e estamos analisando.	Já atendido	Já atendido	Já atendido
8	Apresentar esquema de montagem e desmontagem dos conjuntos moto bombas na área de montagem, inclusive com desenhos dos dispositivos de movimentação dos componentes.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Sulzer apresentou uma posição e estamos analisando.	Já atendido	Já atendido	Já atendido	Já atendido
9	Apresentar os desenhos de detalhes da exaustão do ar quente do motor elétrico.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
10	Sensor de vibração, sensor de proximidade, acelerômetro dos conjuntos moto bomba.	A Sulzer/Weg informou que disponibilizará pontos para medições.	Sulzer/WEG irá apresentar projeto para montagem dos instrumentos até 30jun2009.	Sulzer/WEG não apresentou o projeto para montagem dos instrumentos.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
11	Condições de operação dos mancais, principalmente nas partidas (bomba e do motor): resfriamento do óleo e injeção de óleo lubrificante para a formação do filme e preocupação com a diminuição da vida útil.	A Weg confirmará com a Zoller a necessidade de resfriamento dos mancais nas paradas diárias.	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
12	Medição de temperatura do rotor:	A Weg concordou em fornecer de forma similar ao da Alstom. Isto é, por imagem térmica (medição de tensão e corrente).	WEG deverá apresentar até 30jun2009.	WEG não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
13	Instalação de sensor de fluxo para o mancal guia inferior da bomba idêntico ao do mancal superior (guia e escora);	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
14	O Memorial (Justificativo) de Cargas nos Bocais (Pipe Load) não foi apresentado à projetista do lote A (Engecorps), somente os valores.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
15	Foi solicitado pela projetista do lote A (Engecorps), o Memorial de Cálculo de Cargas para os Parafusos de Fixação e Montagem com Dados de Entrada, Diagramas e Decomposição de Forças. Foram apresentados somente os valores.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
16	A projetista do lote A (Engecorps) julgou os relatórios de NPSH e rendimentos da bomba incompletos.	Em execução	Sulzer deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
ASSUNTOS ELÉTRICOS										
1	Acréscimo de dois RTD para controle da temperatura do núcleo do estator:	Já emitido	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.	Ficou decidido que será utilizado apenas 01 RTD, conforme E.T.
2	Catálogos de transdutores, manômetros, RTDS e demais componentes de comando controle, controle e medição para permitir a aprovação completa dos desenhos relacionados com a parte elétrica;	Em execução	Sulzer/WEG deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
3	Deverão ser ainda emitidos desenhos/fluxogramas com o mapeamento da instrumentação necessária para o comando e controle das bombas.	Em execução	Sulzer/WEG deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
4	Apresentação dos manuais de Operação, Manutenção e de Controle das Bombas. Estes documentos deverão ser fornecidos, na urgência possível, para balizar os documentos elétricos de comando e controle	Em execução	Sulzer/WEG deverá apresentar até 30jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
5	Entradas e saídas de cabos de força e controle pela parte superior dos painéis do piso inferior da EBI-1:	Os projetos serão revisados		Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.	Projetos ainda não foram reapresentados.
6	A proteção contra surtos deve ficar antes do soft-starter.	Em execução	Ficou de apresentar até 10jun2009. Não foi identificado no Construmanager até dia 15jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
7	Apresentação das notas de partida e parada do conjunto moto-bomba.	Em execução	Sulzer/WEG deverá apresentar em 30 de Junho.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.
8	Disponibilização dos desenhos elétricos.	Em execução	Ficou de apresentar até 10jun2009. Não foi identificado no Construmanager até dia 15jun2009.	Sulzer não apresentou uma posição.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.	Aguardando posição para análise.