



DE NORA

our research - your future

FILTRAÇÃO RÁPIDA EFICIÊNCIA DE LAVAGEM DO FILTRO

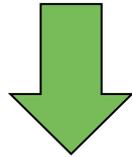
Virgilio Martinez Business Development Mgr.

De Nora Water Technologies

AGORA, UMA NOVA DIVISÃO DE NORA



+



DE NORA WATER TECHNOLOGIES

DE NORA - VIDEO



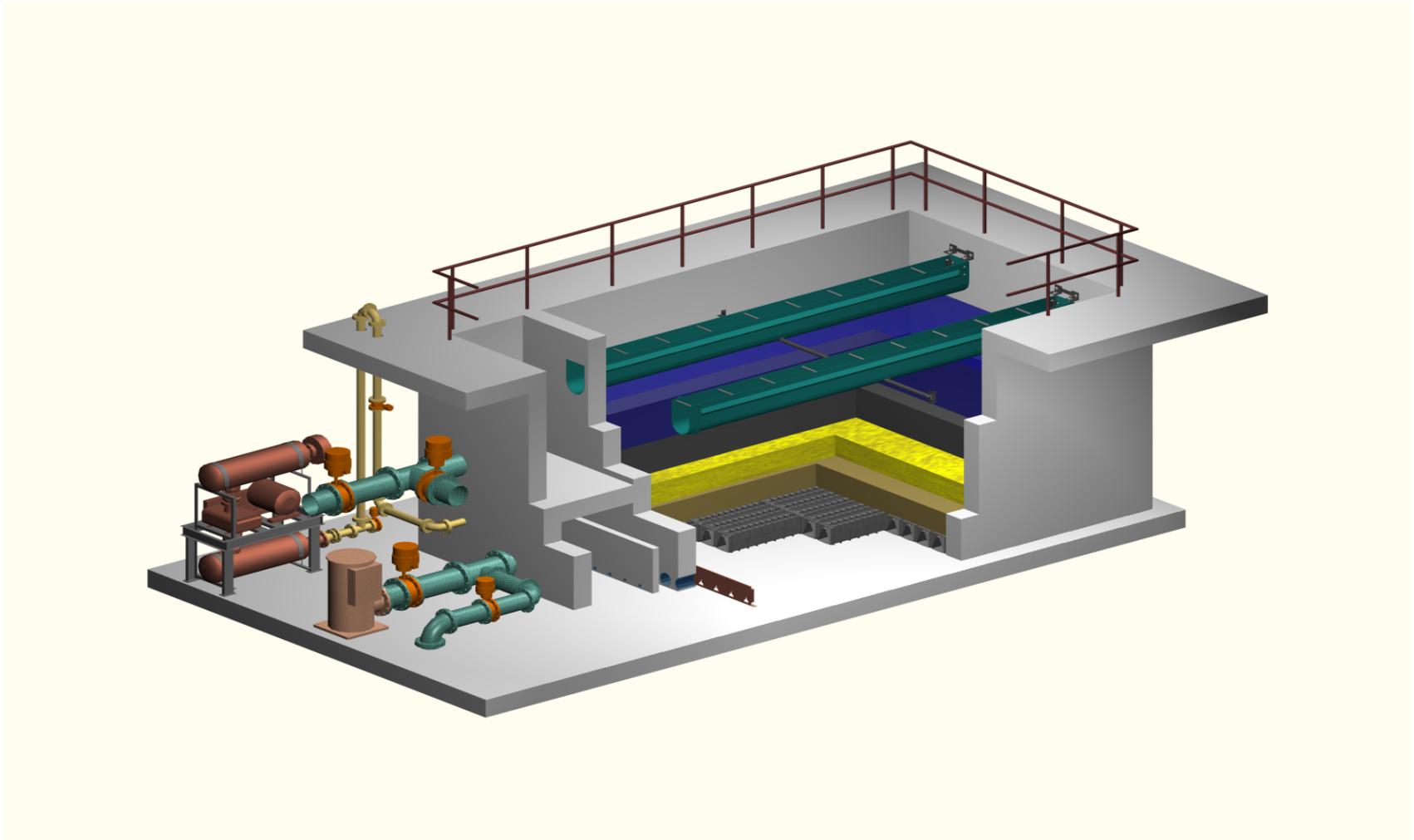
GUIA DA APRESENTAÇÃO

- **DESENHO DO FILTRO**
- **RENDIMENTO DO FILTRO:**
- **LAVAGEM CON AR/ÁGUA**
- **FATORES QUE AFETAM O RENDIMENTO DO FILTRO**
- **TIPOS DE BLOCOS: UM PASSE E DOIS PASSES**
- **MEIO FILTRANTE**
- **EXEMPLOS DE INSTALAÇÕES**
- **COMPUTAÇÃO DA DINAMICA DO FLUXO-CFD**
- **TESTES DE LAVAGEM AR/ÁGUA**

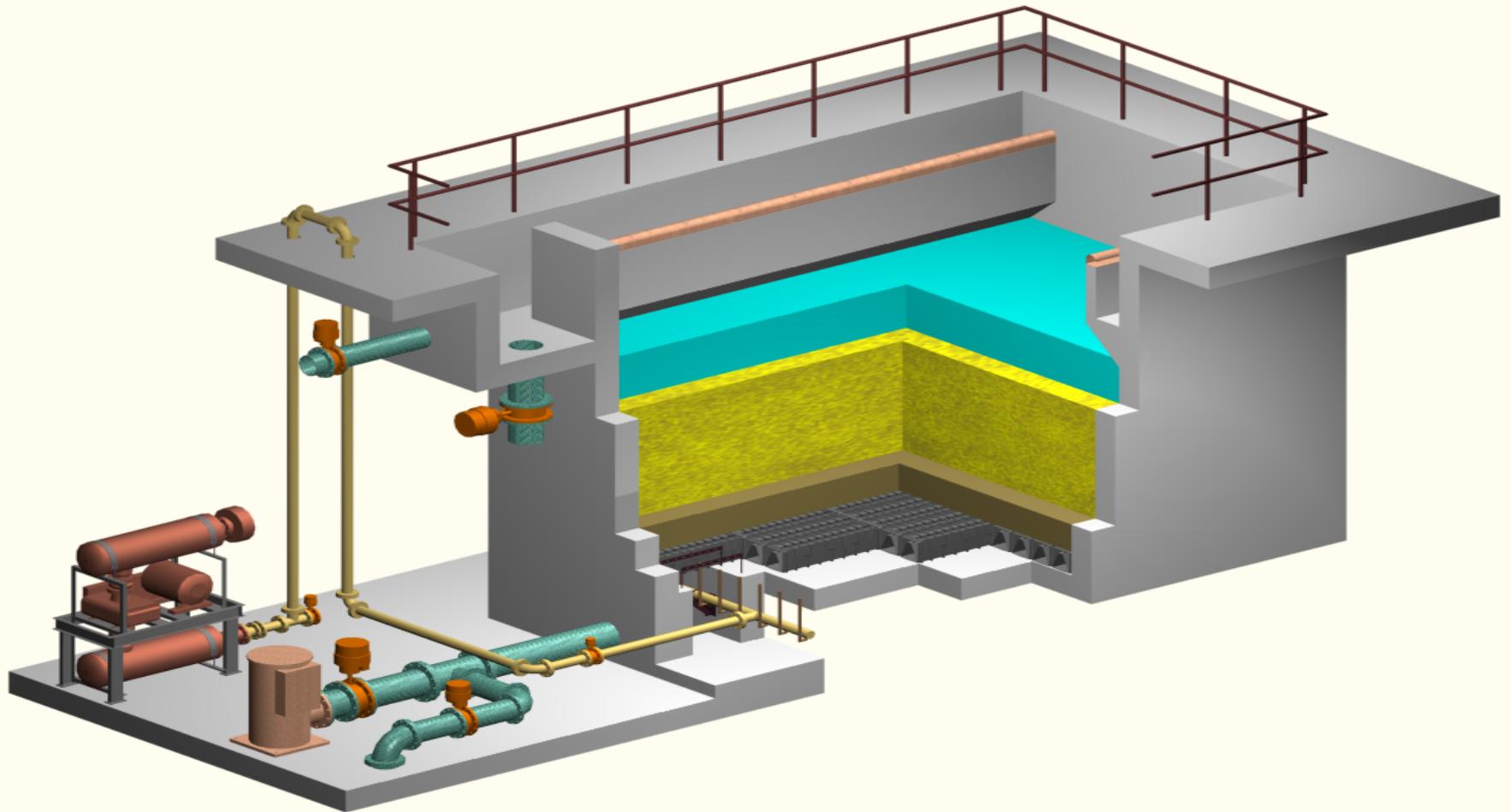
COLABORAÇÃO NO DESENHO DE SEU FILTRO O QUE SE BUSCA

- Má Distribuição de água de lavagem no Canal de entrada de água do filtro
- Má distribuição em tubulação de água de lavagem
- Má Distribuição do bloco
- De Camaras Laterais Dual e Paralelas
- Perda de Carga em bloco contra da Perda de Carga em Meio Filtrante
- Desenho da tubulação de ar
- Tamanho da tubulação ascendente
- Outras formas de introduzir ar
- Instalações Novas e Modernização de ETA velhas

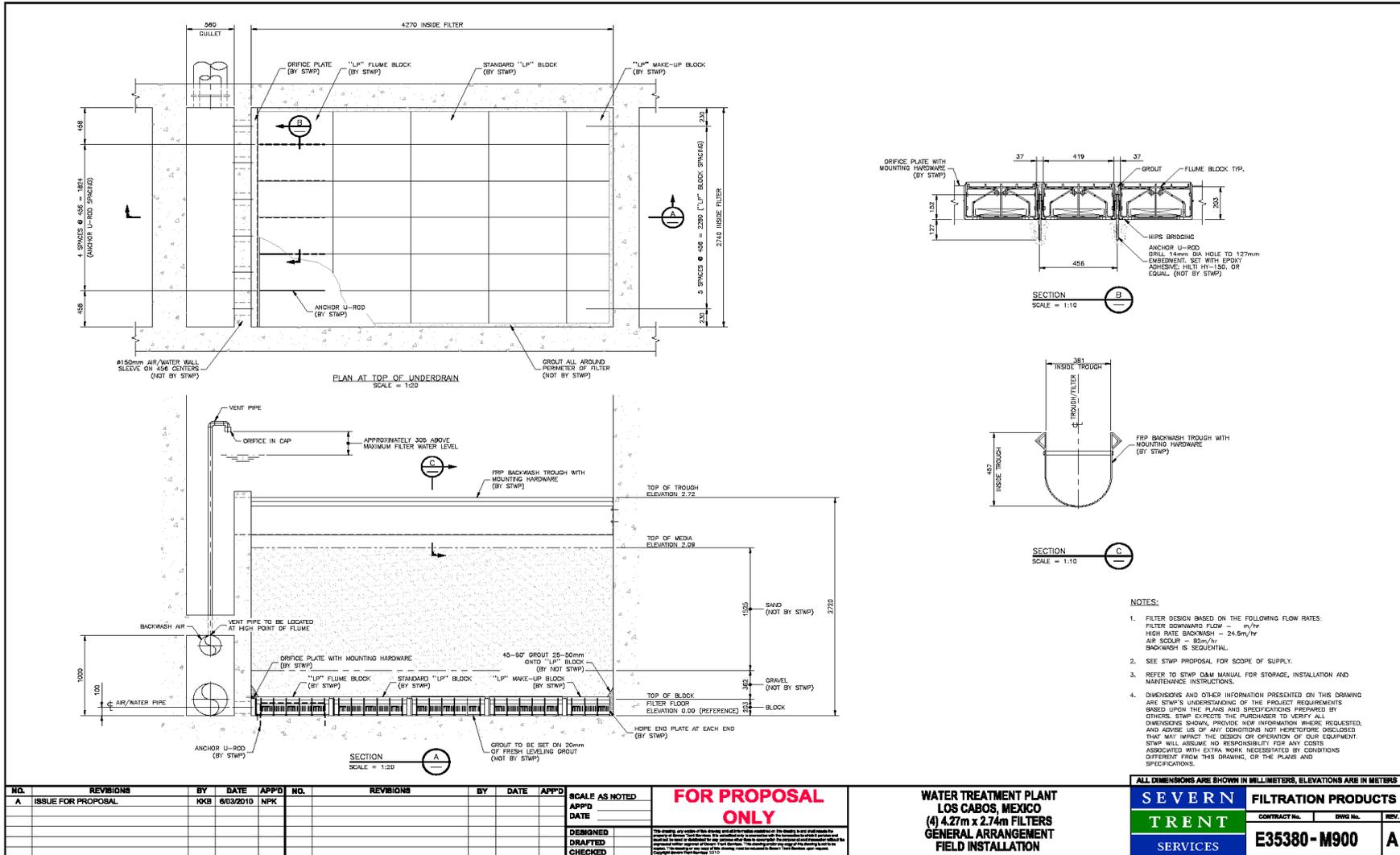
INTRODUÇÃO DE AR NO CANAL H DO FILTRO



INTRODUÇÃO DE TUBULAÇÃO DE AR NO CANAL FRONTAL DO FILTRO



DESENHO TIPO H



NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	SCALE AS NOTED
A	ISSUE FOR PROPOSAL	KXB	06/03/2010	NPK						

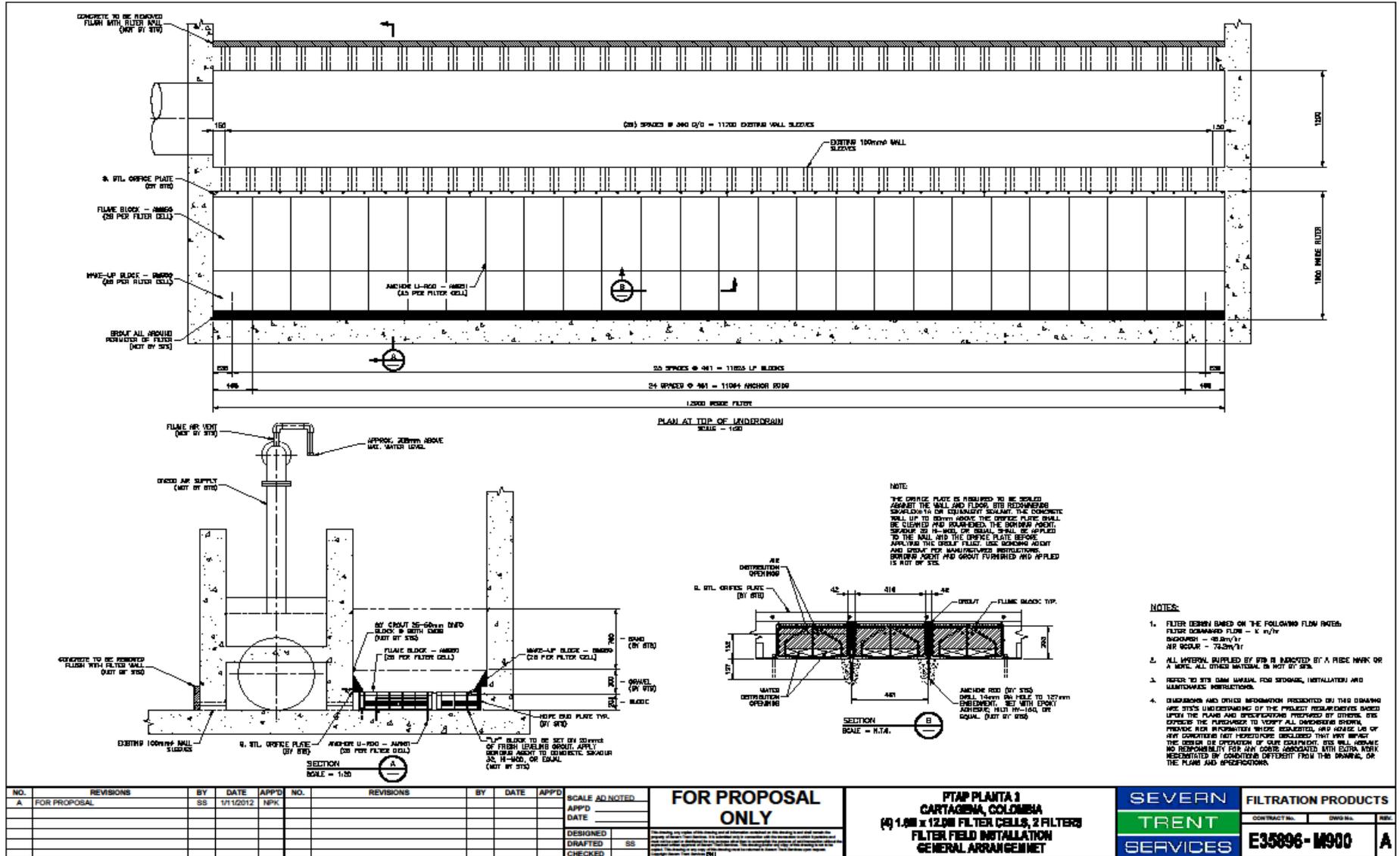
FOR PROPOSAL ONLY

DESIGNED
DRAFTED
CHECKED

**WATER TREATMENT PLANT
LOS CABOS, MEXICO
(4) 4.27m x 2.74m FILTERS
GENERAL ARRANGEMENT
FIELD INSTALLATION**

ALL DIMENSIONS ARE SHOWN IN MILLIMETERS, ELEVATIONS ARE IN METERS	
SEVERN	FILTRATION PRODUCTS
TRENT	CONTRACT No. DWG No.
SERVICES	E35380-M900
06/03/10 2:09PM 35380M900	REV. A

DESENHO TIPO H



NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D
A	FOR PROPOSAL	SS	1/1/2012	NPK					

FOR PROPOSAL ONLY

SCALE ADJUSTED

APP'D DATE

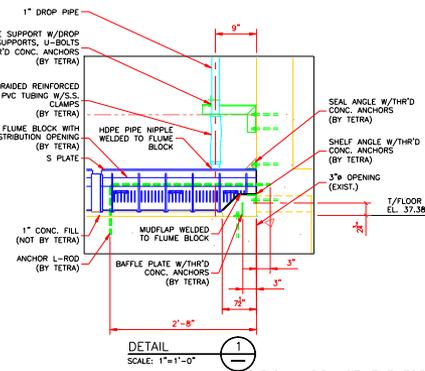
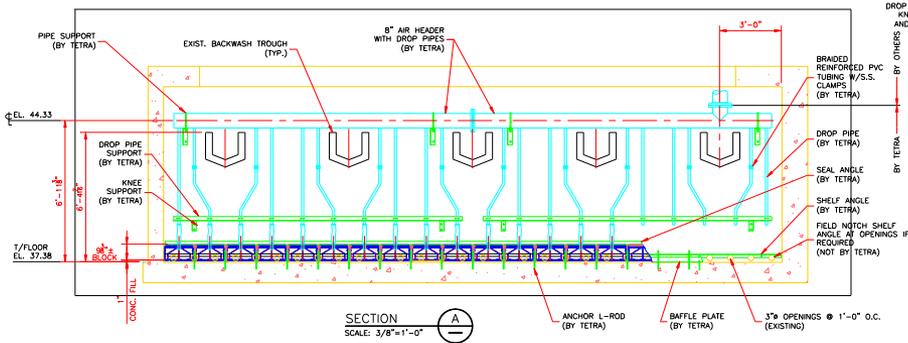
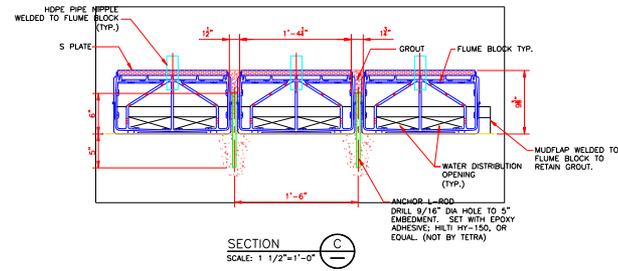
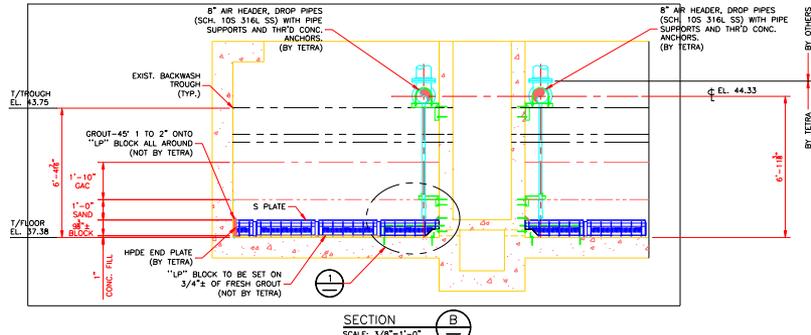
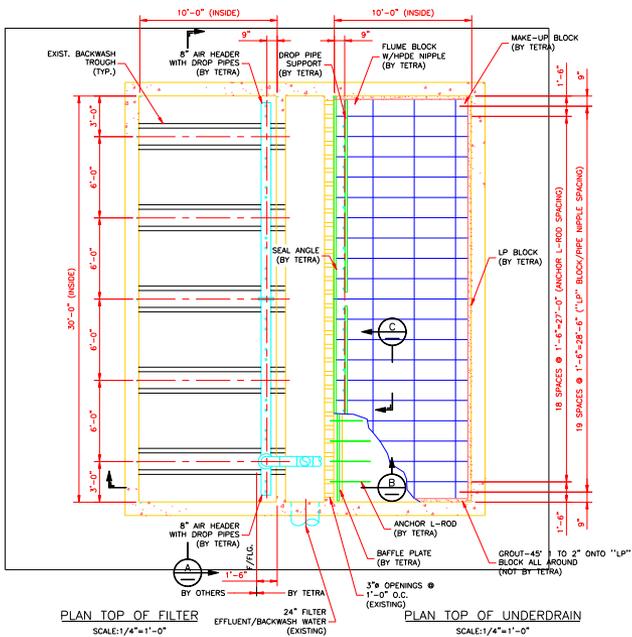
DESIGNED

DRAFTED SS

CHECKED

PTAP PLANTA 3
CARTAGENA, COLOMBIA
(4) 1.000 m² 12.000 FILTER CELLS, 2 FILTERS
FILTER FIELD INSTALLATION
GENERAL ARRANGEMENT

SEVERN	FILTRATION PRODUCTS
TRENT	CONTRACT NO. _____ DRAW NO. _____ REV. _____
SERVICES	E35896-M900



TYPICAL ARRANGEMENT FOR FILTERS 15, 16, 25, 26

- NOTES:**
- FILTER DESIGN BASED ON THE FOLLOWING FLOW RATES:
FILTER DOWNWARD FLOW - 5 GPM/SQ.FT.
HIGH RATE BACKWASH - 25 GPM/SQ.FT.
AIR SCOUR - 4 SCFM/SQ.FT.
CONCURRENT AIR FLOW - 4 SCFM/SQ.FT. PER SQ.FT.
 - ALL MATERIAL SUPPLIED BY TETRA IS INDICATED BY A PIECE MARK OR A NOTE. ALL OTHER MATERIAL IS NOT BY TETRA.
 - REFER TO TETRA O&M MANUAL FOR STORAGE, INSTALLATION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS.
 - FILTER BLOCK IS STRUCTURAL HOPE. SUPPLIED BY TETRA.
 - ALL MOUNTING BRACKETS AND HARDWARE ARE STAINLESS STEEL TYPE 316L.
 - DIMENSIONS AND OTHER INFORMATION PRESENTED ON THIS DRAWING ARE TETRA'S UNDERSTANDING OF THE PROJECT REQUIREMENTS BASED UPON THE PLANS AND SPECIFICATIONS PREPARED BY OTHERS. TETRA EXPECTS THE PURCHASER TO VERIFY ALL DIMENSIONS SHOWN. PROVIDE NEW INFORMATION WHERE REQUESTED, AND ADVISE US OF ANY CONDITIONS NOT HERETOFORE DISCLOSED THAT MAY IMPACT THE DESIGN OR OPERATION OF OUR EQUIPMENT. TETRA WILL ASSUME NO RESPONSIBILITY FOR ANY COSTS ASSOCIATED WITH EXTRA WORK NECESSITATED BY CONDITIONS DIFFERENT FROM THIS DRAWING, OR THE PLANS AND SPECIFICATIONS.

NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D
A	ISSUE FOR PROPOSAL	KKB	1/7/00	NPK					

SCALE	AS NOTED
DATE	
DESIGNED	
DRAFTED	
CHECKED	

HILLSBOROUGH RIVER WTP EXPANSION
TAMPA, FL.
(B) 10'-0"x30'-0" FILTER CELLS RETROFIT
GENERAL ARRANGMENT AND SECTION
FIELD INSTALLATION - FILTER #15 SHOWN

TETRA Process Technologies
A Division of The Capital Controls Company, Inc.

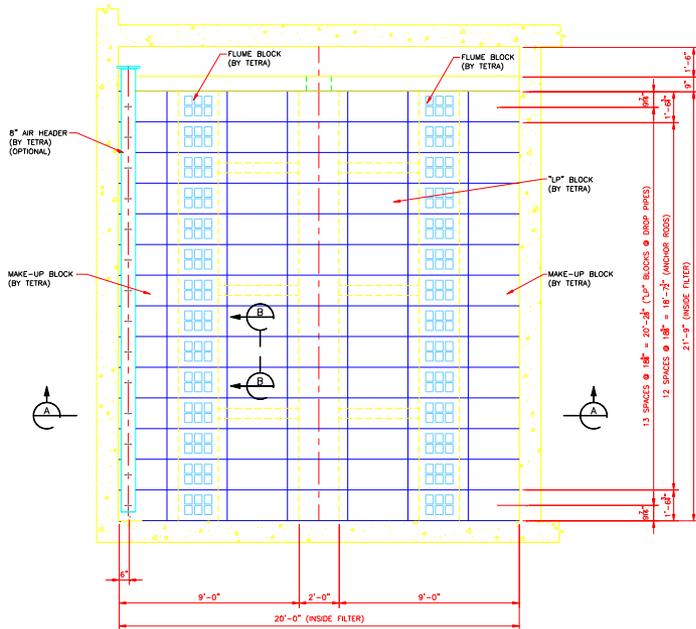
TETRA E32802-M902

CONTRACT No. **E32802** DWG No. **M902** REV. **A**

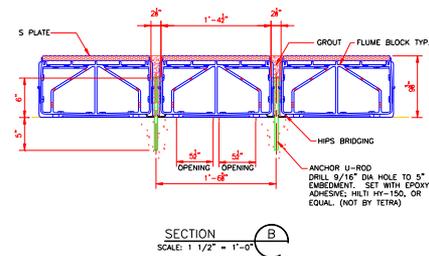
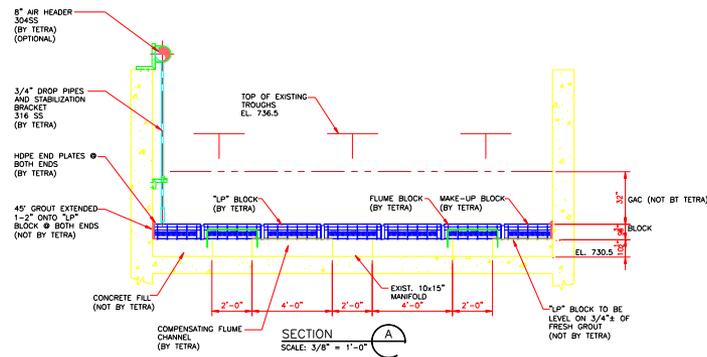
01/04/00 4:38PM 32802M902

TUBULAÇÃO DE AR DESDE A PARTE SUPERIOR





TYPICAL PLAN OF FILTERS
SCALE: 3/8" = 1'-0"



NOTES:

1. FILTER DESIGN BASED ON THE FOLLOWING FLOW RATES:
 FILTER DOWNWARD FLOW = 15 GPM/SQ.FT.
 HIGH RATE BACKWASH = 4 GPM/SQ.FT.
 AIR SCOUR = 4 SCFM/SQ.FT. (OPTIONAL)
2. ALL MATERIAL SUPPLIED BY TETRA IS INDICATED BY A PIECE MARK OR A NOTE. ALL OTHER MATERIAL IS NOT BY TETRA.
3. REFER TO TETRA O&M MANUAL FOR STORAGE, INSTALLATION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS.
4. FILTER BLOCK IS STRUCTURAL HDPE, SUPPLIED BY TETRA.
5. INSTALL BRIDGING BETWEEN FLUME BLOCK TO RETAIN GROUT OVER THE FLUME.
6. ALL MOUNTING BRACKETS AND HARDWARE ARE STAINLESS STEEL TYPE 304.
7. DIMENSIONS AND OTHER INFORMATION PRESENTED ON THIS DRAWING ARE TETRA'S UNDERSTANDING OF THE PROJECT REQUIREMENTS BASED UPON THE PLANS AND SPECIFICATIONS PREPARED BY OTHERS. TETRA EXPECTS THE PURCHASER TO VERIFY ALL DIMENSIONS SHOWN. PROVIDE NEW INFORMATION WHERE REQUESTED, AND ADVISE US OF ANY CONDITIONS NOT HERETOFORE DISCLOSED THAT MAY IMPACT THE DESIGN OR OPERATION OF OUR EQUIPMENT. TETRA WILL ASSUME NO RESPONSIBILITY FOR ANY COSTS ASSOCIATED WITH EXTRA WORK NECESSITATED BY CONDITIONS DIFFERENT FROM THIS DRAWING, OR THE PLANS AND SPECIFICATIONS.

NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D
A	FOR PROPOSAL	SS	1/25/00	NPK					
B	REVISED MEDIA	SKJ	2/29/00	SKJ					
C	CHANGED MEDIA TO GAC	NPK	3/06/00	SKJ					

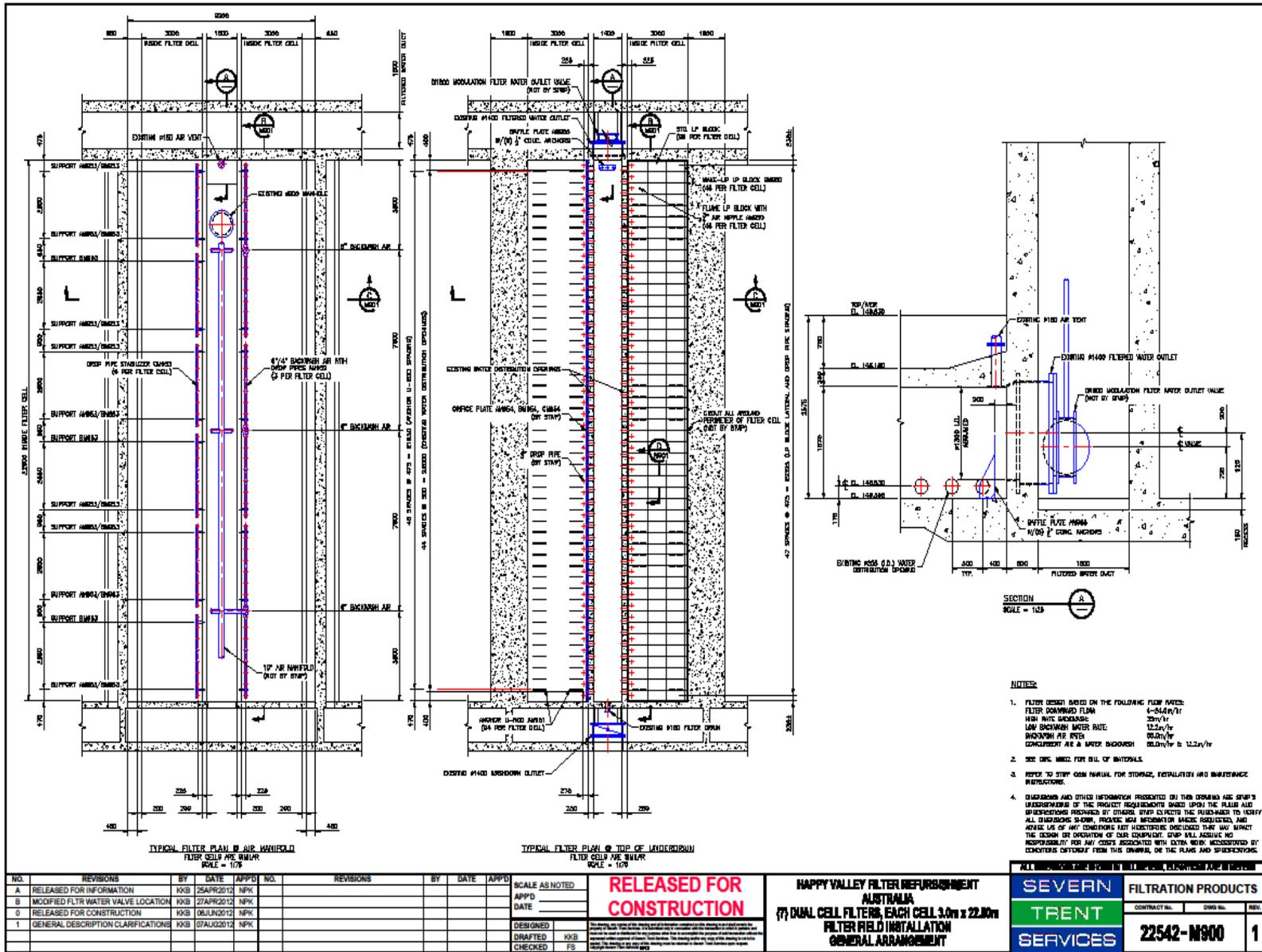
SCALE	AS NOTED
DATE	
DESIGNED	
DRAFTED	SS
CHECKED	

BLOOMINGTON WATERWORKS
 BLOOMINGTON, ILL.
 (1) 20' x 21'-9" FILTER RETROFIT
 GENERAL ARRANGEMENT AND SECTIONS
 FIELD INSTALLATION

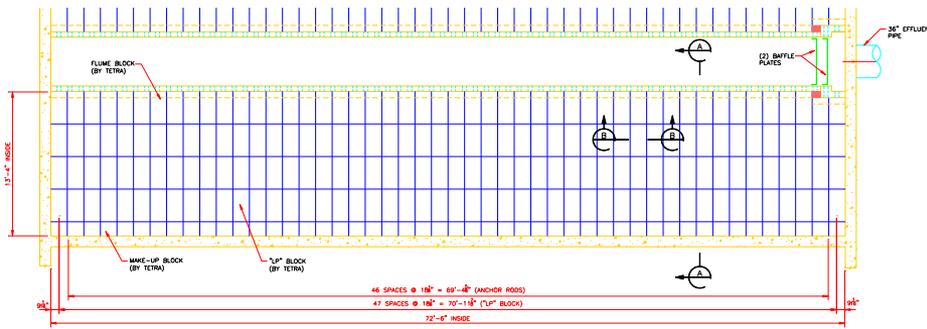
TETRA Process Technologies
 A Division of The Capital Controls Company, Inc.

CONTRACT NO.	DWG NO.	REV.
E32828-M900		C

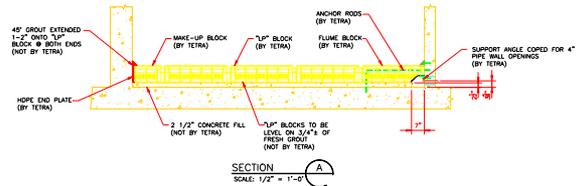
02/29/00 10:29AM 32828M900



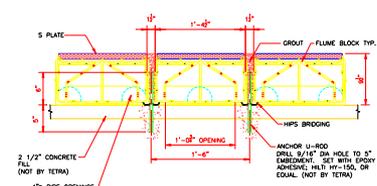
AJUSTE DE AR LATERAL



TYPICAL FILTER CELL - LOWER PLAN
SCALE: 1/4" = 1'-0"



SECTION A
SCALE: 1/2" = 1'-0"



SECTION B
SCALE: 1/2" = 1'-0"

NOTES:

1. FILTER DESIGN BASED ON THE FOLLOWING FLOW RATES:
FILTER DOWNWARD FLOW = 1.5 GPM/SQ.FT.
HEAD RATE BACKWASH = 22 GPM/SQ.FT.
2. ALL MATERIAL SUPPLIED BY TETRA IS INDICATED BY A PIECE MARK OR A NOTE. ALL OTHER MATERIAL IS NOT BY TETRA.
3. REFER TO TETRA DATA MANUAL FOR STORAGE, INSTALLATION AND MAINTENANCE INSTRUCTIONS.
4. FILTER BLOCK IS STRUCTURAL HERE. SUPPLIED BY TETRA.
5. ALL MOUNTING BRACKETS AND HARDWARE ARE STAINLESS STEEL TYPE 316.
6. DIMENSIONS AND OTHER INFORMATION PRESENTED ON THIS DRAWING ARE TETRA'S UNDERSTANDING OF THE PROJECT REQUIREMENTS BASED UPON THE PLANS AND SPECIFICATIONS PROVIDED BY CLIENT. TETRA EXPECTS THE ARCHITECT TO VERIFY ALL DIMENSIONS SHOWN, PROVIDE NEW INFORMATION WHERE REQUESTED AND NOTIFY US OF ANY CONDITIONS NOT HERETOFORE DISCLOSED THAT MAY IMPACT THE DESIGN OR OPERATION OF OUR EQUIPMENT. TETRA WILL ASSUME NO RESPONSIBILITY FOR ANY COSTS ASSOCIATED WITH EXTRA WORK NECESSITATED BY CONDITIONS DIFFERENT FROM THIS DRAWING, OR THE PLANS AND SPECIFICATIONS.

NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	NO.	REVISIONS	BY	DATE	APP'D	SCALE	AS NOTED
A	FIR PROPOSAL	SS	9/16/99	MPK							

DESIGNED	
DRAWN	SS
CHECKED	

ALVARADO WTP
SAN DIEGO, CA
(8) 13'-4" x 72'-6" GRAVITY FILTERS
GENERAL ARRANGEMENT & SECTIONS
FIELD INSTALLATION

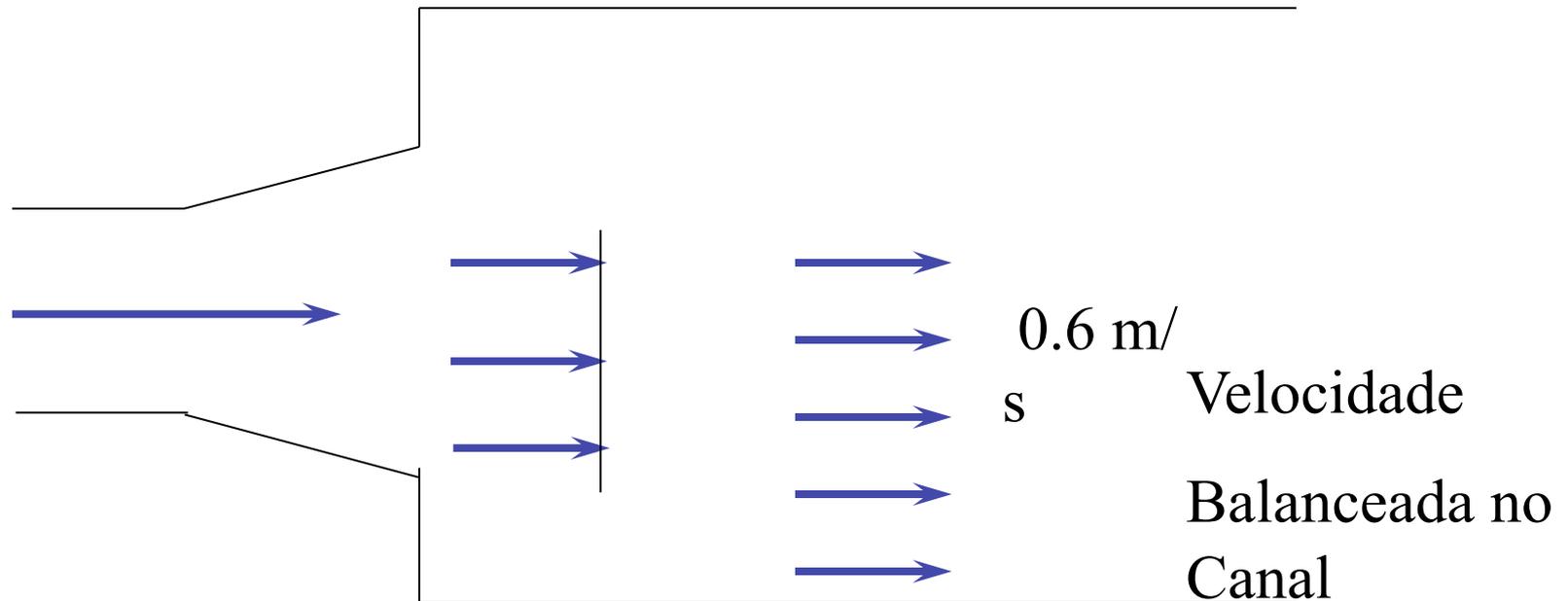
TETRA Process Technologies
A Division of The Central Concrete Company, Inc.

TETRA

CONTRACT NO.	ENG. NO.	REV.
E32659-M900		A

09/17/99 9:07AM 32659M900

VELOCIDADES CORRETAS NA ENTRADA DA ÁGUA DE LAVAGEM



- Quando a velocidade de água no canal é >0.6 m/s, a perda é mais alta na entrada da fileira (aberturas do bloco) e é requerida para melhorar a Distribuição. A taxa de lavagem no canal na entrada da fileira deve ser menor de 0.43 m/s. A má Distribuição deve ser $\pm 2\%$

BLOCO CALIFORNIANO DE UM PASSE DA DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA



BLOCO CALIFORNIANO DE UM PASSE E SUAS RAMIFICAÇÕES NEGATIVAS



- **Definição:**

- É a diferença em porcentagem de fluxo da água de lavagem entre uma parte do filtro e outra.

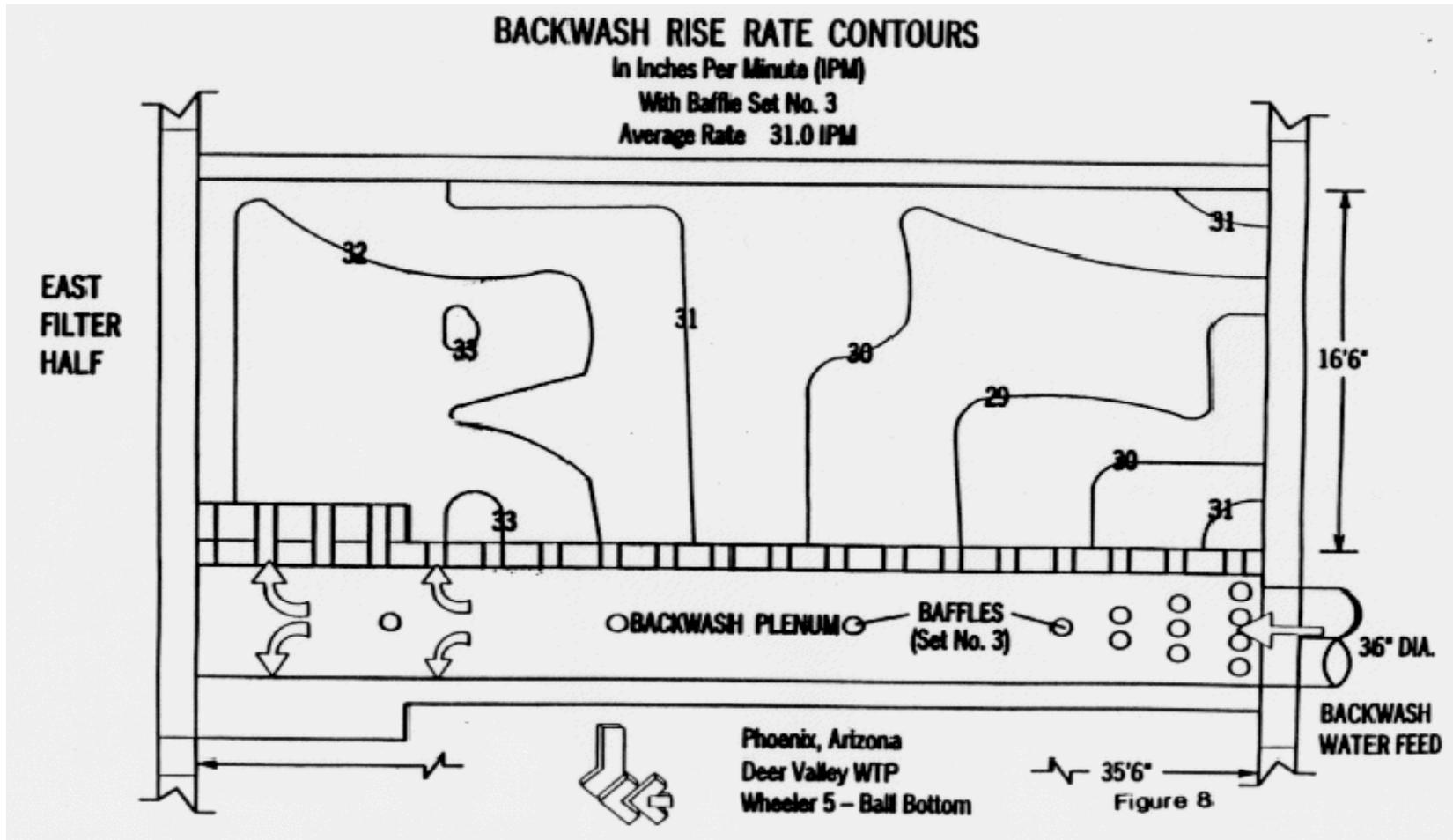
- **Recomendações dos limites da Má Distribuição:**

- Água de lavagem: +/- 5% através do filtro
 - Varredura de ar: +/- 10 % a través do filtro.

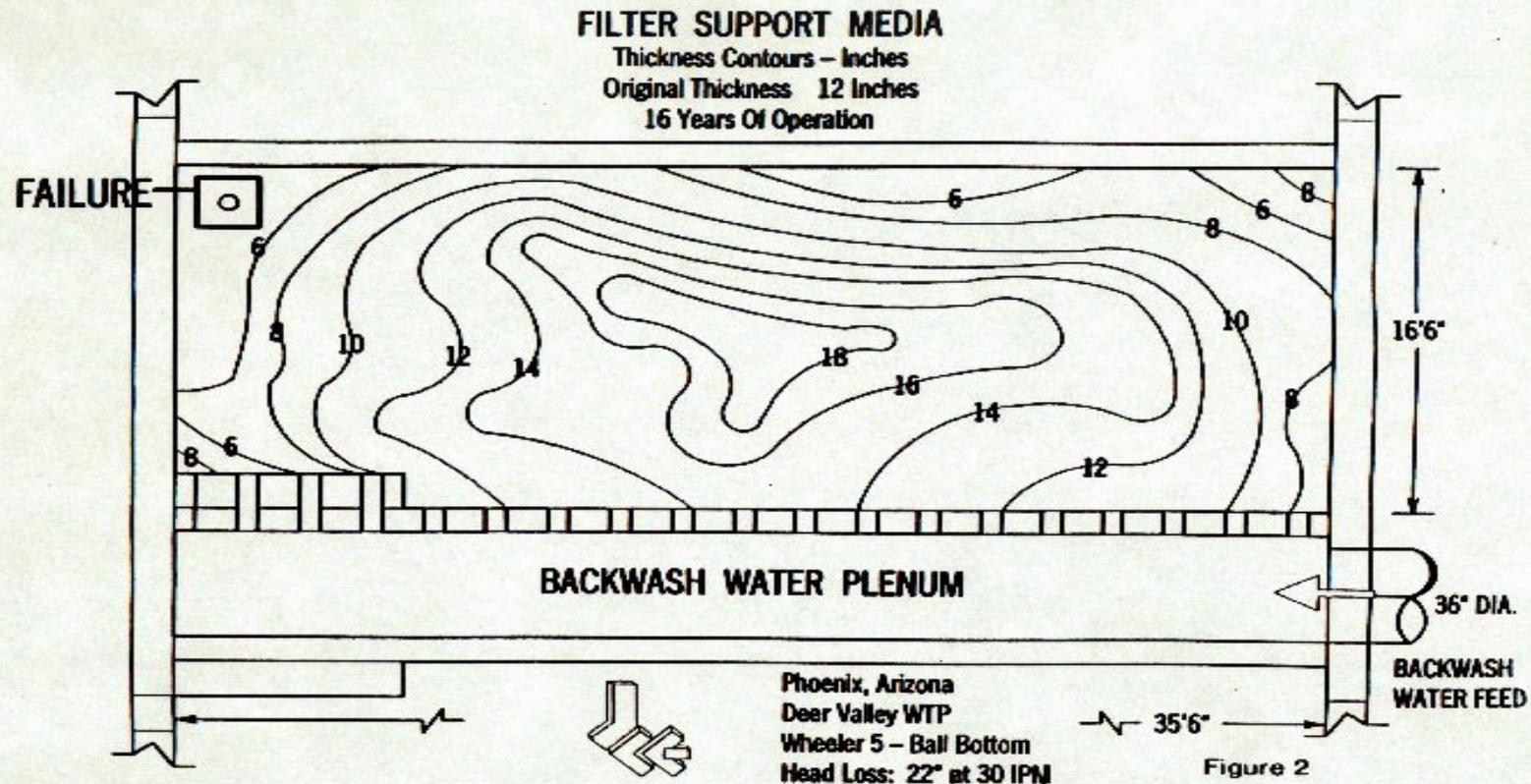
As áreas principais da má distribuição:

- **CANAL DA ENTRADA DE ÁGUA DE LAVAGEM;**
- **BLOCO;**
- **SUORTE DO MEIO FILTRANTE**
- **MEIO FILTRANTE.**

CORREÇÃO DA MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO FILTRO



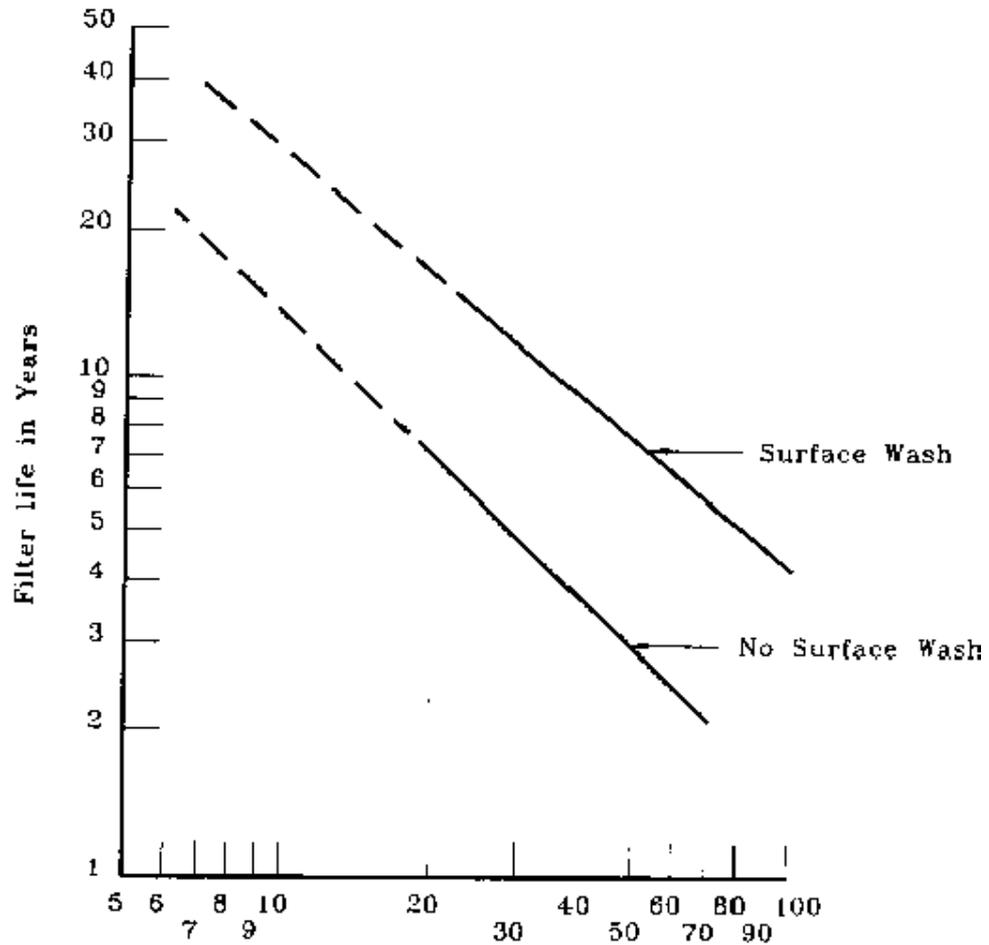
EXEMPLO DA MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM NO FILTRO



EFEITO DA MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM NA LIMPEZA DO MEIO FILTRANTE EM MODO DE FILTRAÇÃO



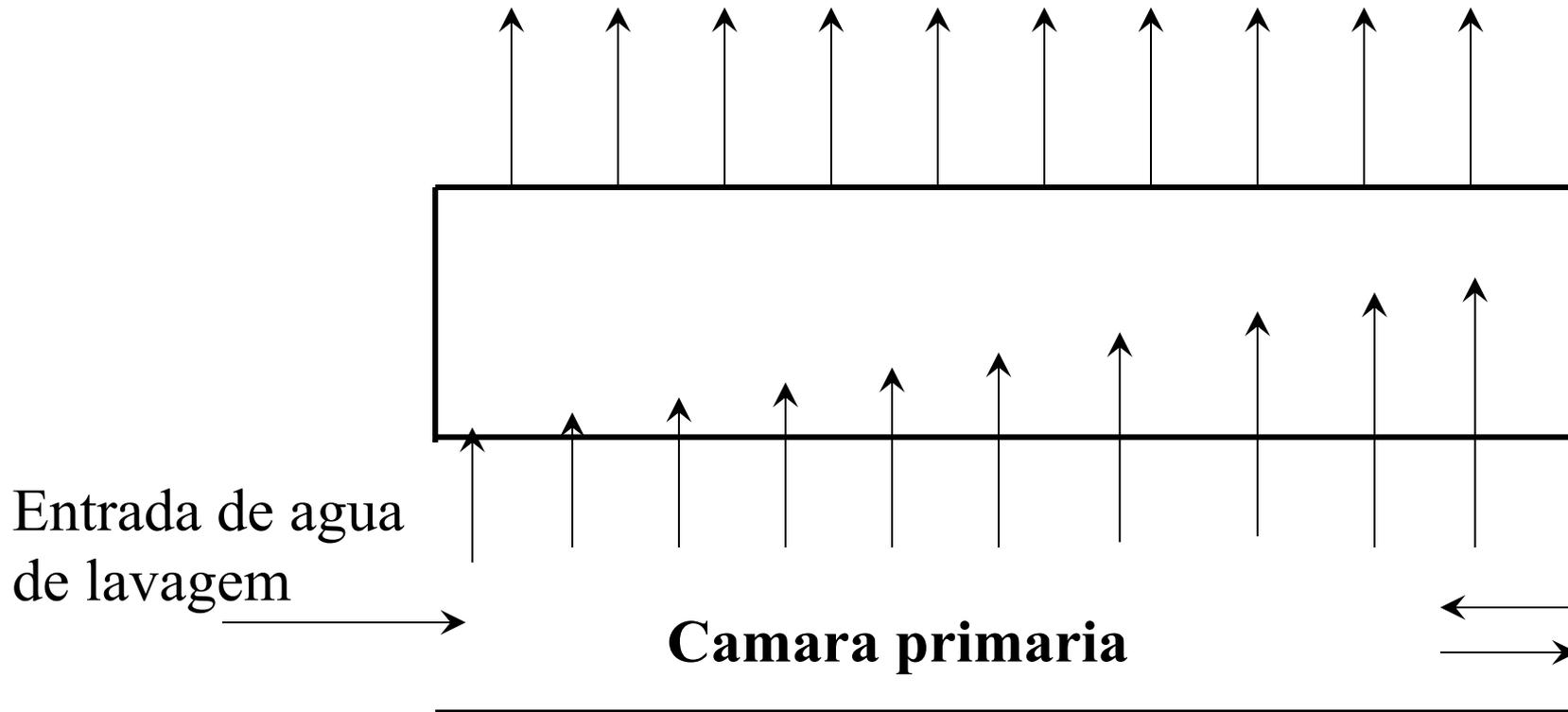
EFEITO DA MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM



EFEITO NEGATIVO NO MEIO FILTRANTE DA MÁ DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM

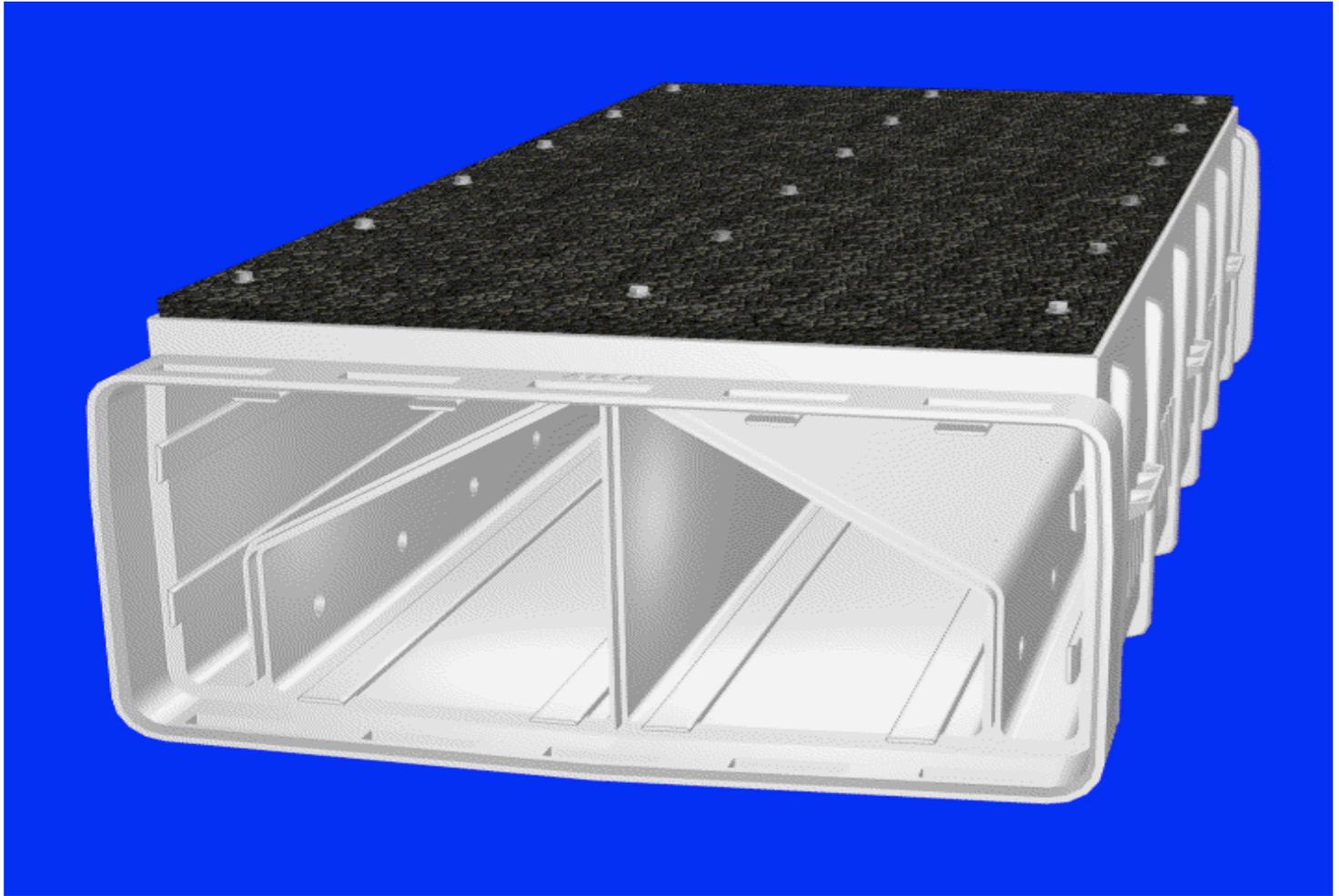


TEORIA DAS CAMARAS SECUNDARIA DUAL E PARALELAS



O desbalanço do fluxo na camara primaria cria uma pressão de velocidade que põe a camara secundaria do lado em uma condição de pressão hidráulica.

BLOCO LP™ DE CAMARAS SECUNDARIAS DUAL E PARALELAS – PRACA S™

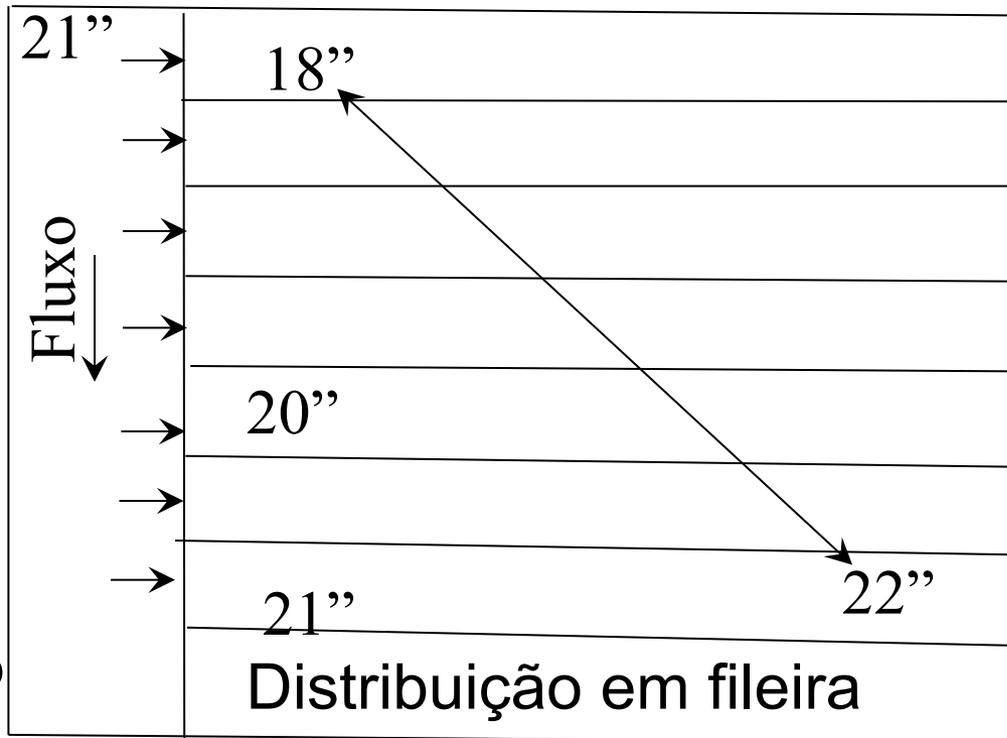


DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DE LAVAGEM EM BLOCO LP™

Pressão de carga medida na camara secundaria da fileira

Entrada da água de lavagem

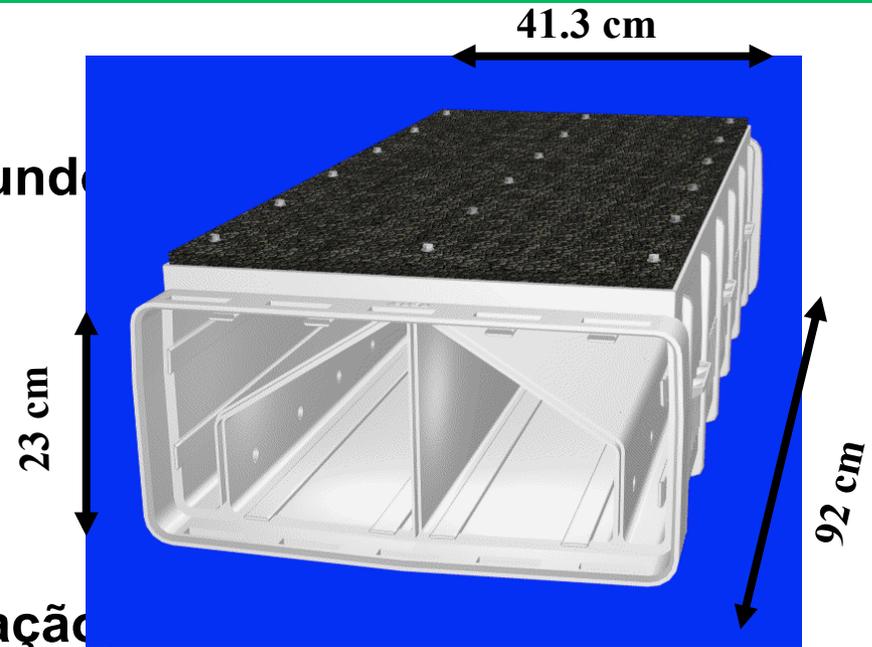
Distribuição em canal da entrada da água



Distribuição max. da fileira= $(1 - 18/22) \times 100 = 9.5\%$ (4.75%)

BLOCO LP BLOCK™

- Tamanho mais baixo: (9.4 cm);
- Faz possível usar meio mais profundo
- Mais altura para lavagem ar/água;
- 10% mais área de filtração
- m Mais larga (41.3cm)
- Menos blocos para cobrir o piso;
- Menos juntas, menos argamassa;
- 1/3 menos mão de obra de instalação



- m **Grout Grip™** Prevê uma Resistência ou desprendimento (800 psi de resistência)
- m +/- 5% Má distribuição das fileiras de 10 m;
- m Pode cortar o bloco a metade do comprimento durante as instalações velhas;
- Evita espaçados da argamassa que não acomodam na largura do bloco

EFEITO DA MÁ DISTRIBUIÇÃO NA LIMPEZA DO MEIO FILTRANTE EM MODO DE LAVAGEM



OBJETIVO DA LAVAGEM DO FILTRO

- Remover os flóculos capturados no meio filtrante
 - A lavagem e a correta distribuição da água de lavagem são essenciais para um rendimento sustentável nos filtros com meio filtrante granulados.
- ... Mantendo a Eficiência do filtro e a segurança de uma vida prolongada do meio filtrante!**

- **Hidráulico com Agitação Superficial:**
 - Ⓝ **3- 5 m/h taxa de lavagem da superfície;**
 - Ⓝ **20 to 30 % de expansão do leito da filtração;**
- **Agitação Superficial rompem as bolas de barro;**
 - Ⓝ **Ação de esfregar com ar é incrementada;**
 - Ⓝ **49 m/h de taxa de lavagem usando antracito;**
 - Ⓝ **Fluidização e expulsão dos sólidos presos no meio filtrante**

PORQUE DA LAVAGEM AR/ÁGUA

w Menos uso de Água:

- w Mais água tratada disponível (para faturar se aplicável);
- w menor manejo de água de lavagem.

w Limpeza Efetiva do Meio Filtrante:

- w Redução do potencial de bolas de barro;
- w Corrida de filtração mais prolongadas;
- w Eficiência aumentada do filtro.

w Redução dos Custos de Operação:

- w Custos mais reduzidos dos químicos;
- w Manutenção reduzida;
- w Menos desperdício de água tratada.

LAVAGEM AR/ÁGUA

- Hidráulico com varrido de ar:
- Lavagem simultâneo e sequencial:
 - w Lavagem simultâneo: tem os passos de ar e água combinados
 - w O lavagem sequencial: é ar seguido por água;
 - w 65 -72 m/h taxa típica de ar;
 - w 49m/h, taxa da água de lavagem com uso de antracito;
 - w 19 ao 25 m³/h taxa de água com o uso de areia silício;
 - w 50 % de expansão do leito durante o varrido de ar
 - w Efetivo na Redução de barro.

LAVAGEM SIMULTANEO AR/ÁGUA

- **Lavagem simultânea de Ar/Água usando meio filtrante antracito;**
 - w **Drene o nível da água ao 15cm por em cima do meio filtrante.**
 - w **2 minutos do varrido de ar somente a taxa 72 m/h.**
 - w **Lavagem simultânea de 4-5 minutos a taxa de 72 m/h ar e água ao 12 m/h.**
 - w **12 m/h de lavagem até que água se desborde pelas calhas de lavagem.**
 - w **49 m/h de lavagem de água ~1-2 o volume do leito filtrante.**
 - w **60 seg. Redução do fluxo para a estratificação.**

LAVAGEM AR/AGUA

- Lavagem Sequencial de Ar/Água uso de meio filtrante antracito;
 - wDrene o nível da água cerca de 15 cm por debaixo do fundo da calhas de água lavagem;
 - w2-3 minutos varrido com ar a 72 m/h;
 - w49 m/h da lavagem de 1-2 volume do leito filtratante;
 - w60 seg diminuição da estratificação.

LAVAGEM HIDRÁULICO COM AGITAÇÃO SUPERFICIAL

– Taxa alta de Lavagem.

- Dispersão Superficial:

v 49m/h (com antracito) por 13.5 minutos;

v Taxa baixa de Lavagem:

q12m/h por 1 minuto.

TOTAL - 25 GALÕES/M²

COMPARAÇÃO USANDO LAVAGEM AR/ÁGUA

- **Ar somente:**

- \varnothing 73 m/h 2 minutos

- **Ar/Água:**

- \varnothing Ar: 73 m/h 2 minutos

- \varnothing Água: 12m/h 2 minutos

- **Ventilação de ar:**

- \varnothing 12 m/h para Lavagem de Água;

- \varnothing Lavagem Baixa

- **Com Antracito:**

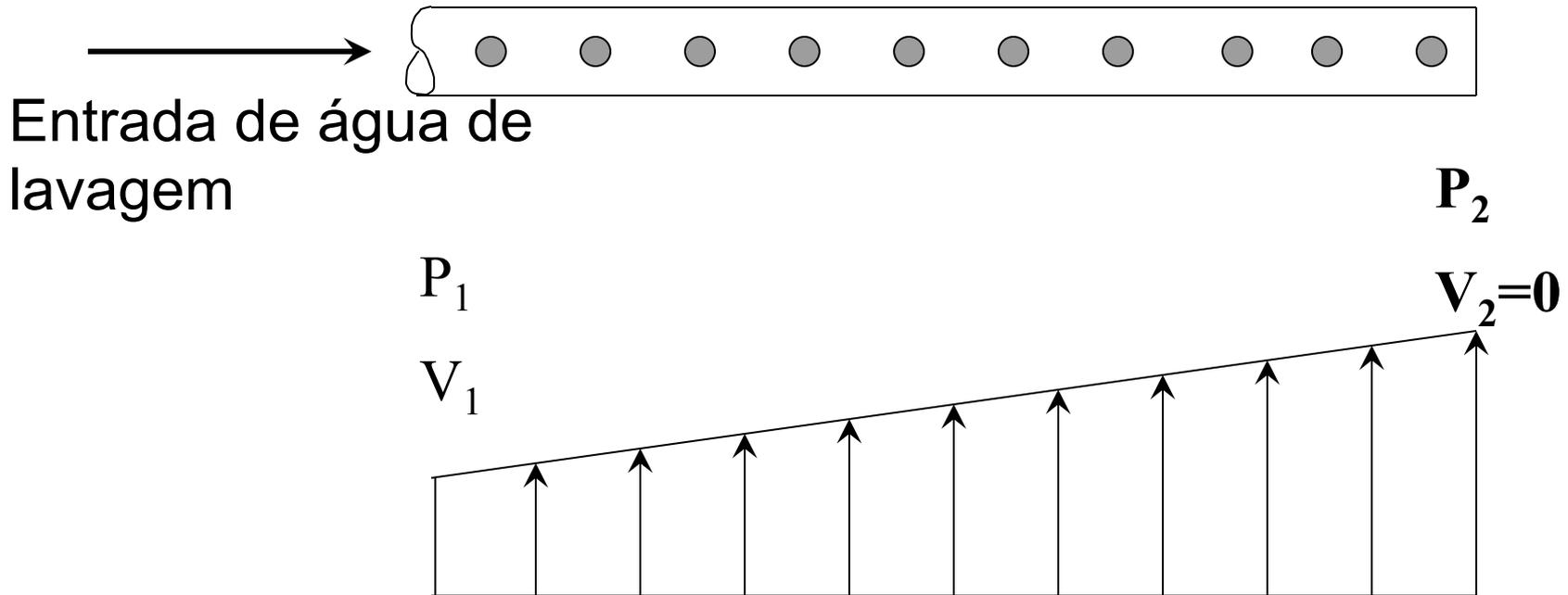
- \varnothing Água: 49 m/h 6 minutos (alta velocidade);

- \varnothing Água: 12 m/h 1 minuto (baixa velocidade).

- **TOTAL - 14 GALÕES/M²**

- **Economia de 44% da água de lavagem**

DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO BLOCO DE UM PASSO



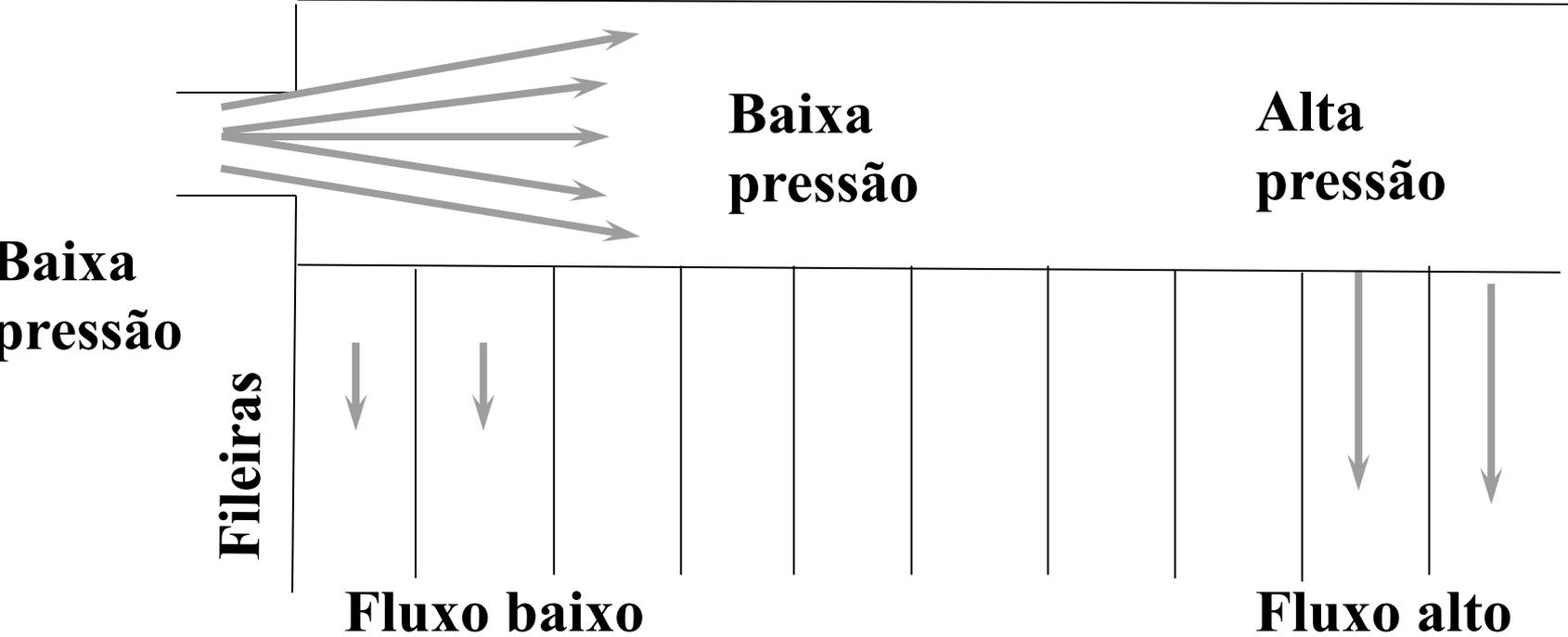
Equação de Bernoulli:

$$P_2 - P_1 = V_1^2 / (2g) =$$

Velocidade de carga

TETRA

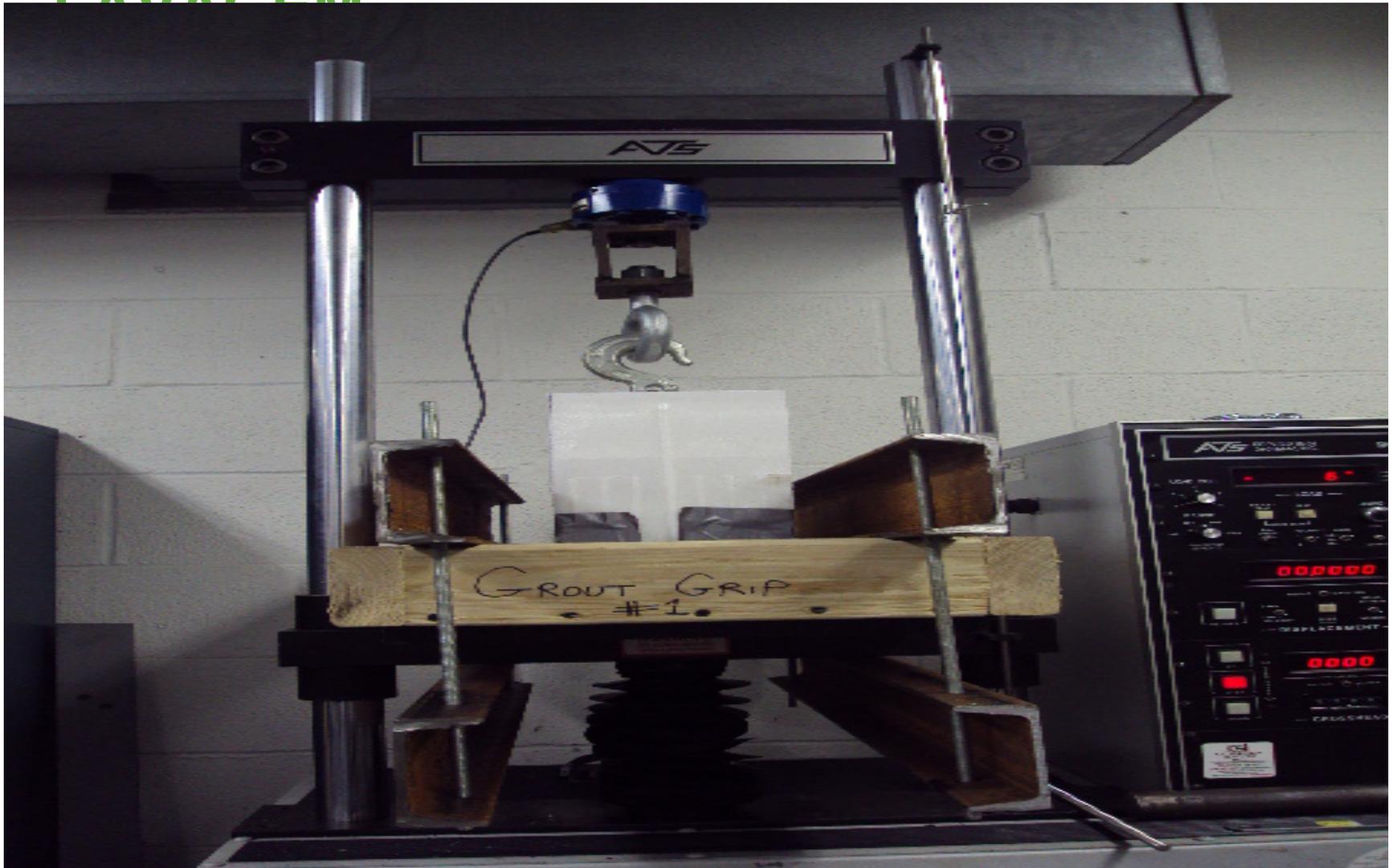
VELOCIDADE DA ÁGUA DE LAVAGEM NA ENTRADA DO CANAL



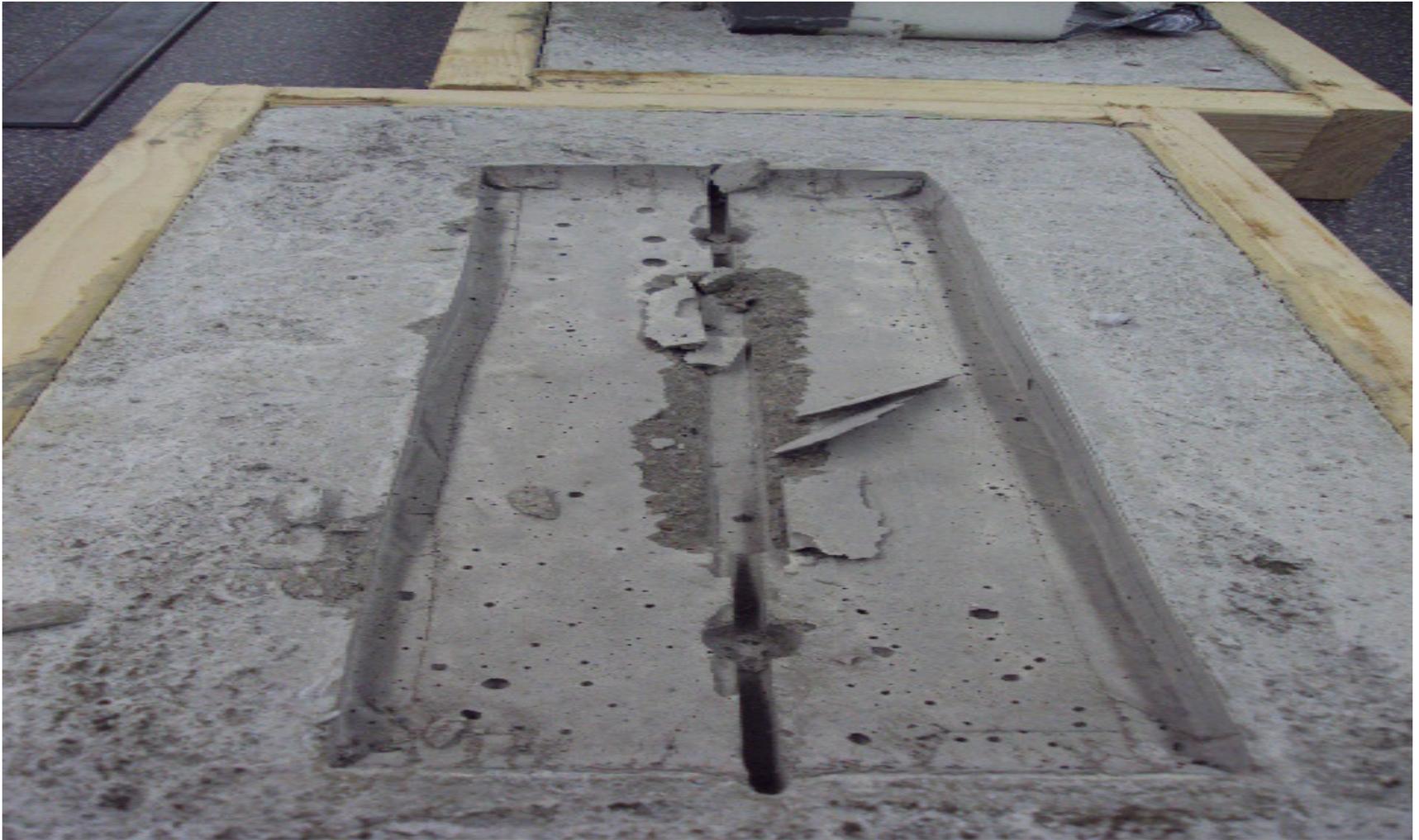
LAVAGEM COM AR - VIDEO



PROVA DA FORÇA DE RESISTENCIA AO DESPRENDIMENTO DURANTE O LAVAGEM

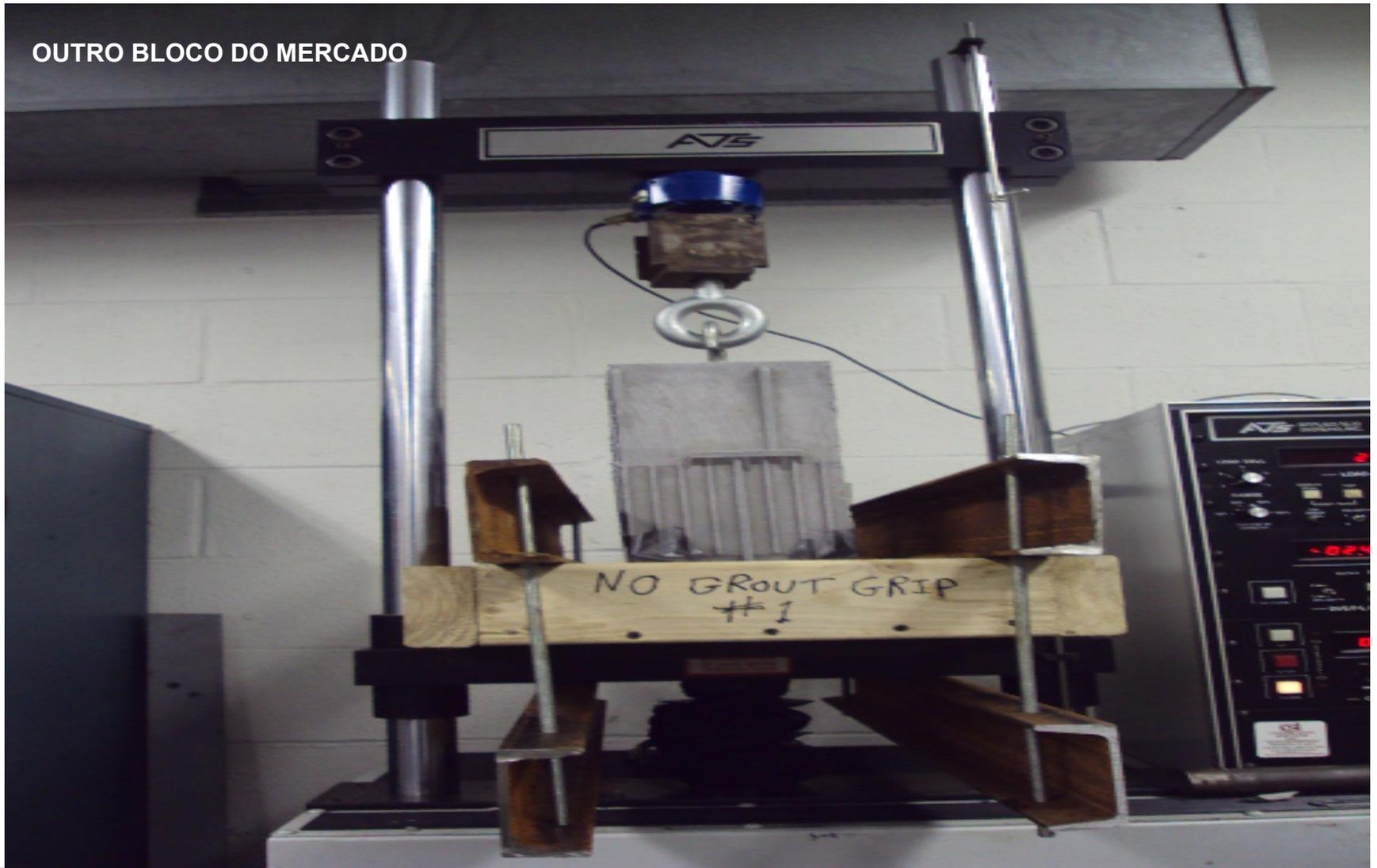


FORÇA DE RESISTENCIA AO DESPRENDIMENTO DURANTE A LAVAGEM



PROVA DA RESISTÊNCIA DURANTE LAVAGEM

OUTRO BLOCO DO MERCADO



PROVA DE RESISTÊNCIA AO DESPRENDIMENTO DURANTE LAVAGEM

OUTRO BLOCO DO MERCADO



SUBSTITUTO DO PEDREGULHO DE SUPORTE/PLACA DE RETENÇÃO DO MEIO FILTRANTE

- Leve, fácil de instalar e removível para sua inspeção quando seja necessário;
- 2.45 cm de espessura da placa substitue 30 cm do pedregulho) de suporte;
- Fornece o fluxo de distribuição a uma perda hidráulica de 30 mm de profundidade do pedregulho;
- Fabricada com poros de 500 μm y 300 μm polietileno de alta densidade – **HDPE**;
- Compatível com os químicos do tratamento da água.

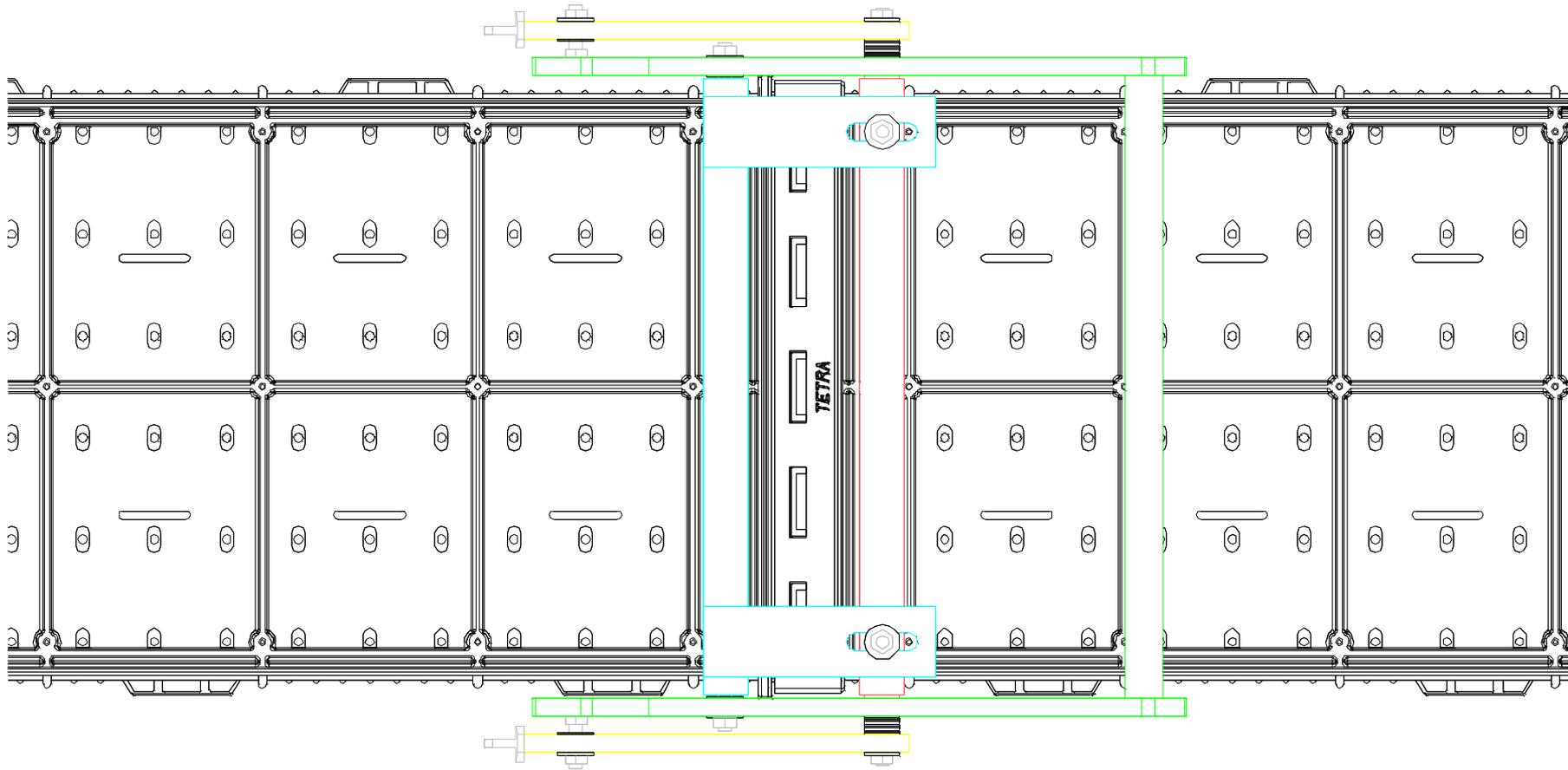
LA PLACA S™ - VIDEO



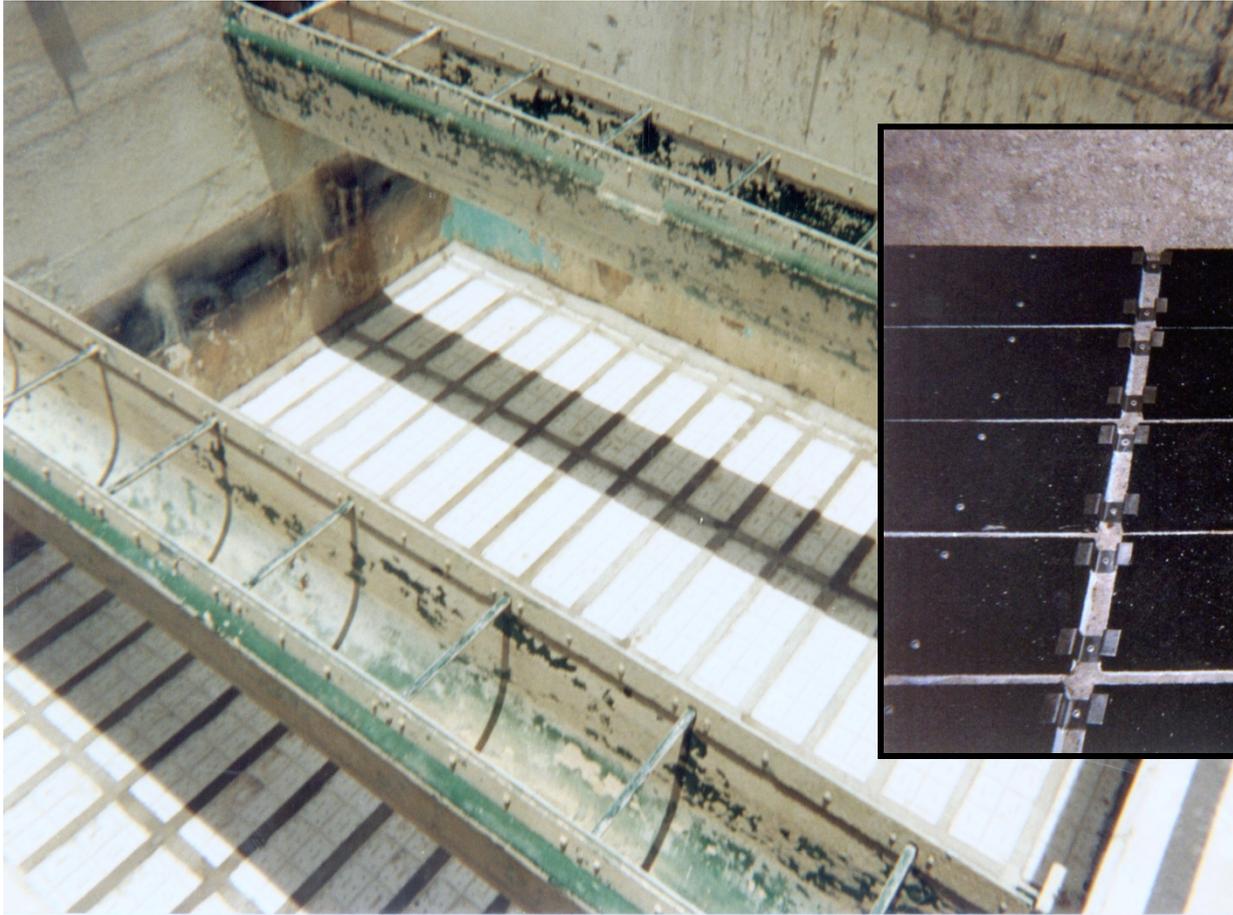
DESENHO TÍPICO DO MEIO FILTRANTE

	Medio filtrante Dual	Medio filtrante multiple	Un solo Medio filtrante
Antracita	46 a 60cm TE 1.0 mm	41- 46cm ES 1.0 mm	122cm-183cm ES 1.5 mm
Arena Silicio	25-30cm ES 0.5 mm	20cm-25cm ES 0.5 mm	

MONTAGEM DAS FILERAS DOS BLOCOS



FOTOS DE INSTALAÇÕES



INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



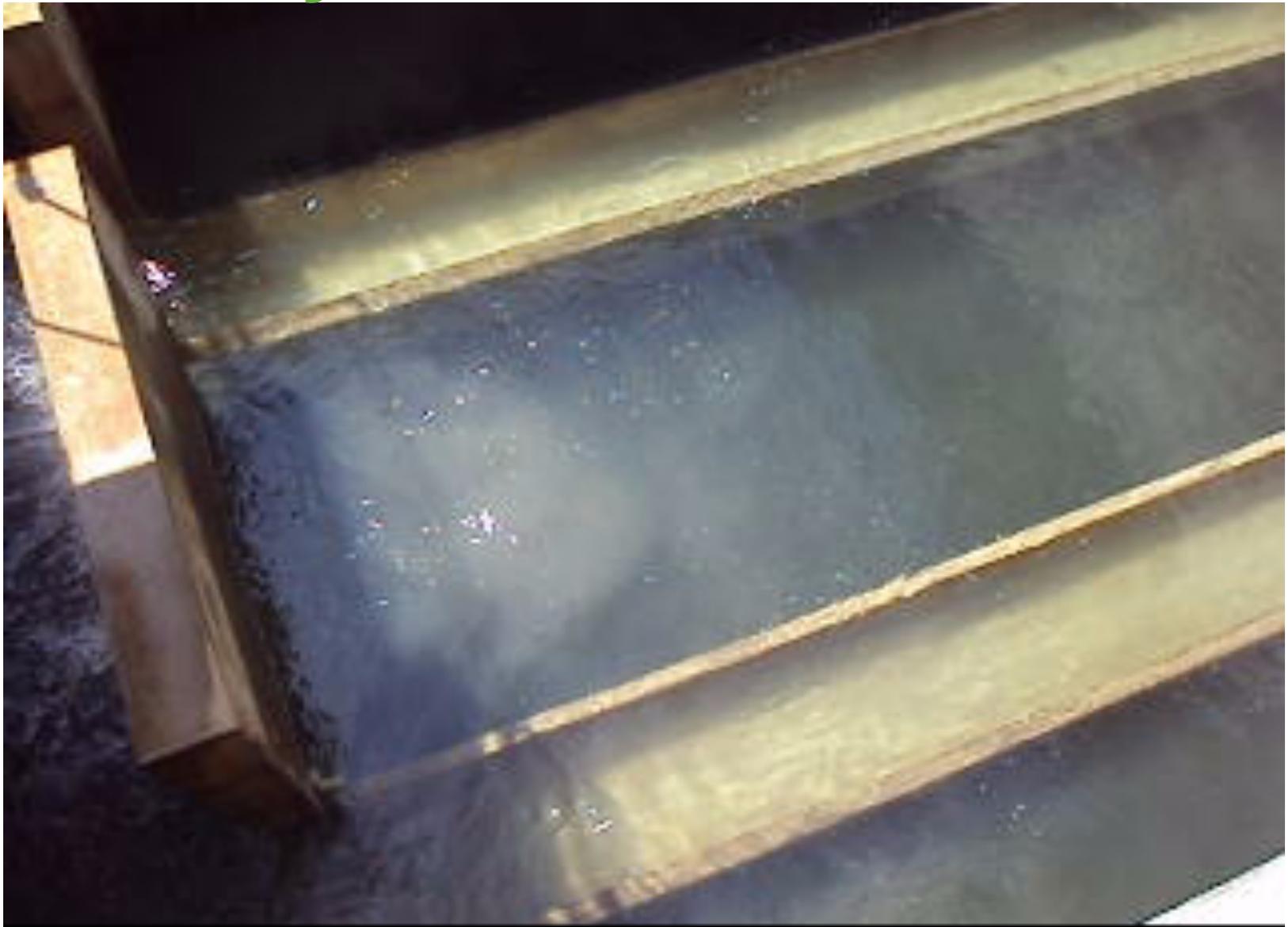
INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



INSTALAÇÕES SIMILARES - VIDEO



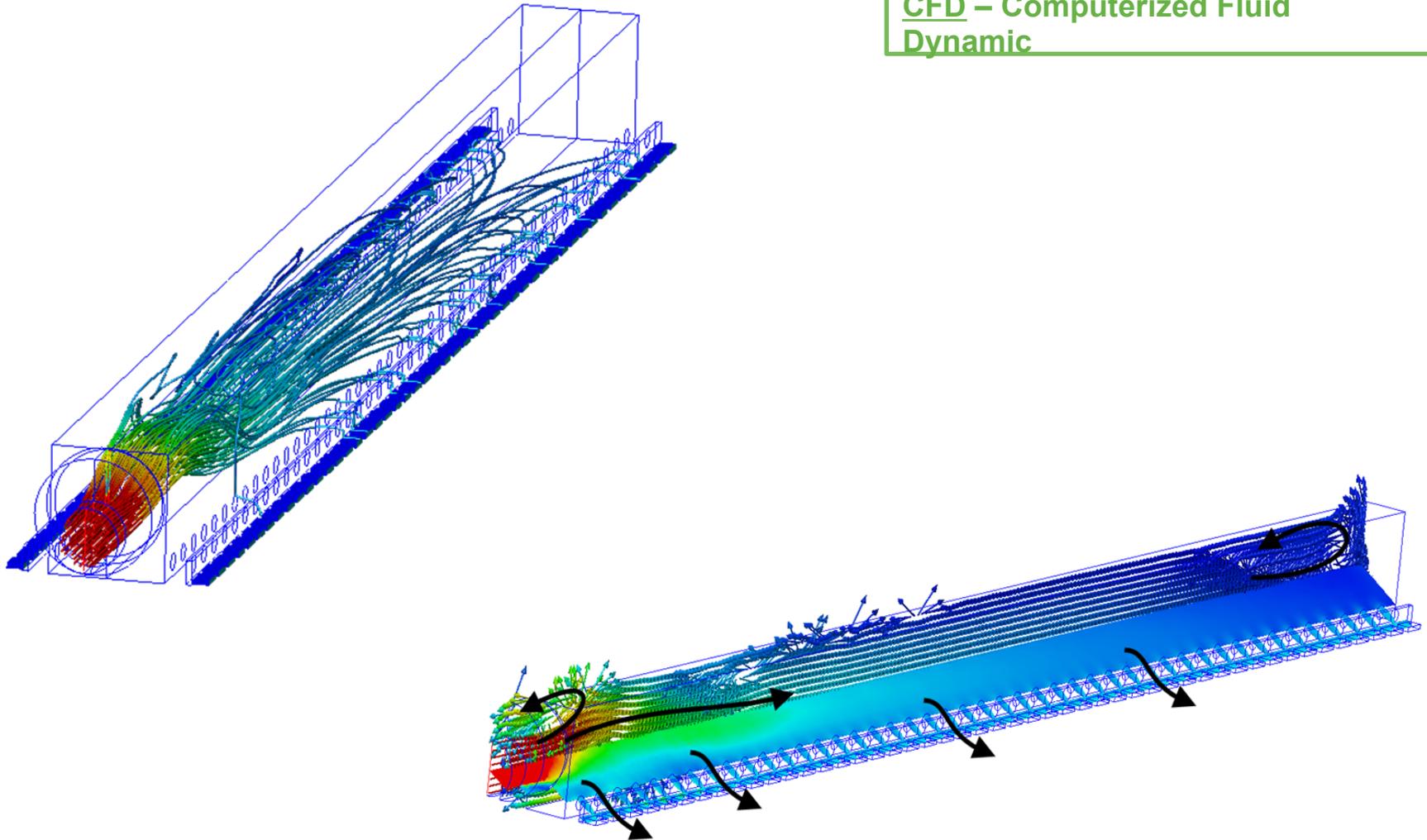


**Remoção dos blocos de argila
ETA
Connellsville, Pensilvânia, EUA**



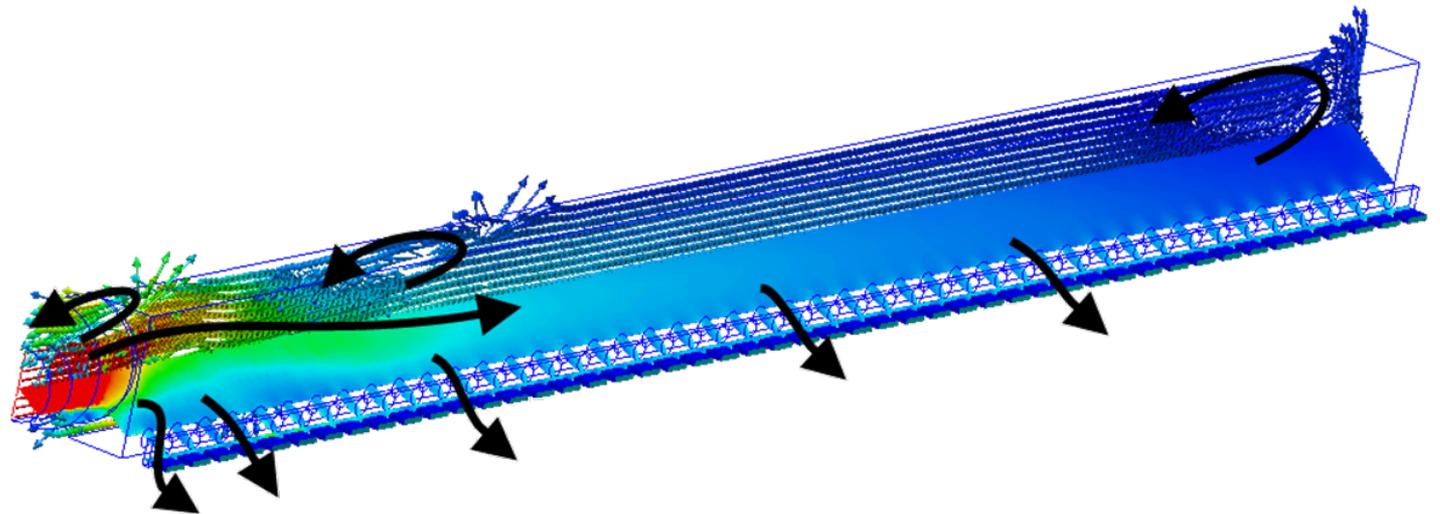
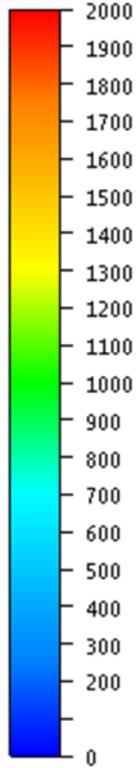
APLICAÇÃO DO CFD - ETA HAPPY VALLEY

CFD – Computerized Fluid Dynamic

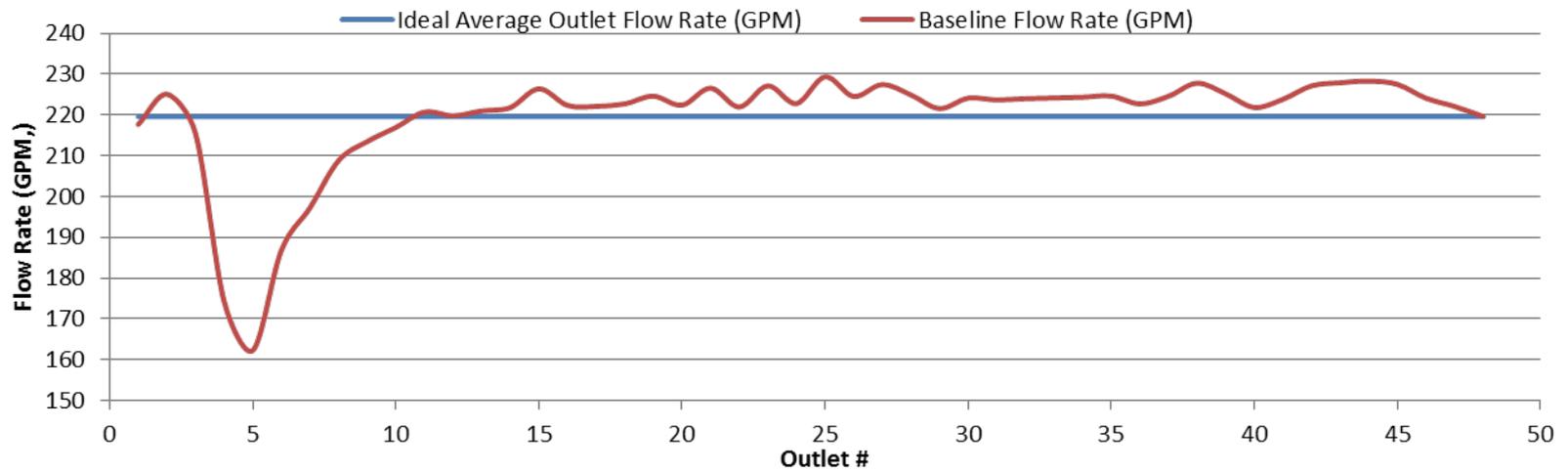


APLICAÇÃO CFD ETA HAPPY VALLEY, AUSTRALIA

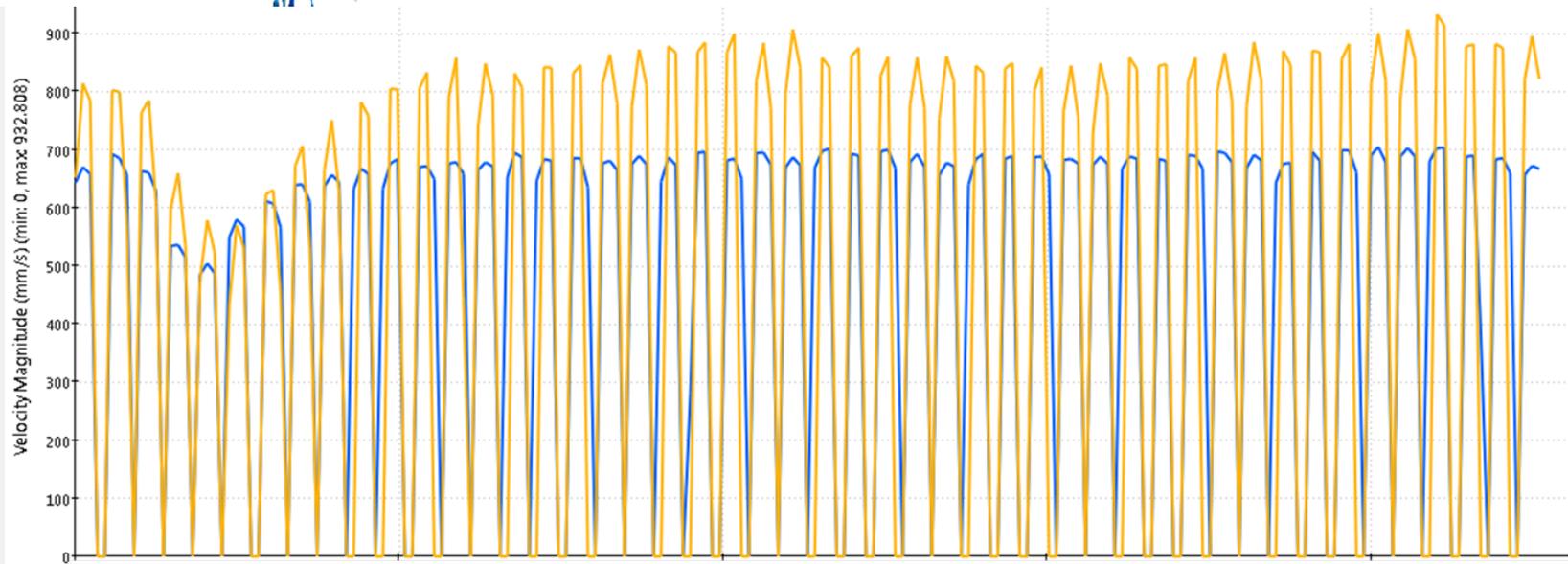
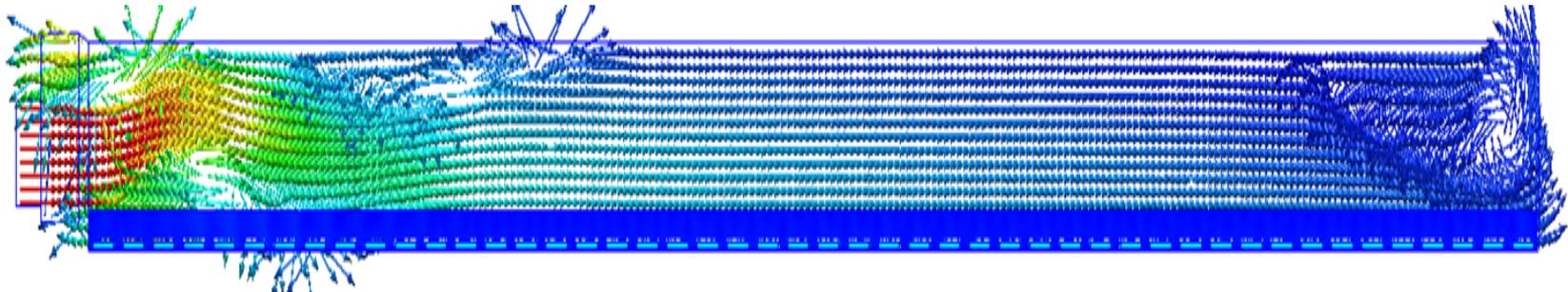
(1) Velocity Magnitude - mm/s



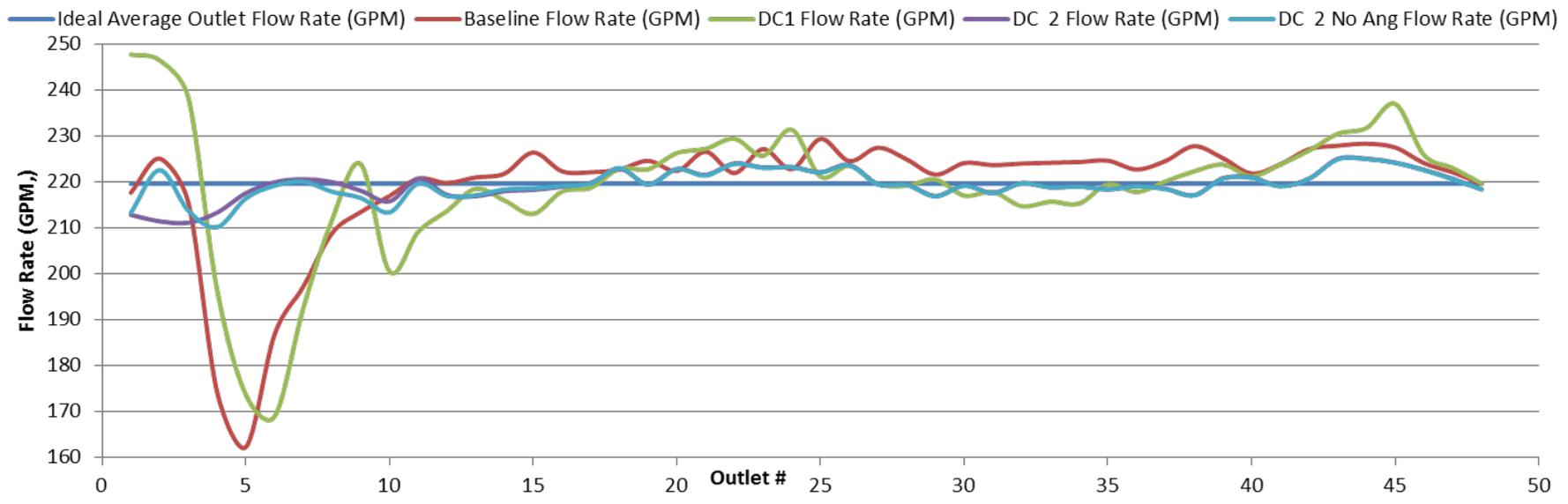
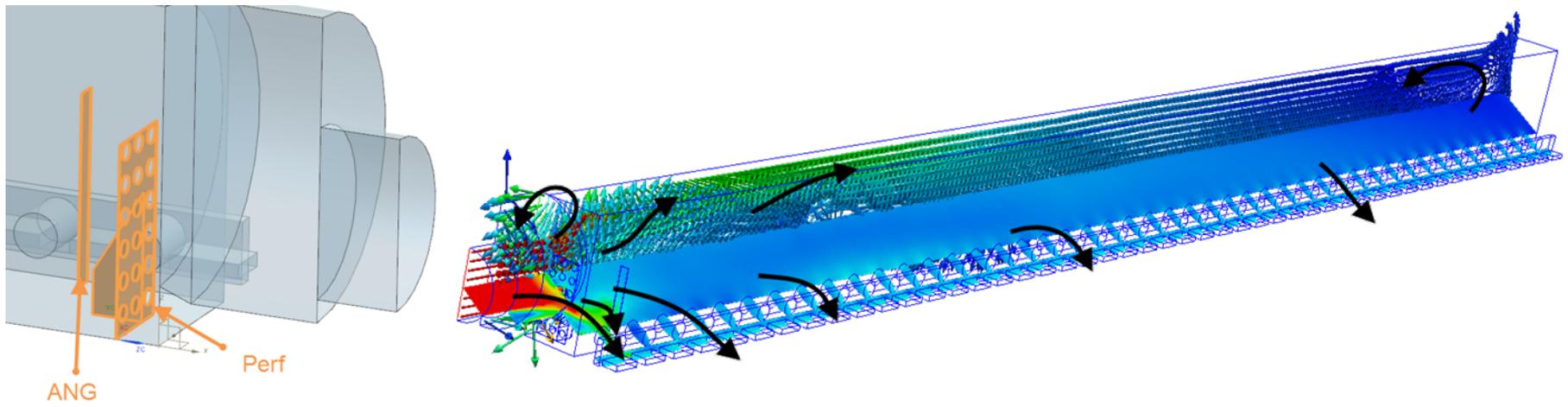
CURVAS DO PADRÃO DO FLUXO



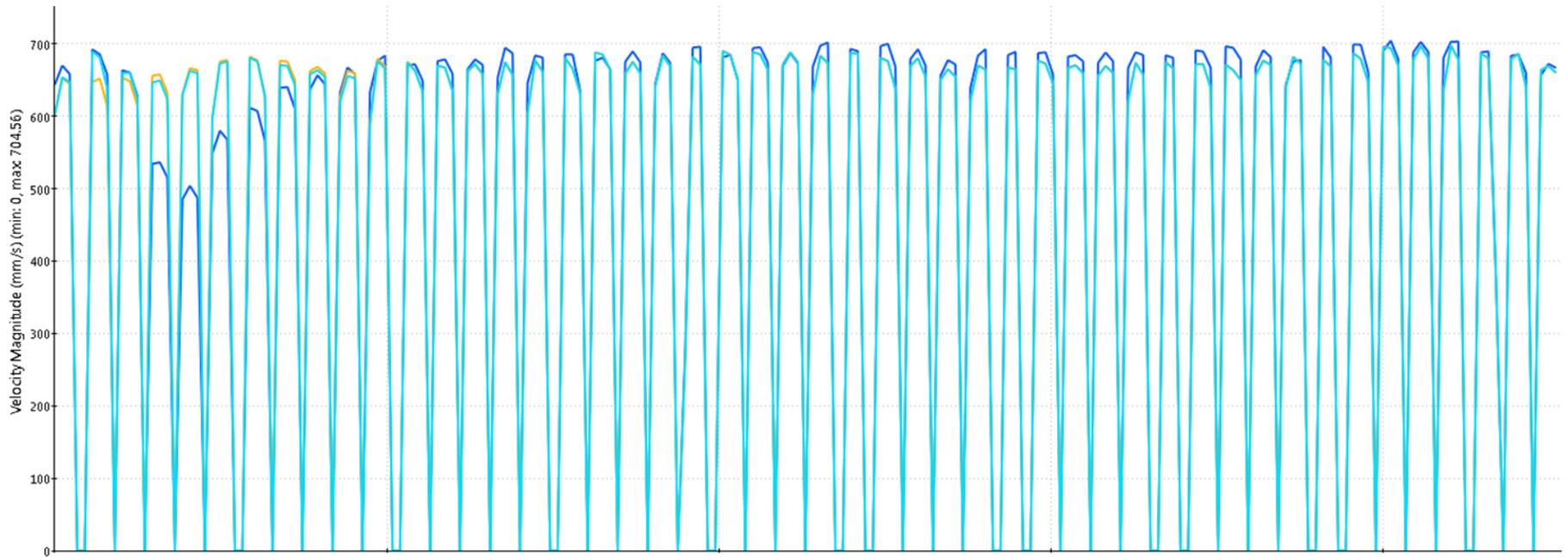
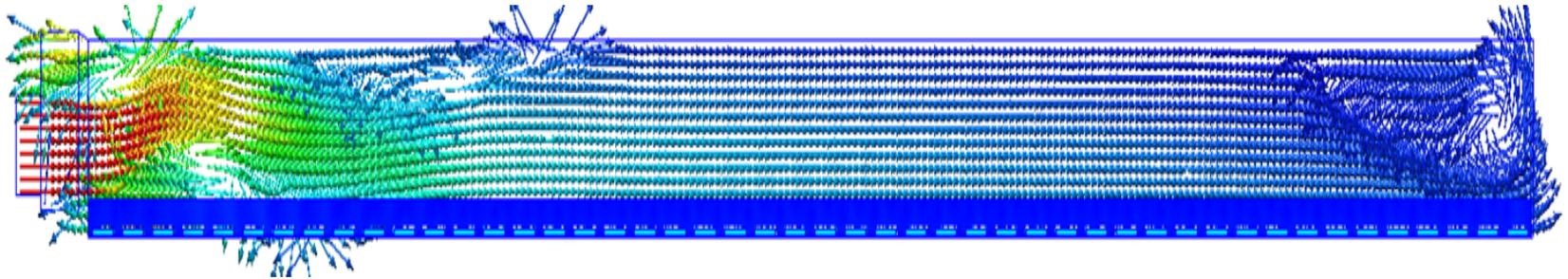
PADRÃO DO FLUXO DE ÁGUA NO CANAL



REDUÇÃO DO FLUXO COM A COLOCAÇÃO DE DEFLETORES



BALANÇO DO FLUXO NO CANAL



RESULTADO DO CFD DA TEORIA A PRÁTICA



DÚVIDAS???

UM PRAZER EM RESPONDER AS SUAS DÚVIDAS!

OBRIGADO!!!!