CONFIGURAÇÃO DE PENAS P/ PLOTAGEM

COR		ESP.
1	07	0,1
2	07	0,2
3	07	0,3
4	07	0,4
5	07	0,5
6	07	0,6
7	07	0,25
8	07	0,09
9	07	0,15
27	27	0,30
94	94	0,20
140	140	0,15
152	152	0,30
162	162	0,15
220	220	0,20
240	240	0,25
251	251	0,30
252	252	0,25
254	254	0,15

METODOLOGIA EXECUTIVA DOS TIRANTES

1) PREPARO DO TIRANTE:

1.1) INICIALMENTE, ANTES DA EXECUÇÃO DA ESTRUTURA DE CONCRETO ARMADO, DEVEM–SE EXECUTAR OS ENSAIOS DE QUALIFICAÇÃO/FLUÊNCIA, CONFORME NBR 5629/06 PARA SE AVALIAR A METODOLOGIA EXECUTIVA PROPOSTA PELO EMPREITEIRO E PARA AFERIR OS COMPRIMENTOS DE ANCORAGEM SUGERIDOS. ESSES ENSAIOS SERÃO EXECUTADOS REAGINDO–SE DIRETAMENTE CONTRA O TERRENO. APÓS A REALIZAÇÃO DO ENSAIO, OS RESULTADOS DEVERÃO SER ENVIADOS, IMEDIATAMENTE, PARA ANÁLISE E LIBERAÇÃO PELA GEOCONSULT.

1.2) PROTEÇÃO ANTICORROSIVA, CONFORME TRATADO NO ITEM "ESPECIFICAÇÕES PARA OS TIRANTES";

1.3) A MONTAGEM DO TIRANTE DEVE OCORRER EM LOCAL APROPRIADO, EM BANCADA COM COMPRIMENTO NO MÍNIMO IGUAL AO DO MAIOR TIRANTE DA OBRA. DEVEM SER TOMADAS AS PROVIDÊNCIA NECESSÁRIAS PARA QUE NÃO SEJA DANIFICADA A PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DURANTE O TRANSPORTE E A INSTALAÇÃO DO TIRANTE;

2) PERFURAÇÃO:

2.1) A PERFURAÇÃO DO FURO DEVE SEGUIR RIGOROSAMENTE A LOCAÇÃO, INCLINAÇÃO E DIREÇÃO INDICADAS, COM UMA TOLERÂNCIA MÁXIMA DE ± 1°;

2.2) O DIÂMETRO DA PERFURAÇÃO SERÁ DE Ø100mm, DEVENDO SER GARANTIDO QUE O FURO PERMANEÇA ABERTO ATÉ QUE OCORRA A INJEÇÃO DO AGLUTINANTE. CASO NECESSÁRIO DEVE SER UTILIZADO REVESTIMENTO METÁLICO PROVISÓRIO.

2.3) DEVEM SER REGISTRADOS, EM BOLETIM APROPRIADO, OS PRINCIPAIS DADOS DA PERFURAÇÃO, CONFORME ITEM 5.4.6 DA NBR 5629/06, INCLUINDO: VELOCIDADE DE AVANÇO DA PERFURAÇÃO, EVENTUAL PERDA DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO, ARTESIANISMO OU PRISÃO DAS FERRAMENTAS DE PERFURAÇÃO, MACIÇO EM MOVIMENTAÇÃO, ACARRETANDO DESVIOS, ETC.

3) INSTALAÇÃO:

3.1) ANTERIORMENTE À INSTALAÇÃO DO TIRANTE NO FURO DEVE SER VERIFICADO SE O COMPRIMENTO TOTAL DE PERFURAÇÃO ATENDE AO INDICADO EM PROJETO, ASSIM COMO SE A PROTEÇÃO ANTICORROSIVA NÃO APRESENTA FALHAS E FOI EXECUTADA CORRETAMENTE.

3.2) DEVEM–SE TOMAR CUIDADOS DE FORMA A NÃO SE COMPROMETER A PROTEÇÃO ANTICORROSIVA.

4) INJEÇÃO:

4.1) A INJEÇÃO SERÁ REALIZADA EM ESTÁGIO ÚNICO, COM O TIRANTE JÁ ADEQUADAMENTE INSTALADO, SENDO REALIZADO O PREENCHIMENTO DO FURO (INJEÇÃO) DE FORMA ASCENDENTE, DO FUNDO PARA A BOCA, COM A UTILIZAÇÃO DE UM OBTURADOR SIMPLES. DEVE SER RESPEITADA UMA PRESSÃO MÍNIMA DE INJEÇÃO DE 8,0 kgf/cm^2.

OBS.: A INSTALAÇÃO DA ANCORAGEM E INJEÇÃO DA BAINHA DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE REALIZADA NO MESMO DIA DA PERFURAÇÃO DO BULBO.

5) ENSAIOS:

5.1) CONFORME TRATADO NO ITEM "ENSAIOS EM TIRANTES";

6) INCORPORAÇÃO:

6.1) APLICAÇÃO DA CARGA DE INCORPORAÇÃO, CONFORME ESPECIFICAÇÕES NO QUADRO DE CARGAS NOS TIRANTES.

6.2) A INCORPORAÇÃO DEFINITIVA SOMENTE DEVE OCORRER APÓS A EXECUÇÃO E ACEITAÇÃO DE TODOS OS ENSAIOS ESTIPULADOS.

7) PROTEÇÃO DA CABEÇA:

7.1) O TIRANTE, APÓS SER ANALISADO O RESULTADO DO ENSAIO, APROVADO E INCORPORADO À ESTRUTURA, DEVE RECEBER UMA INJEÇÃO ESPECIAL NA REGIÃO DA CABEÇA. A INJEÇÃO DEVE SER FEITA DE TAL MODO QUE HAJA UM PREENCHIMENTO TOTAL DOS ESPAÇOS VAZIOS, DE MODO QUE NÃO HAJA POSSIBILIDADE DE QUAISQUER INFILTRAÇÕES QUE POSSAM ATINGIR O ELEMENTO RESISTENTE À TRAÇÃO. A INJEÇÃO PODE SER FEITA COM CALDA DE CIMENTO OU OUTRO MATERIAL QUE NÃO SEJA AGRESSIVO AO ELEMENTO RESISTENTE À TRAÇÃO.

7.2) A PARTE DO TIRANTE QUE FOI UTILIZADA PARA O ENSAIO DEVE SER CORTADA COM UMA SERRA (JAMAIS COM MAÇARICO) DE FORMA A NÃO ENFRAQUECER A ESTRUTURA DO AÇO. ANTES DO PREENCHIMENTO DA REGIÃO DA CABEÇA DO TIRANTE, DEVE–SE PINTAR TODAS AS SUAS PARTES CUIDADOSAMENTE COM DUAS DEMÃOS DE PINTURA ANTICORROSIVA À BASE DE EPÓXI, PRÓPRIA A ESTE FIM.

QUADRO DE TIRANTES

LD: COMPRIMENTO DIPONÍVEL;
$LL_{(1)}$: COMPRIMENTO LIVRE, COM PERFURAÇÃO EM SOLO (VARIAÇÕES DE ±2,0m);
$LL_{(2)}$: COMPRIMENTO LIVRE, COM PERFURAÇÃO EM ROCHA ALTERADA A FRATURADA (VARIAÇÕES DE ±2,0m);
LA: COMPRIMENTO ANCORADO EM ROCHA SÃ A QUASE SÃ;
LT: COMPRIMENTO TOTAL DO TIRANTE

ENSAIOS DE TIRANTES

1) OS ENSAIOS DEVEM SER EXECUTADOS APÓS UM TEMPO MÍNIMO DE CURA, COERENTE COM AS CARACTERÍSTICAS DO CIMENTO INJETADO NO BULBO, A SABER:

– PARA CIMENTO PORTLAND COMUM, CURA DE SETE DIAS;
– PARA CIMENTO ARI (ALTA RESISTÊNCIA INICIAL), CURA DE TRÊS DIAS;
– PARA OUTROS MATERIAIS OU CIMENTOS COM ADITIVOS CONFORME RECOMENDAÇÕES DOS FABRICANTES OU ENSAIOS ESPECÍFICOS, DE ACORDO COM AS DOSAGENS ADOTADAS.

2) AS CARGAS DEVEM SER APLICADAS POR MEIO DE UM CONJUNTO MACACO HIDRÁULICO – BOMBA – MANÔMETRO, COM ATESTADO DE AFERIÇÃO CUJA DATA SEJA IGUAL OU INFERIOR **A UM ANO**. AS FORÇAS DE TRAÇÃO DEVEM SER COINCIDENTES COM A DIREÇÃO DO EIXO DO TIRANTE.

OBS.: O EXECUTOR DEVERÁ FORNECER O CERTIFICADO DE AFERIÇÃO EMITIDO POR INSTITUIÇÃO IDÔNEA E RECONHECIDA.

3) OS DESLOCAMENTOS DA CABEÇA DEVEM SER MEDIDOS A PARTIR DA CARGA INICIAL (Fo), EM RELAÇÃO A UM PONTO DE REFERÊNCIA FIXO NA EXTREMIDADE DO TIRANTE, NA DIREÇÃO DA TRAÇÃO APLICADA, MEDIDO COM DOIS EXTENSÔMETROS COM RESOLUÇÃO DE 0,01mm, INSTALADOS DIAMETRALMENTE OPOSTOS EM RELAÇÃO AO EIXO DO TIRANTE.

4)A BASE DE LEITURA DEVE SER UMA VIGA DE REFERÊNCIA FIXADA EM REGIÃO SEGURAMENTE FORA DE INFLUÊNCIA DE DEFORMAÇÕES DO TERRENO, DECORRENTES DAS CARGAS APLICADAS DURANTE O ENSAIO OU DE QUALQUER OUTRA FONTE DE PERTURBAÇÃO.

5)O TRÁFEGO DEVE SER EVITADO NAS PROXIMIDADES E O LOCAL DO ENSAIO DEVE SER PROTEGIDO DA INCIDÊNCIA DIRETA DO SOL E OUTRO INTEMPÉRIES, COM OBJETIVO DE NÃO INFLUENCIAR OS RESULTADOS POR EFEITOS DE VIBRAÇÃO E DE VARIAÇÃO DE TEMPERATURA.

6)SERÃO EXECUTADOS ENSAIOS DE QUALIFICAÇÃO, FLUÊNCIA E RECEBIMENTO CONFORME A NORMA 5629/2006, EM SEU ITEM 5.7.2;

6.1) NO ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO É VERIFICADA A CAPACIDADE DE CARGA DO TIRANTE E SEUS DESLOCAMENTOS SOB CARGA, CALCULANDO SEU COMPRIMENTO E AVALIANDO–SE O ATRITO AO LONGO DE SEU TRECHO LIVRE A PARTIR DOS DESLOCAMENTOS OBSERVADOS. SERÃO EXECUTADOS OS ENSAIOS DE QUALIFICAÇÃO INDICADO NO QUADRO DE TIRANTES, CONFORME OS CRITÉRIOS DEFINIDOS NO ITEM 5.7.2.2. ATENÇÃO ESPECIAL DEVE SER DADA À MEDIÇÃO DOS DESLOCAMENTOS.

6.2) O ENSAIO DE RECEBIMENTO É EXECUTADO PARA CONTROLAR A CAPACIDADE DE CARGA E O COMPORTAMENTO, **EM TODOS OS TIRANTES DA OBRA**. DEVEM SER EXECUTADOS ENSAIOS DE RECEBIMENTO DO TIPO A EM PELO MENOS 2 (DOIS) TIRANTE DA OBRA E ENSAIOS DO TIPO B NOS RESTANTES, SENDO PROCEDIDOS CONFORME O ITEM 5.7.2.3.

6.3) O ENSAIO DE FLUÊNCIA É EXECUTADO PARA A AVALIAÇÃO DA ESTABILIZAÇÃO DO TIRANTE SOB A AÇÃO DE CARGAS DE LONGA DURAÇÃO. SERÃO EXECUTADOS ENSAIOS DE FLUÊNCIA CONFORME INDICADO NO QUADRO DE TIRANTES, CONFORME O ITEM 5.7.2.4. DEVE–SE OBSERVAR QUE OS NÍVEIS DE CARREGAMENTO CORRESPONDEM AOS MESMOS DO ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO, PODENDO O ENSAIO DE FLUÊNCIA SER EXECUTADO EM CONJUNTO COM O ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO EM UM PROCEDIMENTO ÚNICO.

7)TODOS OS RESULTADOS DOS ENSAIOS DEVERÃO SER ENVIADOS, IMEDIATAMENTE APÓS A REALIZAÇÃO PARA ANÁLISE E LIBERAÇÃO PELA GEOCONSULT.

ESTÁGIOS DE CARGA E DESCARGA, EM TONELADA–FORÇA (tf):

1) ENSAIOS DE RECEBIMENTO:

	Fo (tf)				Ft (tf)					
TIPO A	6.8	10.5	21.0	28.0	35.0	42.0	49.0	56.0	61.3	UM TIRANTE
TIPO B	6.8	10.5	21.0	28.0	35.0	42.0	49.0	–	–	TIRANTES RESTANTES

2) ENSAIOS DE QUALIFICAÇÃO E FLUÊNCIA

Fo (tf)			Ft (tf)			
6.8	14.0	26.3	35.0	43.8	52.5	61.3

NOTAS

1) OS TIRANTES QUE SERÃO SUBMETIDOS A ESTES ENSAIOS SERÃO ESCOLHIDOS PELA FISCALIZAÇÃO DE FORMA ALEATÓRIA.

OBS.: NO ENSAIO DE QUALIFICAÇÃO E FLUÊNCIA, APÓS CADA ESTÁGIO, A PARTIR DO 3° ESTÁGIO DE CARGA, DEVE SER PROCEDIDO O ALÍVIO ATÉ Fo, SEGUINDO OS MESMOS ESTÁGIOS DO CARREGAMENTO, COM MEDIÇÕES DE DESLOCAMENTOS DA CABEÇA, PARA OBTENÇÃO DOS DESLOCAMENTOS PERMANENTES.

QUADRO DE ENSAIOS E QUANTITATIVO

ESPECIFICAÇÕES PARA OS TIRANTES

1) OS TIRANTES SERÃO PERMANENTES COM ESTÁGIO ÚNICO INJEÇÃO E BULBO EM ROCHA SÃ A QUASE SÃ;

2) OS ELEMENTOS RESISTENTES À TRAÇÃO SERÃO COMPOSTOS POR UMA ÚNICA BARRA DE AÇO, TIPO DYWIDAG Ø32.0mm OU SIMILAR COM TENSÃO DE ESCOAMENTO DE 85Kgf/mm^2, MÓDULO DE ELASTICIDADE DE 20.500Kgf/mm^2 E CARGA DE TRABALHO PERMANENTE MÁXIMA DE 35,0tf;

3) OS TIRANTES TERÃO SEUS COMPRIMENTOS LIVRE, DE ANCORAGEM E TOTAL CONFORME O INDICADO NOS RESPECTIVOS QUADROS DE TIRANTES;

4) COMO AGLUTINANTE PARA O PREENCHIMENTO DA BAINHA SERÁ UTILIZADO CALDA DE CIMENTO, QUE DEVE SER TAL QUE, COM UM FATOR ÁGUA/CIMENTO MÁXIMO DE 0,5, OBTENHA–SE UMA CALDA COM RESISTÊNCIA MÍNIMA À COMPRESSÃO SIMPLES DE 25 MPa AOS 28 DIAS;

OBS.: NÃO É PERMITIDO O USO DE ADITIVOS QUE CONTENHAM CLORETOS OU QUAISQUER OUTROS AGENTES AGRESSIVOS AO AÇO.

5) SERÁ ADOTADA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA CLASSE 2 CONFORME O ITEM 5.2.4.1 DA NORMA NBR–5629/06. ESTE TIPO DE PROTEÇÃO É UTILIZADO PARA TIRANTES PERMANENTES EM MEIO NÃO AGRESSIVO.

5.1) TRECHO LIVRE: SÃO NECESSÁRIAS 2 (DUAS) BARREIRAS FÍSICAS PARA SUA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA. A BARRA DEVERÁ SER ENVOLVIDA POR DUTO PLÁSTICO CORRUGADO Ø32,0mm E GRAXA ANTICORROSIVA. ESTE CONJUNTO DEVERÁ SER ENVOLVIDO POR OUTRO DUTO PLÁSTICO DE Ø50 mm. APÓS A PROTENSÃO DEVE SER INJETADA CALDA DE CIMENTO NO VÃO ENTRE OS DOIS DUTOS.

OBS.: A GRAXA, QUE DEVE SER ESPECÍFICA PARA USO EM CABOS DE AÇO, SÓ É CONSIDERADA BARREIRA PROTETORA QUANDO HÁ GARANTIA DE SUA PERMANÊNCIA NO LOCAL DE APLICAÇÃO;

5.2) TRECHO ANCORADO: DEVEM SER UTILIZADOS CENTRALIZADORES DE FORMA A GARANTIR UM RECOBRIMENTO MÍNIMO DE 2,0cm. ADICIONALMENTE, AS BARRAS DE AÇO DEVERÃO SER ADQUIRIDAS COM PINTURA ANTICORROSIVA DE FÁBRICA. DEVEM SER TOMADAS AS DEVIDAS GARANTIAS EM CAMPO, NA ESTOCAGEM, PREPARAÇÃO E INSTALAÇÃO, PARA QUE ESTA PROTEÇÃO ANTICORROSIVA NÃO SEJA DANIFICADA

6) ESTE PROJETO OBEDECE EM GERAL À NBR–5629/2006 – EXECUÇÃO DE TIRANTES ANCORADOS NO TERRENO – ABNT, A QUAL DEVE SER SEGUIDA EM CASOS OMISSOS.

ESTE DESENHO É PROPRIEDADE DA COMPANHIA ESPÍRITO SANTENSE DE SANEAMENTO – CESAN E NÃO PODE SER COPIADO SEM SUA AUTORIZAÇÃO.

NÚMEROS	TÍTULOS
PRINCIPAIS DESENHOS DE REFERÊNCIA	

Nº	LOCAL	DISCRIMINAÇÃO	DES.	DIV.	GER.	DATA
01		ALTERAÇÃO NO LAY OUT DA PRANCHA				7/11/13

REVISÃO

CANCELA E SUBSTITUI O DESENHO NÚMERO: CESAN–ETEMF–EST–P07–R00

CANCELADO E SUBSTITUÍDO PELO DESENHO NÚMERO:

CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO
RECEBIDO: __/__/__
Nº DOC.: _____ ASS.: _____
APROVAÇÃO CESAN:
ASS.: _____ MATR.: _____
UNID.: _____ DATA: __/__/__
ESTA APROVAÇÃO NÃO ISENTA A CONTRATADA DE SUAS RESPONSABILIDADES LEGAIS.

EMITENTE: ARCADIS logos

PROJETADO: xxxx	COORDENADOR: ARTUR AUGUSTO OLIVEIRA NEVES
CREA: xx REGIÃO: XX	CREA: 045302/D REGIÃO: RJ
DESENHO: Desenhista	Nº DES. PROJETISTA: 0876.DS.096.G.0007/00
DATA: 01 / 01 /2011	

RESPONSÁVEL TÉCNICO: ENGº ARTUR AUGUSTO OLIVEIRA NEVES
CREA: 045302/D REGIÃO: ES ART Nº:0820110020944 DATA: 22/02/2011

EMISSÃO CESAN	DATAS
PROJETADO:	
CREA:	
DESENHADO:	
VERIFICADO: ENGº PIERRE PARMENTIER ROSSELLI	
DIVISÃO: ENGº CARINA DA ROSS REZENDE	
GERÊNCIA: ENGº DOUGLAS OLIVEIRA COUZI	

CESAN

MUNICÍPIO: M. FLORIANO | DISTRITO: ST. M. MARECHAL | BAIRRO: VALE DAS PALMAS

NOME DO EMPREENDIMENTO: ETE MARECHAL FLORIANO

TÍTULO: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO MARECHAL FLORIANO
PROJETO GEOTÉCNICO – ESPECIFICAÇÕES
METODOLOGIA EXECUTIVA, ENSAIOS E ESPECIFICAÇÕES DOS TIRANTES

ESCALA:	FOLHA:	Nº CESAN	REV:
–	07/14	A–063–000–92–4–XX–0190	01