

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Maranguape - CE

Projeto Estrutural de Remanejamento da Adutora de  
Água Tratada Penedo-Maranguape

VOLUME III  
Projeto Estrutural

Cagece

MAIO/2019



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**  
**Produto: Projeto Estrutural de Remanejamento da Adutora**  
**de Água Tratada Penedo-Maranguape.**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Ernandes Freire Alves

**Engenheiro Projetista**

Engº. Antônio Agnaldo Araújo Mendes

**Desenhos**

Sebastião Barroso Lima

**Edição Final**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar o Projeto de Remanejamento da Adutora de Água Tratada Penedo-Maranguape.

Quadro 01 – Processo motivador do projeto

| Processo            | Data       | Interessado | Assunto                                                               |
|---------------------|------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 0796.000078/2018-18 | 14/11/2018 | UN-BME      | Projeto de Remanejamento da Adutora de Água Tratada Penedo-Maranguape |

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto de volumes:

- Volume I – ART e Peças Gráficas;
- Volume II – Relatório de Sondagem;
- **Volume III – Projeto Estrutural.**



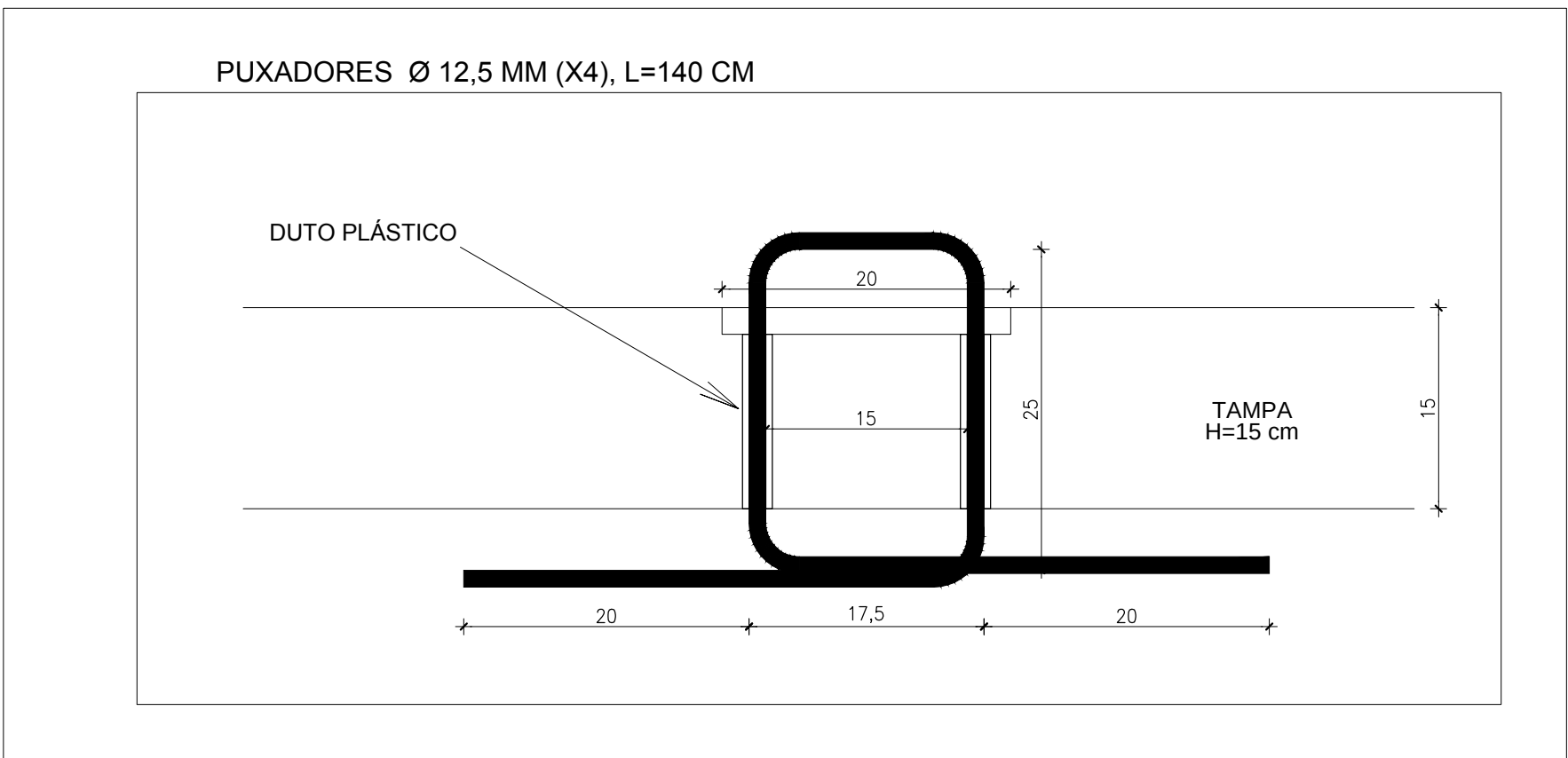
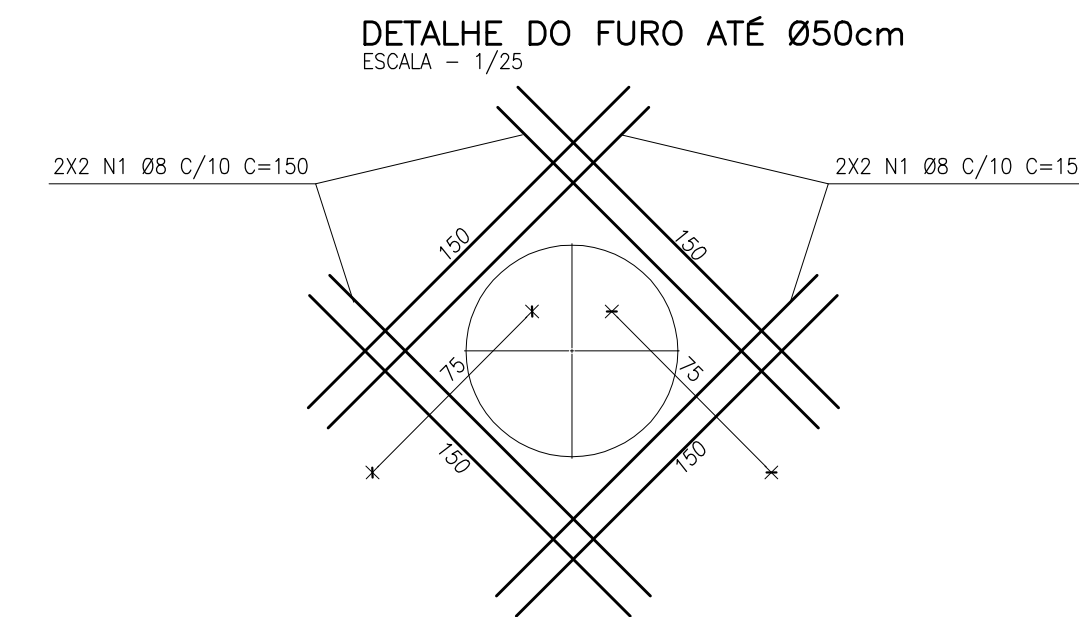
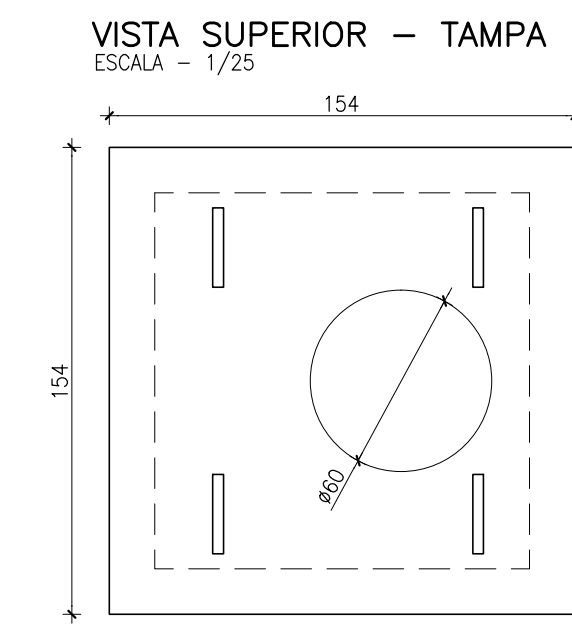
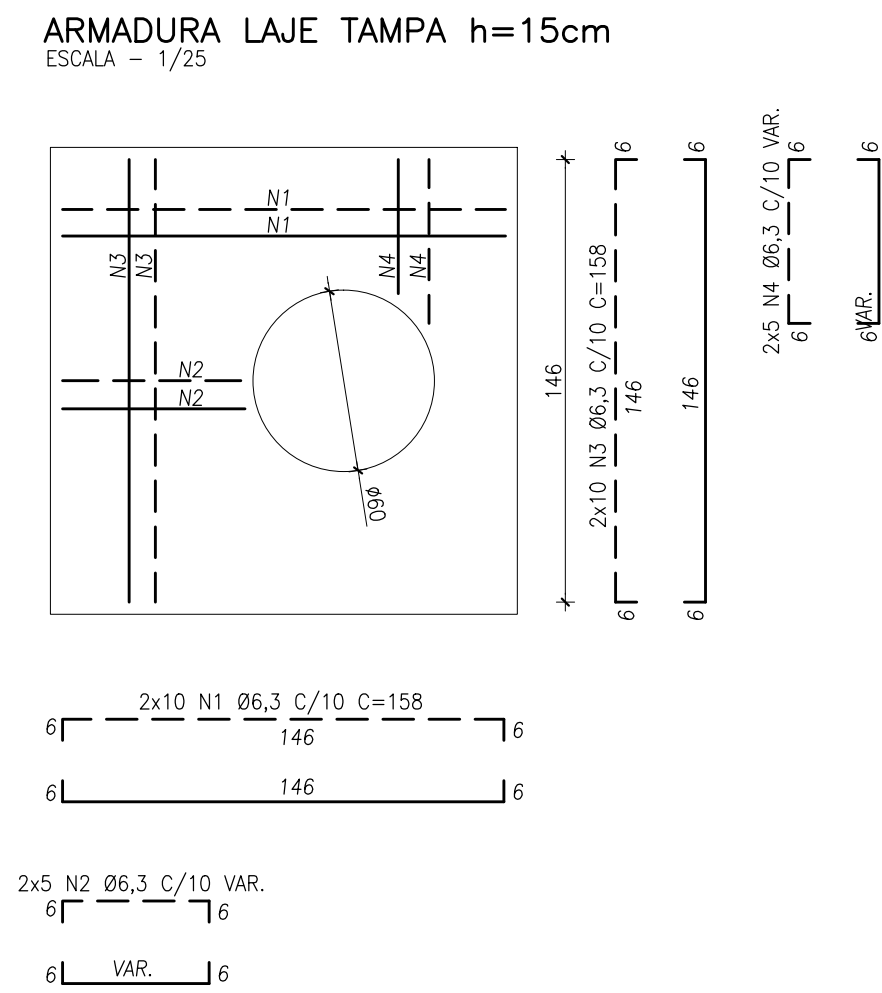
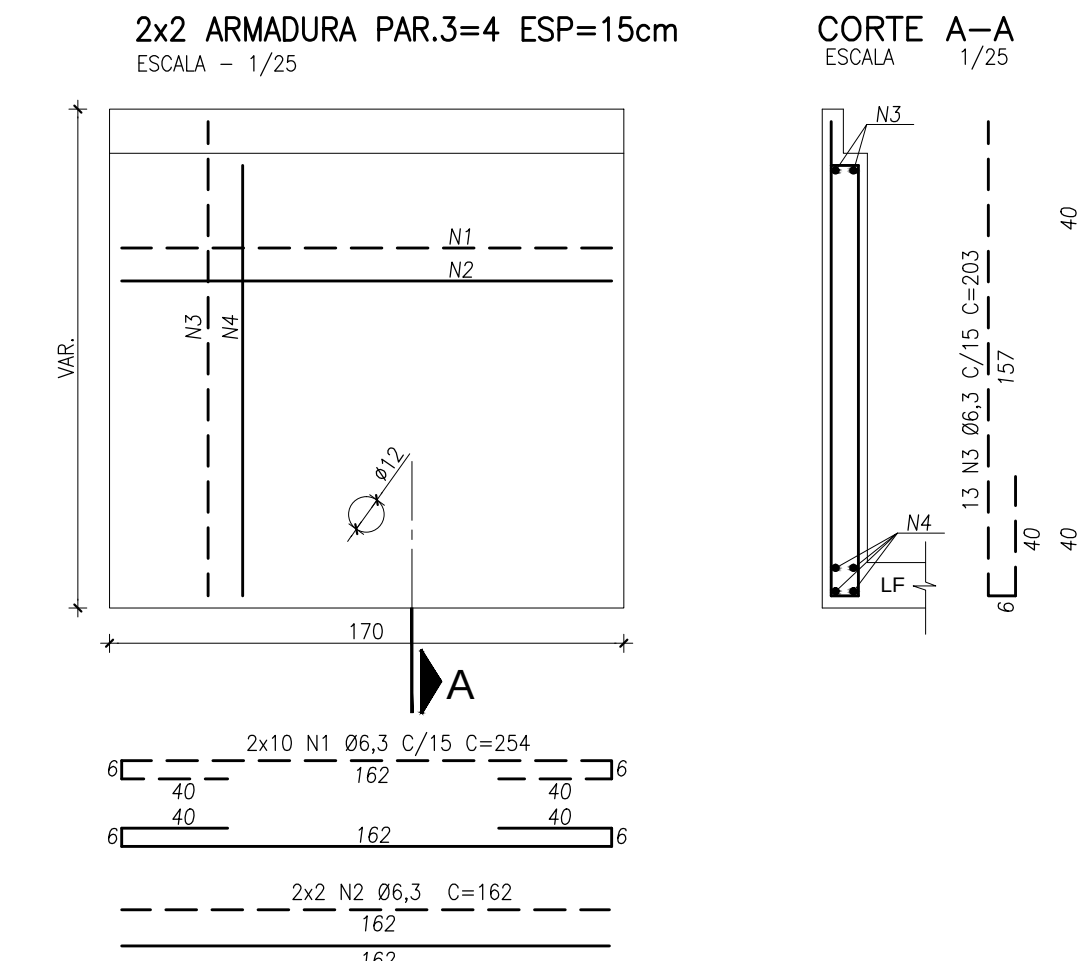
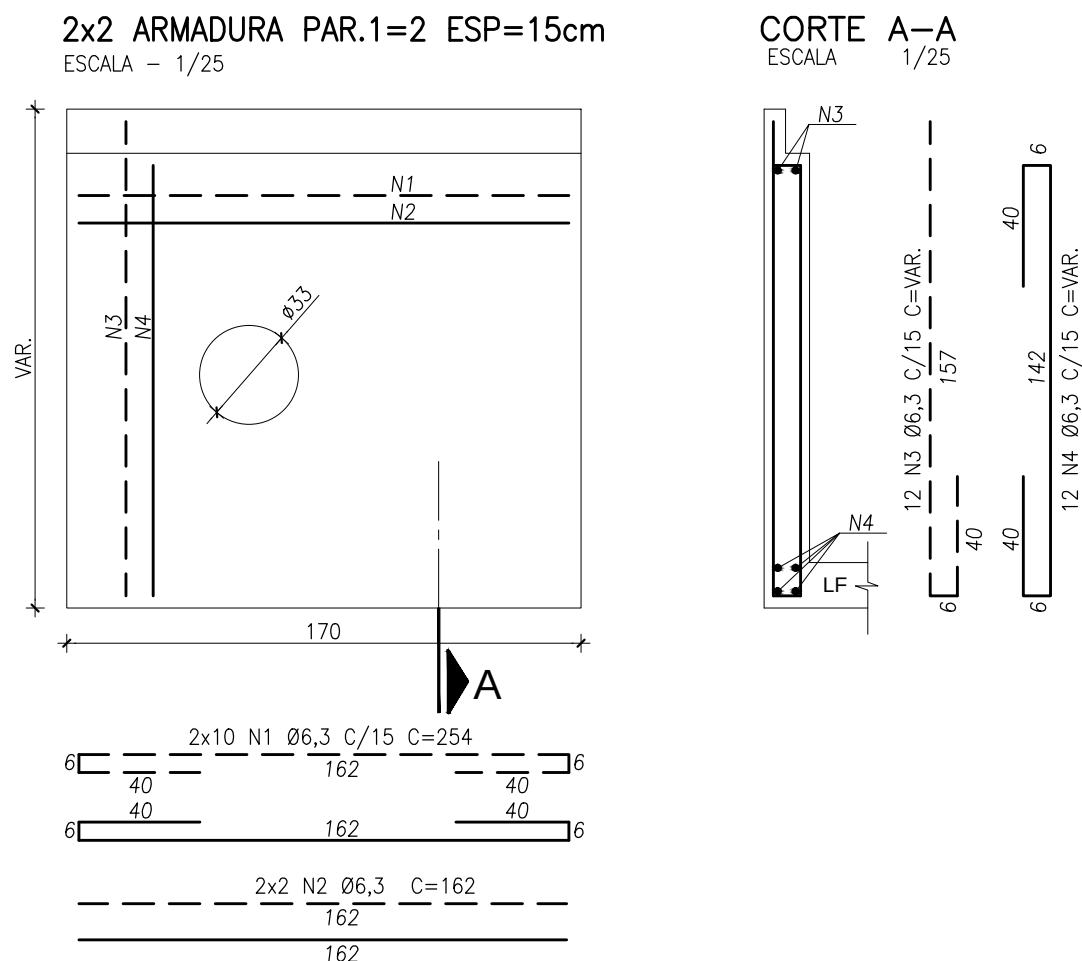
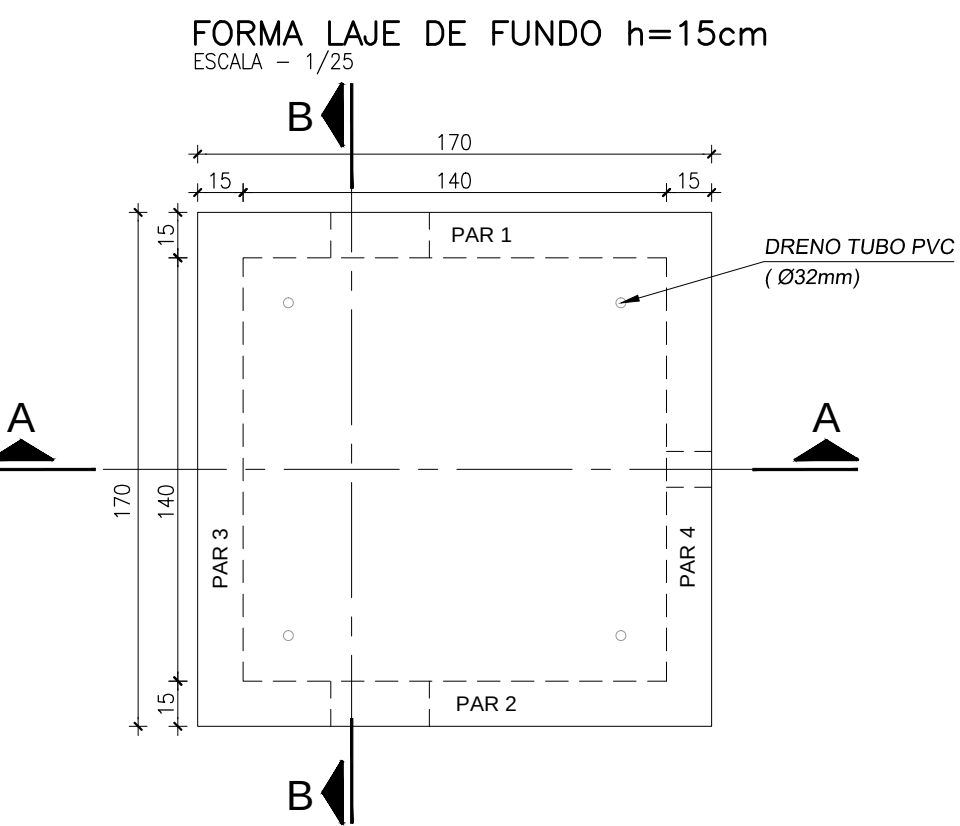
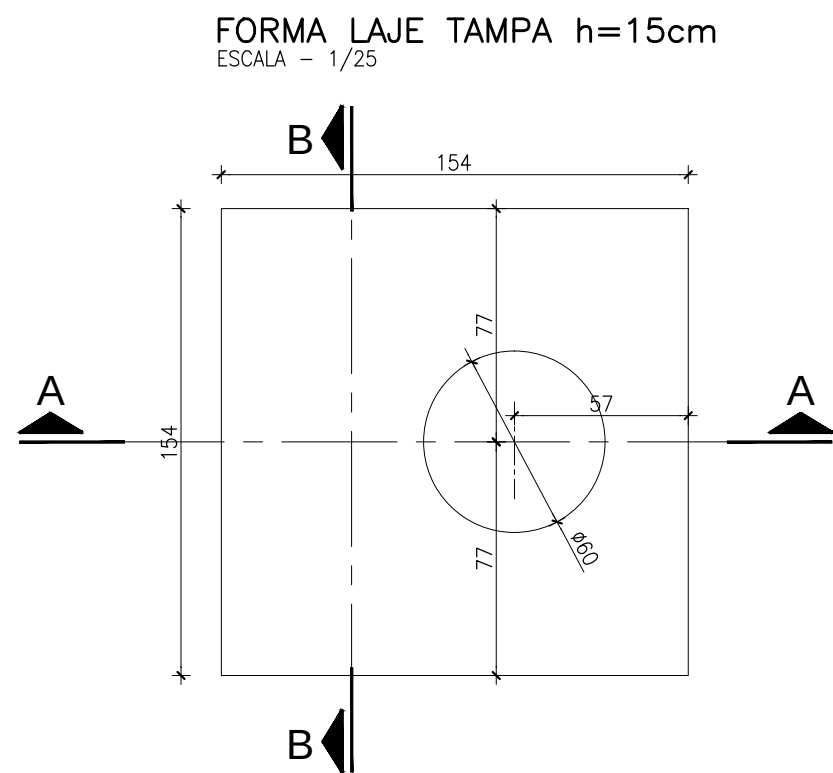
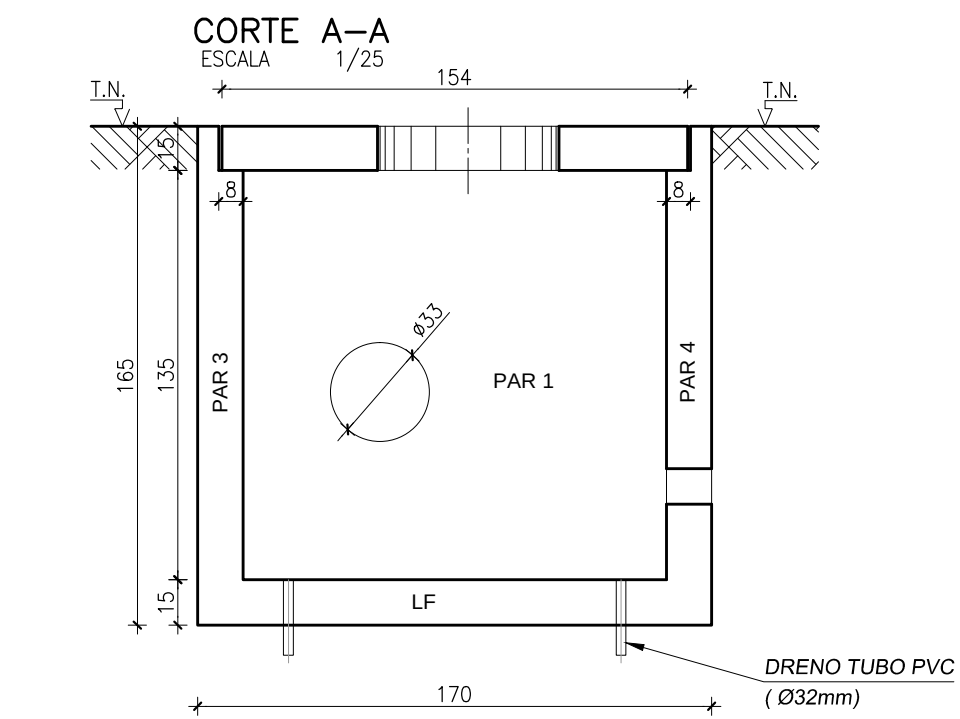
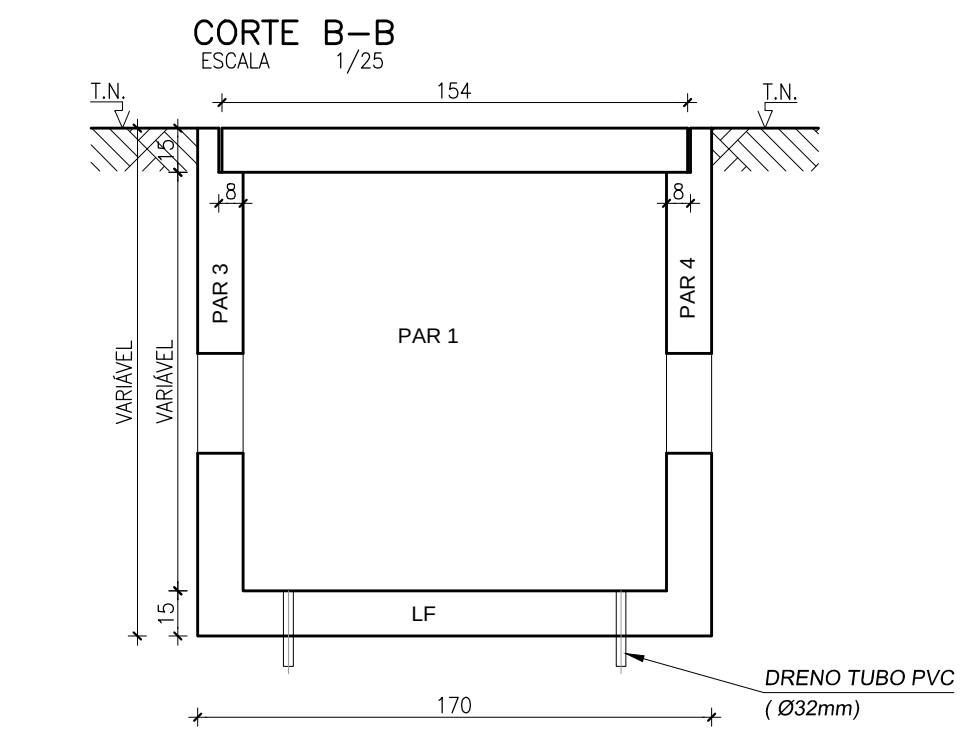
## **Projeto Estrutural - Peças Gráficas**

## PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO:                                             |
|----------|----------|-----------------------------------------------------|
| 01/01    | 01/01    | Caixa de Descarga – Formas e Armaduras              |
| 01/01    | 01/01    | Caixa de Manobra – Formas e Armaduras               |
| 01/01    | 01/01    | Caixa de Ventosa – Formas e Armaduras               |
| 01/01    | 01/01    | Caixa de Registro – Detalhe 03 – Formas e Armaduras |
| 01/01    | 01/01    | Envelopamentos para Travessias – Formas e Armaduras |





| A R M A D U R A S |           |                 |        |             |            |
|-------------------|-----------|-----------------|--------|-------------|------------|
| AÇO               | POS       | BIT. (mm)       | QUANT. | COMPRIMENTO |            |
|                   |           |                 |        | UNIT. (cm)  | TOTAL (cm) |
| LAJE DE TAMPA     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 20     | 158         | 3.160      |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 5      | VAR.        | VAR.       |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 20     | 158         | 3.160      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 5      | VAR.        | VAR.       |
| LAJE DE FUNDO     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 24     | 254         | 6.096      |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 24     | 254         | 6.096      |
| PAR. 1=2 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 40     | 254         | 10.160     |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 8      | 254         | 2.032      |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 24     | 203         | 4.872      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 24     | 234         | 5.615      |
| PAR. 3=4 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 40     | 254         | 10.160     |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 8      | 254         | 2.032      |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 26     | 203         | 5.278      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 26     | 234         | 6.084      |
| REFORÇO DOS FUROS |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 8               | 16     | 150         | 2.400      |
| R E S U M O       |           |                 |        |             |            |
| AÇO               | BIT. (mm) | COMPRIMENTO (m) |        | MASSA (Kg)  |            |
| CA-50             | 6,3       | 667             |        | 164         |            |
| CA-50             | 8         | 24              |        | 10          |            |
| TOTAL CA-50       |           |                 |        | 174         |            |

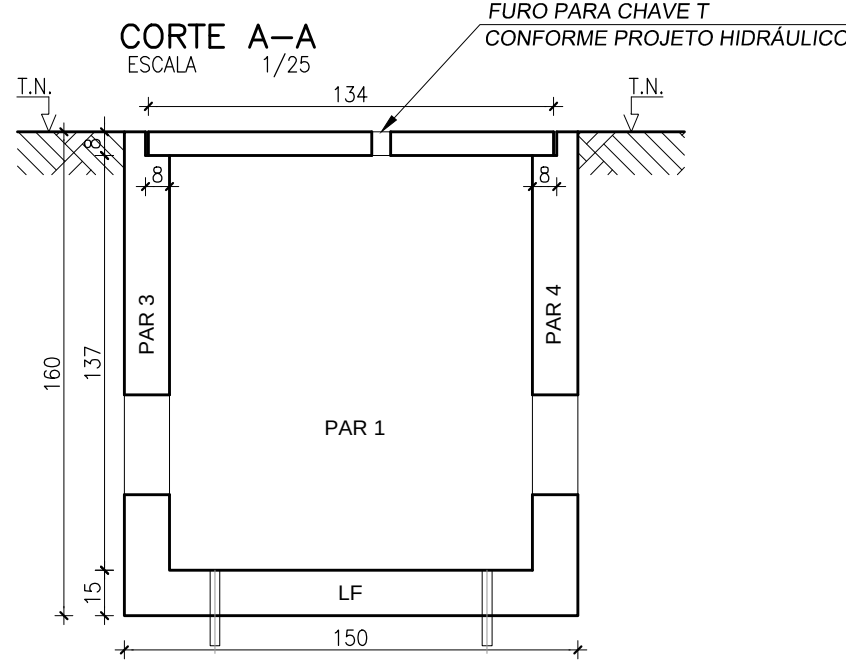
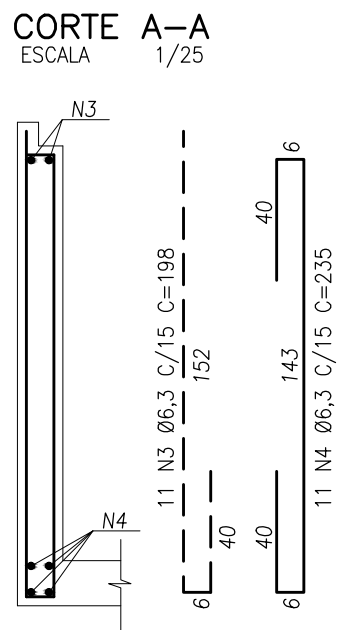
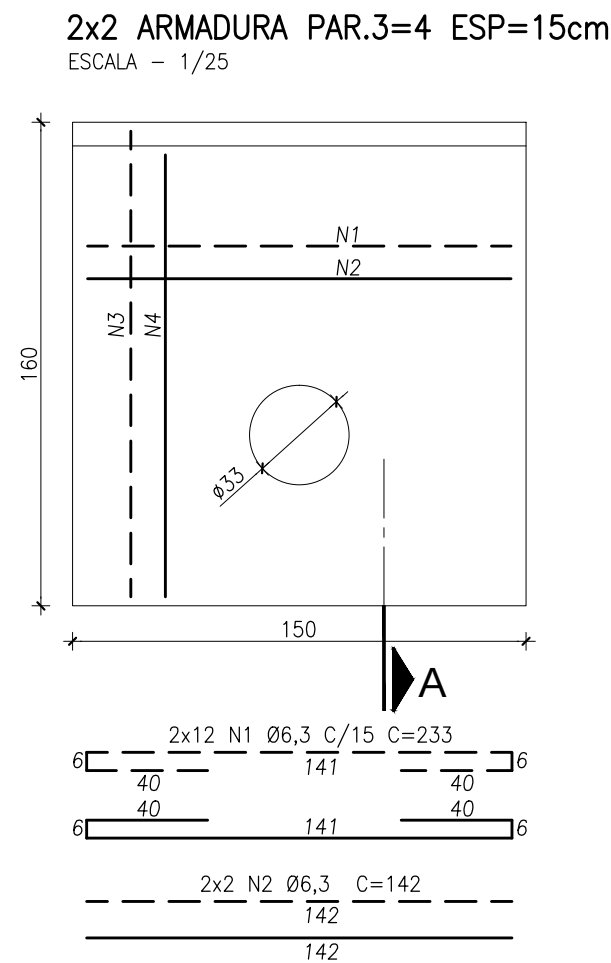
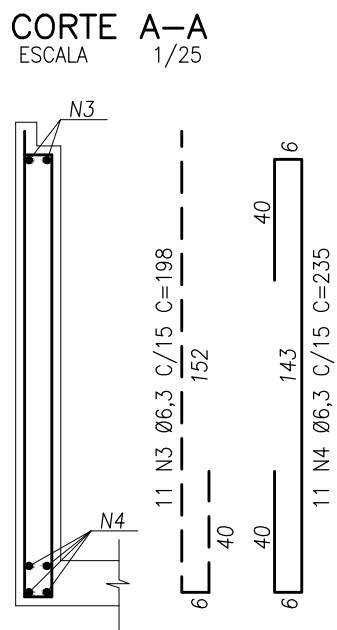
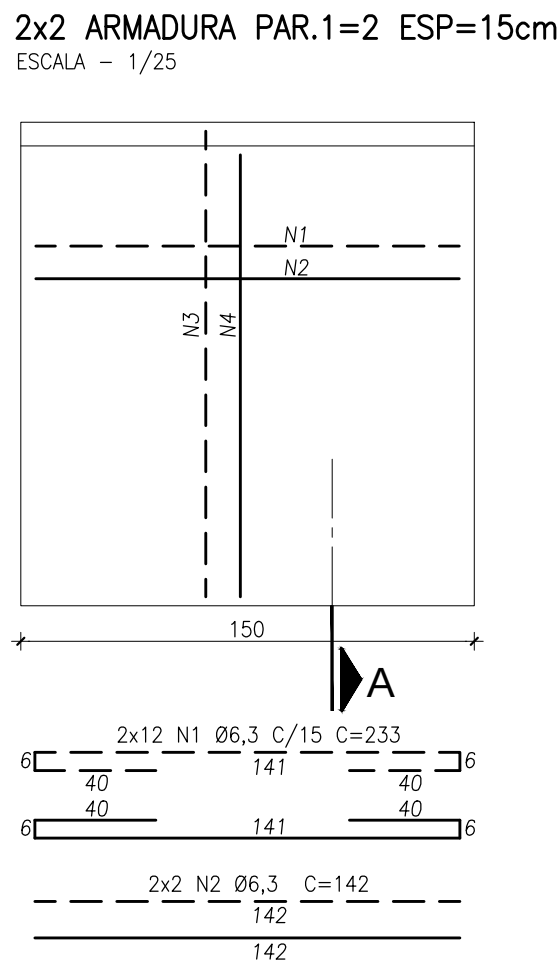
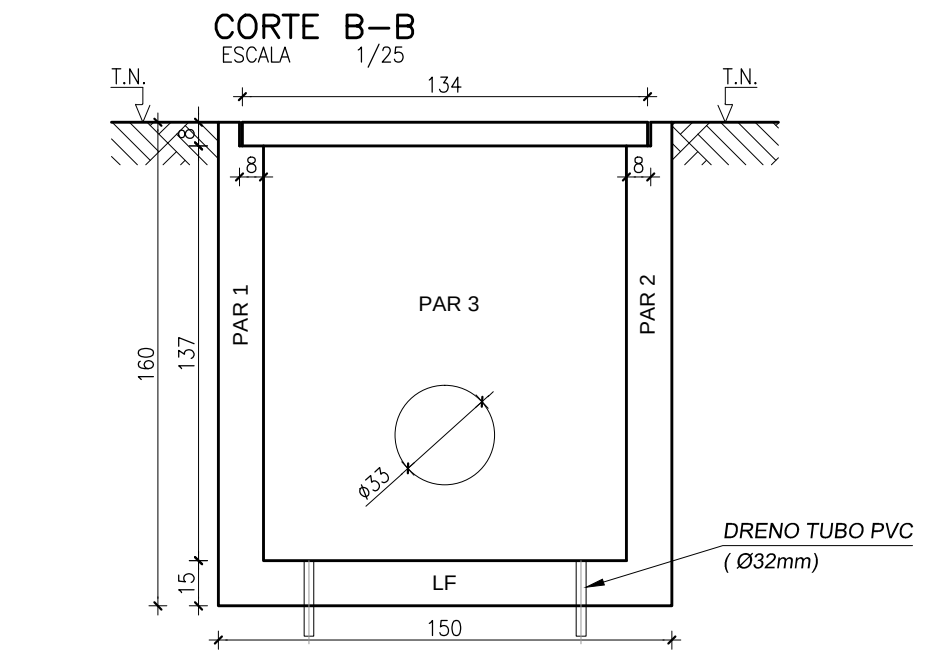
- OBSERVAÇÕES:
- MATERIAIS.
    - CONCRETO ESTRUTURAL: C25, Fck = 25 Mpa AOS 28 DIAS.
    - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,60.
    - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 280Kg/m³
    - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 24 Gpa AOS 28 DIAS (GRANITO COMO AGREGADO GRAUADO).
    - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
    - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
  - COBRIMENTO:
    - LAJES (TAMPA E FUNDO): 4 CM
    - PAREDES: 4 CM.
  - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
  - REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
  - AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
  - ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes.dwg (MAIO DE 2019).
  - FOI ADOPTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM - AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE - CE (PÁGINA 12.).
  - ESTA CAIXA DE DESCARGA NÃO FOI PROJETADA PARA SUPORTAR TRÁFEGO DE VEÍCULOS.

|                                                                                       |                                                     |      |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|-----------|------------|
|                                                                                       |                                                     |      |           |            |
|                                                                                       |                                                     |      |           |            |
| Nº                                                                                    | DESCRIÇÃO                                           | DATA | PROJETADO | DESENHADO  |
| REVISÃO                                                                               |                                                     |      |           |            |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ                 |      | DESENHO   | PRANCHA Nº |
|                                                                                       | DIRETORIA DE ENGENHARIA                             |      | 01/01     | 01/01      |
|                                                                                       | GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA                  |      |           |            |
|                                                                                       | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARANGUAPE - CE |      |           |            |
|                                                                                       | PROJETO EXECUTIVO                                   |      |           |            |
|                                                                                       | PROJETO ESTRUTURAL                                  |      |           |            |
| CAIXA DE DESCARGA                                                                     |                                                     |      |           |            |
| FORMAS E ARMADURAS                                                                    |                                                     |      |           |            |
| GERÊNCIA:                                                                             | ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO.                   |      |           |            |
| COORDENAÇÃO:                                                                          | ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ.                   |      |           |            |
| PROJETO:                                                                              | ENGº ANTONIO AGNALDO ARAÚJO MENDES RNP 0611471760   |      |           |            |
| DESENHO:                                                                              | S.BARROSO                                           |      | ESCALA:   | 1:25       |
| ARQUIVO:                                                                              | ARQUIVO: CAIXA DE DESCARGA LADEIRA GRANDE.dwg       |      | DATA:     | ABR/2020   |

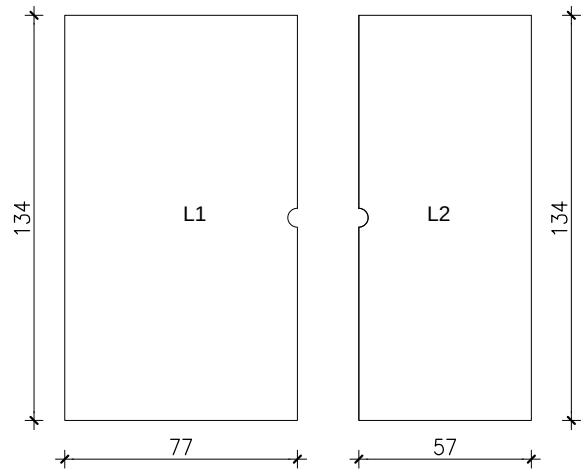


| A R M A D U R A S |           |                 |        |             |            |        |
|-------------------|-----------|-----------------|--------|-------------|------------|--------|
| AÇO               | POS       | BIT. (mm)       | QUANT. | COMPRIMENTO |            |        |
|                   |           |                 |        | UNIT. (cm)  | TOTAL (cm) |        |
| LAJE DE TAMPA – 1 |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 5      | 18          | 76         | 1.368  |
|                   | CA–50     | 2               | 5      | 10          | 136        | 1.360  |
| LAJE DE TAMPA – 2 |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 5      | 18          | 56         | 1.008  |
|                   | CA–50     | 2               | 5      | 8           | 136        | 1.088  |
| LAJE DE FUNDO     |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 6,3    | 22          | 233        | 5.126  |
|                   | CA–50     | 2               | 6,3    | 22          | 233        | 5.126  |
| PAR. 1=2 (x2)     |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 6,3    | 48          | 233        | 11.184 |
|                   | CA–50     | 2               | 6,3    | 8           | 142        | 1.136  |
|                   | CA–50     | 3               | 6,3    | 22          | 198        | 4.356  |
|                   | CA–50     | 4               | 6,3    | 22          | 235        | 5.170  |
| PAR. 3=4 (x2)     |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 6,3    | 48          | 233        | 11.184 |
|                   | CA–50     | 2               | 6,3    | 8           | 142        | 1.136  |
|                   | CA–50     | 3               | 6,3    | 22          | 198        | 4.356  |
|                   | CA–50     | 4               | 6,3    | 22          | 235        | 5.170  |
| REFORÇO DOS FUROS |           |                 |        |             |            |        |
|                   | CA–50     | 1               | 8      | 16          | 150        | 2.400  |
| R E S U M O       |           |                 |        |             |            |        |
| AÇO               | BIT. (mm) | COMPRIMENTO (m) |        | MASSA (Kg)  |            |        |
| CA–50             | 5         | 114,5           |        | 18          |            |        |
| CA–50             | 8         | 154             |        | 61          |            |        |
| CA–50             | 10        | 55              |        | 95          |            |        |
| TOTAL CA–50       |           |                 |        | 174         |            |        |

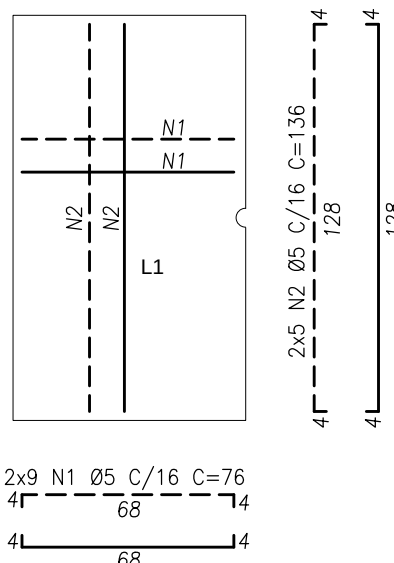
- OBSERVAÇÕES:
- MATERIAIS:
    - CONCRETO ESTRUTURAL: C25, Fck = 25 Mpa AOS 28 DIAS.
    - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,60.
    - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 280Kg/m³
    - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 24 Gpa AOS 28 DIAS(GRANITO COMO AGREGADO GRAÚDO).
    - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
    - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
  - COBRIMENTO:
    - PAREDES: 4cm
    - LAJES DE TAMPA: 2.5cm
    - LAJES DE FUNDO: 4cm
  - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
  - REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
  - AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
  - ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes.dwg (MAIO DE 2019).
  - FOI ADOTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE - CE (PÁGINA 12.).
  - ESTA CAIXA DE MANOBRA NÃO FOI PROJETADA PARA SUPORTAR TRÁFEGO DE VEÍCULOS.



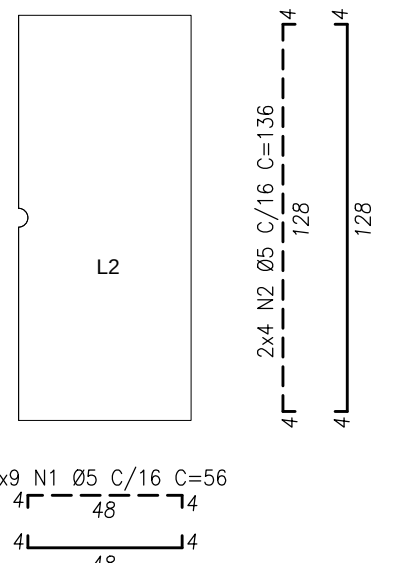
FORMA DAS TAMPAS h=8cm  
ESCALA - 1/25



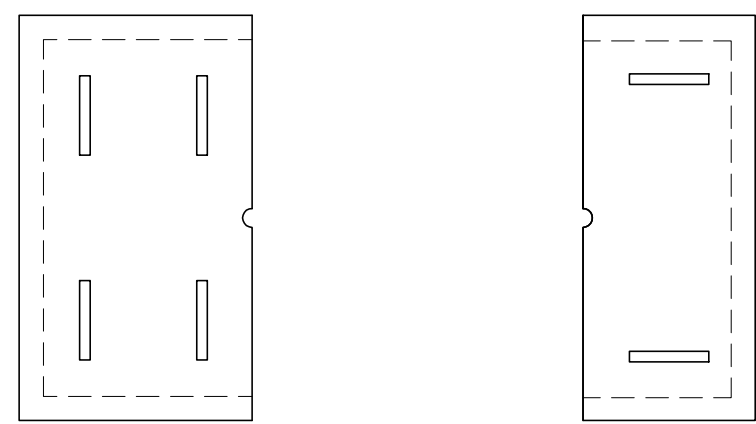
ARMADURA-L1 h=8cm  
ESCALA - 1/25



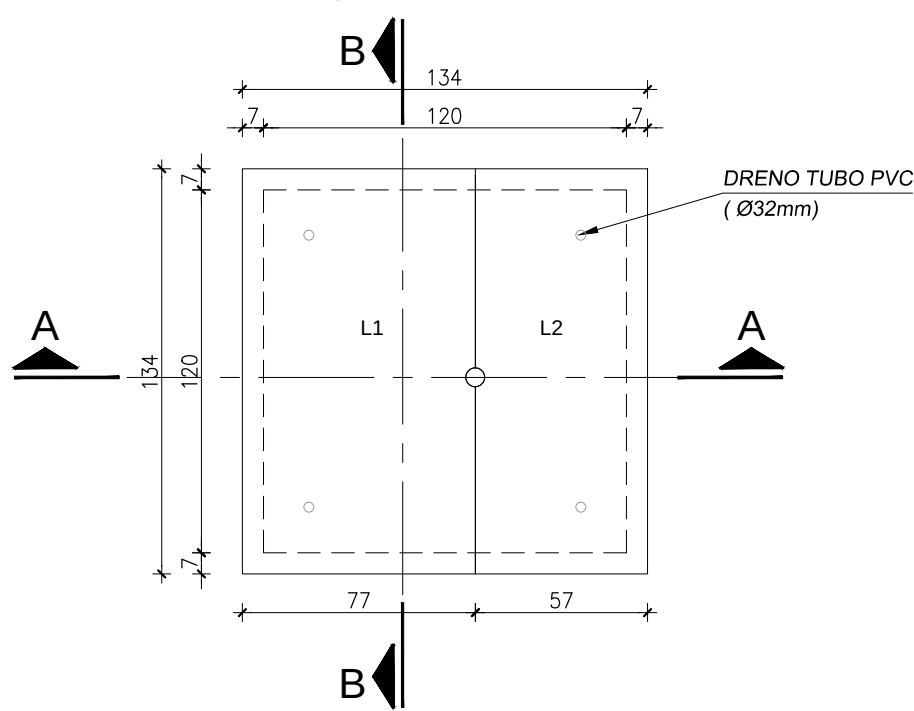
ARMADURA-L2 h=8cm  
ESCALA - 1/25



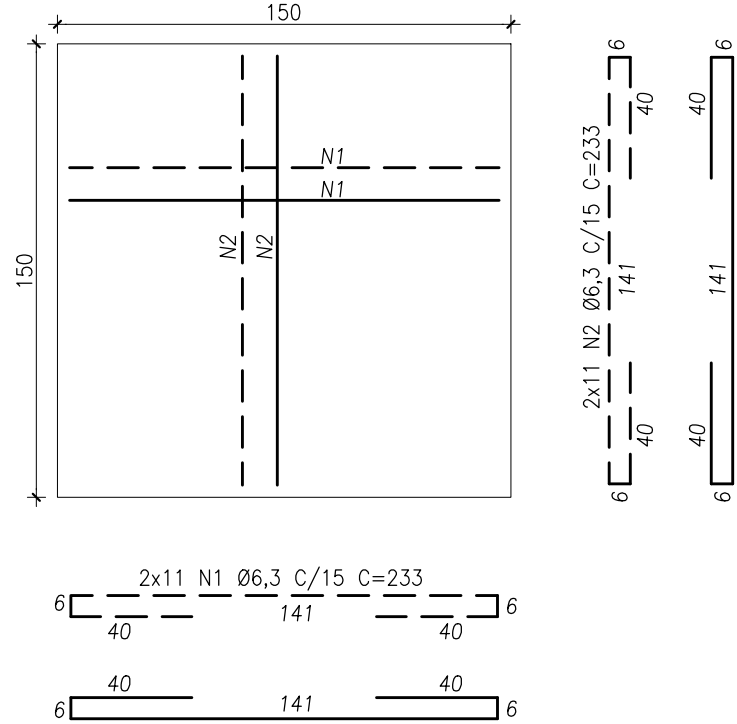
VISTA SUPERIOR DAS TAMPAS COM PUXADORES  
ESCALA - 1/25



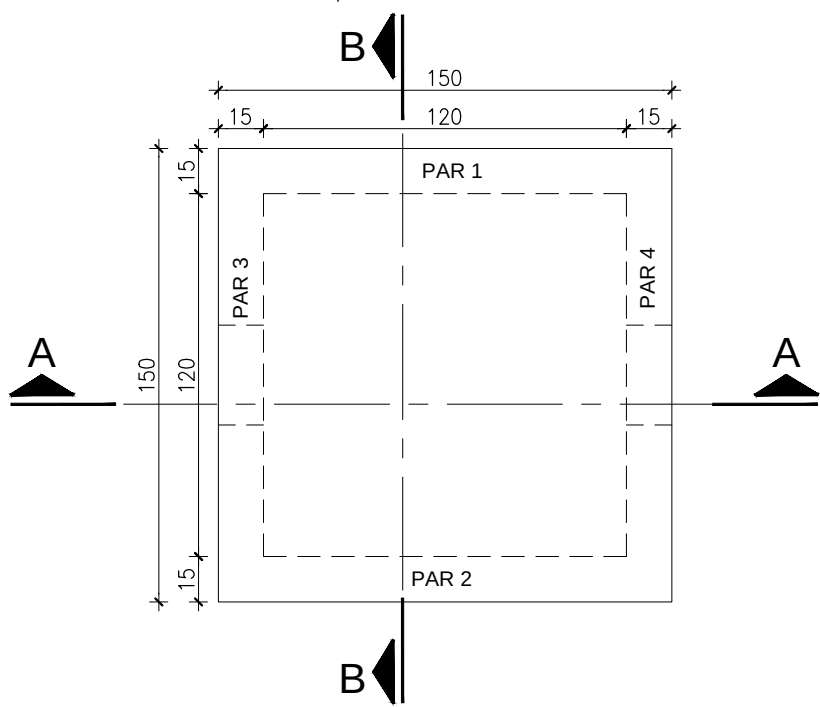
FORMA LAJE DA TAMPA h=8cm  
ESCALA - 1/25



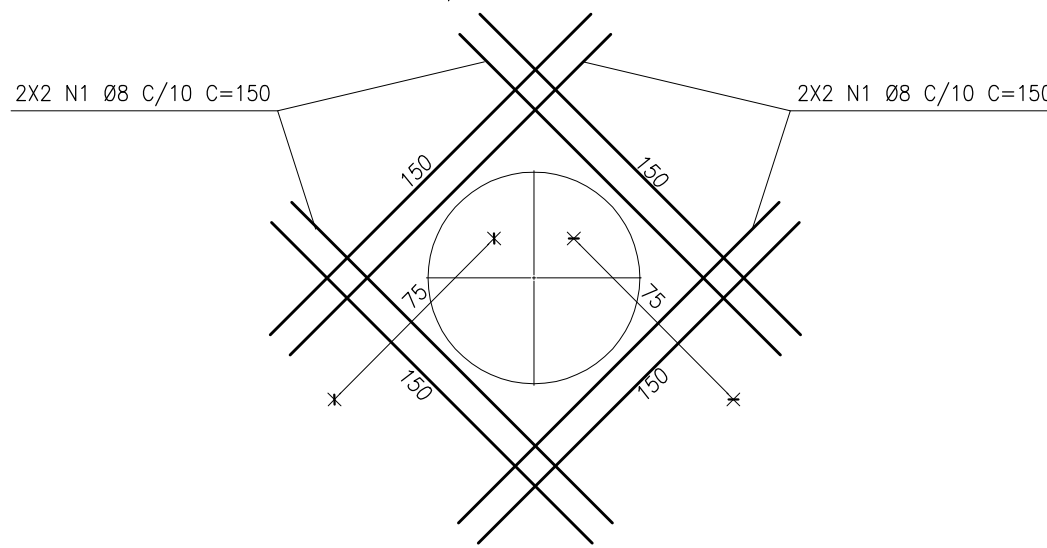
ARMADURA LAJE DE FUNDO h=15cm  
ESCALA - 1/25



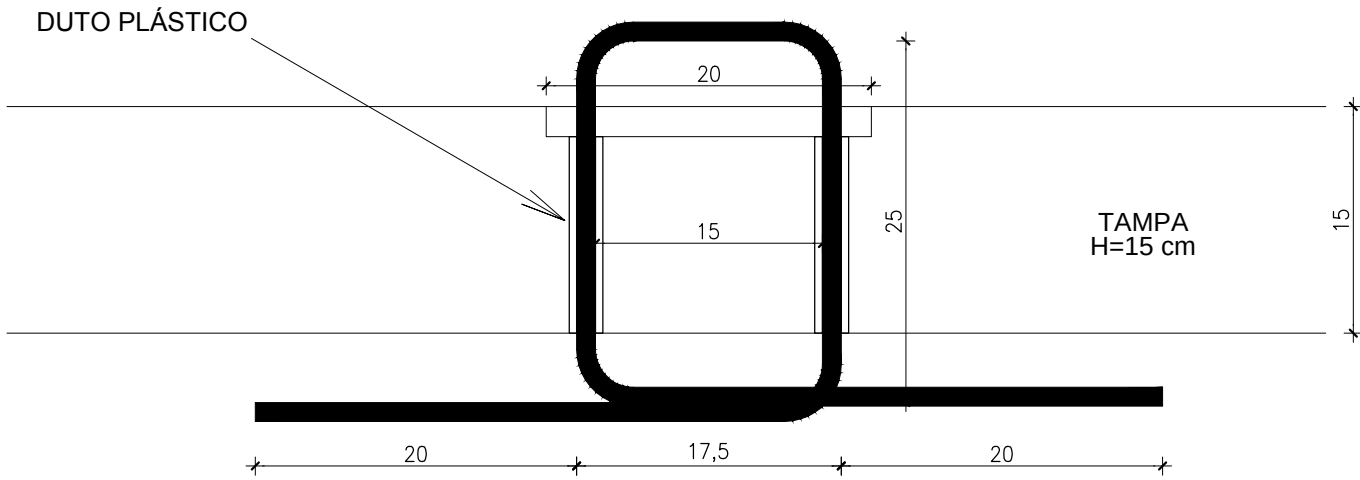
FORMA LAJE DE FUNDO h=15cm  
ESCALA - 1/25



DETALHE DO FURO ATÉ Ø50cm  
ESCALA - 1/25

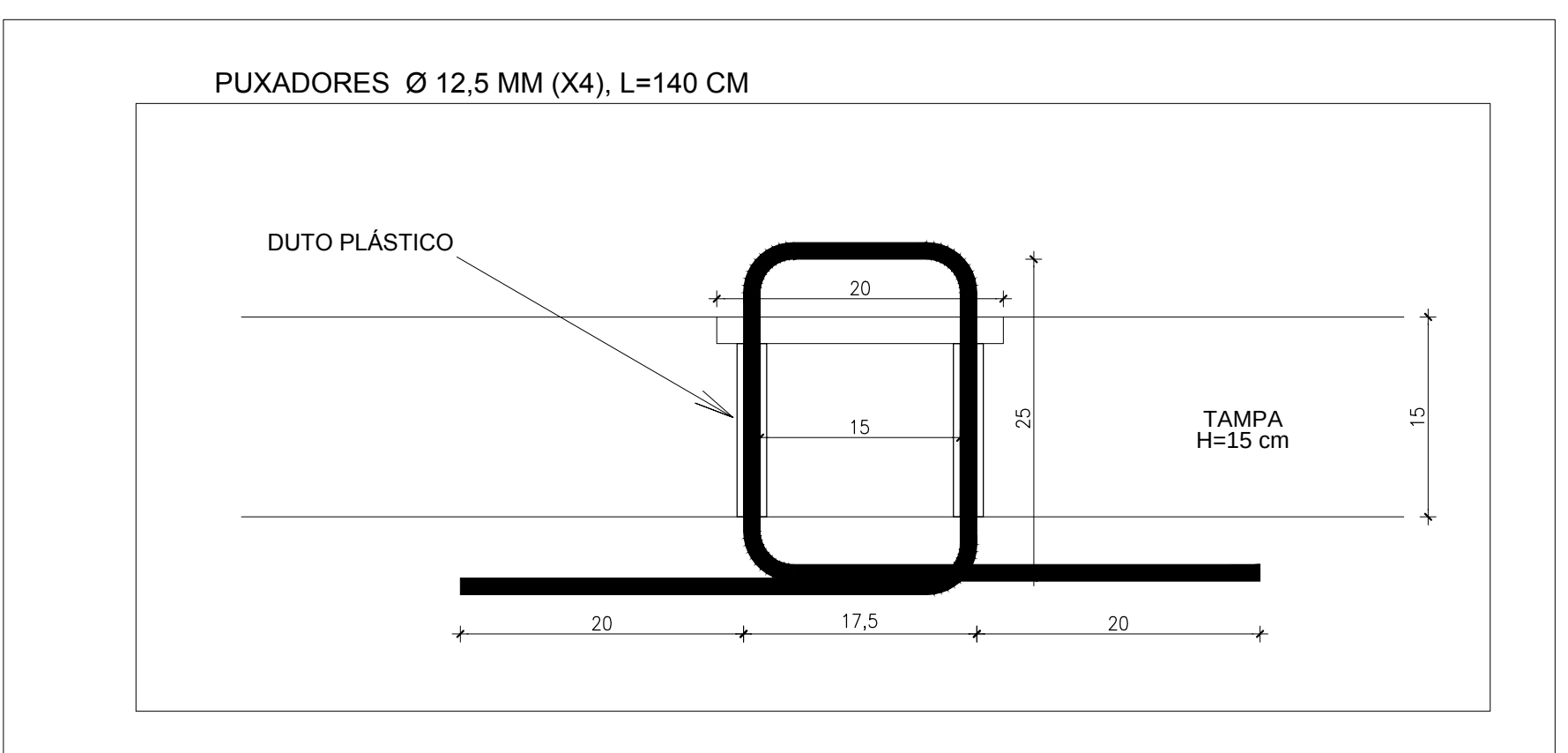
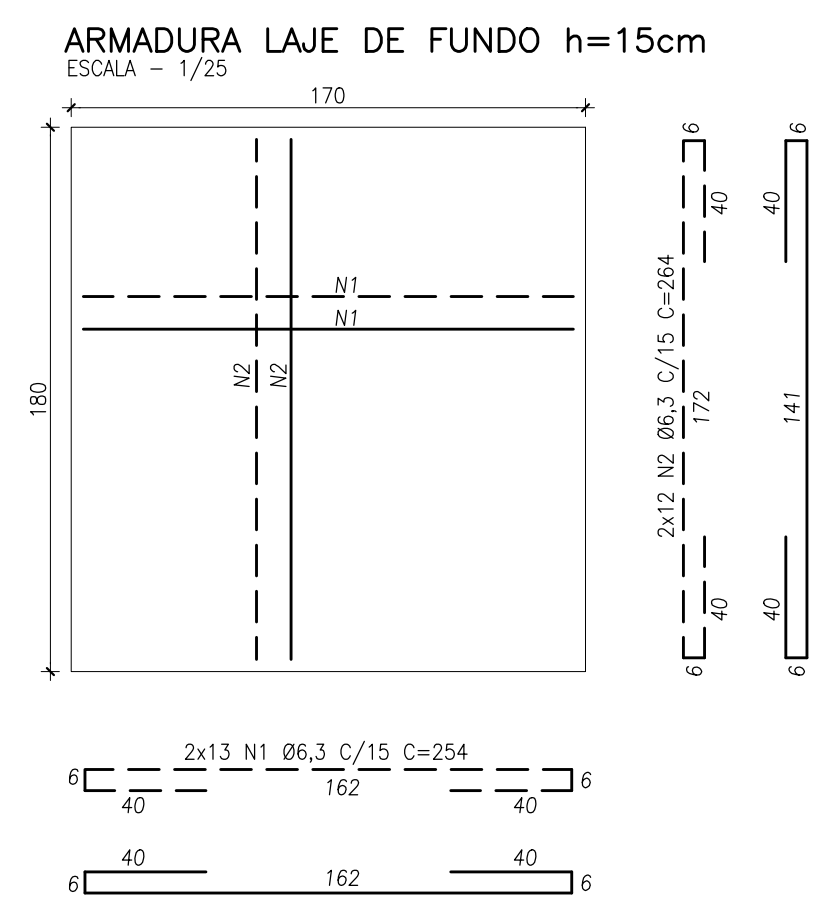
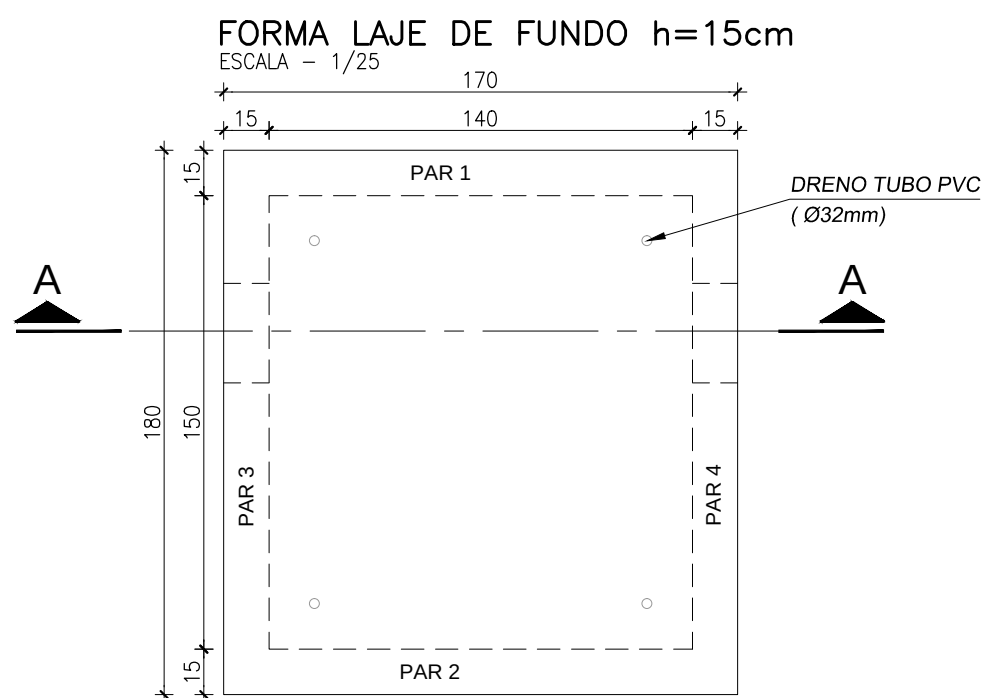
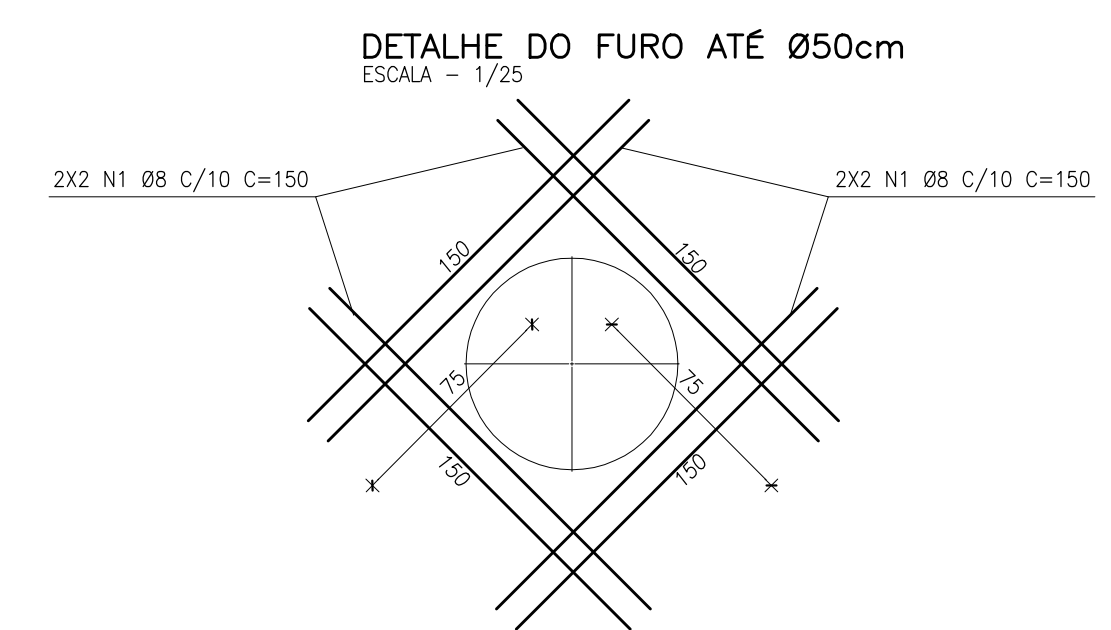
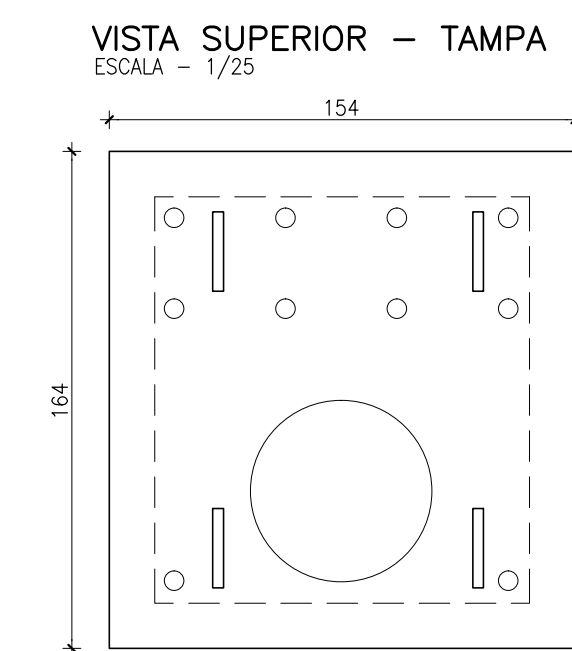
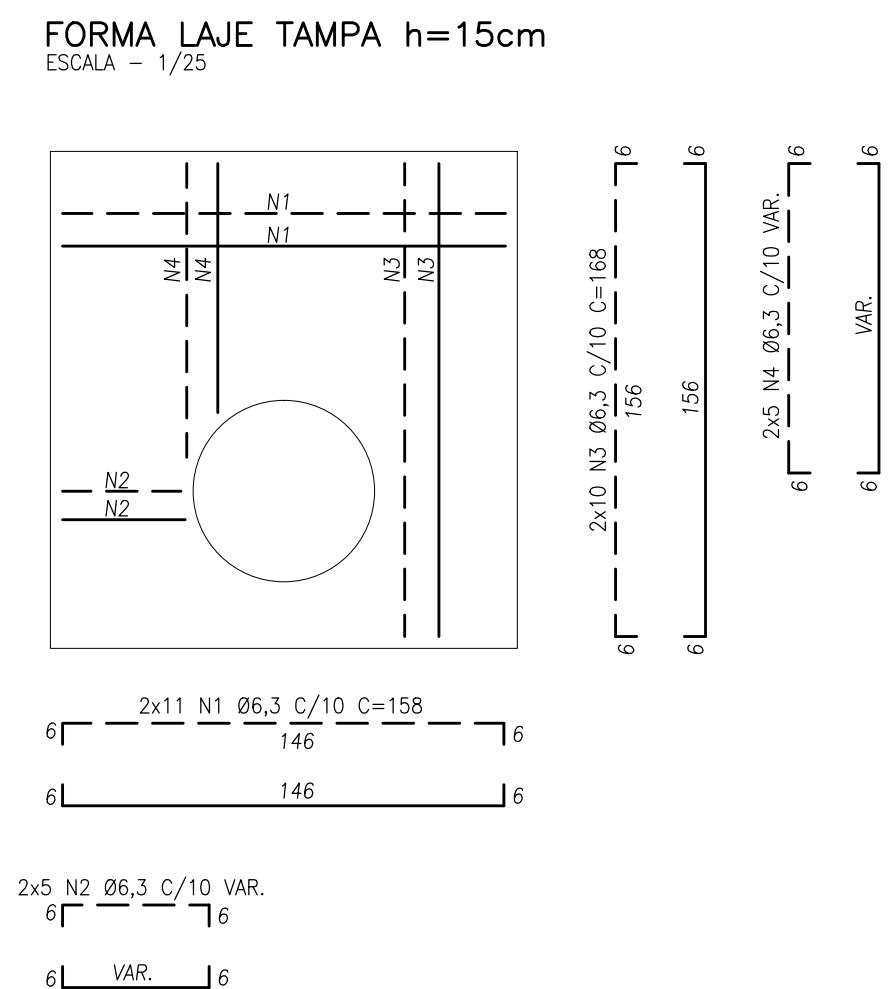
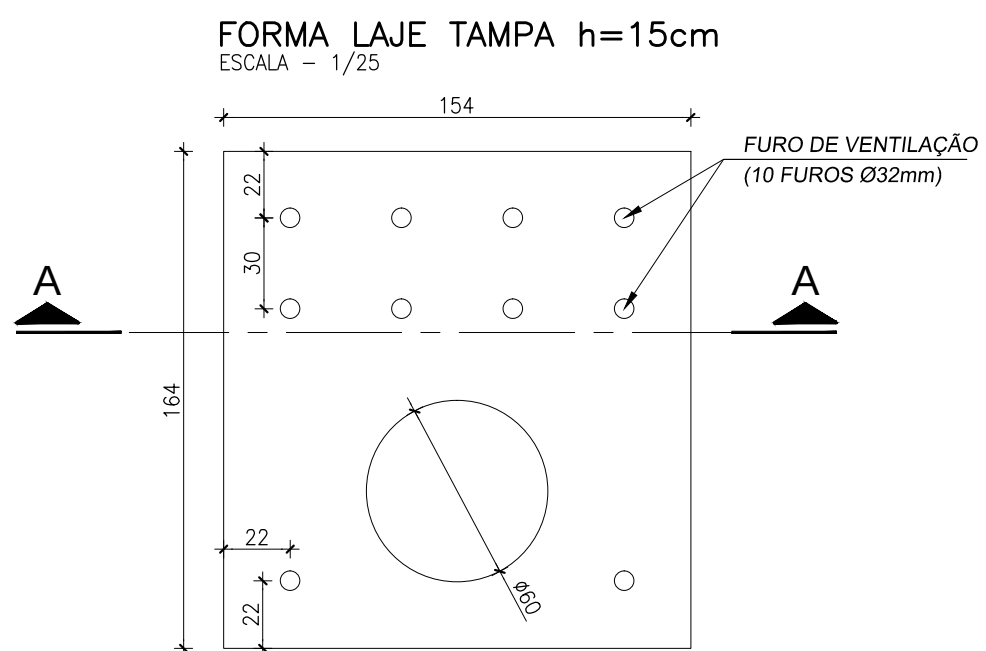
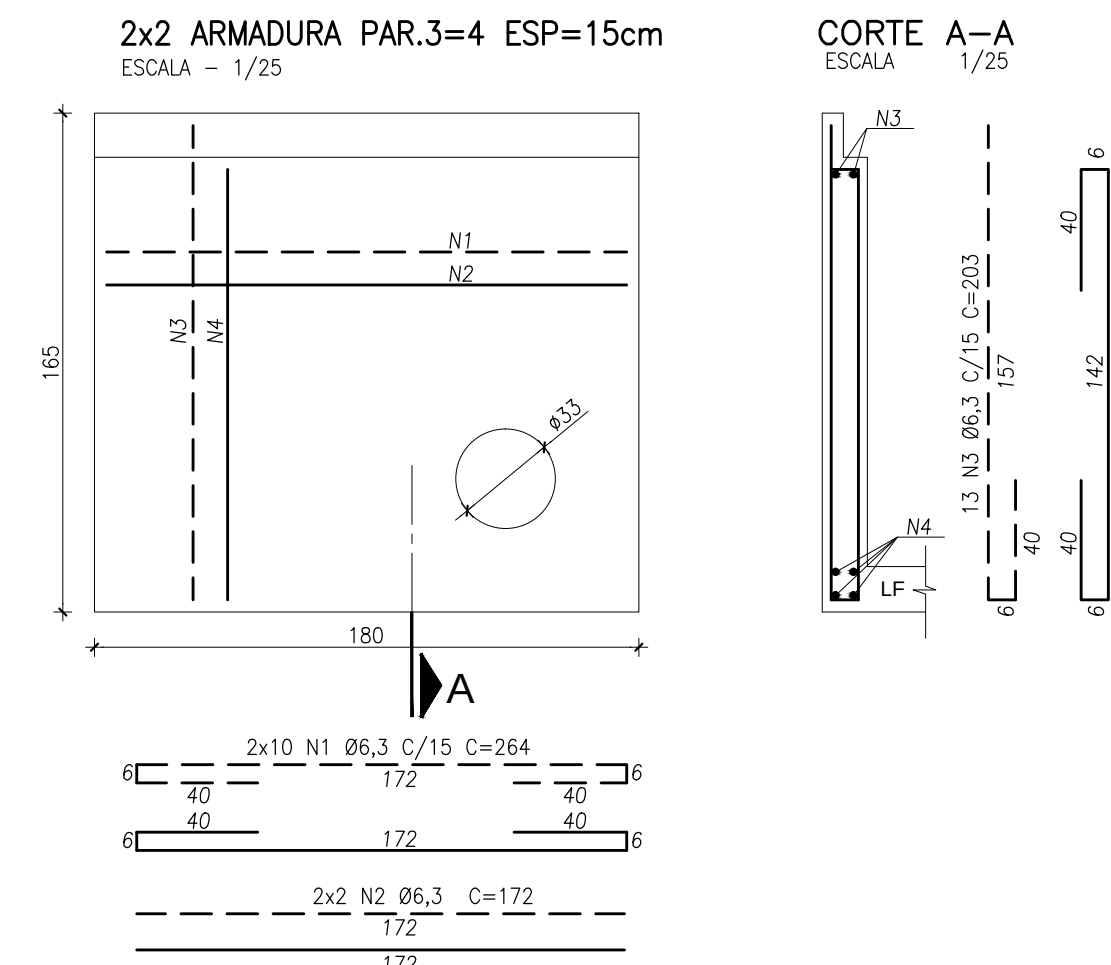
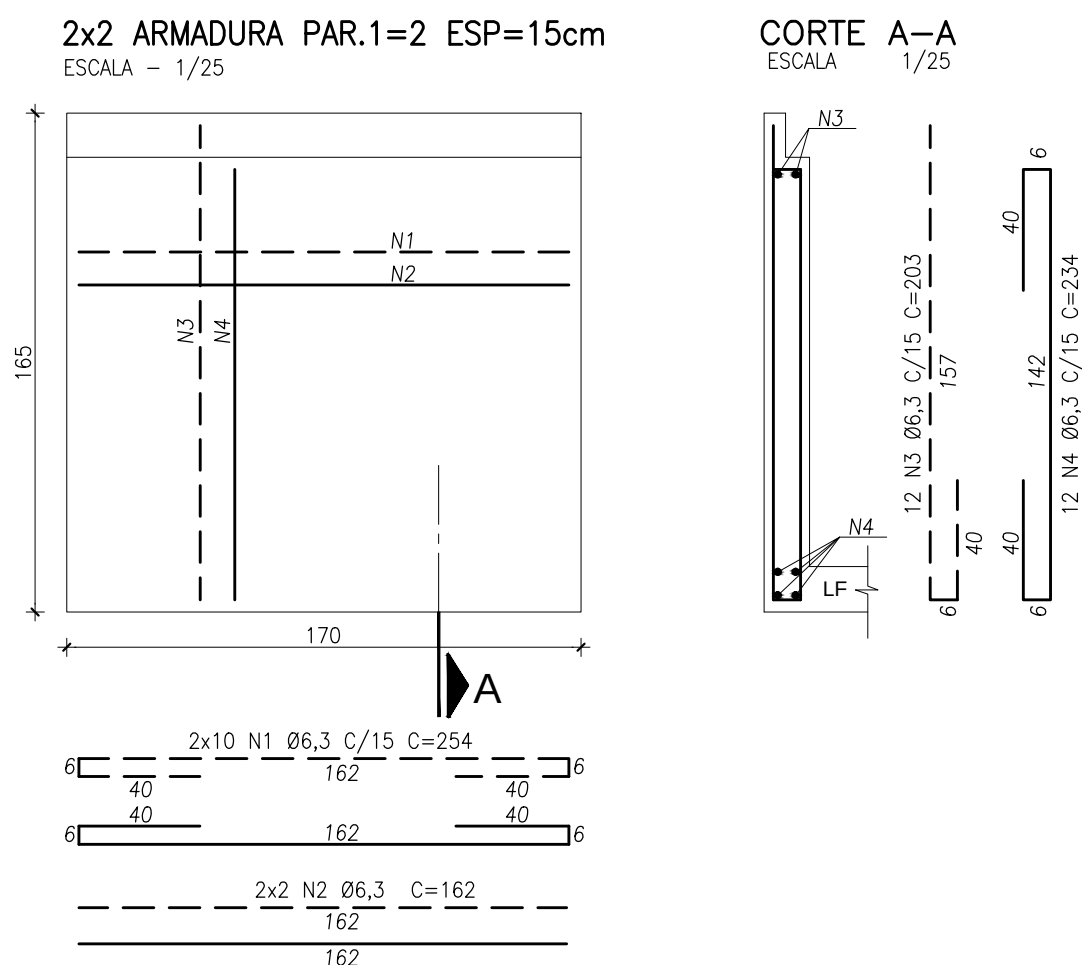
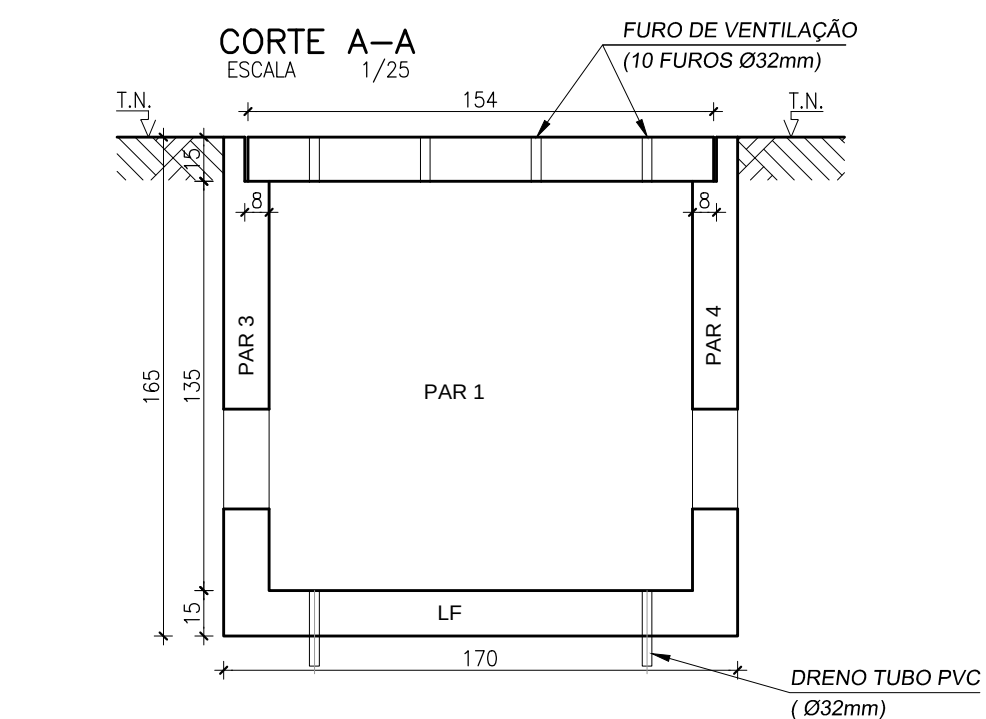


PUXADORES Ø 12,5 MM (X4), L=140 CM



|               |                                                                                                      |                  |                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
|               |                                                                                                      |                  |                     |
| Nº            | DESCRIÇÃO                                                                                            | DATA             | PROJETADO DESENHADO |
| R E V I S Ã O |                                                                                                      |                  |                     |
|               | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA<br>GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA | DESENHO<br>01/01 | PRANCHA Nº<br>01/01 |
|               | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARANGUAPE - CE<br>PROJETO EXECUTIVO                             |                  |                     |
|               | PROJETO ESTRUTURAL<br>CAIXA DE MANOBRA<br>FORMAS E ARMADURAS                                         |                  |                     |
| GERÊNCIA:     | ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO.                                                                    |                  |                     |
| COORDENAÇÃO:  | ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ.                                                                    |                  |                     |
| PROJETO:      | ENGº ANTONIO AGNALDO ARAÚJO MENDES RNP 0611471760                                                    |                  |                     |
| DESENHO:      | S.BARROSO                                                                                            | ESCALA:          | 1:25                |
| ARQUIVO:      | ARQUIVO: CAIXA DE MONOBRA LADEIRA GRANDE .dwg                                                        | DATA:            | AGO/2020            |





| ARMADURAS         |           |                 |        |             |            |
|-------------------|-----------|-----------------|--------|-------------|------------|
| AÇO               | POS       | BIT. (mm)       | QUANT. | COMPRIMENTO |            |
|                   |           |                 |        | UNIT. (cm)  | TOTAL (cm) |
| LAJE DE TAMPA     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 22     | 158         | 3.476      |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 5      | VAR.        | VAR.       |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 20     | 168         | 3.360      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 5      | VAR.        | VAR.       |
| LAJE DE FUNDO     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 26     | 254         | 6.604      |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 24     | 264         | 6.336      |
| PAR. 1=2 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 40     | 254         | 10.160     |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 8      | 162         | 1.296      |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 24     | 203         | 4.872      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 24     | 234         | 5.615      |
| PAR. 3=4 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 6,3             | 40     | 264         | 10.560     |
| CA-50             | 2         | 6,3             | 8      | 172         | 1.376      |
| CA-50             | 3         | 6,3             | 26     | 203         | 5.278      |
| CA-50             | 4         | 6,3             | 26     | 234         | 6.084      |
| REFORÇO DOS FUROS |           |                 |        |             |            |
| CA-50             | 1         | 8               | 16     | 150         | 2.400      |
| RESUMO            |           |                 |        |             |            |
| AÇO               | BIT. (mm) | COMPRIMENTO (m) |        | MASSA (Kg)  |            |
| CA-50             | 6,3       | 667             |        | 164         |            |
| CA-50             | 8         | 24              |        | 10          |            |
| TOTAL CA-50       |           |                 |        | 174         |            |

- OBSERVAÇÕES:
- MATERIAIS:
    - CONCRETO ESTRUTURAL: C25, Fck = 25 Mpa AOS 28 DIAS.
    - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,60.
    - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 280Kg/m³
    - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 24 Gpa AOS 28 DIAS (GRANITO COMO AGREGADO GRAUADO).
    - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
    - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
  - COBRIMENTO:
    - LAJES (TAMPA E FUNDO): 4 CM
    - PAREDES: 4 CM.
  - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
  - REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
  - AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
  - ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes.dwg (MAIO DE 2019).
  - FOI ADOPTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM - AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE - CE (PÁGINA 12.).
  - ESTA CAIXA DE VENTOSA NÃO FOI PROJETADA PARA SUPORTAR TRAFEGO DE VEÍCULOS.

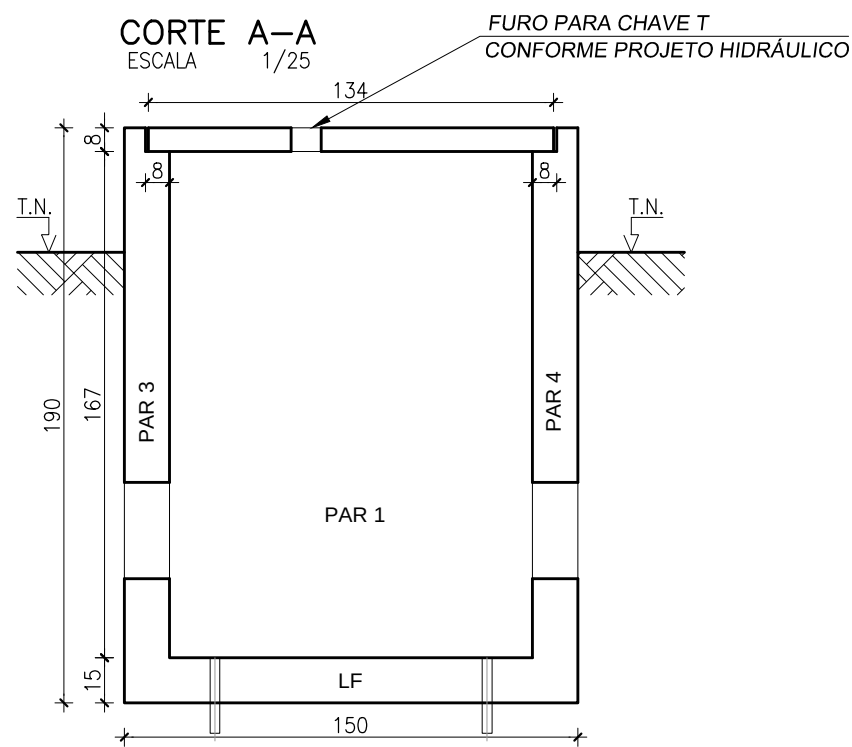
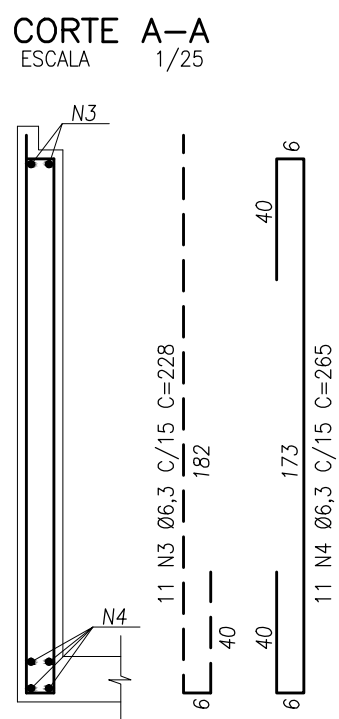
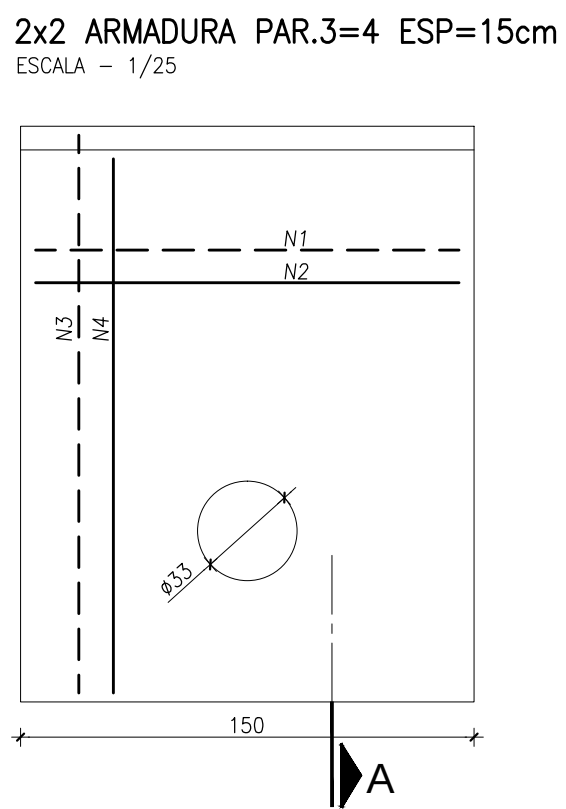
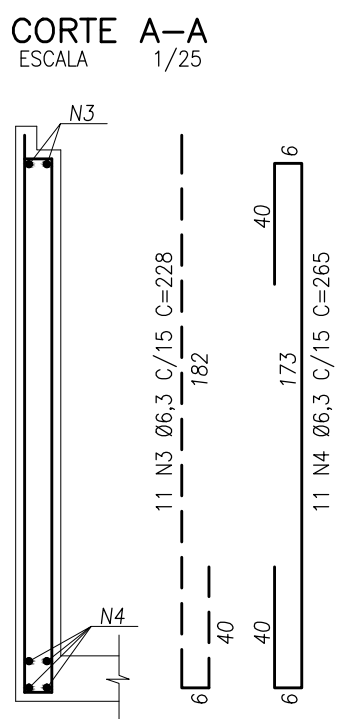
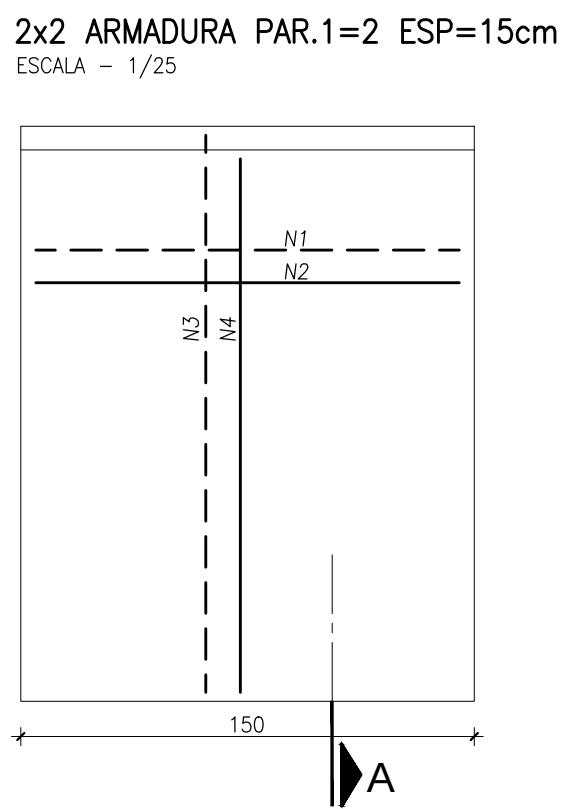
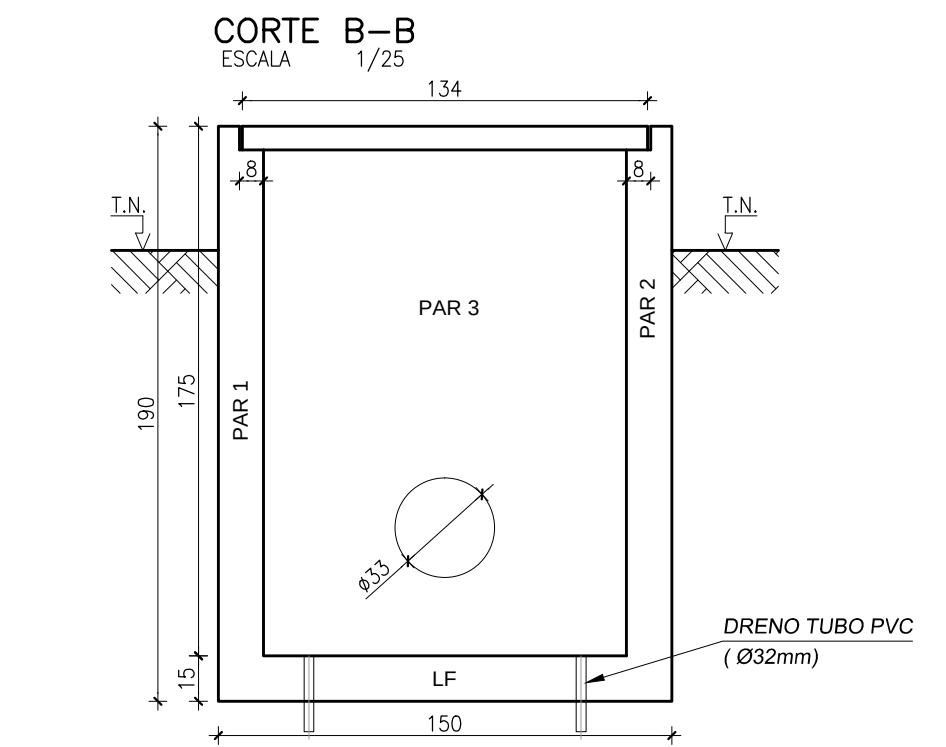
|                                                                                       |                                                                                                      |         |                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|
|                                                                                       |                                                                                                      |         |                                     |
| Nº                                                                                    | DESCRIÇÃO                                                                                            | DATA    | PROJETADO DESENHADO                 |
| REVISÃO                                                                               |                                                                                                      |         |                                     |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA<br>GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA |         | DESENHO PRANCHINA Nº<br>01/01 01/01 |
|                                                                                       | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARANGUAPE - CE<br>PROJETO EXECUTIVO                             |         |                                     |
|                                                                                       | PROJETO ESTRUTURAL<br>CAIXA DE VENTOSA<br>FORMAS E ARMADURAS                                         |         |                                     |
| GERÊNCIA:                                                                             | ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO.                                                                    |         |                                     |
| COORDENAÇÃO:                                                                          | ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ.                                                                    |         |                                     |
| PROJETO:                                                                              | ENGº ANTONIO AGNALDO ARAÚJO MENDES RNP 0611471760                                                    |         |                                     |
| DESENHO:                                                                              | S.BARROSO                                                                                            | ESCALA: | 1:25                                |
| ARQUIVO:                                                                              | ARQUIVO: CAIXA DE VENTOSA LADEIRA GRANDE.dwg                                                         | DATA:   | ABR/2020                            |



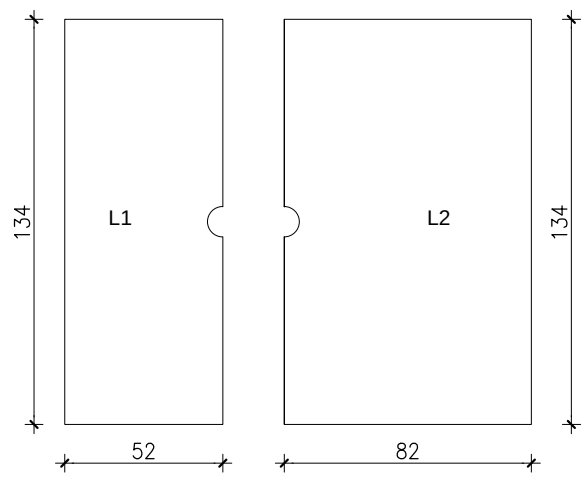
| A R M A D U R A S |           |                 |        |             |            |
|-------------------|-----------|-----------------|--------|-------------|------------|
| AÇO               | POS       | BIT. (mm)       | QUANT. | COMPRIMENTO |            |
|                   |           |                 |        | UNIT. (cm)  | TOTAL (cm) |
| LAJE DE TAMPA – 1 |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 5               | 18     | 76          | 1.368      |
| CA–50             | 2         | 5               | 10     | 136         | 1.360      |
| LAJE DE TAMPA – 2 |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 5               | 18     | 56          | 1.008      |
| CA–50             | 2         | 5               | 8      | 136         | 1.088      |
| LAJE DE FUNDO     |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 6,3             | 22     | 233         | 5.126      |
| CA–50             | 2         | 6,3             | 22     | 233         | 5.126      |
| PAR. 1=2 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 6,3             | 48     | 233         | 11.184     |
| CA–50             | 2         | 6,3             | 8      | 142         | 1.136      |
| CA–50             | 3         | 6,3             | 22     | 228         | 5.016      |
| CA–50             | 4         | 6,3             | 22     | 265         | 5.830      |
| PAR. 3=4 (x2)     |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 6,3             | 48     | 233         | 11.184     |
| CA–50             | 2         | 6,3             | 8      | 142         | 1.136      |
| CA–50             | 3         | 6,3             | 22     | 228         | 5.016      |
| CA–50             | 4         | 6,3             | 22     | 265         | 5.830      |
| REFORÇO DOS FUROS |           |                 |        |             |            |
| CA–50             | 1         | 8               | 16     | 150         | 2.400      |
| R E S U M O       |           |                 |        |             |            |
| AÇO               | BIT. (mm) | COMPRIMENTO (m) |        | MASSA (Kg)  |            |
| CA–50             | 5         | 48,5            |        | 6           |            |
| CA–50             | 6,3       | 566             |        | 139         |            |
| CA–50             | 8         | 24              |        | 10          |            |
| TOTAL CA–50       |           |                 |        | 155         |            |

- OBSERVAÇÕES:
- MATERIAIS.
    - CONCRETO ESTRUTURAL: C25, Fck = 25 Mpa AOS 28 DIAS.
    - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,60.
    - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 280Kg/m³
    - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 24 Gpa AOS 28 DIAS(GRANITO COMO AGREGADO GRAÚDO).
    - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
    - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
  - COBRIMENTO:
    - PAREDES: 4cm
    - LAJES DE TAMPA: 2.5cm
    - LAJES DE FUNDO: 4cm
  - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
  - REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
  - AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
  - ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes.dwg (MAIO DE 2019).
  - FOI ADOTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE - CE (PÁGINA 12.).
  - ESTA CAIXA DE MANOBRA NÃO FOI PROJETADA PARA SUPORTAR TRÁFEGO DE VEÍCULOS.

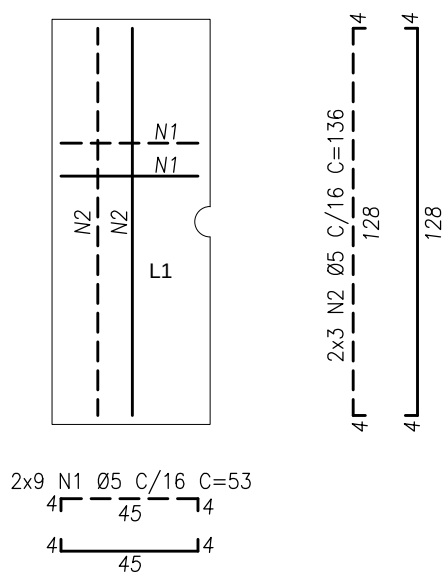
|                                                                                       |                                                                                                      |              |                  |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------------|
|                                                                                       |                                                                                                      |              |                  |                     |
|                                                                                       |                                                                                                      |              |                  |                     |
| N°                                                                                    | DESCRIÇÃO                                                                                            | DATA         | PROJETADO        | DESENHADO           |
| R E V I S Ã O                                                                         |                                                                                                      |              |                  |                     |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA<br>GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA |              | DESENHO<br>01/01 | PRANCHA Nº<br>01/01 |
|                                                                                       | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARANGUAPE - CE                                                  |              |                  |                     |
|                                                                                       | PROJETO EXECUTIVO                                                                                    |              |                  |                     |
|                                                                                       | PROJETO ESTRUTURAL<br>CAIXA DE REGISTRO DETALHE - 03<br>FORMAS E ARMADURAS                           |              |                  |                     |
|                                                                                       | GERÊNCIA: ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO.                                                          |              |                  |                     |
|                                                                                       | COORDENAÇÃO: ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ.                                                       |              |                  |                     |
| PROJETO: ENGº ANTONIO AGNALDO ARAÚJO MENDES RNP 0611471760                            |                                                                                                      |              |                  |                     |
| DESENHO: S.BARROSO                                                                    |                                                                                                      | ESCALA: 1:25 |                  |                     |
| ARQUIVO:                                                                              | ARQUIVO: CAIXA DE REGISTRO DETALHE-03 LADEIRA GRANDE.dwg                                             | DATA:        | AGO/2020         |                     |



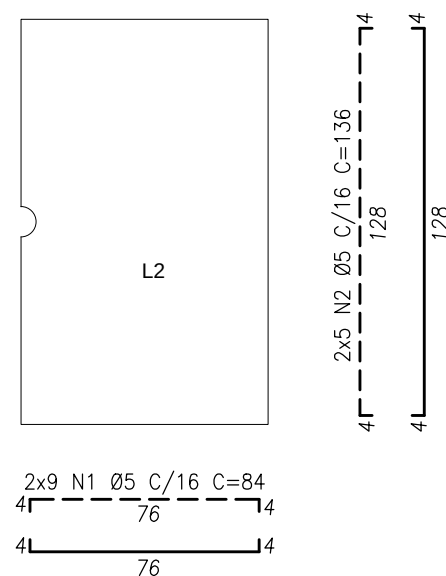
**FORMA DAS TAMPAS h=8cm**  
ESCALA - 1/25



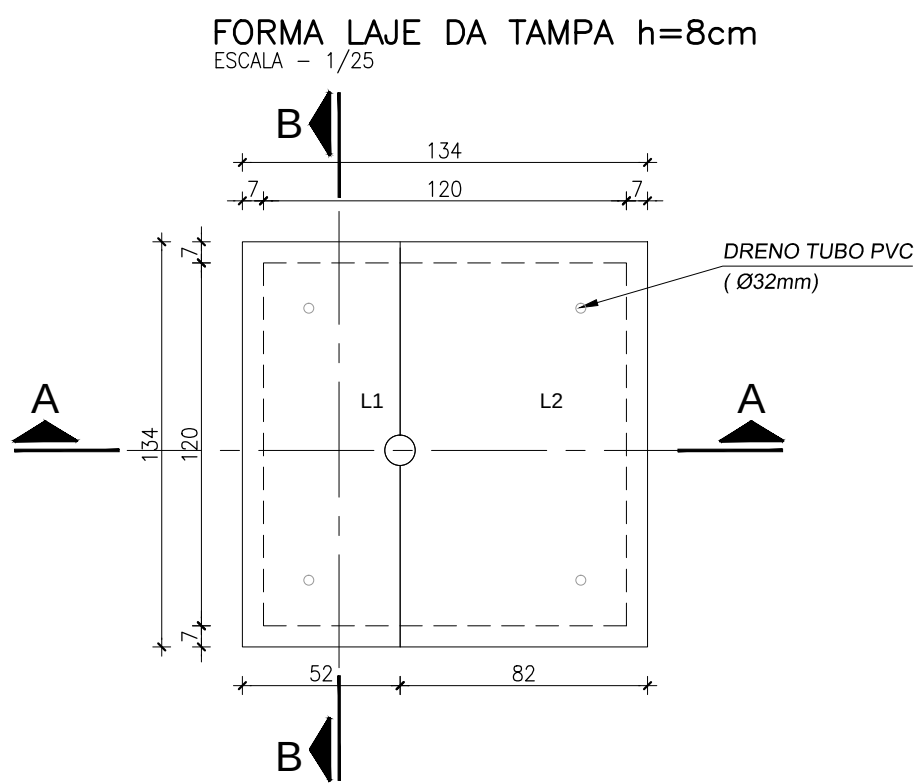
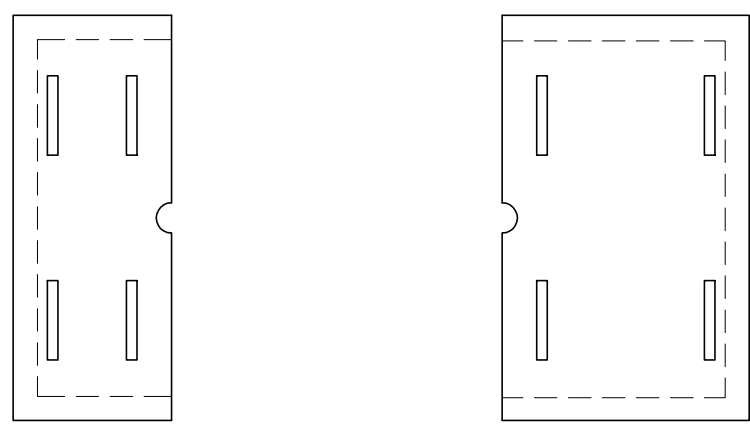
**ARMADURA-L1 h=8cm**  
ESCALA - 1/25



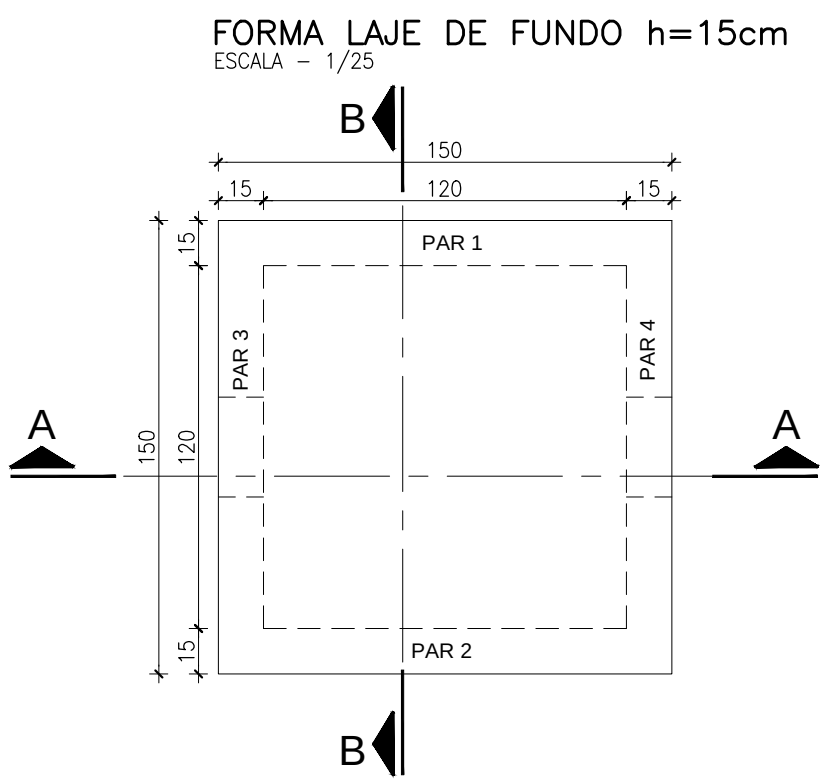
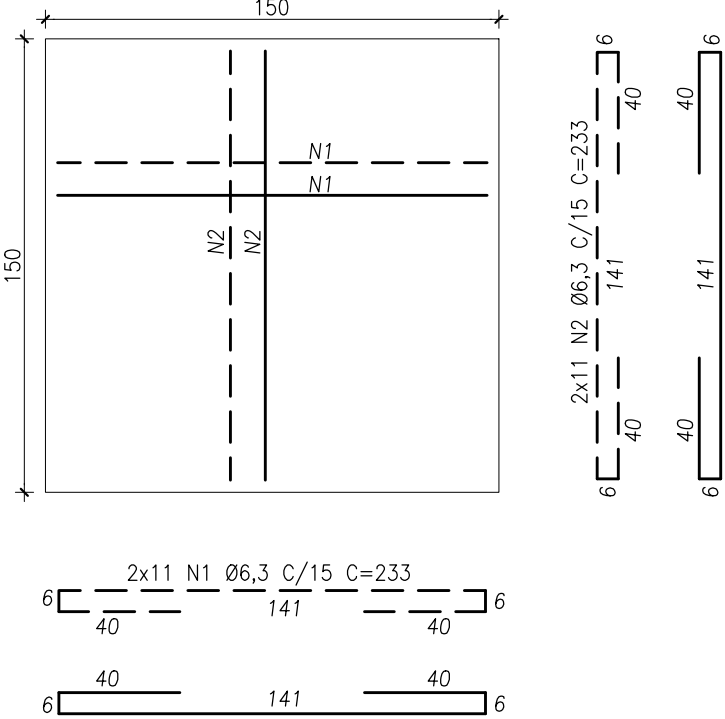
**ARMADURA-L2 h=8cm**  
ESCALA - 1/25



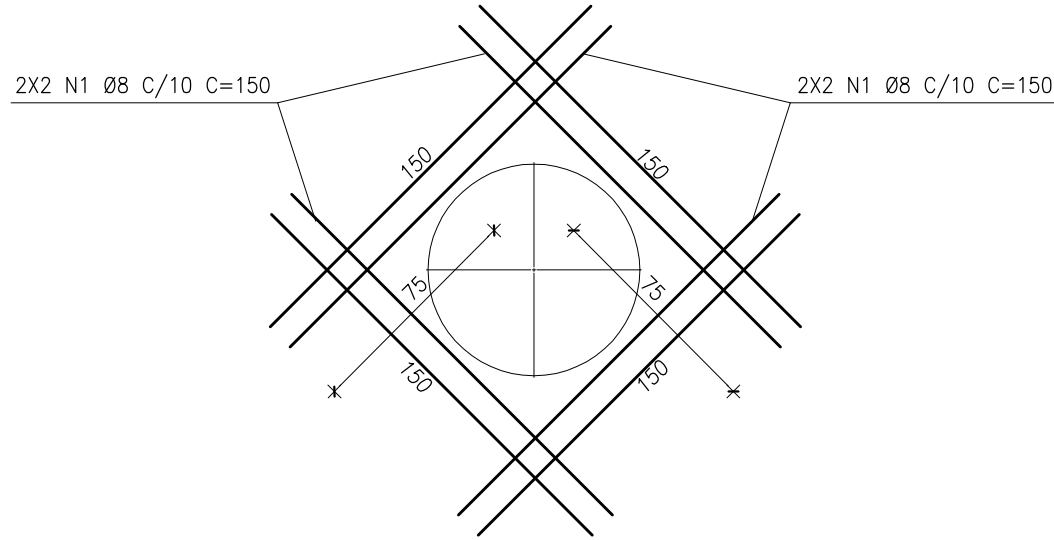
**VISTA SUPERIOR DAS TAMPAS COM PUXADORES**  
ESCALA - 1/25



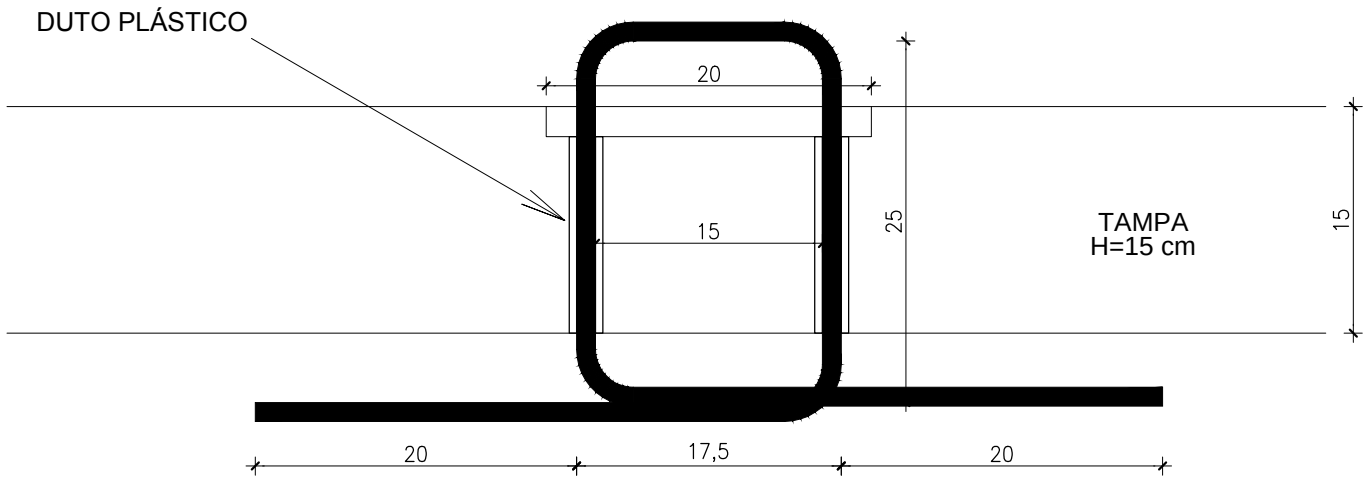
**ARMADURA LAJE DE FUNDO h=15cm**  
ESCALA - 1/25



**DETALHE DO FURO ATÉ Ø50cm**  
ESCALA - 1/25

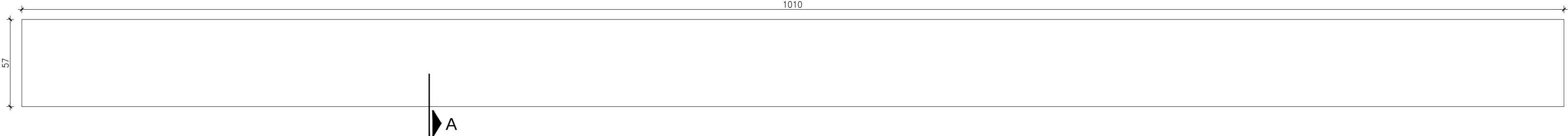


**PUXADORES Ø 12,5 MM (X4), L=140 CM**

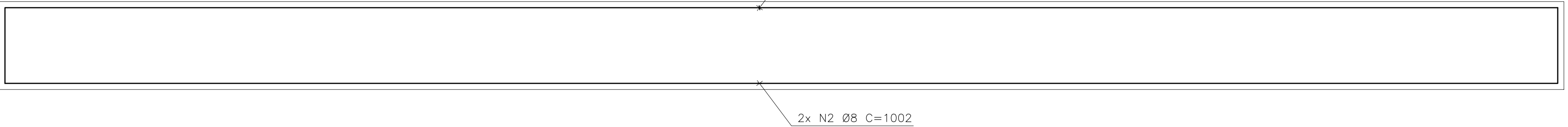




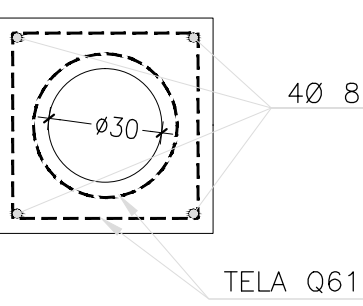
FORMA - ENVELOPAMENTO - 1010  
ESCALA - 1/20



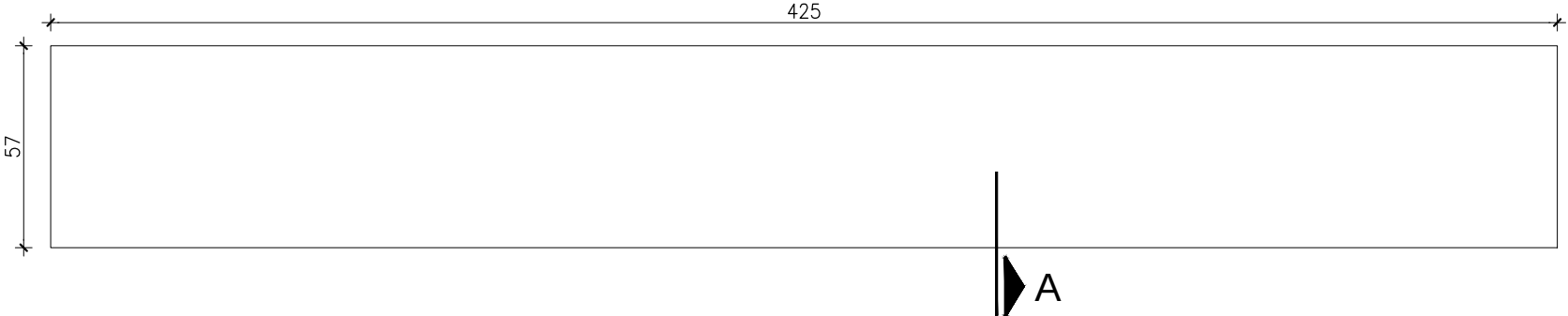
ARMADURA - ENVELOPAMENTO - 1010  
ESCALA - 1/20



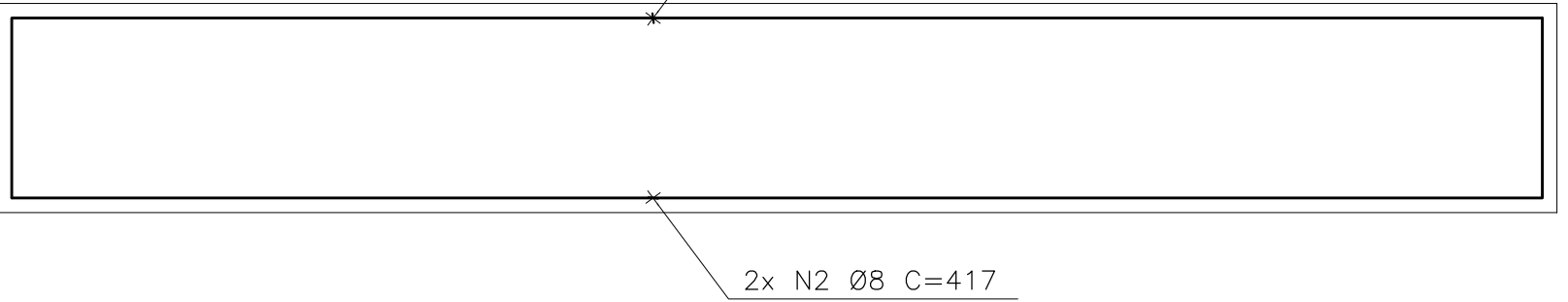
CORTE - A  
ESCALA - 1/20



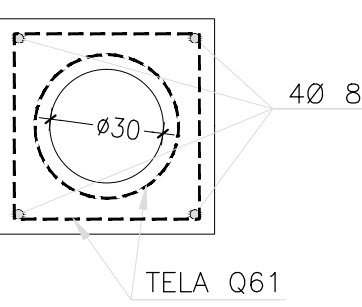
FORMA - ENVELOPAMENTO - 425  
ESCALA - 1/20



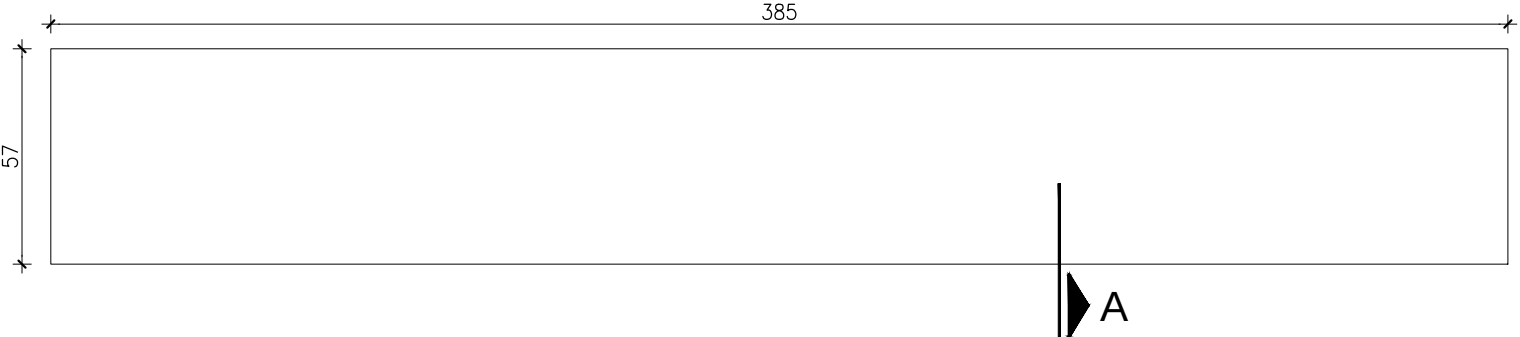
ARMADURA - ENVELOPAMENTO - 425  
ESCALA - 1/20



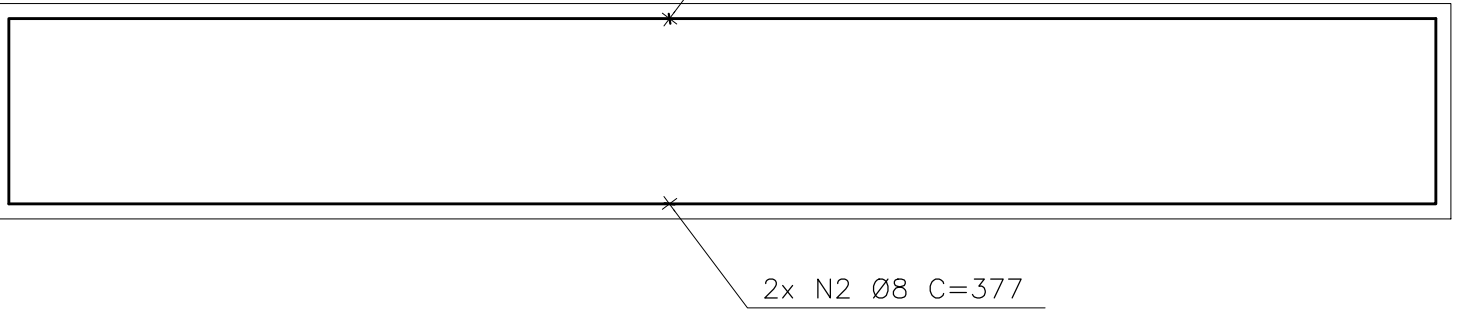
CORTE - A  
ESCALA - 1/20



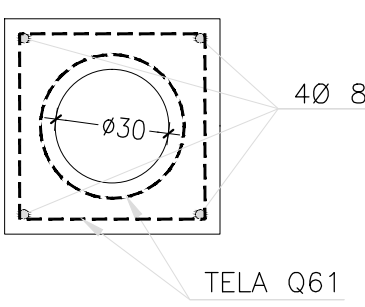
FORMA - ENVELOPAMENTO - 385  
ESCALA - 1/20



ARMADURA - ENVELOPAMENTO - 385  
ESCALA - 1/20



CORTE - A  
ESCALA - 1/20

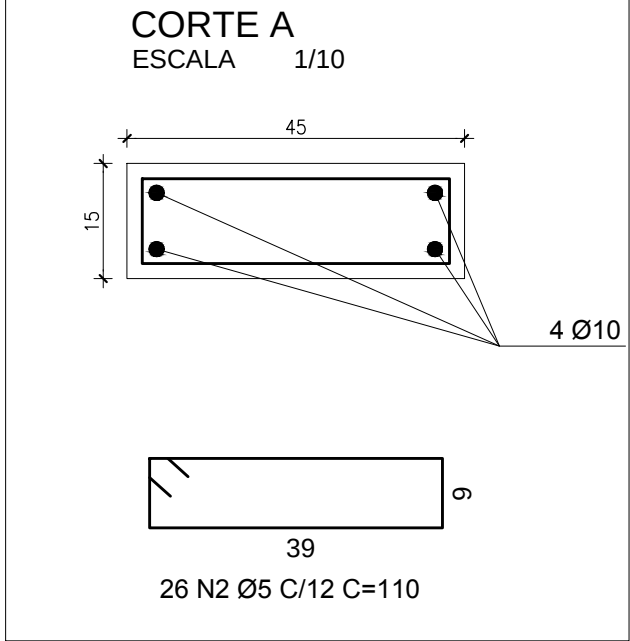
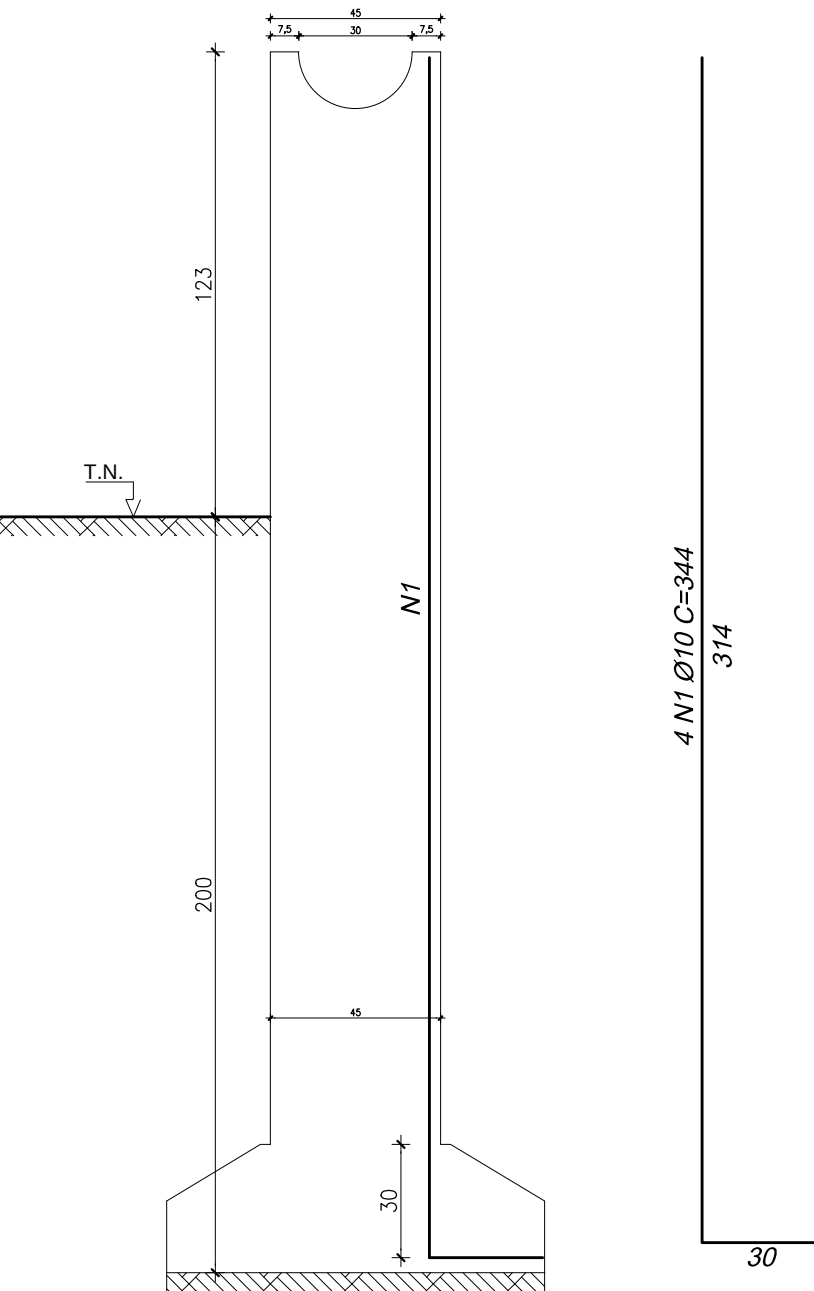


| A R M A D U R A S      |           |                 |        |             |            |  |
|------------------------|-----------|-----------------|--------|-------------|------------|--|
| AÇO                    | POS       | BIT. (mm)       | QUANT. | COMPRIMENTO |            |  |
|                        |           |                 |        | UNIT. (cm)  | TOTAL (cm) |  |
| ENVELOPAMENTO — 1010   |           |                 |        |             |            |  |
| CA-50                  | 1         | 8               | 2      | 1.002       | 2.004      |  |
| CA-50                  | 2         | 8               | 2      | 1.002       | 2.004      |  |
| ENVELOPAMENTO — 425    |           |                 |        |             |            |  |
| CA-50                  | 1         | 8               | 2      | 834         | 1.668      |  |
| CA-50                  | 2         | 8               | 2      | 834         | 1.668      |  |
| ENVELOPAMENTO — 385    |           |                 |        |             |            |  |
| CA-50                  | 1         | 8               | 2      | 377         | 754        |  |
| CA-50                  | 2         | 8               | 2      | 377         | 754        |  |
| PILARETES 1=2=3=4 (x4) |           |                 |        |             |            |  |
| CA-50                  | 1         | 10              | 16     | 344         | 5.504      |  |
| CA-50                  | 2         | 5               | 104    | 110         | 11.440     |  |
| SAPATA 1=2=3=4 (x4)    |           |                 |        |             |            |  |
| CA-50                  | 1         | 8               | 28     | 116         | 3.248      |  |
|                        | 2         | 8               | 28     | 116         | 3.248      |  |
| R E S U M O            |           |                 |        |             |            |  |
| AÇO                    | BIT. (mm) | COMPRIMENTO (m) |        | MASSA (Kg)  |            |  |
| CA-50                  | 8         | 610             |        | 241         |            |  |
| CA-50                  | 12,5      | 182             |        | 176         |            |  |
| TOTAL CA-50            |           |                 |        | 411         |            |  |

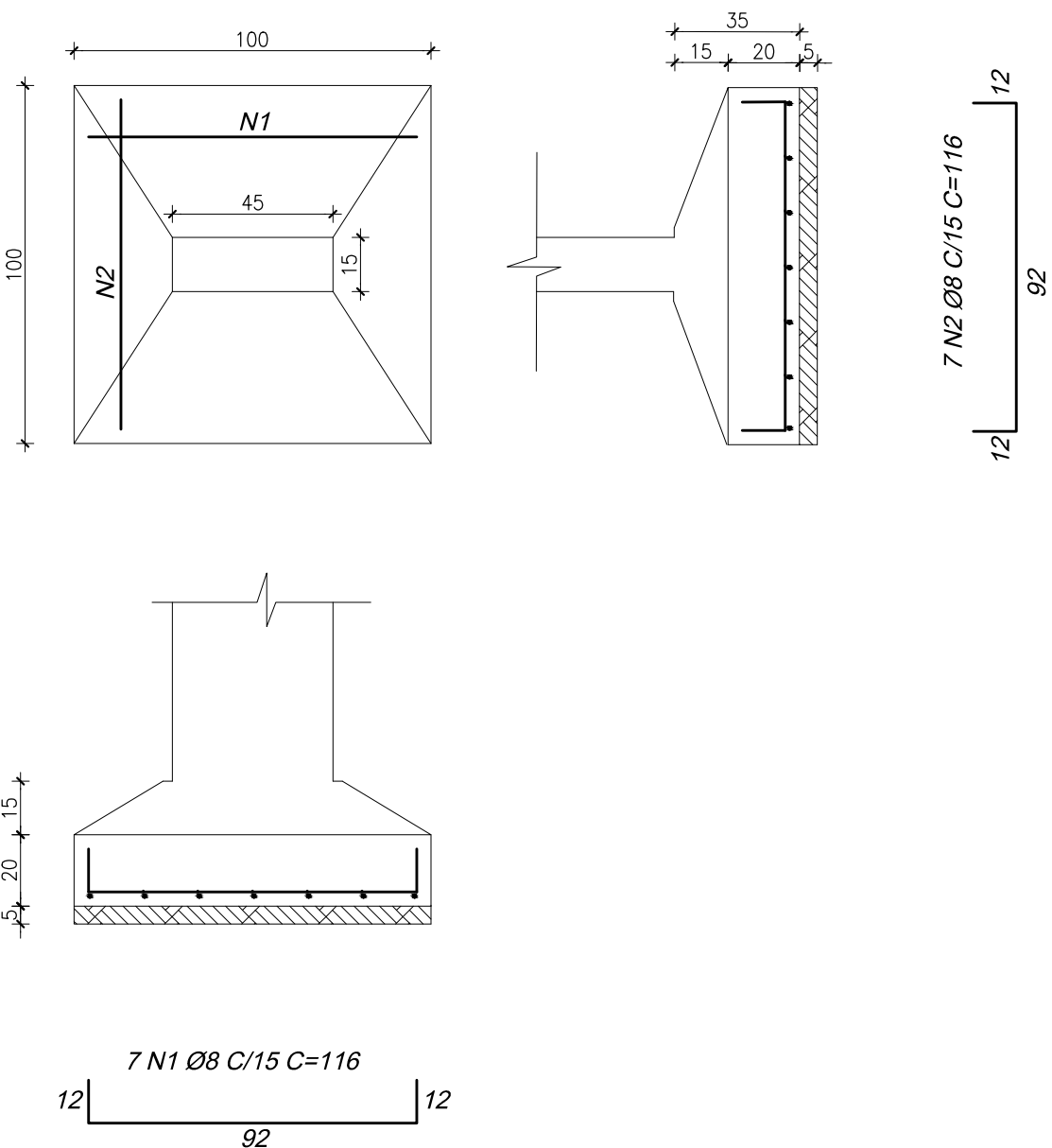
OBSERVAÇÕES: ENVELOPAMENTOS

- MATERIAIS:
  - CONCRETO ESTRUTURAL: C30, Fck = 30 Mpa AOS 28 DIAS.
  - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,55.
  - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 320 Kg/m³.
  - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 27 Gpa AOS 28 DIAS(GRANITO COMO AGREGADO GRAÚDO).
  - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
- COBRIMENTO:
  - PAREDES: 4cm
  - LAJES: 4cm
- TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
- AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
- ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes.dwg (MAIO DE 2019).
- FOI ADOTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM - AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE

PILARETES  
ESCALA 1/20



FORMA SAPATA  
ESCALA 1/50



- MATERIAIS:
  - CONCRETO ESTRUTURAL: C20, Fck = 20 Mpa AOS 28 DIAS.
  - RELAÇÃO ÁGUA/CIMENTO MÁXIMA = 0,60.
  - CONSUMO DE CIMENTO ≥ 280Kg/m³.
  - MÓDULO SECANTE MÉDIO: 21 Gpa AOS 28 DIAS(GRANITO COMO AGREGADO GRAÚDO).
  - AÇOS: CA - 50, Ftk = 500 Mpa, Es = 210 Gpa.
  - AÇOS: CA - 60, Ftk = 600 Mpa, Es = 210 Gpa.
- CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL: II
- COBRIMENTOS: PILARES: 3,0 CM. FUNDAÇÕES (SAPATAS): 4,0 CM.
- TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- REALIZAR CURA E CONTROLE TECNOLÓGICO DO CONCRETO.
- AS ARMADURAS DEVERÃO ESTAR LIMPAS E ISENTAS DE QUAISQUER SUBSTÂNCIAS QUE PREJUDIQUEM SUA ADERÊNCIA AO CONCRETO, INCLUSIVE ESCAMAS DE OXIDAÇÃO.
- ESTE PROJETO ESTRUTURAL FOI ELABORADO A PARTIR DO PROJETO HIDRÁULICO SAA AAT Maranguape-Ladeira Grande - D003 - Detalhes (Maio/2019).
- FOI ADOTADA UMA TENSÃO ADMISSÍVEL PARA O SOLO DE FUNDAÇÃO DE 2,0 Kgf/cm² CONFORME O RL 224.52 - RELATÓRIO DE SONDAGEM - AAT LADEIRA GRANDE - MARANGUAPE - CE (PÁGINA 12.).
- A ESCAVAÇÃO PARA ASSENTAMENTO DA SAPATA DEVE SER REALIZADA ATÉ ALCANÇAR O SOLO RESIDUAL EVITANDO O ATERRO.

|                                                                                                        |                                                                                                      |                                                          |                  |                                                   |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                        |                                                                                                      |                                                          |                  |                                                   |                                   |
|                                                                                                        |                                                                                                      |                                                          |                  |                                                   |                                   |
| Nº                                                                                                     | DESCRIÇÃO                                                                                            | DATA                                                     | PROJETADO        | DESENHADO                                         |                                   |
| R E V I S ã O                                                                                          |                                                                                                      |                                                          |                  |                                                   |                                   |
| <br><b>Cagece</b> | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA<br>GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA |                                                          | DESENHO<br>01/01 | PRANCHA Nº<br>01/01                               |                                   |
|                                                                                                        | SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE MARANGUAPE - CE                                                  |                                                          |                  |                                                   |                                   |
|                                                                                                        | PROJETO EXECUTIVO                                                                                    |                                                          |                  |                                                   |                                   |
|                                                                                                        | PROJETO ESTRUTURAL<br>ENVELOPAMENTOS PARA TRAVESSIAS<br>FORMAS E ARMADURAS                           |                                                          |                  |                                                   |                                   |
|                                                                                                        | GERÊNCIA:                                                                                            |                                                          |                  |                                                   | ENGº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO. |
|                                                                                                        | COORDENAÇÃO:                                                                                         |                                                          |                  |                                                   | ENGº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ. |
| PROJETO:                                                                                               |                                                                                                      |                                                          |                  | ENGº ANTONIO AGNALDO ARAÚJO MENDES RNP 0611471760 |                                   |
| DESENHO:                                                                                               |                                                                                                      | S.BARROSO                                                | ESCALA:          | 1:25                                              |                                   |
| ARQUIVO:                                                                                               |                                                                                                      | ARQUIVO: ENVELOPAMENTO PARA TRAVESSIAS LADEIRA GRADE.dwg |                  | DATA: AGO/2020                                    |                                   |