

# PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER L'EXECUCIÓ D'UNA ESTACIÓ TRANSFORMADORA MT/BT INTEGRADA & AÏLLADA



## ÍNDIX

<b>1. GENERALITATS.....</b>	<b>3</b>
1.1 OBJECTE .....	3
1.2 ÀMBIT D' APLICACIÓ .....	3
1.3 NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES .....	3
<b>2. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. CARACTERISTIQUES GENERALS .....</b>	<b>6</b>
3.1 ACCESSIBILITATS ET.....	6
3.2 MURS EXTERIORS.....	7
3.3 PARETS INTERIORS.....	7
3.4 PARET BLOCS REBLERTS .....	8
3.5 SOLERA I PAVIMENTS .....	8
3.6 REVESTIMENTS INTERIORS .....	9
3.7 PORTES.....	9
3.8 VENTILACIÓ.....	11
3.9 IMPERMEABILITZACIONS .....	12
3.10 PINTURES .....	12
3.11 AÏLLAMENT ACÚSTIC I MESURES ANTI VIBRACIÓ .....	13
3.12 ESTESA I CANALITZACIONS PER A CABLES AÏLLATS.....	13
3.13 ANELLATGE ARGOLLES.....	14
<b>4. CIRCUIT DE TERRA PER ET INTEGRADA .....</b>	<b>15</b>
<b>5. CIRCUIT DE TERRA PER ET AÏLLADA.....</b>	<b>18</b>
<b>6. ANNEX PLÀNOLS.....</b>	<b>21</b>
6.1 VENTILACIÓ ALTA I BAIXA .....	21
6.2 PORTA ACCÉS ET I VENTILACIÓ INFERIOR.....	22
6.3 DETALL I SECCIÓ REIXA VENTILACIÓ.....	23
6.4 DETALL ARQUETA TIPUS A30 .....	24
6.5 FITXA RECEPCIÓ ET.....	24



---

## 1. GENERALITATS

---

### 1.1 OBJECTE

El present document té per finalitat establir i justificar les característiques generals de disseny, càlcul i construcció que han de reunir una Estació Transformadora, en endavant ET, fins a la Mitja Tensió (20 kV).

Les prescripcions tècniques seran necessàries i d'obligat compliment per a l'execució i recepció d'una Estació Transformadora.

Tots els treballs descrits en el present document quedaran subjectes a la validació i corresponent recepció del tècnic/a del departament d'enginyeria de FEDA .

Els treballs d'obra civil i subministraments de les següents Prescripcions Tècniques, són relatius a la construcció de locals de transformació per part del promotor o sol·licitant del subministrament elèctric a FEDA podent ser locals integrats en noves edificacions, és a dir, locals ubicats a la planta baixa amb accés horitzontal des de l'exterior, com per locals aïllats o prefabricats. Les instal·lacions que es projectin amb alguna variació respecte al present document, necessitaran una justificació per part del projectista i l'acord previ amb FEDA.

### 1.2 ÀMBIT D' APLICACIÓ

El present document serà d'aplicació a les Estacions de Transformació (en endavant ET), per a tensions de servei de 3a Categoria (tensions majors d'1kV i fins a 24 kV inclòs) i 230/400 V en Baixa Tensió (en endavant BT), preparats per rebre un transformador, en locals en planta carrer.

### 1.3 NORMES I DISPOSICIONS APLICABLES

S'aplicaran les normes i disposicions que a continuació es relacionen, en quant no modifiquin o s'oposin al que en ell s'especifica:

- Llei de seguretat i qualitat industrial aprovada pel Consell General en data 22 de juny de l'any 2000.
- Llei de la seguretat i de la salut en el treball aprovada pel Consell General en data 18 de desembre de 2008.
- Reglament de construcció aprovat pel Govern d'Andorra en data 26 de febrer de 2003 i les seves posteriors modificacions.



- Reglament del control de la contaminació acústica aprovat pel Govern d'Andorra en data 26 d'abril de 1995.
- Reglament d'instal·lacions elèctriques de baixa tensió aprovat pel Govern d'Andorra en data octubre de 1988 i les seves posteriors modificacions.

El contractista prendrà sota la seva exclusiva responsabilitat, tota classe de precaucions exigides en les reglamentacions oficials per a aquest tipus de treball, amb la finalitat d'evitar accidents, essent responsable de les conseqüències de caràcter civil o criminal, que puguin derivar de l'execució de l'obra, tant per aquest motiu, o per danys a tercers, tot i trobar-se present personal de FEDA



## 2. EMPLAÇAMENT I ACCESSOS

La ubicació de l'ET serà determinada tenint en compte el compliment de les condicions de seguretat, del manteniment de les instal·lacions, i de la garantia de servei. S'establirà atenent els aspectes següents:

- L'emplaçament escollit de l'ET haurà de permetre l'estesa, a partir d'ella, de totes les canalitzacions subterrànies previstes, d'entrada i sortida a la ET, fins a les infraestructures existents a les quals quedi connectat.
- El nivell freàtic més alt es trobarà 0,30 m per sota del nivell inferior de la solera més profunda de l'ET.
- L'accés a l'ET serà directe, des del carrer o vial públic de manera que es garanteixi l'entrada de persones i de materials, així com l'adequada senyalització i delimitació davant eventuals treballs en la mateixa.
- L'accés a l'interior a l'ET serà exclusiu per al personal de FEDA o empreses autoritzades. Aquest accés estarà situat en una zona que, fins i tot amb l'ET oberta, deixi lliure permanentment el pas a bombers, serveis d'emergència, sortides d'urgències o socors, etc.
- Les vies per als accessos de materials hauran de permetre el transport, en camió, dels transformadors i altres elements integrants a l'ET, fins al lloc d'ubicació del mateix. Haurà de permetre la sortida per vies públiques o galeries de servei, de totes les canalitzacions previstes.
- No es podran instal·lar aquestes ET en zones inundables, i a més es comprovarà que el tram del vial d'accés al local destinat al centre de transformació, no es troba en un fons o gual, que eventualment pogués resultar inundat per fallada del seu sistema de drenatge.
- L'emplaçament del centre de l'ET haurà de ser situat de manera que quedi protegit de inundacions i/o filtracions.
- El local tècnic per als futurs comptatges de la propietat hauria d'estar situat darrera d'una paret contigua a la futura Estació Transformadora. Aquest local ha de tenir l'espai suficient per a ubicar tota la potència sol·licitada i prevista en futur, i ha de complir les normatives vigents del reglament de baixa tensió. L'espai mínim requerit el validarà el tècnic/a de FEDA en cada projecte.



### 3. CARACTERISTIQUES GENERALS

L'obra civil d'una ET integrada en un edifici destinat a altres usos, a tots els efectes, es considera que forma part de l'edifici on es troba ubicat. Les seves característiques constructives s'ajustaran a l'indicat en el Reglament de construcció aprovat pel Govern d'Andorra.

Així mateix, un cop acabada l'execució de l'obra civil i abans del muntatge elèctric, FEDA en el cas que ho consideri, pot sol·licitar el Certificat visat de compliment de requisits estructurals i un mesurament del condicionament acústic del local realitzat per una entitat homologada.

El local estarà lliure de canalitzacions, desguassos, servituds i/o qualsevol altre instal·lació aliena al mateix.

La seva construcció es realitzarà amb materials no combustibles. Els elements delimitadors del centre de transformació com són els murs, les cobertes i la solera, així com els pilars i les bigues, hauran de tenir una resistència al foc mínima de 120 minuts, i els materials del revestiment interior hauran de ser de classe M0 segons Norma UNE 23727:1990.

L'armat emprat en la construcció dels diferents elements delimitadors no es podrà connectar a la xarxa de terra de l'ET, però sí que es connectarà a la xarxa de terra de l'edifici quan n'hi hagi. De la mateixa manera, d'altres elements metàl·lics com portes i reixes de ventilació no es podran connectar a la xarxa de terra de l'ET.

En cas de construcció d'una ET aïllada, aquesta és farà íntegrament amb la definició del tècnic de FEDA per al projecte en concret, atenent els requeriments d'integració paisatgística, ambientals, tècnics, etc...

#### 3.1 ACCESSIBILITATS ET

L'accés a l'Estació Transformadora haurà de ser amb accés rodat per a vehicle de gran tonatge i a peu pla de la calçada amb accés directe exterior.

L'accés interior a l'Estació transformadora no podrà tenir graons.

S'haurà de tenir previst pendents de desguàs per evitar inundacions des de l'exterior.

L'estació transformadora ha de tenir mínim 3,50 m lineals d'alçada lliures entre forjats.

No s'admetran Estacions Transformadores soterrades o en subsols. Les característiques de ventilacions, accessos i desguassos fan que aquest tipus de construccions no siguin viables per ubicar una Estació Transformadora.



### 3.2 MURS EXTERIORS

Seràn els propis de l'edifici on estigui integrat el centre de transformació. Aquests murs hauran d'estar preparats per a suportar la fixació de material elèctric.

Els acabats exteriors per a centres integrats en un edifici serà totalment llis i preparat per ser cobert per pintures de la adequada qualitat i del color que millor s'adapti a l'entorn. Qualsevol altra determinació com recobriments especials haurà de ser acceptada sempre quan les consideracions arquitectòniques així ho aconsellin.

Quan els murs estiguin formats per elements prefabricats, hauran d'estar encastats i segellats entre si, amb la solera i la coberta, de forma que impedeixi totalment el risc de filtracions.

### 3.3 PARETS INTERIORS

Totes les parets interiors de l'ET tindran que garantir una capacitat nominal igual o superior a **250 daN** per ancoratge per suportar cargues suspeses i sistemes de fixació dels materials destinats a la distribució elèctrica (trams de cunya porta cables, quadres grans, etc...).

Es podran sol·licitar proves d'arrencament (pull-out) en obra i / o demana càlcul signat per un enginyer.

En el cas de que s'hagin de construir parets a l'interior dels locals, aquestes seràn de blocs ceràmics tipus totxana de 6 forats, els panys de paret hauran d'estar arrebossades amb ciment i pintat antipols (no s'acceptarà acabats amb placo, guix, o similar...).

Segons l'ús a que siguin destinades, el seu gruix serà de 10 o 15 cm. Aquestes parets hauran d'estar preparades per a suportar la fixació de material elèctric.



*Figura 1: Exemple paret interior ET*



### 3.4 PARET BLOCS REBLERTS

Per una ET integrada en una edificació, les parets dependran de les característiques de construcció de l'obra civil, tot i així;

- **Parets de blocs ceràmics:**

Les parets a construir a l'interior dels edificis, estaran formades per blocs ceràmics tipus totxana de 6 forats, agafats amb morter de ciment PÒRTLAND tipus M-250. Els panys de paret hauran d'estar arrebossades amb ciment i pintat antipols.

- **Parets de blocs de formigó:**

Les parets de tancament de les façanes estaran formades per blocs de formigó prefabricats de 0,20 m de gruix reomplertes de formigó tipus H100 (resistència característica a compressió de  $\approx 100$  MPa) amb àrid màxim de 12.

Les unions entre les parets (angles) es reforçaran mitjançant un xínxol vertical format per 4  $\varnothing$  12 estreatat amb  $\varnothing$  6 de 0,10x0,10 col·locats cada 0,40 m.

Caldrà tenir cura de vibrar el formigó de reblert, evitant la formació de buits i coques.

### 3.5 SOLERA I PAVIMENTS

L'acabat de la solera es farà amb una capa de morter de ciment amb una composició adequada per ser resistent a l'abració, estarà elevat uns 20 cm en relació amb el pis exterior o per sobre del nivell conegut d'aigües més altes, en el cas de zona inundable. Haurà de tenir una lleugera pendent cap a l'exterior

L'acabat inferior dels forjats serà en tots els casos llis, és a dir que en el cas de revoltos o casetons, aquests aniran enrasats amb el nivell inferior de les biguetes nervis, etc. de forma que el posterior revestiment amb arrebossat, pugui aplicar-se directament a la seva superfície.

L'acabat superficial de les soleres serà remolinat i a punt de rebre un tractament antipols amb colorant gris.

La resistència mecànica de la solera, haurà de permetre el pas d'una sobrecarrega mòbil de  $3.000 \text{ Kg/m}^2$ , tant en la que actua de coberta, com en el de paviment, tant de local de l'estació transformadora com per el camí de rodadora del transformador des de l'exterior fins al local.

La carrega podria ser variable en funció TR,

- **Càrrega repartida màxima:  $3.000 \text{ Kg/m}^2$**
- **Càrrega punxonament màxima:  $1.200 \text{ kg}$**



L'evacuació de l'eventual entrada d'aigües a l'interior del local, es realitzarà mitjançant un pendent de 0,5% donat al paviment en sentit cap a la porta.

### 3.6 REVESTIMENTS INTERIORS

Els revestiments verticals dels locals es realitzaran amb arrebossat de morter tipus M 250 **hidròfug**, amb acabat lliscat, apte per a rebre pintura anti-pols de color blanc.

Els revestiments horitzontals (sostres en aquest cas) es realitzaran amb arrebossat de morter tipus M 250 **hidròfug**, amb acabat remolinat, apte per a rebre pintura plàstica de color blanc.

### 3.7 PORTES

La porta d'aquest tipus de local serà galvanitzada en calent, quan estigui situada en una altitud inferior a 1500 metres, amb una reixa de ventilació a la part inferior, pany de clau i nansa per la cara exterior.

Per aquelles portes que estiguin exposades a la intempèrie, en altituds superiors a 1500 metres, les portes, el marc, les frontisses, el pany, les reixes (tots els elements de serralleria) seran d'acer inoxidable AISI 316L.

La porta serà de dues fulles i aquestes s'obriran a 180° a fi de facilitar el pas i manipulació del transformador.

El dimensionat resta definit als plànols i les característiques generals seran les següents:

- Xassís tubular quadrat.
- Amplada porta dos fulles 0,90 (canviar cotes en plànol)
- Folre amb xapa d'acer de 2 mm de gruix soldat al xassís.
- 3 frontisses per fulla que siguin greixables.
- 2 passadors (inferior i superior) per a fixar una de les fulles.
- Pany de clau Norma EUROPEA, col·locat a 1,20 m sobre el paviment sense relliscada ni llengüeta.
- Nansa exterior formada per rodó massís de Ø 10 mm, de 18 cm de llarg i 6 cm desortida, col·locada a 1,25 m sobre el paviment.
- Reixa formada per angles LPN 20 x 16 amb el vèrtex cap amunt solapats 1 cm entresí, amb tela mosquitera cargolada sobre el xassís col·locada per la cara interior.
- Bastiment format per angular metàl·lic, collat al mur de blocs, amb un ancoratge de 50 cm.
- El bastiment portarà dues mans d'imprimació més dues mans d'OXIRON, abans de col·locat a l'obra.

En el cas que els elements de serralleria quedin directament exposats a la pluja, s'haurà de protegir mitjançant un suplement que impedeixi el degoteig d'aigua.



*Figura 2. Porta i reixa d'una ET*

FEDA subministrarà el pany de caixetí que s'han d'instal·lar a les portes de les ET (sense relliscada ni llengüeta).

Serà necessari preveure els tancaments de la porta fixa mitjançant forrellats superior i inferior.



*Figura 3. Tipus Forrellats*



### 3.8 VENTILACIÓ

Les dimensions i la situació de les ventilacions de les Estacions Transformadores es defineixen principalment en funció dels criteris següents:

- potència del transformador a instal·lar,
- dimensions de la pròpia Estació Transformadora,
- situació dels elements tant d'obra com d'aparellatge elèctric que es puguin trobar al seu interior.

Motiu pel qual no es pot indicar una ventilació estàndard que sigui vàlida per a qualsevol configuració.

Per a cada projecte el tècnic/a de FEDA definirà les característiques de les ventilacions previ estudi de la situació real del local que es cedirà per a ús de la ET.

L'evacuació de la calor generada dins de l'estació transformadora, es realitzarà per circulació d'aire, mitjançant ventilació natural. No s'admeten ventilacions forçades ni conduïdes.

Els principals elements que constituïran la ventilació seran:

- Les reixes seran d'acer galvanitzat en calent. A excepció d'aquelles que estiguin exposades a la intempèrie en alçades superiors a 1500 metres, on s'emprarà acer inoxidable AISI 316L
- Es col·locarà una tela mosquitera cargolada a l'ala interior del marc de la reixa que impedirà l'entrada d'aigua i petits animals o insectes.
- Ventilació baixa, mitjançant una reixa a la porta i col·locada a pocs centímetres per sobre del paviment (es definirà en cada cas).
- Ventilació alta, mitjançant una reixa situada a la part alta de la façana.
- En aquells casos on només es posi a disposició una sola façana per a ventilar la ET, es realitzarà un fals sostre de policarbonat a l'interior del centre de transformació que permetrà la canalització de l'aire calent vers la reixa de ventilació alta.

Les reixes de ventilació alta i baixa, estaran formades per perfils LPN de 20 x 16, col·locats amb el vèrtex cap dalt i separats 10 mm entre sí, de forma que cada perfil, resti amagat 4 mm a l'interior de l'altre.

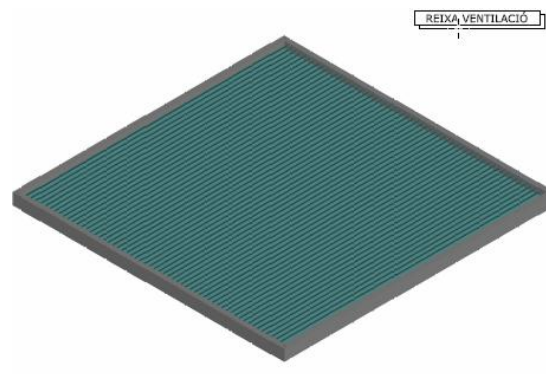
El marc estarà format per perfils LPN 40 x 4, obert cap a l'exterior, de forma que pugui evacuar l'aigua que eventualment resti a la reixa.

Les reixes de ventilació hauran de situar-se a la façana. El dimensionat de les reixes

s'estudiarà per als diferents casos en funció dels paràmetres esmentats.



Figures 4: exemple de ventilació interior i exterior d'una ET



Figures 5: exemple de reixa ventilació

### 3.9 IMPERMEABILITZACIONS

En el cas de possibles entrades d'aigua a l'interior del recinte, es procedirà a impermeabilitzar la zona d'entrada mitjançant un morter a base de ciment, tipus WATERPLUG de la casa THORO o similar, i posteriorment, un acabat impermeabilitzant tipus THOROSEAL o similar.

Totes aquestes operacions es realitzaran des de l'interior del local.

### 3.10 PINTURES

A sobre del paviment de formigó del local i SAS, s'hi aplicarà un producte multicapa, de propietats antiestàtiques, de protecció i antipols, tipus MASTERTOP 1225 d'HALESA o similar, acabat de color gris.

Pel que fa a les parets, aquestes es pintaran amb una pintura plàstica de color blanc a dos capes, després de repassar els eventuais desperfectes que pogués presentar la seva superfície.



### 3.11 AÏLLAMENT ACÚSTIC I MESURES ANTI VIBRACIÓ

Amb l'objectiu d'evitar la transmissió de vibracions i el correcte aïllament acústic, es recomana preveure, en la fase de construcció de l'obra civil, les següents mesures preventives, sent les més eficaces en la correcció de l'acústica dels locals destinats a centres de transformació.

- Col·locació de pantalles al sostre o parets (a definir pel tècnic/a de FEDA).
- Revestiments de murals.
- Llosa flotant antivibració.

En casos extrems pot ser necessari la combinació d'ambdues per obtenir un resultat òptim. Totes aquestes pantalles hauran de ser autoextingibles i no propagadores de la flama.

Els panells o làmines amb efecte atenuant que s'aconsella utilitzar són:

- Escaiola massissa.
- Llana de roca.
- Polietilè expandit.
- Poliestirè extruït.
- Fibra de vidre.

### 3.12 ESTESA I CANALITZACIONS PER A CABLES AÏLLATS

El disseny de l'ET preveurà les canalitzacions pel que fa a l'estesa i instal·lació dels cables aïllats en MT amb **un RADI CURVATURA DE 1500 mm**.

De cara a facilitar el passatge dels cables en les escomeses de l'ET, es prescriu per tota canalització en MT, l'ús de **Tub TPC vermell Ø160 barra rígida (6m)** de polietilè (PE) i doble paret, corrugada per la cara exterior i llisa per la cara interior, amb diàmetre de pas net de 135 mm. Les unions entre elements es faran amb maneguts específics que s'acoblen per encaix.

S'evitarà en la mesura que sigui possible efectuar tiratges de cables aïllats en MT per l'interior edificació i privats. Tota ubicació d'ET s'ha de preveure al límit perimetral costat vial públic. Tot i així, en casos puntuals i degudament justificats, per interès de FEDA o impossibilitat tècnica, tot passatge i canalització de cables aïllats en MT per interior edificació haurà de garantir els següents requeriments:

- Canalització mitjançant tub TPC vermell Ø160 barra rígida
- Protecció mecànica mínima de 2 mm de gruix mitjançant xapa metàl·lica galvanitzada (o inoxidable).
- Caixó placa guix amb RF 2 h
- Placa encolada " Risc Elèctric No Foradar".



El passatge de les escomeses de FEDA tant per la MT com per la BT, sigui en canalització o en safata, sempre ha de ser per zones comunes.

Es prioritza el criteri de posar arqueta enfront o a tocar de l'ET per facilitar el tiratge, drenatge i instal·lació de posta a terra exterior. Sempre que sigui possible, es farà mitjançant una arqueta adossada tipus A30 (veure plànol en annex).

La definició i validació del traçat i tipus de canalització serà efectuada pel tècnic/a de FEDA en cada cas.

### **3.13 ANELLATGE ARGOLLES**

Dins l'Estació Transformadora caldrà preveure durant la construcció d'aquest 2 anellatges, el primer al centre de la Estació Transformadora on anirà ubicat el transformador, i el segon a 1m del primer. Així mateix, han d'estar a 50 cm de la paret. A definir en el moment constructiu per FEDA.

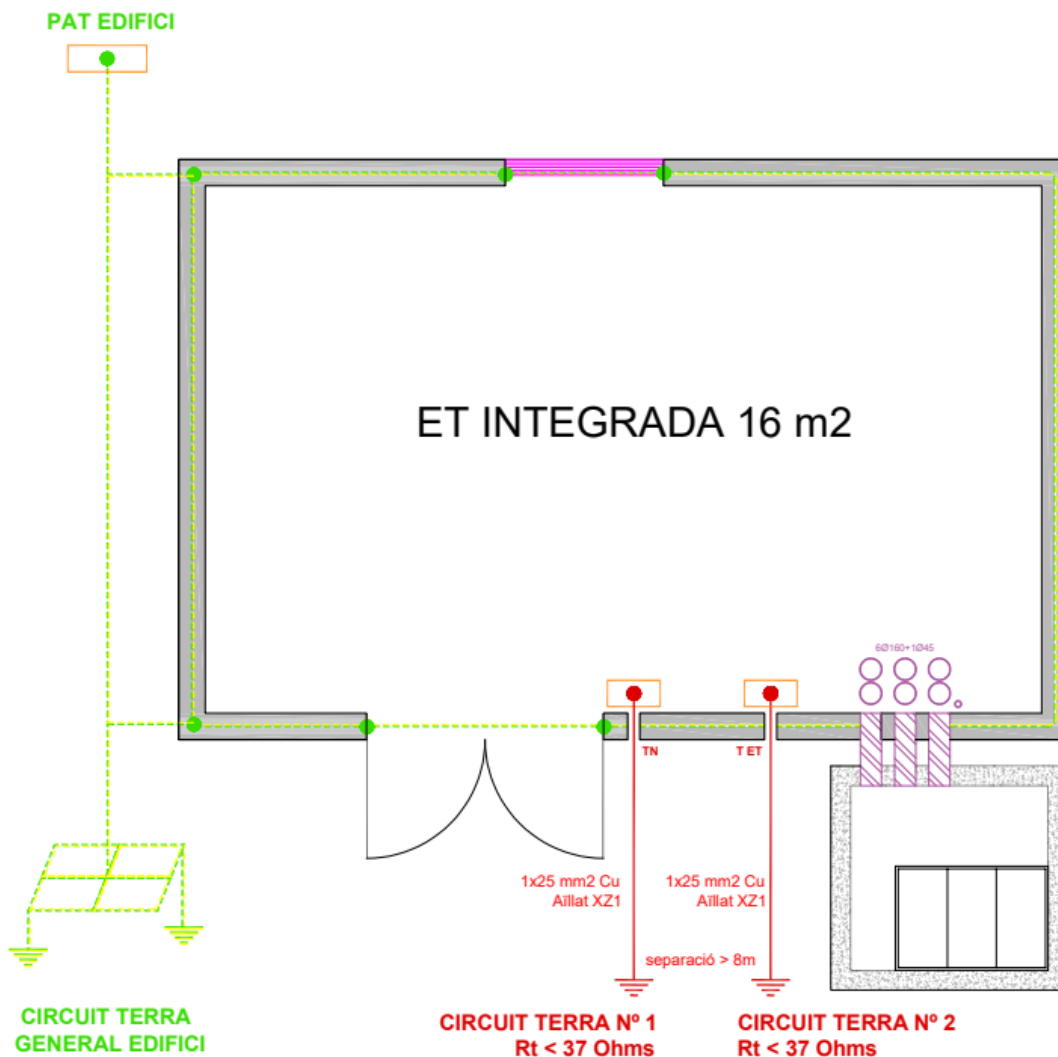


## 4. CIRCUIT DE TERRA PER ET INTEGRADA

Tota ET estarà proveïda d'una instal·lació de posada a terra, **amb l'objectiu de limitar les tensions de defecte a terra que es puguin produir en la pròpia ET**. De manera que, davant un eventual defecte a terra, la màxima diferència de potencial que pugui aparèixer a la terra de neutre sigui inferior a 1.000 V.

Per a tota ET integrada en edificacions, el client en fase constructiva, ha de realitzar un **terra dedicada per la nova ET i independent de la terra de l'edifici**.

La secció mínima de la terra dedicada ha ser **de 25 mm Cu aïllat del tipus XZ1**, aïllament 0,6/1 kV i l'arribada d'aquest terra a la futura Estació Transformadora, serà efectuada pel constructor de l'edifici que pujarà **dos conductors** fins a l'interior del local de l'ET totalment independents i de punts separats i oposats de l'edifici. De tal manera que arribaran **dos terres independents de l'edifici** dins la futura Estació Transformadora. La seva resistència de posada a terra serà inferior a **37 ohms**.



Figures 6: Plànol instal·lació circuits de terra ET independents al circuit general de terra edificació.



En casos excepcionals en que no s'arribi a obtenir una correcta mesura de la posada a terra degut a una elevada resistivitat del terreny o per altres causes degudament justificades, es podrien utilitzar elèctrodes de coure allotjats en perforacions profundes, reomplertes de grafit.

Els armats de reforç de la llosa de cimentació de l'edifici i els armats del terra de formigó del local de l'ET es connectaran al col·lector general de masses de l'edifici.

Les **reixetes de ventilació i les portes** s'instal·laran de manera que **NO** estiguin en contacte amb la xarxa de terra independent de la ET. Aquestes aniran connectades a la terra general de l'edifici.

Abans de la recepció de la nova ET, se sol·licitarà a l'enginyeria o promotor la mesura de les dues resistències de terra específiques a l'ET, ambdues inferiors a 37 ohms.

La instal·lació dels circuits de terra propis de l'ET integrada en edificació tindran en consideració les següents prescripcions ;

- La presa de terra general de l'edifici, constituïda per una anella a la part inferior de l'excavació, NO estarà connectada als 2 terminals de terra independents de l'ET. El constructor de l'edifici farà pujar dos conductors de 25 mm Cu aïllat del tipus XZ1, aïllament 0,6/1 kV fins a l'interior del local de l'ET. Els passa-murs es faran amb tub aïllant.
- Els armats de reforç de la llosa de cimentació de l'edifici i els armats del terra de formigó del local de l'ET es connectaran al col·lector general de masses de l'ET. Cadascun d'aquests dos armats es connectarà mitjançant dos cables de coure des de punts separats del mallat, de forma que tindrem 4 arribades de cable provinents dels armats del formigó. Els passa-murs es faran amb tub aïllant.
- Si l'alimentació elèctrica de l'ET es realitza per canalització soterrada, caldrà instal·lar un cable de terra al fons de la rasa, en un lateral, amb una filera de piques separades de la longitud que determini el projectista, segons les característiques del terreny, la llargària de la canalització, i els resultats de les mesures de la posada a terra. En general la separació entre piques serà superior a 3 metres. El cable de coure i el cap de les piques s'envoltaran amb terra fina lleugerament piconada, sense pedres ni graves. El cable de coure passarà per l'interior de les arquetes on es formarà un petit bucle fixat a la paret. Els conductors de les línies de terra en fons de rasa s'instal·laran procurant que el seu recorregut sigui el més curt possible evitant traçats tortuosos i corbes de poc radi. Els passa-murs de les arquetes i de l'edifici es faran amb tub aïllant, de forma que el cable de coure no estigui en contacte amb el formigó. Així mateix la línia de terra no passarà mai per damunt dels fonaments de formigó sinó que els travessarà degudament protegida dins d'un tub aïllant. Quan el terreny natural sigui corrosiu per al coure, aquest terreny es substituirà per un replè adequat. El tram de cable de coure que arribarà a l'ET (entre la caixa de seccionament i la primera pica) serà aïllat del tipus XZ1, aïllament 0,6/1 kV, fins a una distància de 20 m aproximadament (a determinar pel tècnic/a de FEDA).
- El constructor de l'edifici etiquetarà tots els cables amb la descripció de la seva procedència, a l'interior del local.





- Les piques (elèctrodes) seran d'acer courat, de 2 m de longitud cadascuna, de 15 mm de diàmetre, i 300  $\mu\text{m}$ . Les piques es clavaran verticalment, amb les eines adequades per a no malmetre-les. L'extrem superior de la pica quedarà com a mínim a 1 metre de profunditat.
- Altres materials seran necessaris com per exemple grapes abraçadores per connexions de piques, massilla, sacs de sals minerals per a millorar la conductivitat de la posada a terra, si s'escau.

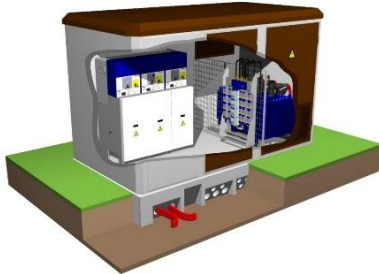


*Grapa abraçadora per a connexió de pica*



## 5. CIRCUIT DE TERRA PER ET AÏLLADA

Es pot tractar d'un prefabricat o d'una construcció específica per allotjar l'estació transformadora.



La instal·lació del circuit de terra propi de l'ET aïllada tindrà en consideració les següents prescripcions ;

- S'instal·larà un **bucle** de cable de **coure nu** de secció **25 mm<sup>2</sup>** situat al fons de l'excavació, tancat amb una "C" en el subsol més un **serpentí** addicional. Hi aniran **piques** com a mínim a cada cantonada del bucle i a cada gir del serpentí.
- S'instal·larà una **anella** rectangular equipotencial de cable de coure de 25 mm<sup>2</sup>, tancada amb una "C" visible a l'interior de l'Estació Transformadora, situada a una distància d'entre 0,5 m i 1 m de les parets de l'ET i a una profunditat d'entre 0,3 m i 0,5 m.
- En el cas d'una construcció específica per a l'ET, també caldrà **connectar el mallat** format pels armats de la solera de formigó a la terra general de la ET, i per això s'utilitzaran dos cables de coure de 25 mm<sup>2</sup> de secció, distribuïts en dos punts diametralment oposats de l'ET.
- Els passa-murs es faran amb tub aïllant.
- Les piques (elèctrodes) seran d'acer courat, de 2 m de longitud cadascuna, de 15 mm de diàmetre, i 300 µm de gruix de coure. Les piques es clavaran verticalment, amb les eines adequades per a no fer-les malbé.
- Si l'alimentació elèctrica de l'ET es realitza per canalització soterrada, caldrà instal·lar un cable de terra al fons de la rasa, en un lateral, amb una filera de piques separades de la longitud que determini el projectista, segons les característiques del terreny, la llargària de la canalització, i els resultats de les mesures de la posada a terra. En general la separació entre piques serà superior a 3 metres. El cable de coure i el cap de les piques s'envoltaran amb terra fina lleugerament piconada, sense pedres ni graves. El cable de coure passarà per l'interior de les arquetes on es formarà un petit bucle fixat a la paret. Els conductors de les línies de terra en fons de rasa s'instal·laran procurant que el seu recorregut sigui el més curt possible evitant traçats tortuosos i corbes de poc radi. Els passa-murs de les arquetes i de l'edifici es faran amb tub aïllant, de forma que el cable de coure no estigui en contacte amb el formigó. Així mateix la línia de terra no passarà mai per damunt dels fonaments de formigó sinó que

els travessarà degudament protegida dins d'un tub aïllant. Quan el terreny natural sigui corrosiu per al coure, aquest terreny es substituirà per un replè adequat. El tram de cable de coure que arribarà a l'ET (entre la caixa de seccionament i la primera pica) serà aïllat del tipus XZ1, aïllament 0,6/1 kV, fins a una distància de 20 m aproximadament (a determinar pel tècnic/a de FEDA)

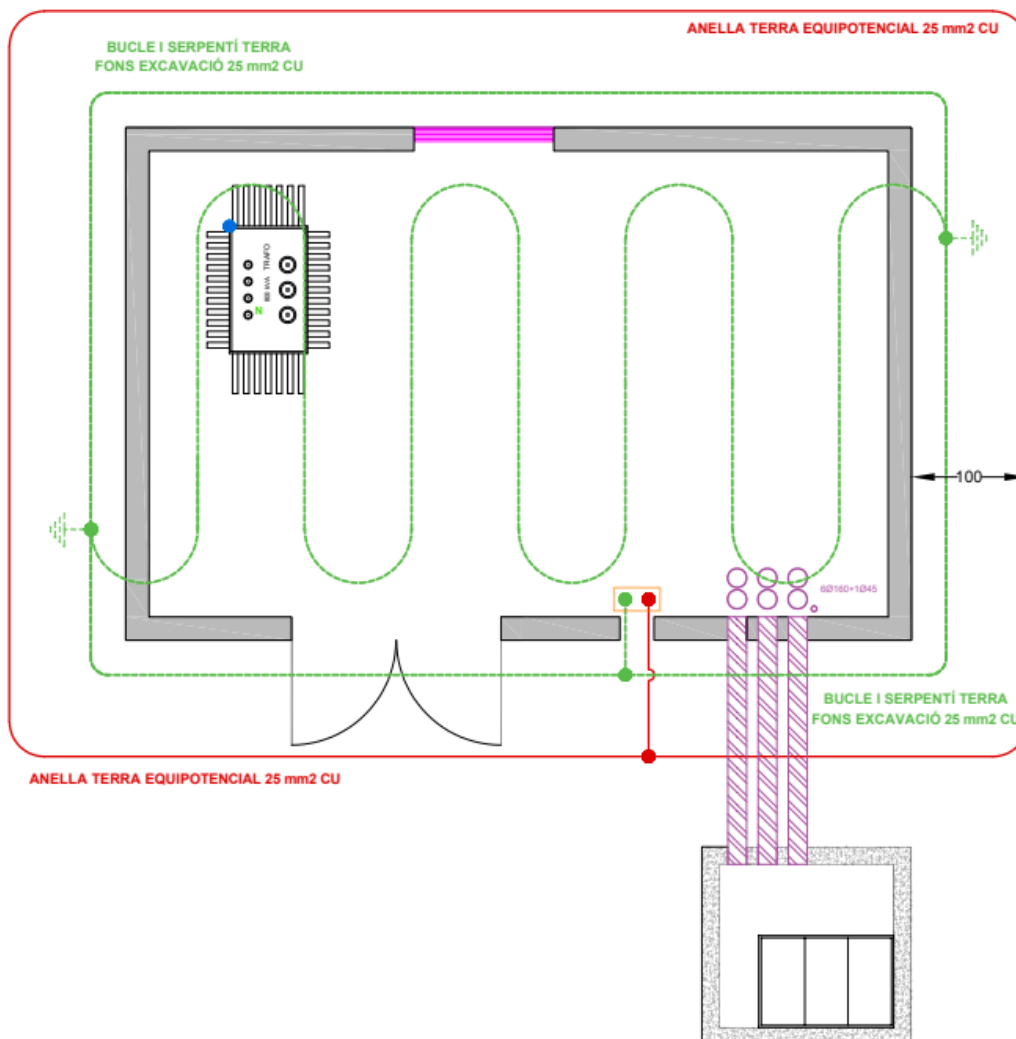
- Altres materials seran necessaris com son per exemple grapes abraçadores per connexions de piques, massilla, sacs de sals minerals per a millorar la conductivitat de la posada a terra, si s'escau.



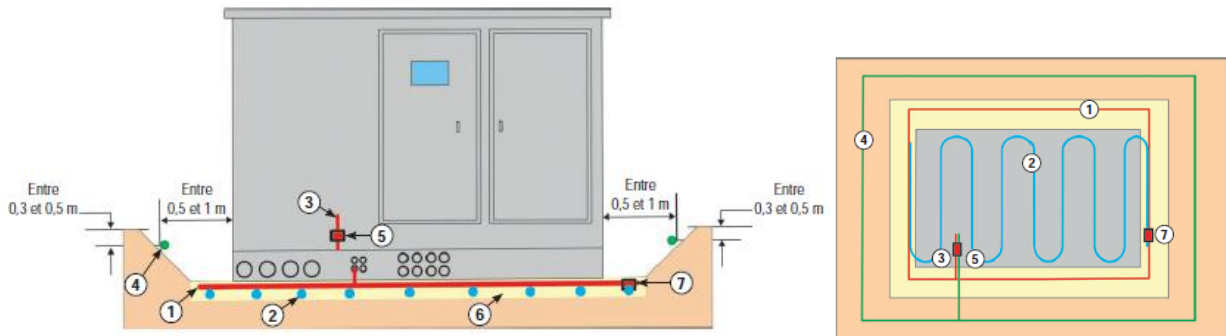
*Grapa abraçadora per a connexió de pica*

- En aquest cas d'ET aïllada es connectaran a terra les portes i les ventilacions.

## ET AÏLLADA / PREFABRICADA



*Figures 7: Plànol instal·lació circuits de terra fons excavació i anella equipotencial ET.*

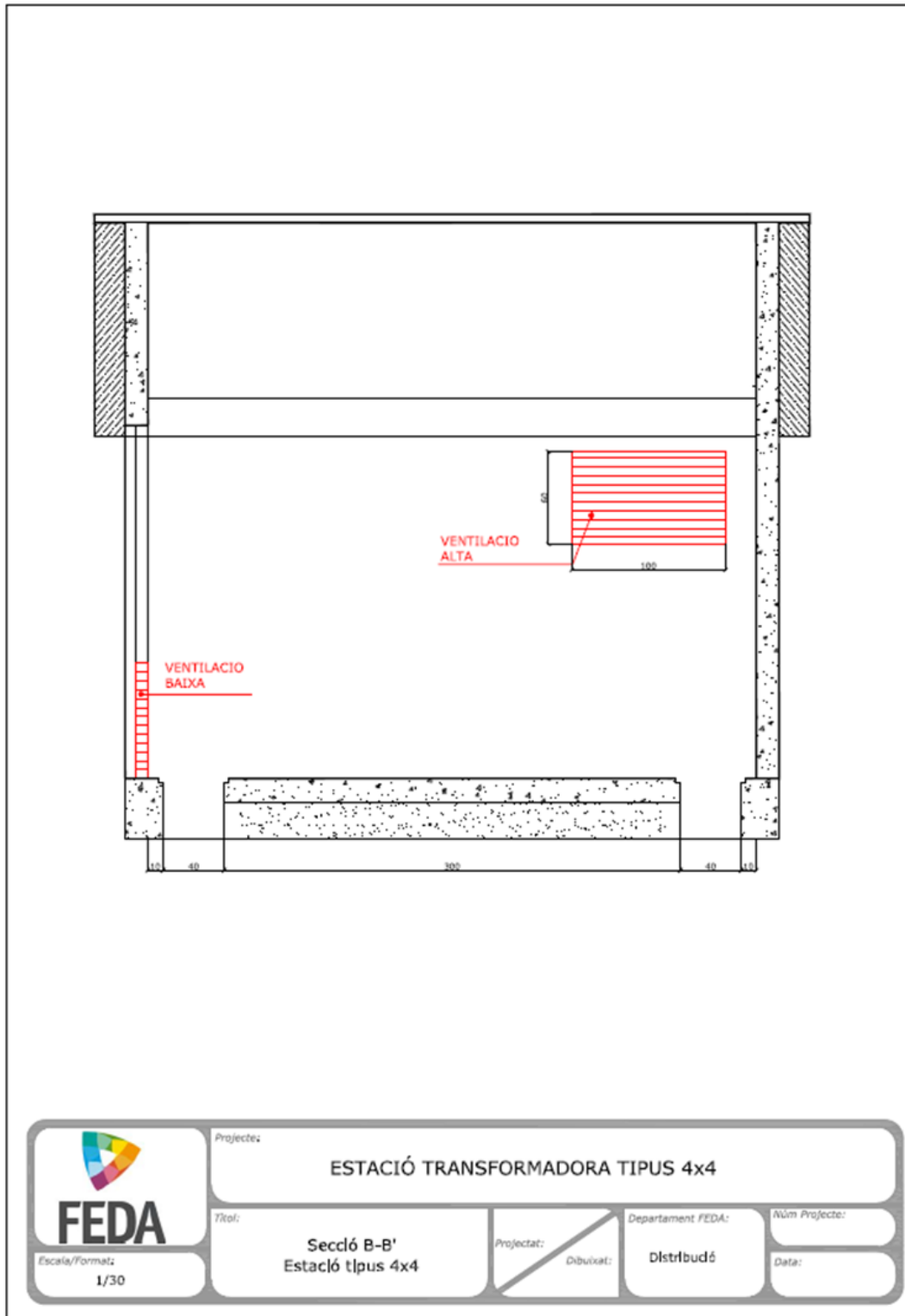


Figures 8: Esquema posada a Terra d'ET aïllada (exemple: prefabricat)

- (1) *Bucle fons d'excavació*
- (2) *Serpentí*
- (3) *Terminal principal de terra de l'ET*
- (4) *Anella rectangular equipotencial*
- (5) *Connexió en "C" a l'interior de l'ET*
- (6) *Fons de l'excavació*
- (7) *Connector en "C" en el subsol*

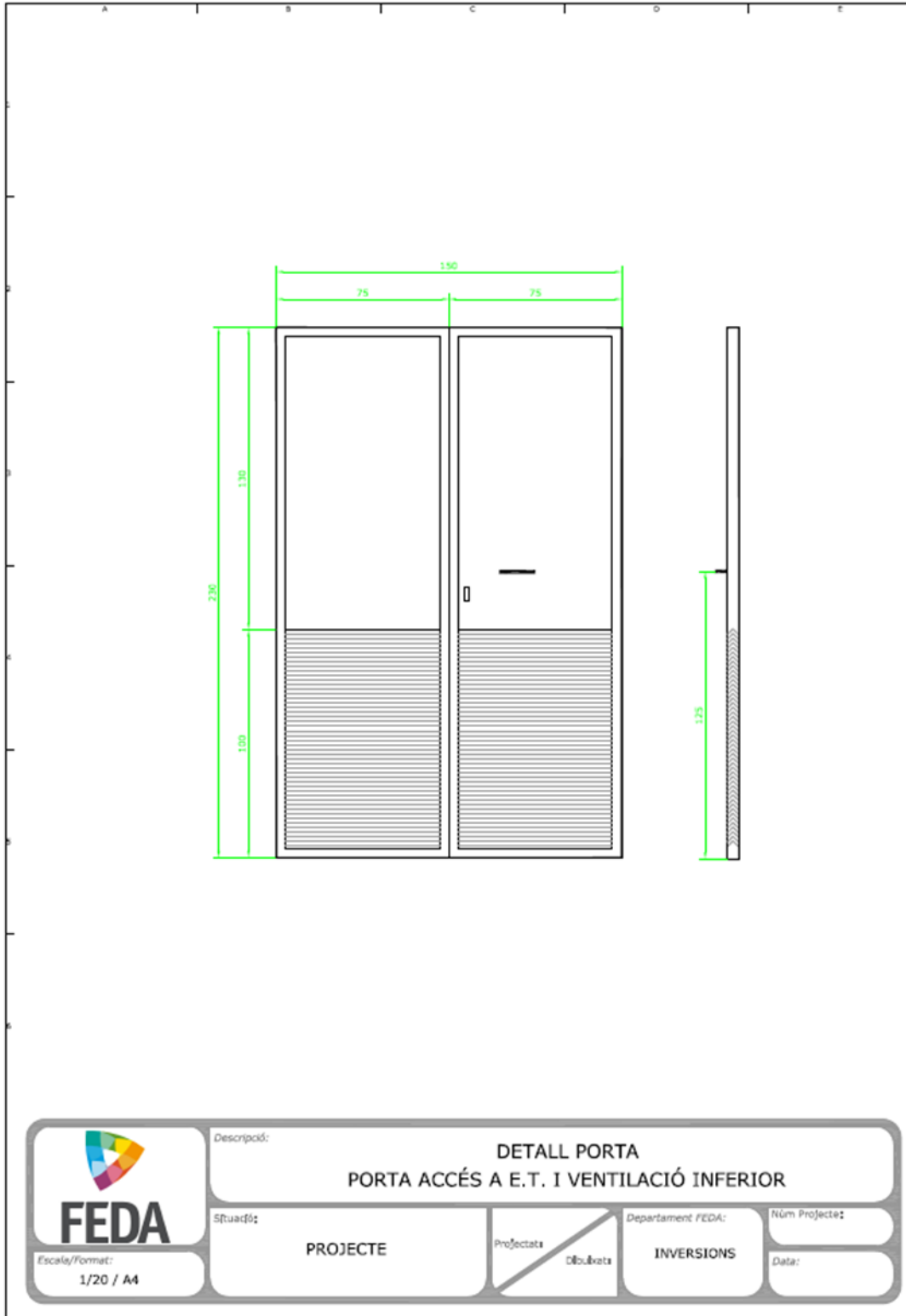
## 6. ANNEX PLÀNOLS

### 6.1 VENTILACIÓ ALTA I BAIXA



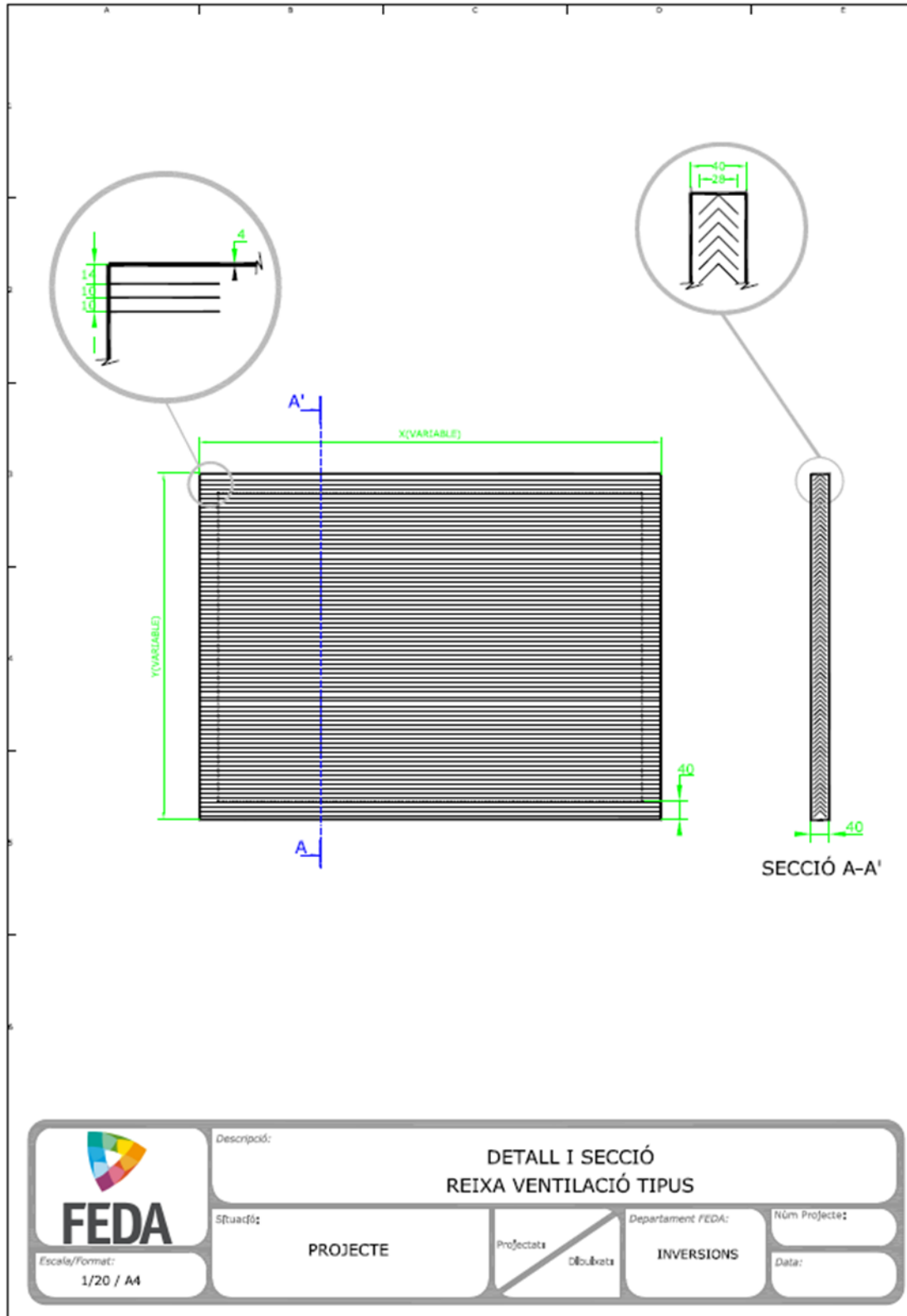


## 6.2 PORTA ACCÉS ET I VENTILACIÓ INFERIOR



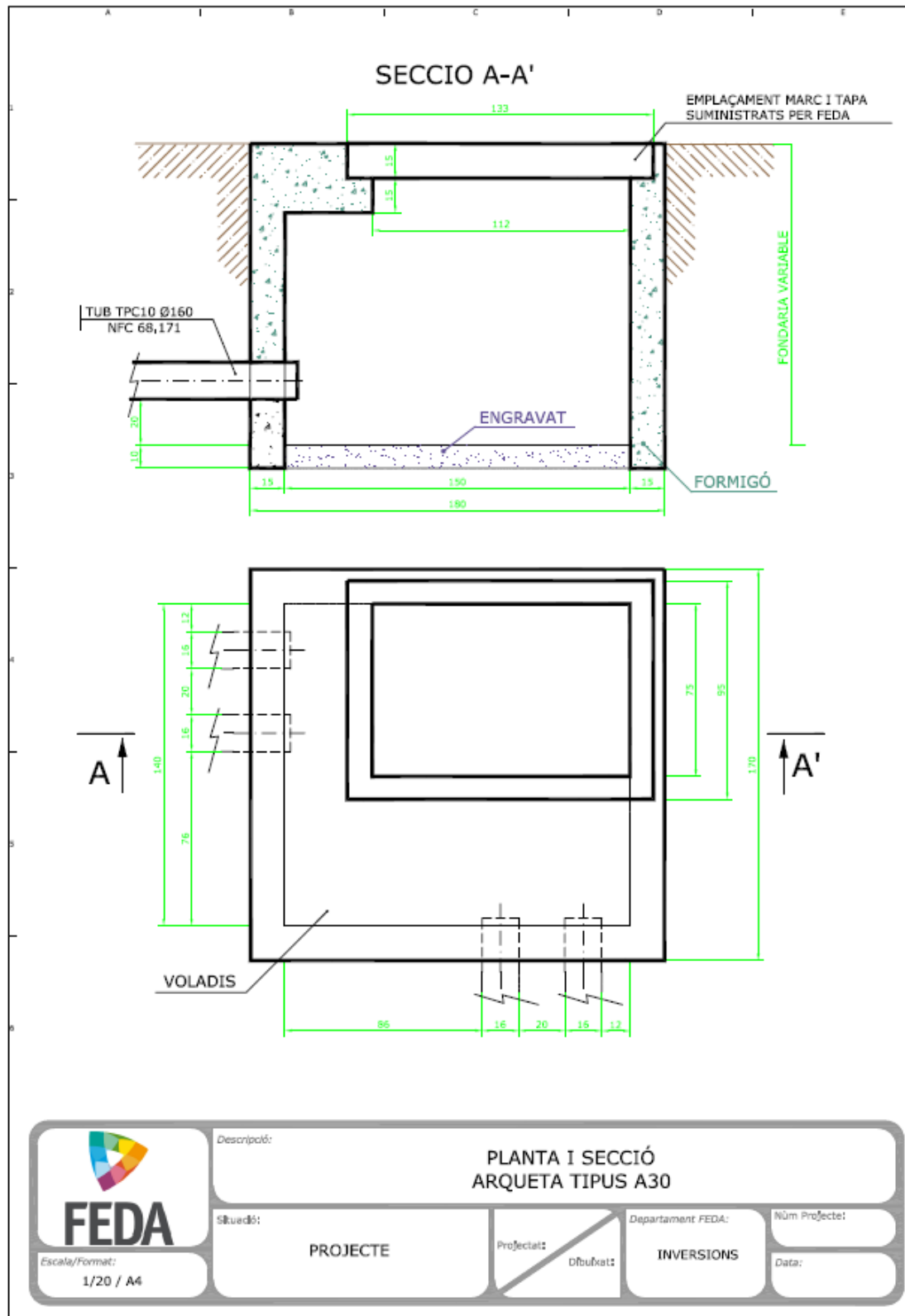


### 6.3 DETALL I SECCIÓ REIXA VENTILACIÓ



<p><b>FEDA</b></p> <p>Escala/Format: 1/20 / A4</p>	Descripció: <b>DETALL I SECCIÓ REIXA VENTILACIÓ TIPUS</b>			
	Situació: <b>PROJECTE</b>	Projectada: <b>INVERSIONS</b>	Departament FEDA:	Núm Projecte:
		Data:		

### 6.4 DETALL ARQUETA TIPUS A30



### 6.5 FITXA RECEPCIÓ ET



<b>N.º ET / NOM</b>	
<b>ADREÇA</b>	
<b>DATA</b>	

<b>COMPROVACIONS</b>	<b>ESTAT</b>		<b>OBSERVACIONS</b>
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>ACCÉSSIBILITAT</b>			
- Dimensions portes			
- Pany FEDA			
- Canalitzacions / tubs 160			
<b>VENTILACIONS</b>			
- Aportació, tela mosquitera + reixa			
- Extracció, tela mosquitera + reixa			
- Dimensions òptimes			
<b>ACABATS</b>			
- Acabat general / Pintura			
- Superfície disponible			
- Fals sostre			
- Aïllament / impermeabilització			
- Absència altres serveis			
<b>CIRCUITS DE TERRA ET</b>			
- Circuit Terra N° 1 independent / Mesura (Ohms)			
- Circuit Terra N° 2 independent / Mesura (Ohms)			

<b>Signatura Promotor</b>	<b>Signatura FEDA</b>
Nom:	Nom:

