



MEMÒRIA

*Aferra't a mi si el vent et mou,
si la por t'envolta com boira espessa,
si el camí es fa llarg i les hores pesen,
si et manca el mot o et fugen les passes.*

Miquel Martí i Pol (1981).

MEMÒRIA VALORADA
PROJECTE: ANELL DEL FALS PEBRER
Avinguda Diagonal amb el carrer d'Aribau. Agost 2025



I N. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA

DD. DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte del projecte	3
DD 2 Agents del projecte	6
DD 3 Relació de documents complementaris, projectes parcials	6

MT. MEMÒRIA TÈCNICA

MT 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida	7
MT 2 Descripció del projecte	8
MT 3 Requisits a complir en funció de les característiques de la execució de l'anell.	11
MT 4 Descripció dels sistemes que componen la execució de l'anell.	11
MT 5 Justificació ambiental i paisatgística	11
MT 6 Planificació	12
MT 7 Pla de manteniment	12

PR. PRESSUPOST	13
-----------------------	----

DG. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	16
---------------------------------	----

RF. REPORTATGE FOTOGRÀFIC. Estat actual	25
--	----

RF. REPORTATGE IMATGES. Proposta	32
---	----

AN. ANNEXES

Memòria de càlcul	34
-------------------	----



DD. DADES GENERALS

DD 1 Identificació i objecte del projecte

Títol del projecte

Memòria valorada per a l'execució d'un anell del fals pebrer de l'Avinguda diagonal amb el carrer d'Aribau en Barcelona.

Objecte de l'encàrrec

Redacció d'una memòria tècnica valorada per definir i valorar l'execució d'un anell del fals pebrer de l'Avinguda diagonal amb el carrer d'Aribau en Barcelona.

Situació

ESPAI PÚBLIC.

Emplaçament: l'Avinguda diagonal amb el carrer d'Aribau en Barcelona. Localitat: Barcelona (Barcelona)

Codi de la Parcel·la: 02 15131 001

Referència cadastral: 9130501DF2893A0001FR

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	9130501DF2893A0001FR  
Localización	AV DIAGONAL 9992 Suelo 08034 BARCELONA (BARCELONA)
Clase	Urbano
Uso principal	Suelo sin edif.

PARCELA CATASTRAL



Localización	AV DIAGONAL 9992 BARCELONA (BARCELONA)
Superficie gráfica	148 m ²



PIU



Ajuntament
de Barcelona

Portal de Información Urbanística



Escala: 1:200
Fecha: 31/08/2025

Situación urbanística de la parcela

Identificación de la parcela

Dirección Av Diagonal, 9992

Ref. Catastral 9130501DF2893A

Código parcela 02 15132 001

Direcciones (3)

Av Diagonal, 9992

C d'Aribau, 9999

C de Londres, 9999

Calificaciones urbanísticas (2)

vial **Xarxa viària**

Código plan: **PGM** Pla General Metropolità (PGM)



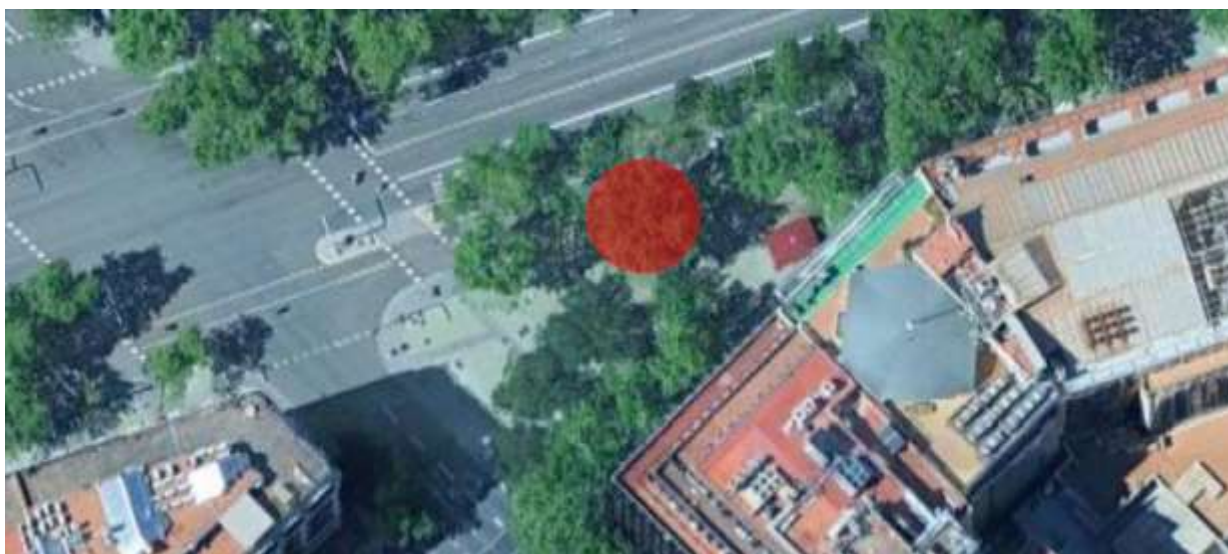
Situació

ESPAI PÚBLIC.

Emplaçament: l'Avinguda diagonal amb el carrer d'Aribau en Barcelona.



Situació sense escala



Vista aèria sense escala



DD 2 Agents del projecte

Promotor

Denominació: INSTITUT MUNICIPAL DEL PAISATGE URBÀ I LA QUALITAT DE VIDA

NIF: P 5890051 E

Emplaçament: Av. Drassanes, 6-8 pl.20

Localitat: 08014 Barcelona (Barcelona)

Telèfon: 93.256.25.06

E-mail: impu@bcn.cat

Projectista responsable

Joana Balló Massa

Departament d'Estudis i Programes

Institut Municipal del Paisatge Urbà i la Qualitat de Vida

Denominació: DIRECCIÓ TÈCNICA IMPUIQV

NIF: P 5890051 E

Emplaçament: Av. Drassanes, 6-8 pl.20

Localitat: 08014 Barcelona (Barcelona)

Telèfon: 93.256.25.06

E-mail: jballo@bcn.cat

Autor de la memòria

Denominació: Arquitecta.

CIF 46960087K

PATRICIA BLANCO BLANCH

DD 3 Relació de documents complementaris, projectes parcials

No es relacionen documents complementaris ni projectes parcials.

MT. MEMÒRIA TÈCNICA

MT 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

L'Institut del Paisatge Urbà (IMPU), en el marc de les seves funcions de millora, embelliment i ordenació de l'espai urbà de Barcelona, desenvolupa i impulsa el Programa de Petits Paisatges de la ciutat. Aquest programa té com a objectiu posar en valor els elements quotidians, els detalls menuts i les petites construccions que, tot i passar sovint desapercebuts, contribueixen de manera significativa a definir el caràcter, la identitat i la personalitat de l'entorn urbà. La iniciativa es basa en la percepció que aquests elements, si són tractats amb cura i sensibilitat, poden esdevenir els protagonistes silenciosos però essencials de la ciutat, aportant un valor afegit a la seva imatge i experiència urbana.

En aquest cas concret, la intervenció es focalitza en un element natural, un fals pebrer (*Schinus molle*), que ocupa una cantonada molt visible a l'Avinguda Diagonal amb el Carrer d'Aribau, una zona de gran moviment, tant de dia com de nit, amb un elevat valor simbòlic i estètic dins el context urbà.

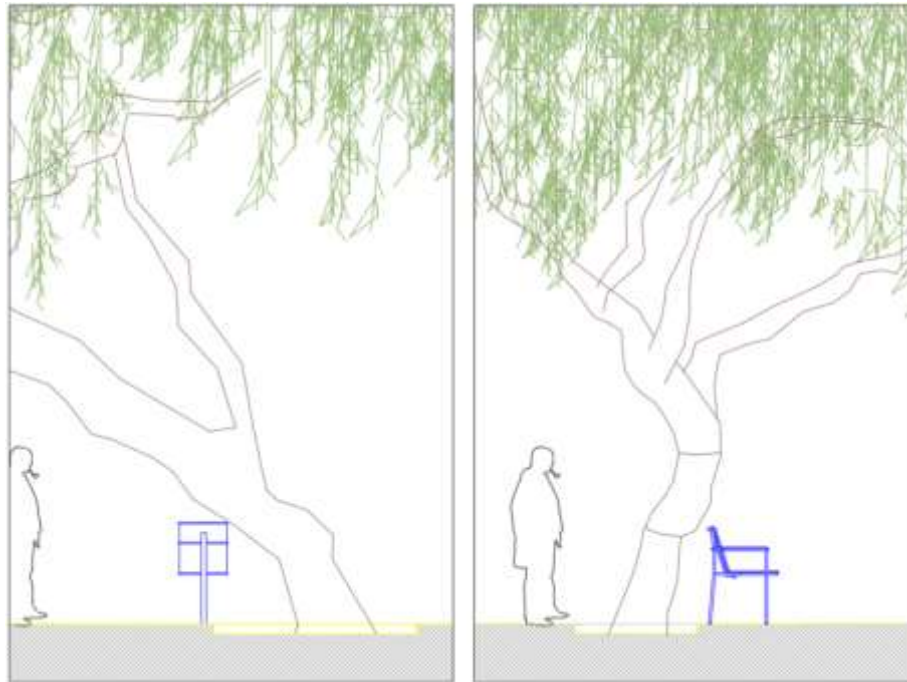
Aquest arbre ha estat detectat com a un element que, a causa de la seva inclinació i de la seva àmplia presència visual, pot afectar l'harmonia visual i, potencialment, la seguretat dels vianants i els usuaris del passeig.



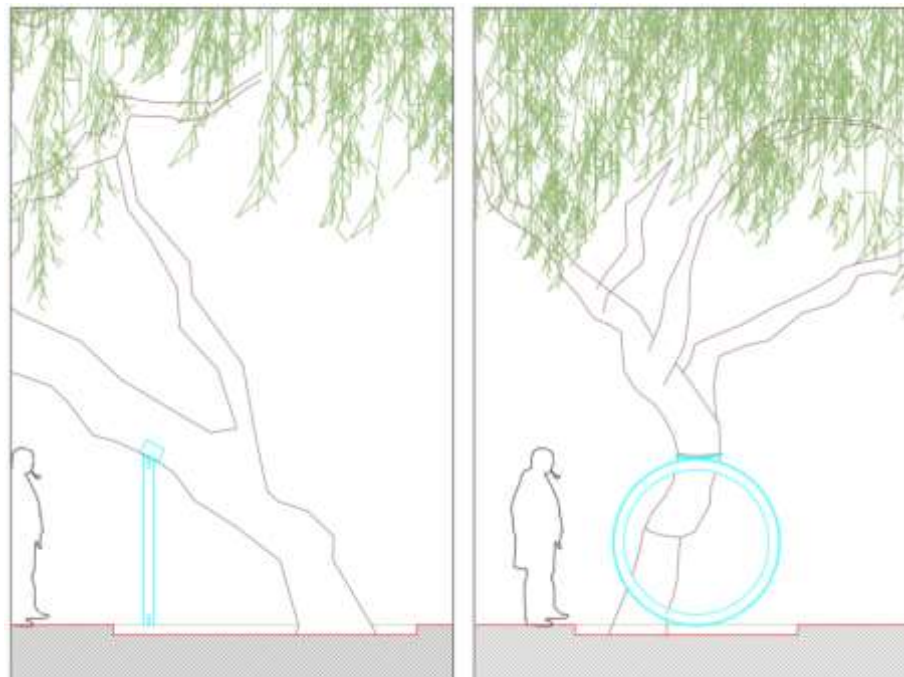


MT 2 Descripció del projecte

L'impacte visual causat per la inclinació del fals pebrer ha motivat que des del departament de Parcs i Jardins sol·licitin la concepció d'una estructura de suport, en forma de "crossa" traduïda a forma d'anell, que serveixi per estabilitzar-lo i també per millorar la seva integració amb l'entorn urbà.



Estat actual



Proposta



La proposta de disseny ha de respondre a criteris de simplicitat, elegància i respecte per l'entorn, evitant que sigui una estructura que distraigui o desentoni amb l'estil de l'espai públic.

La solució escollida busca ser funcional i estètica, aprofitant també aquesta intervenció per ampliar l'escocell existent en la zona, de manera que es pugui facilitar el manteniment i millorar la seva integritat i presentació.

Tècnicament es planteja un anell d'acer galvanitzat, de secció en "t" conformada amb xapa de 12mm de gruix i ala i ànima de 10cm de alçada; l'anell d'aproximadament 1,65 metres d'altura anirà recolzat sobre una sabata de formigó dins de l'escocell.

Així doncs, es fabricarà en taller i es muntarà en obra un anell d'acer S275JR galvanitzat; de diàmetre exterior = 1,65 m, perímetre \approx 5,184 m, i un pes aproximat de \approx 91,8 kg (perfil "T" format amb plaques 100x12 mm per a ànima + ala. Amb galvanització per immersió, soldadura contínua d'alta qualitat, certificat de material EN10204 i assaig de la soldadura. L'anell Inclou el gravat del text en baix relleu de 0,5mm executat prèviament al procés de galvanització.

Es recolzarà en una placa base de 80cm x 40cm x 15mm; també Inclou un xapa superior en forma de "arc" per a suport de l'arbre i inclou una lamina de neoprè de 15mm per a protecció i suport del tronc en la xapa.

En la xapa anirà gravat el següent text directament en l'acer:

Aferra't a mi si el vent et mou,

si la por t'envolta com boira espessa,

si el camí es fa llarg i les hores pesen,

si et manca el mot o et fugen les passes.

Miquel Martí i Pol (1981).

Per a l'execució de l'anell, prèviament s'ha de desmuntar una paperera i un banc existents a causa de la necessitat d'ampliar l'escocell perquè la sabata quedi dins del nou escocell de major grandària. La paperera existent es reubicarà segons documentació gràfica al següent escocell. En relació al banc que caldrà reubicar, és competència de districte decidir la nova ubicació, per tant serà districte qui ho determinarà. En aquesta memòria i la documentació gràfica es proposa una ubicació però es concretarà durant l'obra.

A més a més, s'ha inclòs en la documentació tècnica i gràfica annexa totes les indicacions, detalls i esquemes que orienten el disseny de l'element tipus "Anell", així com els acabats i dimensions previstos, per tal d'assegurar la correcta comprensió i execució del projecte.

En resum, aquesta actuació forma part d'una estratègia més àmplia de millora urbana que combina la preservació del patrimoni natural i la valorització dels elements que aporten singularitat a la ciutat, contribuint a un entorn més amable, visualment atractiu i segur. La iniciativa s'emmarca en els criteris de sostenibilitat, respecte pel patrimoni i estètica urbana, complint en tot moment amb la normativa legal i els criteris tècnics necessaris per a garantir un resultat de qualitat i durador en el temps.



Estat actual



Proposta



MT2.1 Zona on es fa l'actuació

La superfície aproximada d'intervenció és de 6,60 m², que es correspon amb la superfície del nou Escocell. Es preveu reubicar el banc i la paperera.

MT2.2 Classificació de l'activitat a desenvolupar

Les obres no impliquen cap canvi en les activitats que actualment es realitzen.

MT 3 Requisits a complimentar en funció de les característiques de la execució de l'anell.

MT3.1 Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)

Les obres previstes per a l'execució de l'anell no suposen cap canvi respecte l'ús dels edificis existents confrontants, ni afectaran les condicions d'Accessibilitat de la zona transitable, a la Seguretat d'utilització, a la Seguretat en cas d'Incendi, a la Salubritat, a la Protecció contra el soroll, ni a cap un altre Document Bàsic o requisit de la CTE.

A més, les obres previstes no suposen cap canvi en la planeïtat actual de la vorera, així com la seva inclinació actual. La reconstrucció prevista al voltant del nou escocell, no inclourà un paviment lliscant.

MT 4 Descripció dels sistemes que componen la execució de l'anell.

En general la intervenció proposada no afecta als elements que componen el sistema constructiu original del conjunt arquitectònic.

MT4.1 Actuacions sobre envoltat i acabat exterior

Es proposa l'ampliació de l'actual escocell, amb els mateixos materials i disseny. Així mateix es conserva el mateix acabat al voltant de l'escocell ampliat.

MT 5 Justificació ambiental i paisatgística

La intervenció contribueix a la preservació de l'arbrat urbà com a element clau per a la millora de la qualitat ambiental. El fals pebrer (*Schinus molle*) és una espècie que aporta beneficis com l'ombra, la regulació tèrmica i la reducció de contaminants atmosfèrics. La seva conservació mitjançant la instal·lació de l'anell reforça el compromís de la ciutat amb la sostenibilitat.

A més, la integració paisatgística d'aquesta actuació contribueix a l'embelliment de l'espai urbà, reforçant la identitat de l'Avinguda Diagonal com a eix verd i cultural de Barcelona.

Aquesta memòria serà validada per parcs i jardins a causa de la ubicació i composició de l'anell i de la sabata respecte a l'arbre existent.



MT 5.1 Seguretat i accessibilitat

L'estructura de suport de l'arbre ha estat dissenyada seguint criteris de seguretat i accessibilitat. Es garanteix que la intervenció no genera barreres arquitectòniques i que el mobiliari urbà, com bancs i papereres, s'ubiquin de manera funcional i segura.

MT 5.2 Sostenibilitat i economia circular

S'han tingut en compte criteris de sostenibilitat en la selecció de materials, prioritant aquells reutilitzables o reciclables. L'acer galvanitzat emprat en l'anell té una llarga durabilitat i un baix manteniment, la qual cosa redueix la petjada ecològica de l'actuació.

MT 6 Planificació

El projecte es desenvoluparà en diverses fases:

1. Execució de l'anell en taller, gravat de textos i logotip, i galvanització.
(5 setmanes).
2. Permisos, preparació de l'espai, protecció de l'arbre, i senyalització de les obres.
(1/2 setmana).
3. Extracció del mobiliari urbà, Execució de les obres de demolició i ampliació d'escocell.
(1 setmana).
4. Excavació de la rasa/encofrat i execució de la sabata (enduriment del formigó).
(1 setmana).
5. Instal·lació de l'anell de suport i acabats superficials i perimetrals.
(1 setmana).
6. Reubicació del mobiliari urbà i ajustos finals
(1/2 setmana).

El calendari total previst és d'aproximadament 8 setmanes.

MT 7 Pla de manteniment

Es recomana establir un pla de manteniment anual que inclogui:

1. Revisió estructural de l'anell i comprovació de la seva estabilitat.
2. Neteja periòdica de l'escocell i reposició de substrat vegetal.
3. Control fitosanitari del fals pebrer per prevenir plagues i malalties.
4. Revisió del mobiliari urbà annex i del paviment de la zona.



PR. PRESSUPOST

UT	DESCRIPCIÓ	QUANT.	PREU	IMPORT
Ut	Subministrament, transport i col·locació de protecció de la zona de treball amb tanques metàl·liques i tela d'ocultació i senyalització de les obres, per cobrir la zona de treball i facilitar el pas dels vianants segons marqui la Guardia Urbana o Vialitat. 4 Setmanes.	1	670,00 €	670,00 €
Ut	Subministrament transport i col·locació de protecció de l'arbre existent segons plec de parcs i jardins. 4 Setmanes.	1	480,00 €	480,00 €
Ut	Extracció del mobiliari urbà (paperera i banc) i magatzematge i protecció en el lloc de l'obra durant 4 setmanes fins a la reinstal·lació. No inclou manteniment o reparació en cas de detecció d'alguna avaria o patologia.	1	220,00 €	220,00 €
M2	Demolició de panot perimetral a l'escocell existent per a poder modificar la geometria del nou escocell sense afectar el pas de vianants, amb mitjans manuals i càrrega de terres a contenidor. Inclou repicar la base de formigó per sota del panot (10-15cm de gruix), i retirar i netejar la base per a posterior instal·lació de la terra vegetal de l'escocell. Inclou mesures de parcs i jardins respecte a precaucions i cura de les arrels existents de l'arbre en cas de trobar-les superficialment.	4,2	196,60 €	825,72 €
ML	Desmuntatge de la xapa d'acer que conforma l'escocell existent amb mitjans manuals i càrrega al contenidor	6,4	36,70 €	234,88 €
Ut	Excavació de rasa amb mitjans manuals per a execució de sabata (1,10x0,70x0,45=0,35m ³ +0,25m ³ perimetral atalussada) fins a 1 m de profunditat, en terreny compacte, amb mitjans manuals i amb les terres deixades a prop. Inclou inclinació perimetral atalussada per a facilitar l'execució de la futura sabata. Inclou mesures de parcs i jardins respecte a precaucions i cura de les arrels existents de l'arbre en cas de trobar-les superficialment.	1	580,00 €	580,00 €



M3	Transport de residus (Panot, formigó base i Xapa escocell) a centre de reciclatge, a monodipòsit, a abocador específic o a centre de recollida i transferència, amb contenidor. Inclou Classificació a peu d'obra de residus de la construcció en residus inerts, no especials i especials amb mitjans manuals.	1,68	274,10 €	460,49 €
M3	Transport de residus (Rasa) a centre de reciclatge, a monodipòsit, a abocador específic o a centre de recollida i transferència, amb contenidor. Inclou Classificació a peu d'obra de residus de la construcció en residus inerts, no especials i especials amb mitjans manuals	0,55	187,05 €	102,88 €
Ut	Fonament en rasa per a sabata (0,8x0,4x0,30=0,09m ³) de formigó armat HA-25/F/20/IIa abocat manualment, armat amb 30 kg/m ³ d'acer en barres corrugades B 500 S inclou part proporcional d'encofrat lateral amb taulons de fusta i base en formigó pobre de 10cm.	1	690,00 €	690,00 €
Ut	Fabricació, transport i muntatge d'anell d'acer S275JR galvanitzat; Anell: Diàmetre exterior = 1,65 m, perímetre ≈ 5,184 m, pes calculat ≈ 91,8 kg (perfil T format amb plaques 100x12 mm per a ànima + ala, etc.). Amb galvanització per immersió, soldadura contínua d'alta qualitat, certificat de material EN10204 i assaig de la soldadura, més lliurament i muntatge en obra. Inclou el gravat del text en baix relleu (0,5mm) prèviament al procés de galvanització. inclou placa base (80cm x 40cm x 15mm); Inclou xapa superior en forma de "arc" (47cm x 10cm x 12mm) per a suport de l'arbre i inclou lamina de neoprè de 15mm per a protecció i suport del tronc en la xapa.	1	4.250,00 €	4.250,00 €
M1	Fabricació, transport i col·locació de xapa S275JR galvanitzada perimetral per a escocell de 220mm d'altura i 12mm de gruix col·locat amb tacs galvanitzats i resines en tot el perímetre.	10,4	92,00 €	956,80 €
M2	Transport, subministrament i instal·lació de terra vegetal seleccionada segons especificació de parcs i jardins, capa de 15 cm, en la zona on es retira el panot.	4,2	34,60 €	145,32 €



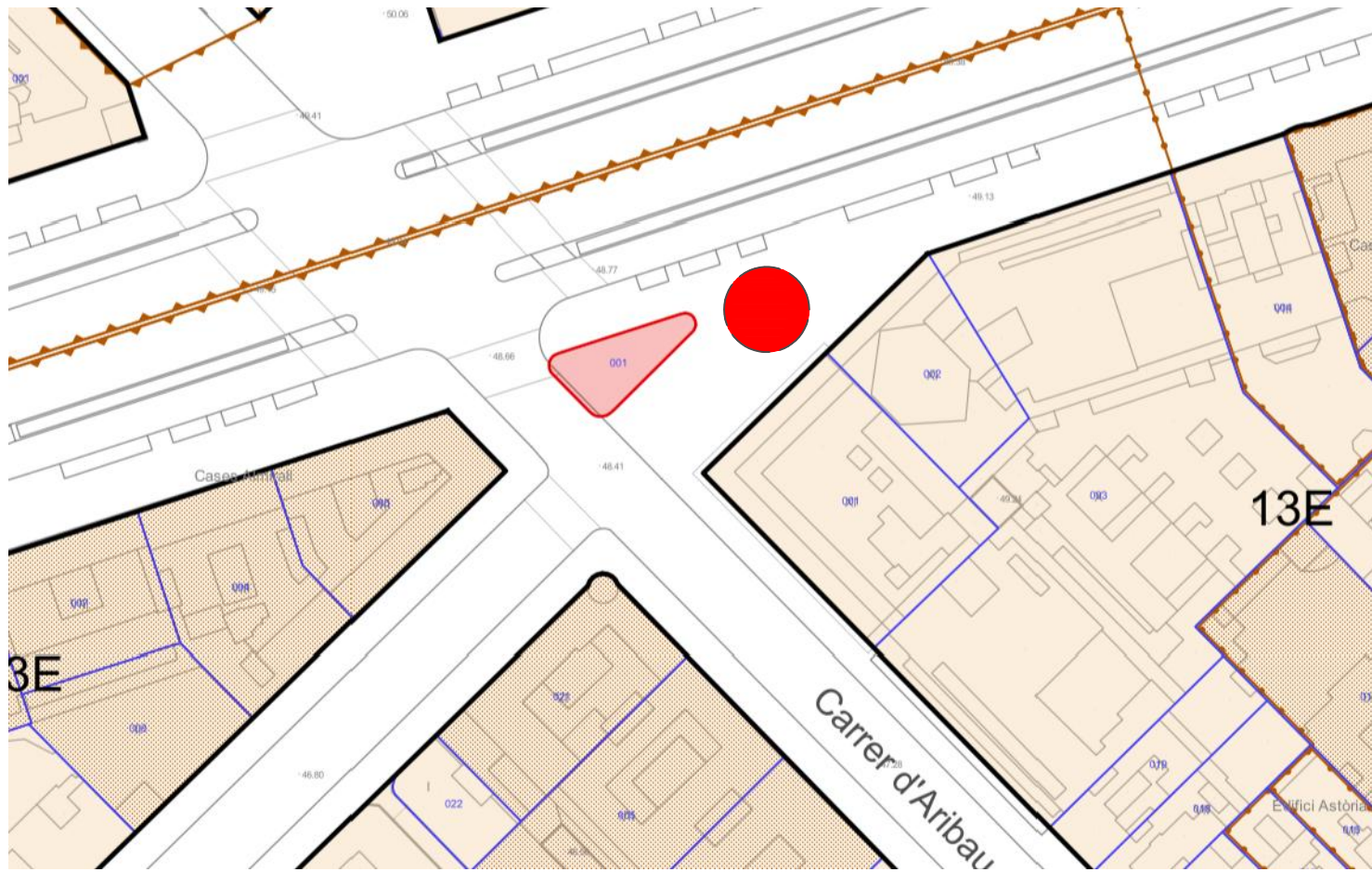
M2	Transport, subministrament i instal·lació d'escorça de pi seleccionada segons especificació de parcs i jardins, capa de 12 cm, en tota la superfície de l'escocell resultant.	6,6	75,70 €	499,62 €
MI	Transport, subministrament i Col·locació del panot de 20x20cm de característiques iguals a l'existent ajustant-se al perímetre del nou escocell de 3.00m x 2.20m	10,4	22,60 €	235,04 €
Ut	Reinstal·lació del mobiliari urbà (Únicament paperera, el banc estarà a càrrec del districte). No inclou manteniment o reparació en cas de detecció d'alguna avaria o patologia.	1	180,00 €	180,00 €
Ut	Ajuts ram de paleta desmuntatge i col·locació de xapa, anell, paperera, banc i altres. Inclou 4 setmanes (fases obra "in situ") o segons cronograma d'execució proposat pel constructor.	1	1.280,00 €	1.280,00 €
<u>SUB-TOTAL</u>				<u>11.810,75 €</u>
	Despeses generals	13%	1.535,40 €	
	Benefici Industrial	6%	708,64 €	
<u>TOTAL</u>				<u>14.054,79 €</u>
	I V A	21%	2.951,51 €	
<u>TOTAL PRESSUPOST</u>				(*) <u>17.006,29 €</u>

(*) Nota: En aquest pressupost no està inclòs el tràmit de permisos d'ocupació de l'espai públic ni els tràmits d'obtenció de llicència d'obra (ni projecte tècnic d'execució <IIT>) en cas de requerir-se.

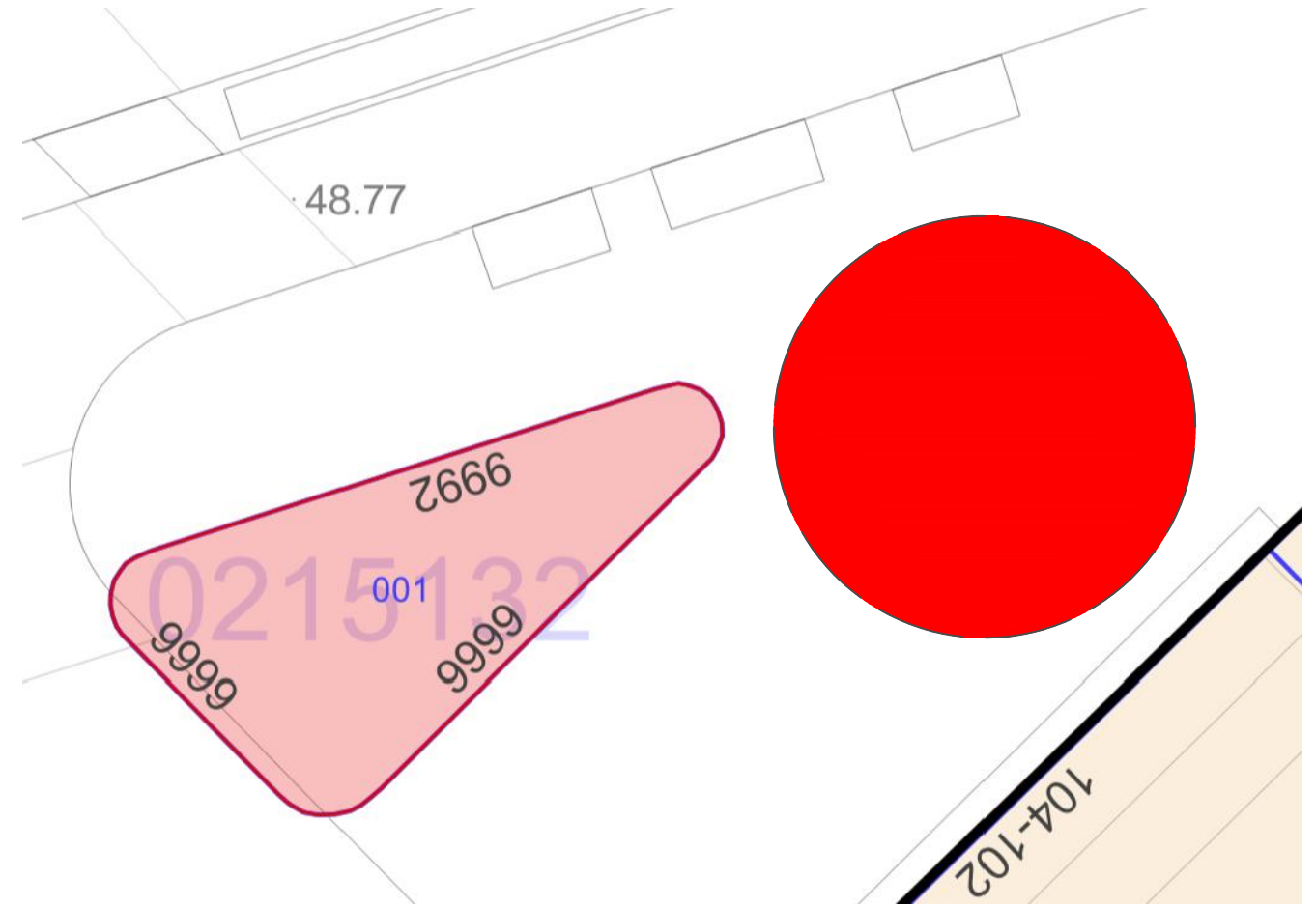


DG. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

01 Situació	17
02 Estat Actual	18
03 Proposta	19
04 Enderrocs	20
05 Obra Nova	21
06 Detall Xapa Anell	22
06' Detall Xapa Anell	23
07 Estructura	24



SITUACIÓ ESC 1:2000

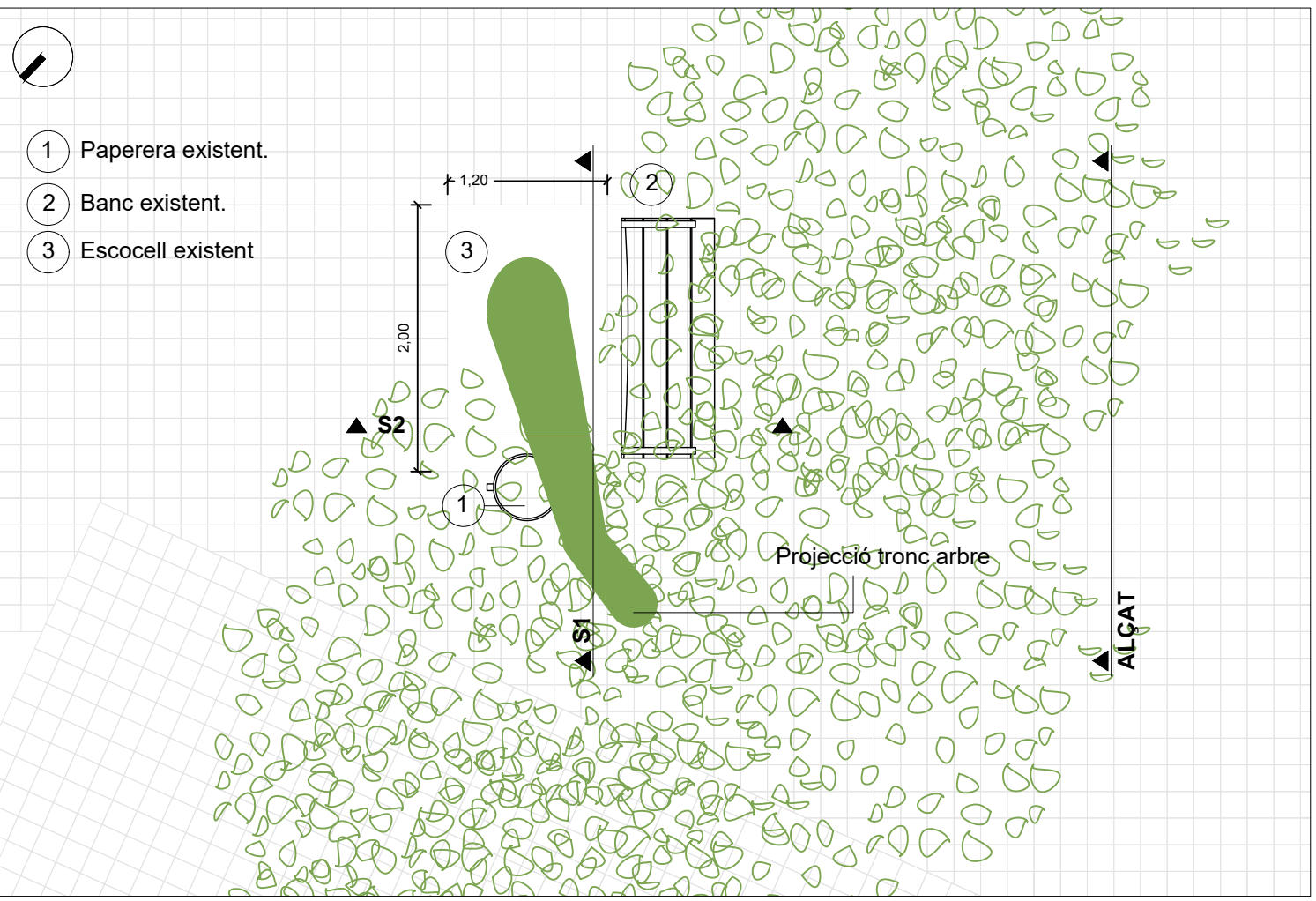


SITUACIÓ ESC 1:500

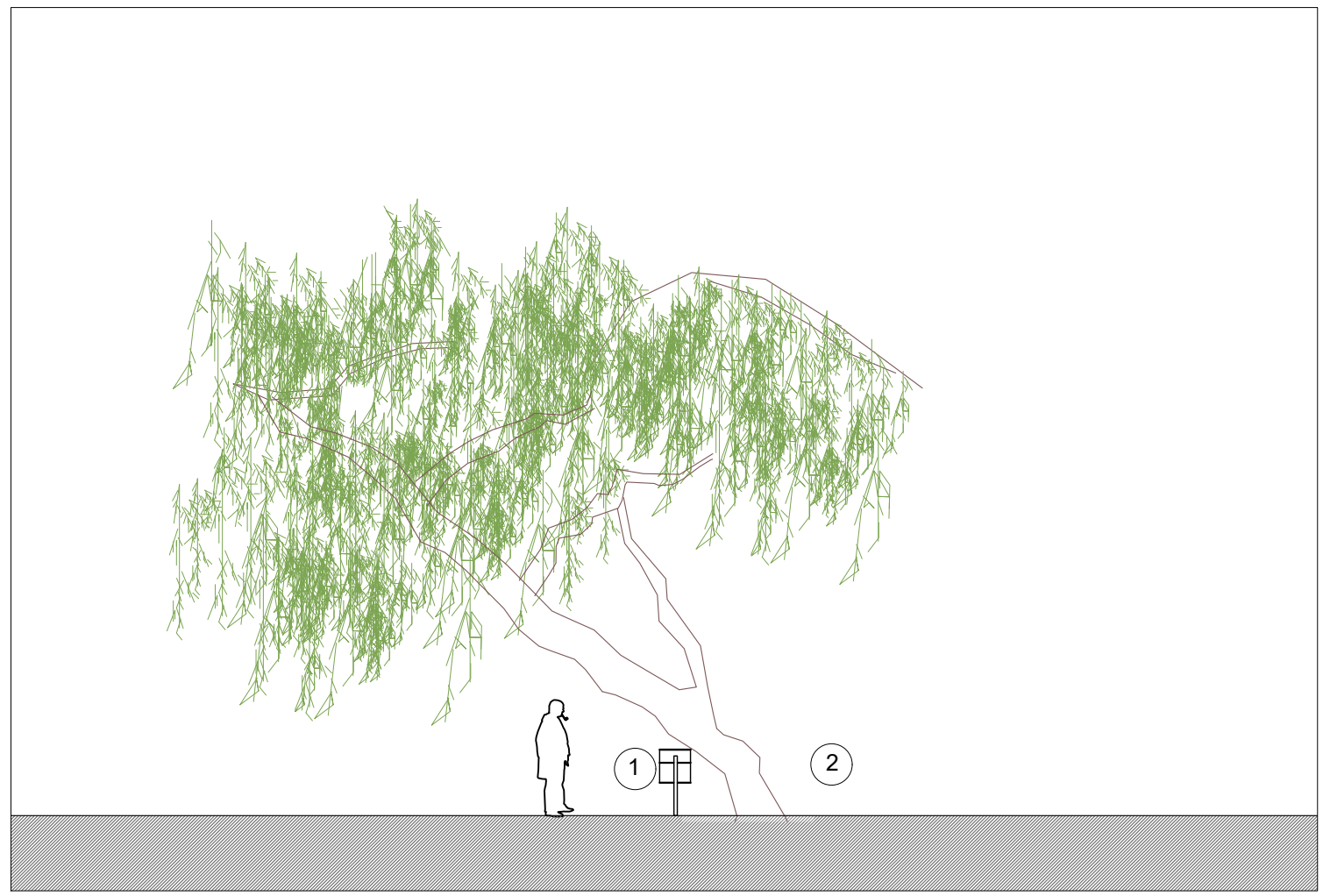


VISTA AÈRIA SENSE ESCALA





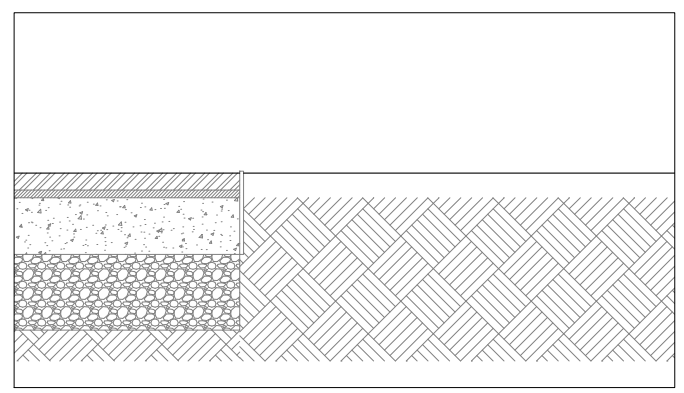
PLANTA 1:50



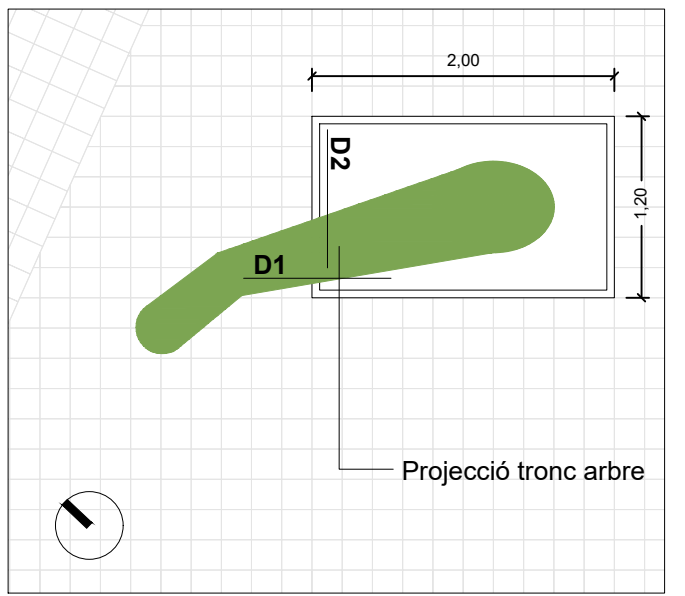
ALÇAT 1:100



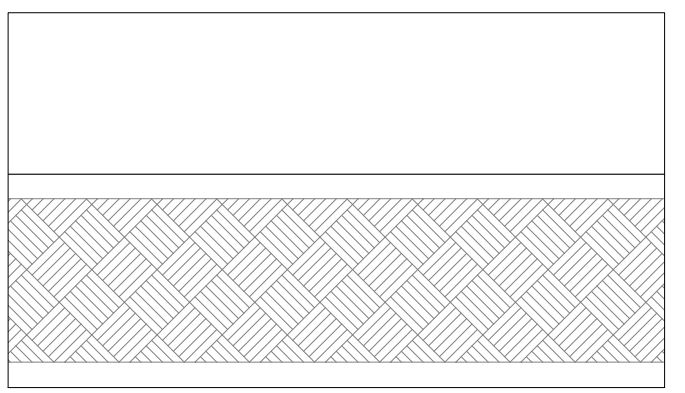
IMATGE



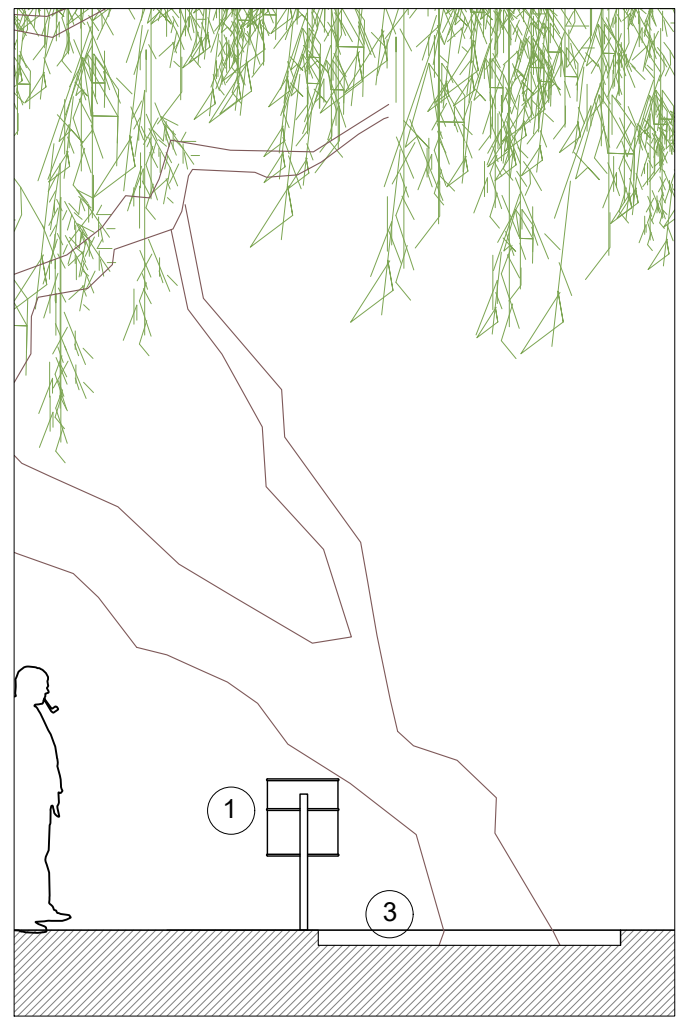
DETALL 1 ESC 1:20



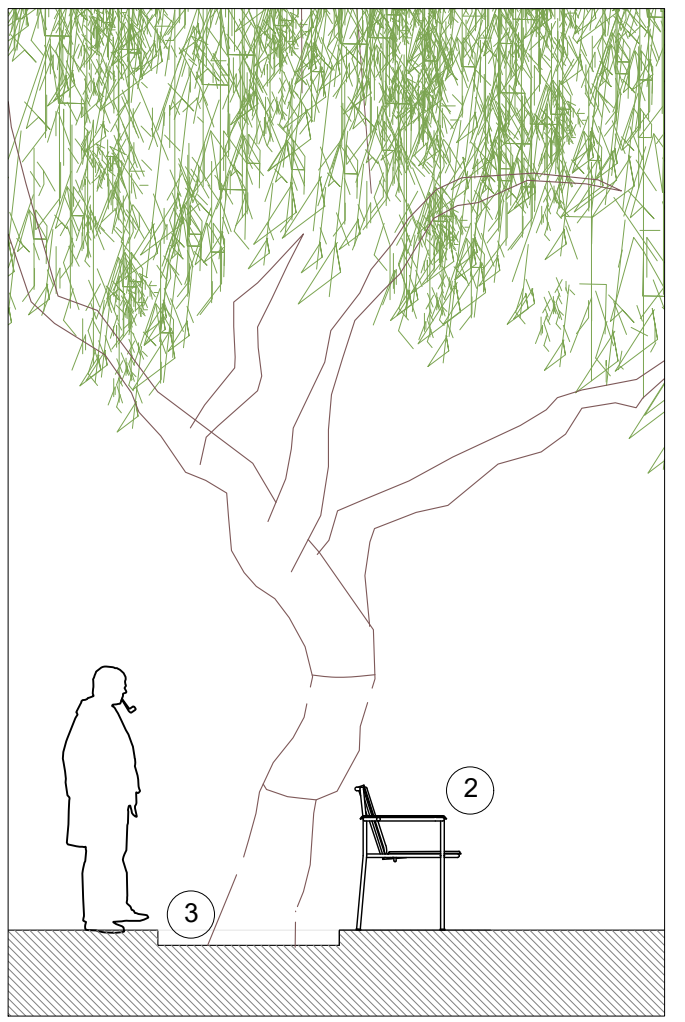
PLANTA 1:50



DETALL 2 ESC 1:20

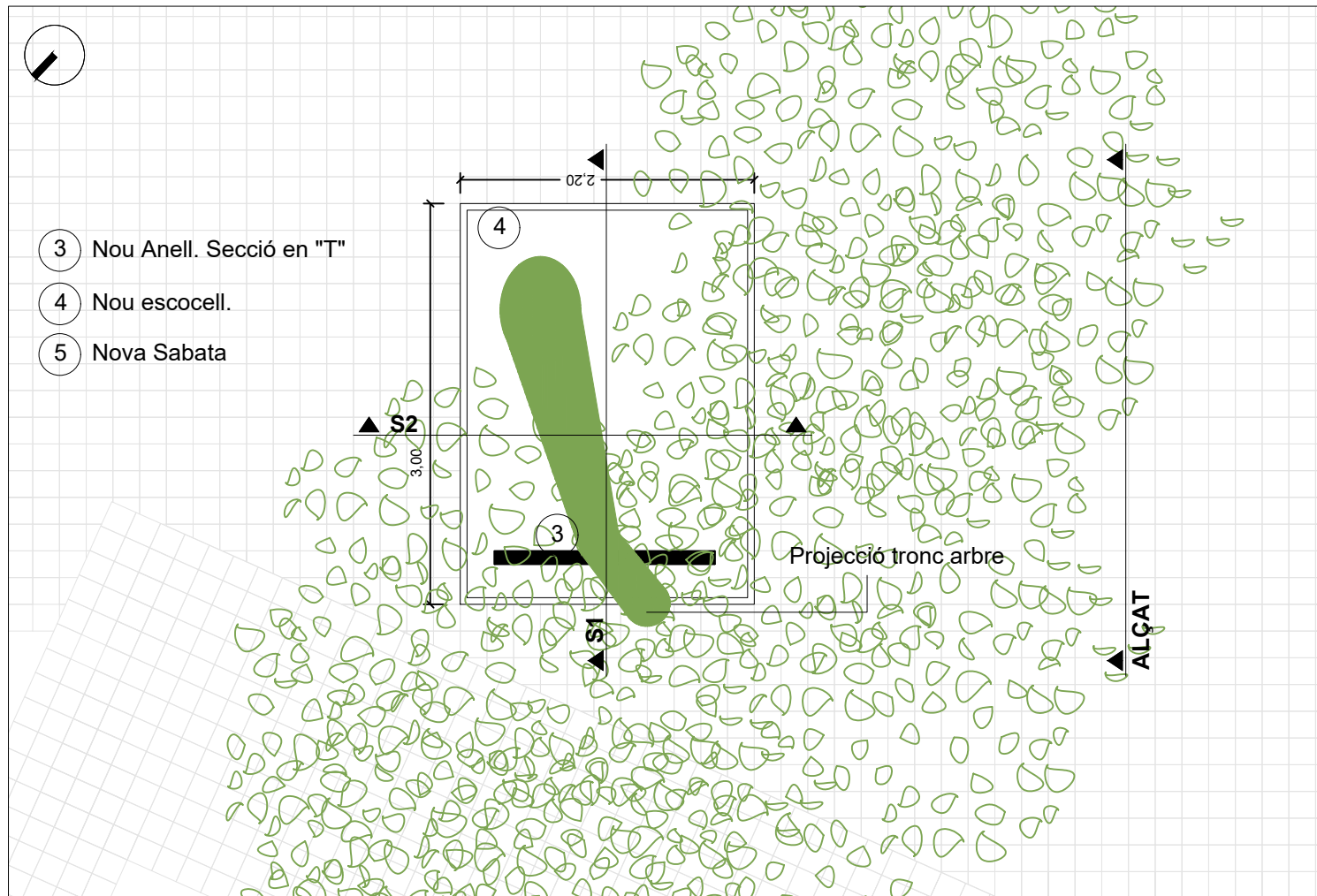


SECCIÓ 1 ESC 1:50

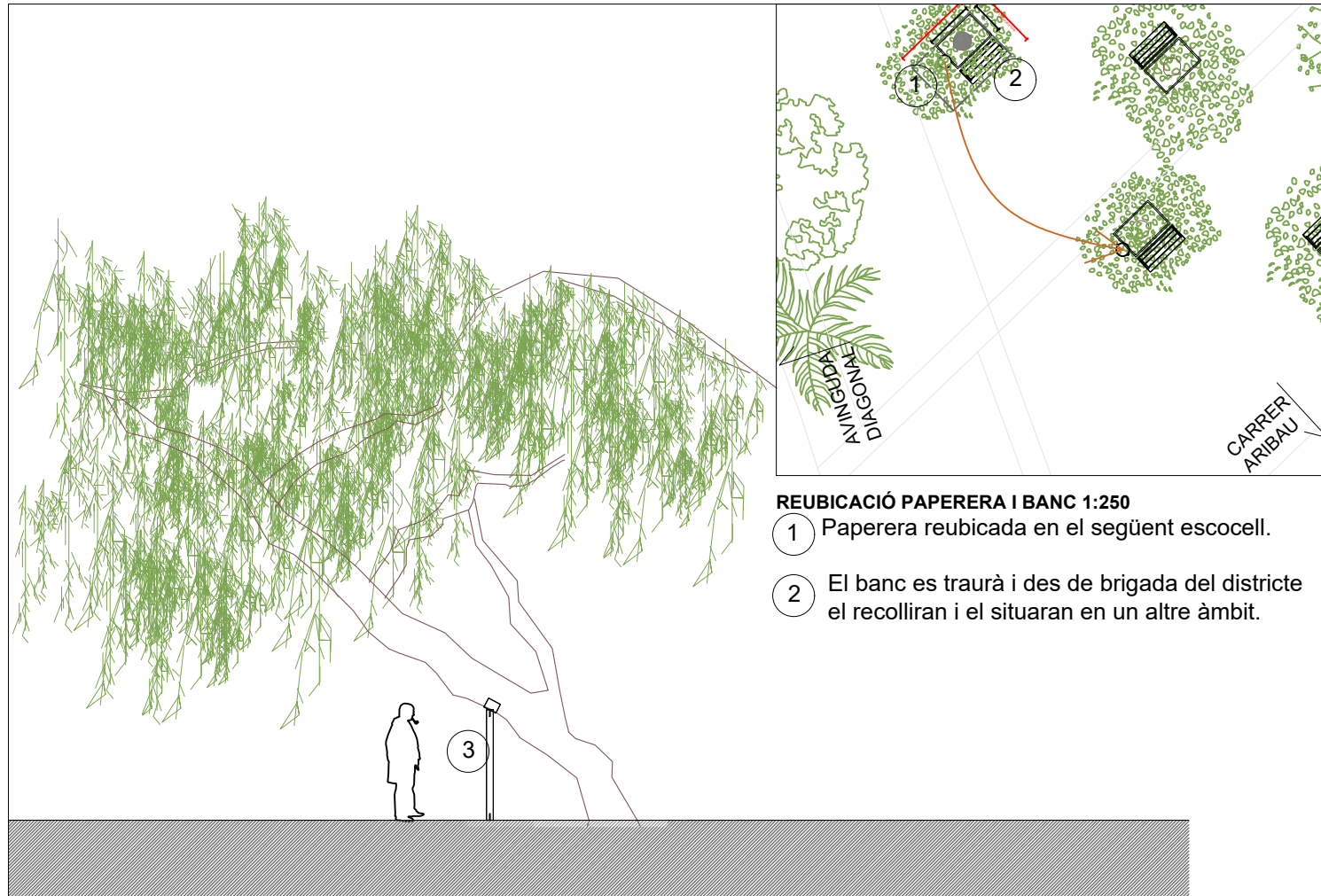


SECCIÓ 2 ESC 1:50

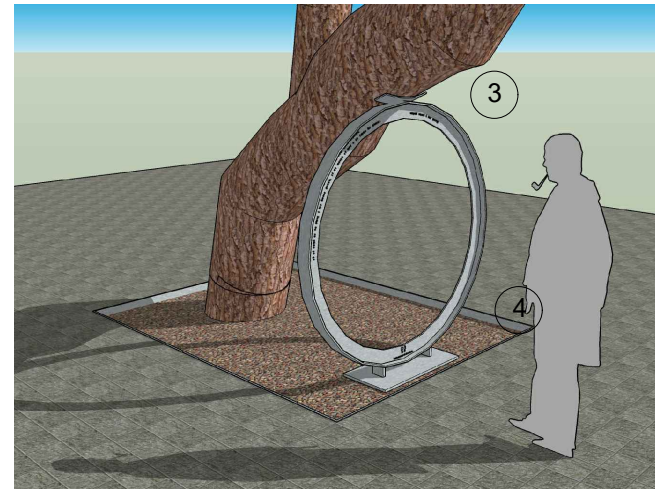




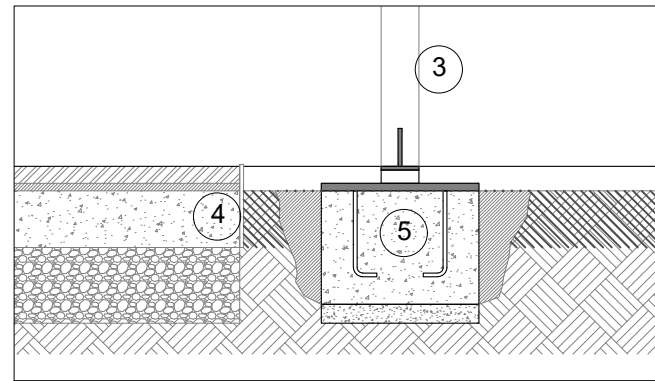
PLANTA 1:50



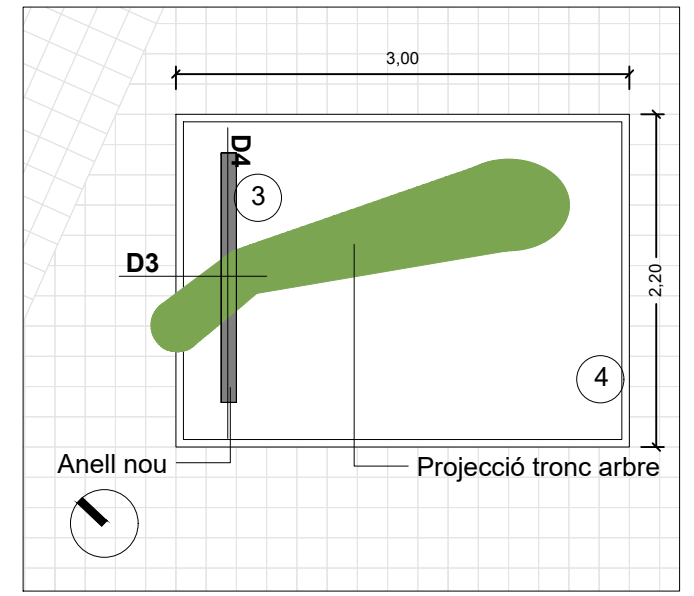
ALÇAT 1:100



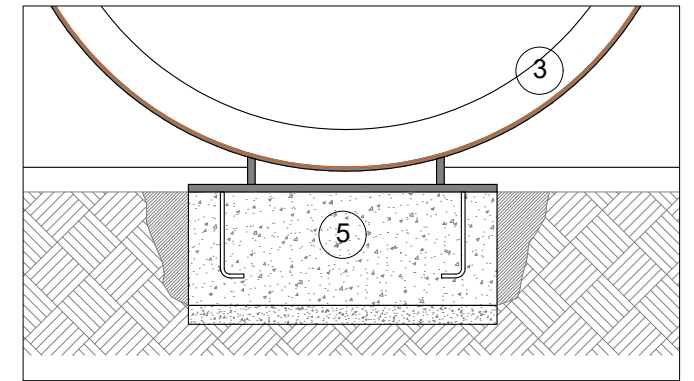
IMATGE



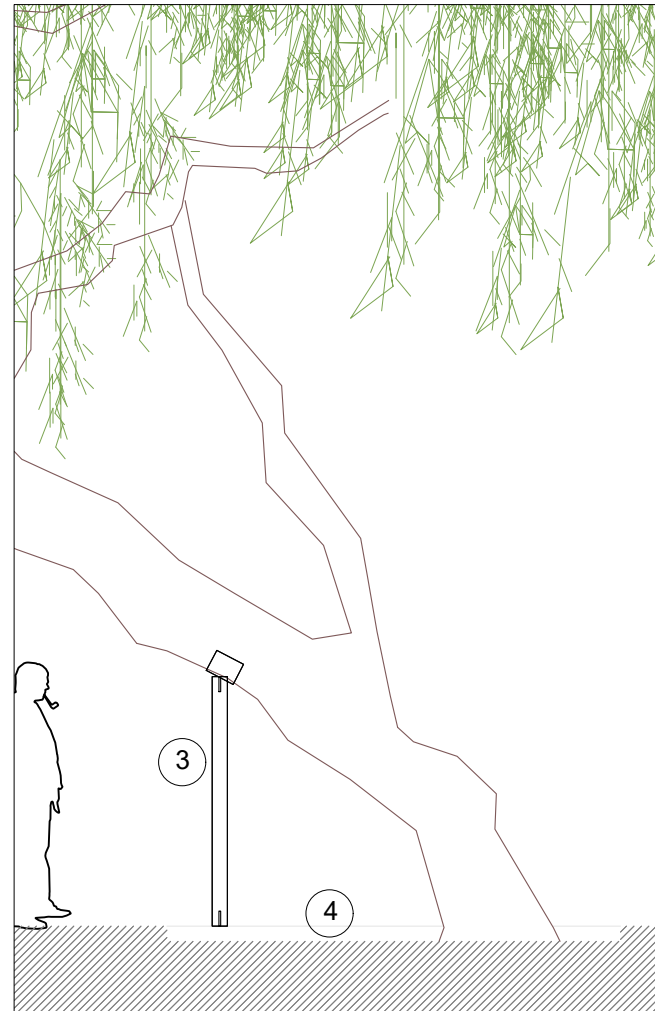
DETALL 3 ESC 1:20



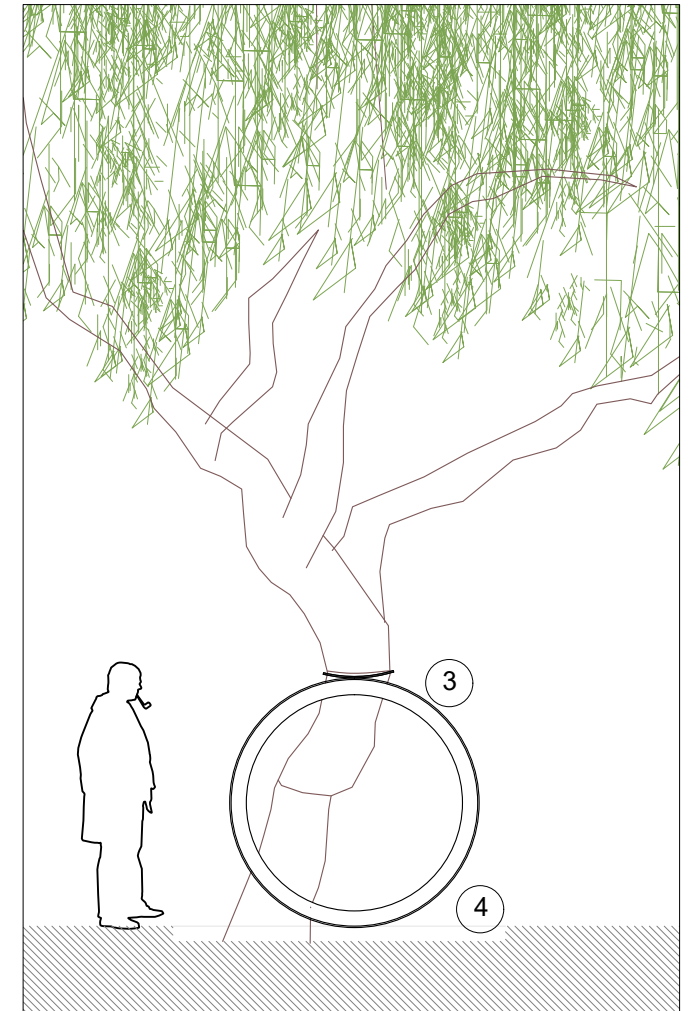
PLANTA 1:50



DETALL 4 ESC 1:20

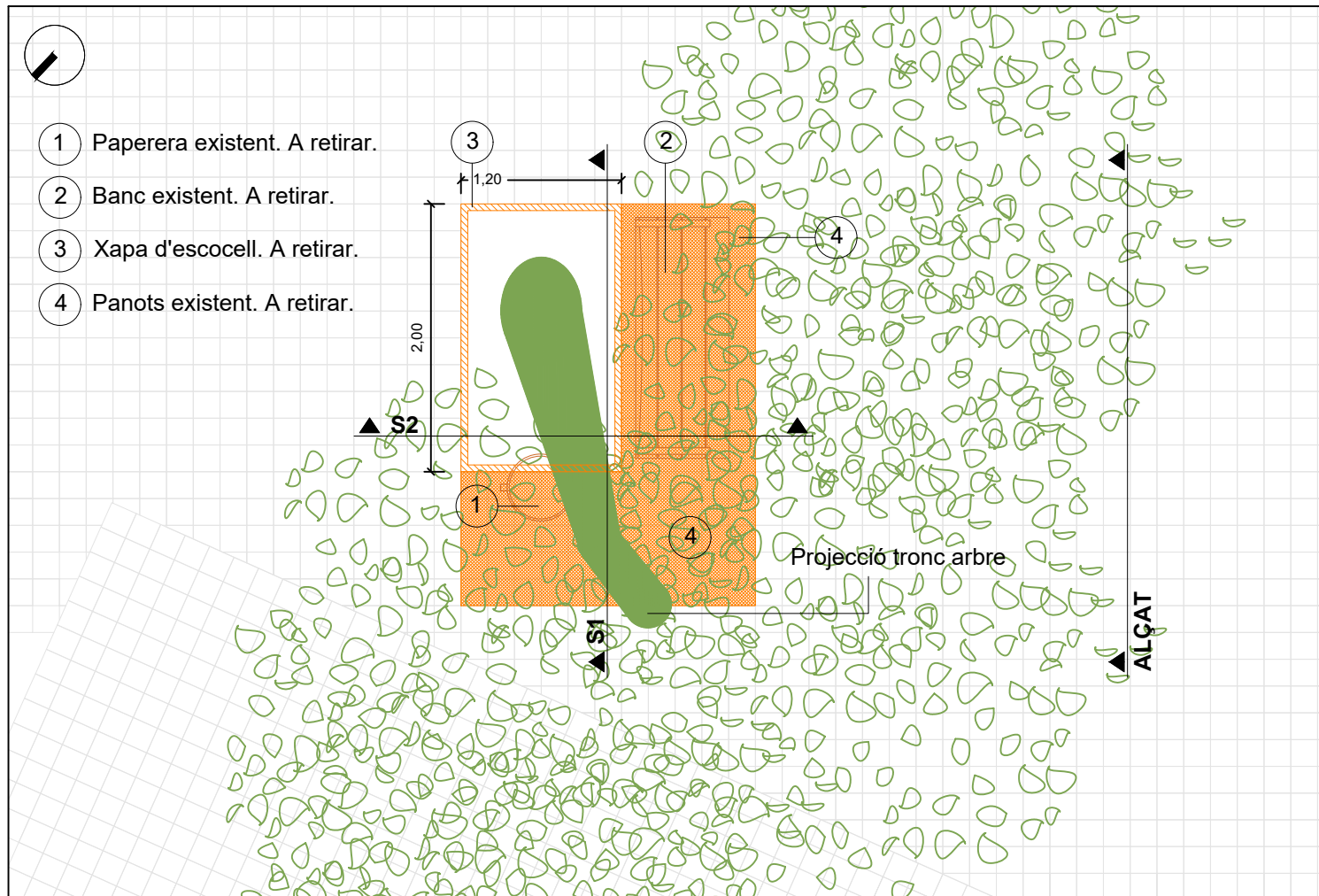


SECCIÓ 1 ESC 1:50



SECCIÓ 2 ESC 1:50

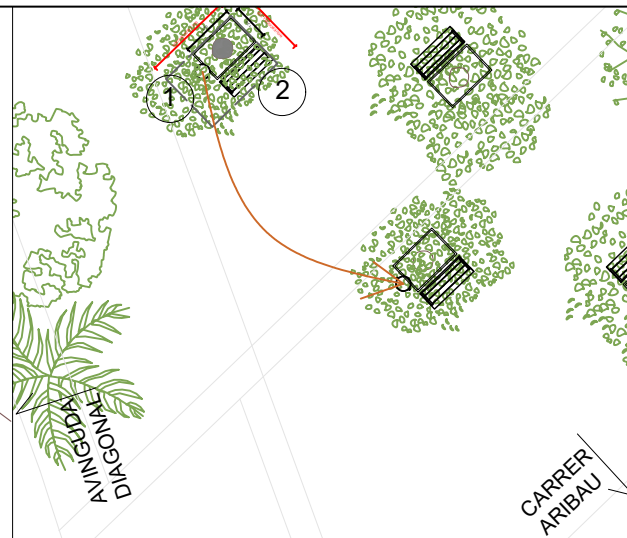




PLANTA 1:50



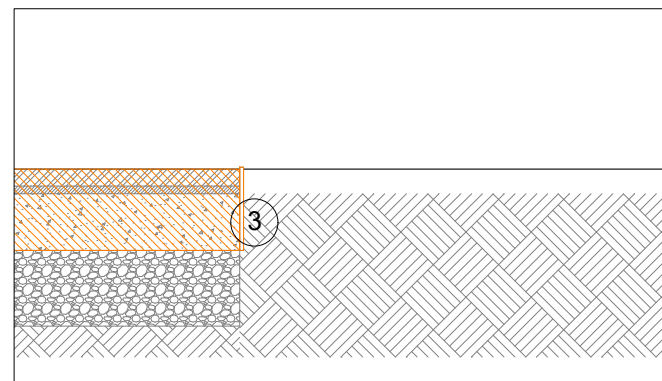
ALÇAT 1:100



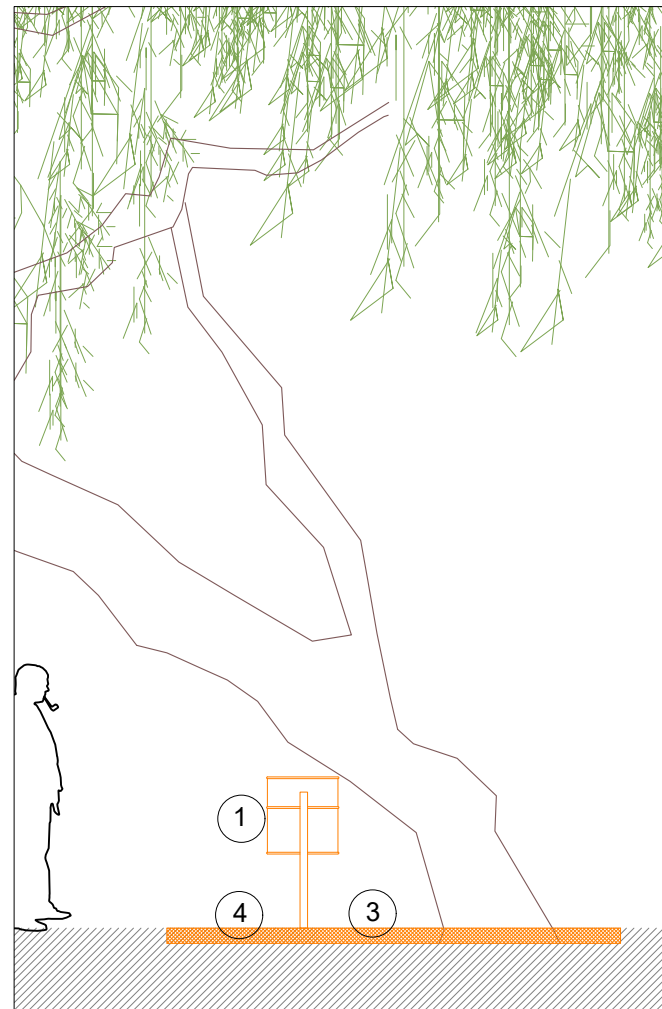
- REUBICACIÓ PAPERERA I BANC 1:250**
- 1 Paperera reubicada en el següent escocell.
 - 2 El banc es traurà i des de brigada del districte el recolliran i el situaran en un altre àmbit.



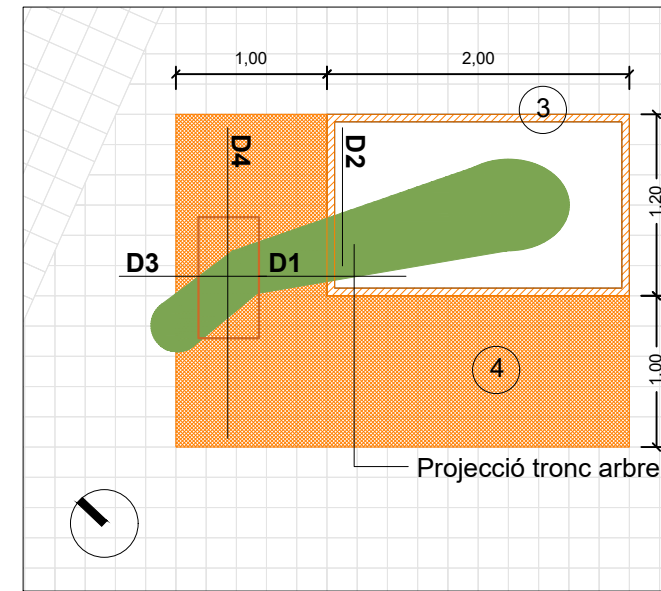
IMATGE



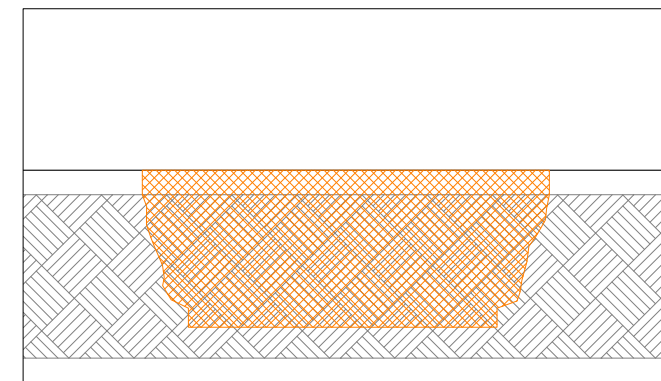
DETALL 1 ESC 1:20



SECCIÓ 1 ESC 1:50

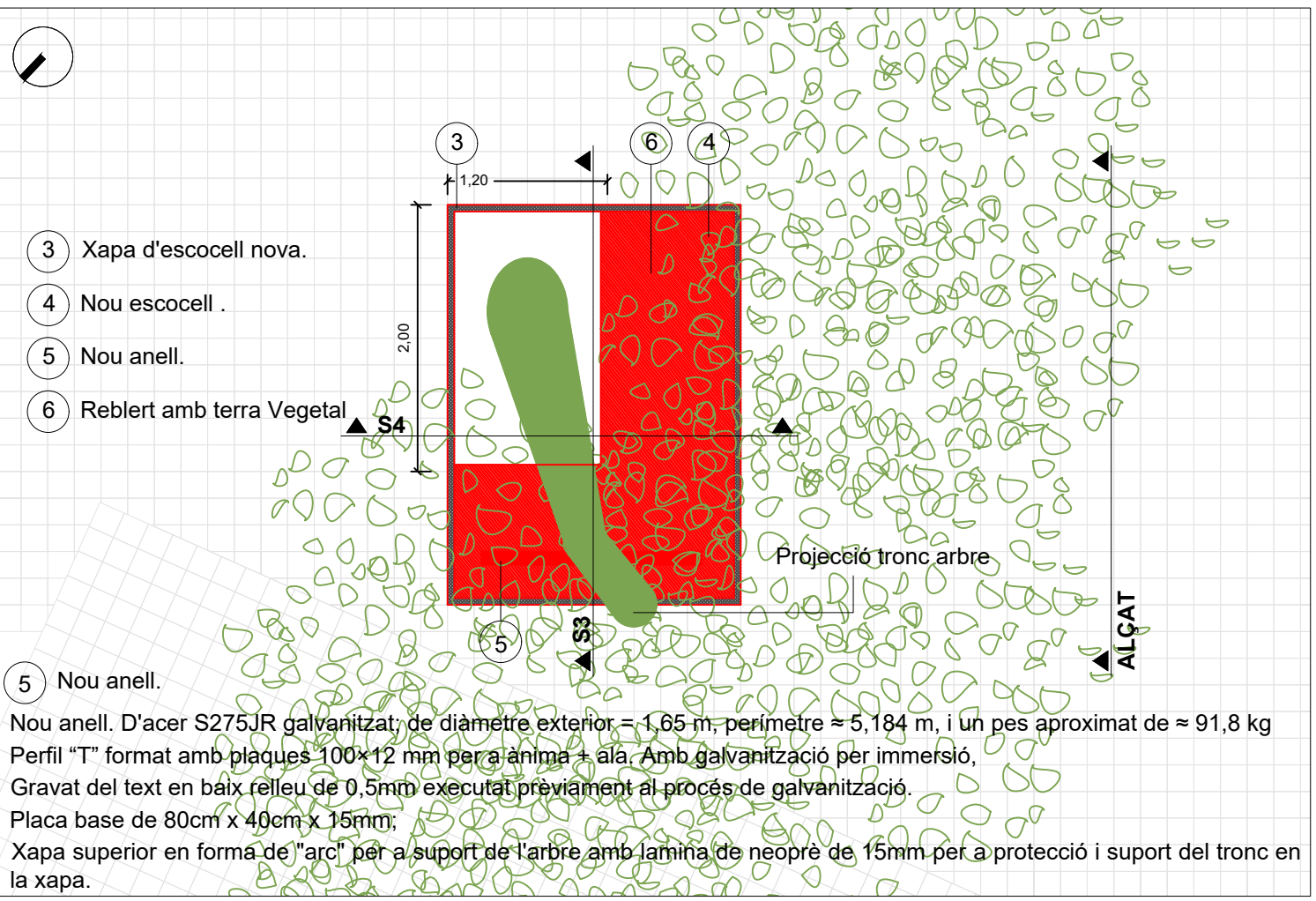


DETALL 2 ESC 1:20

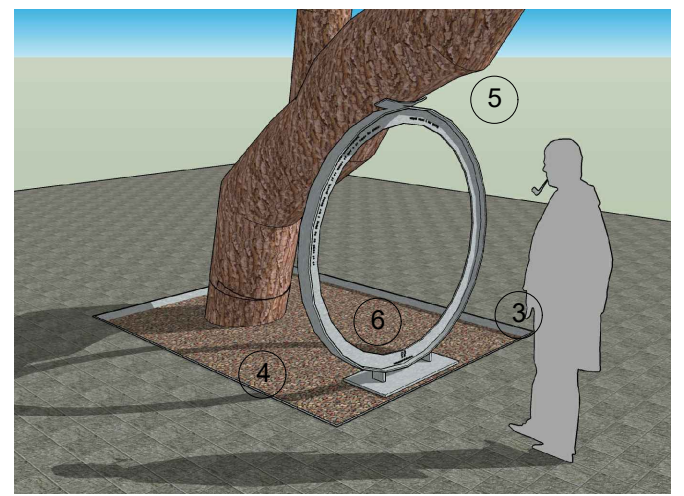
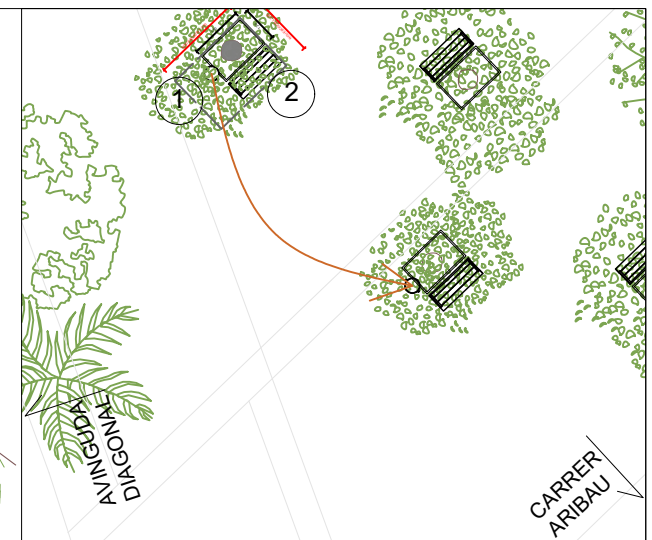
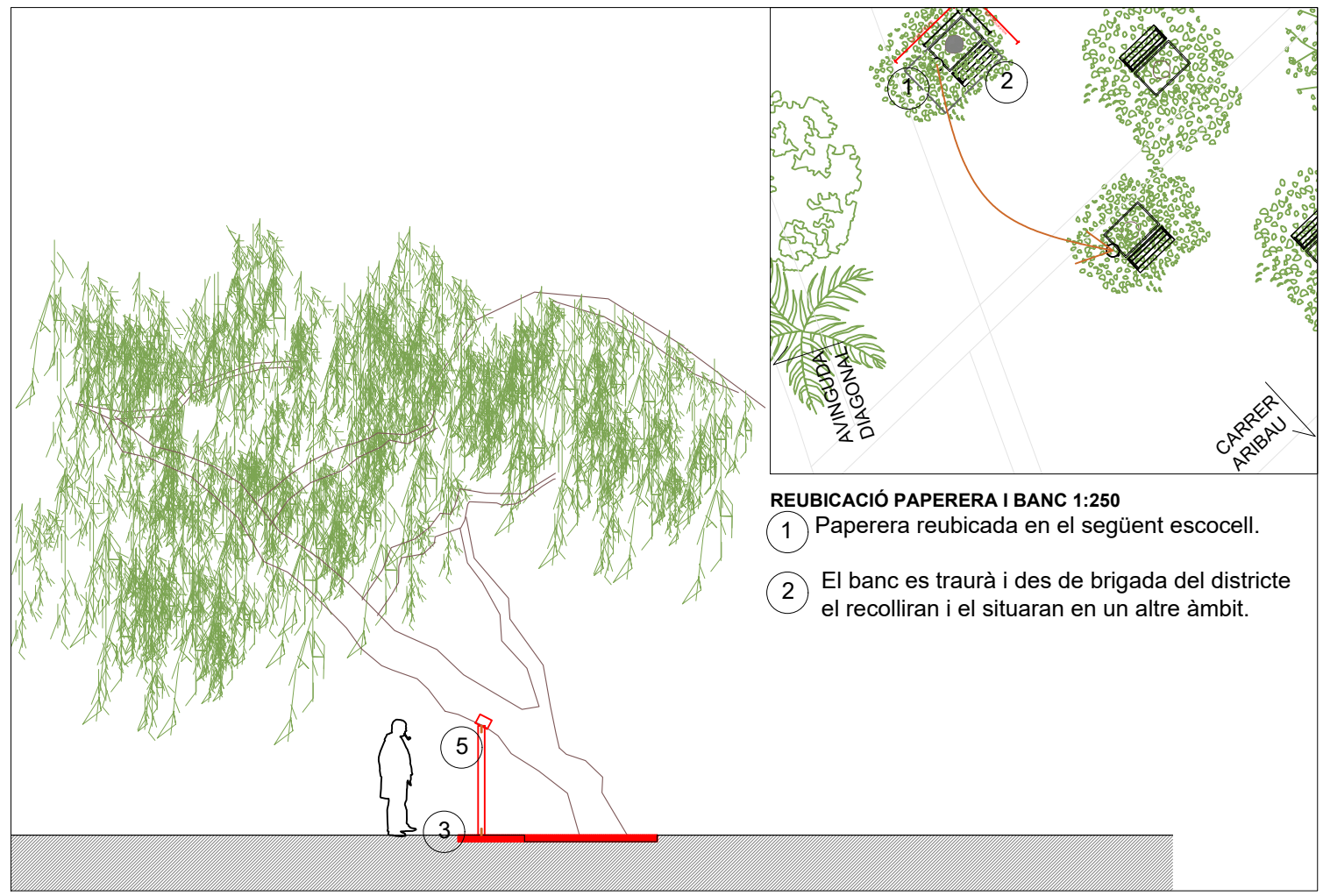


SECCIÓ 2 ESC 1:50

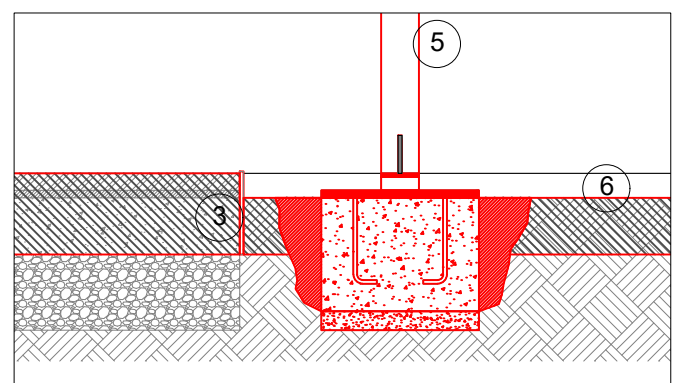




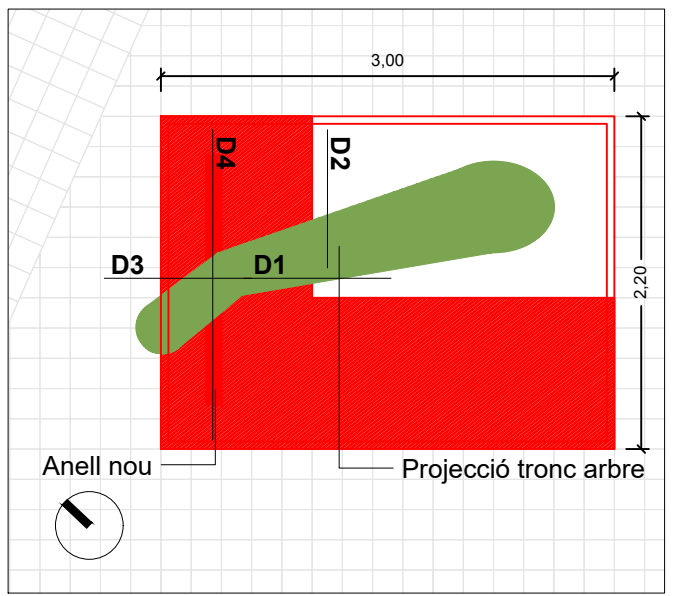
PLANTA 1:50



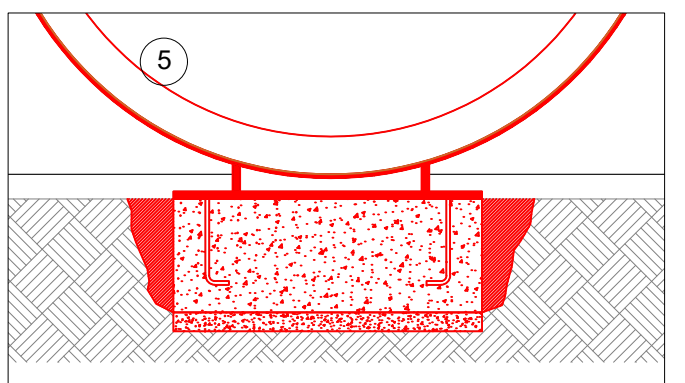
IMATGE



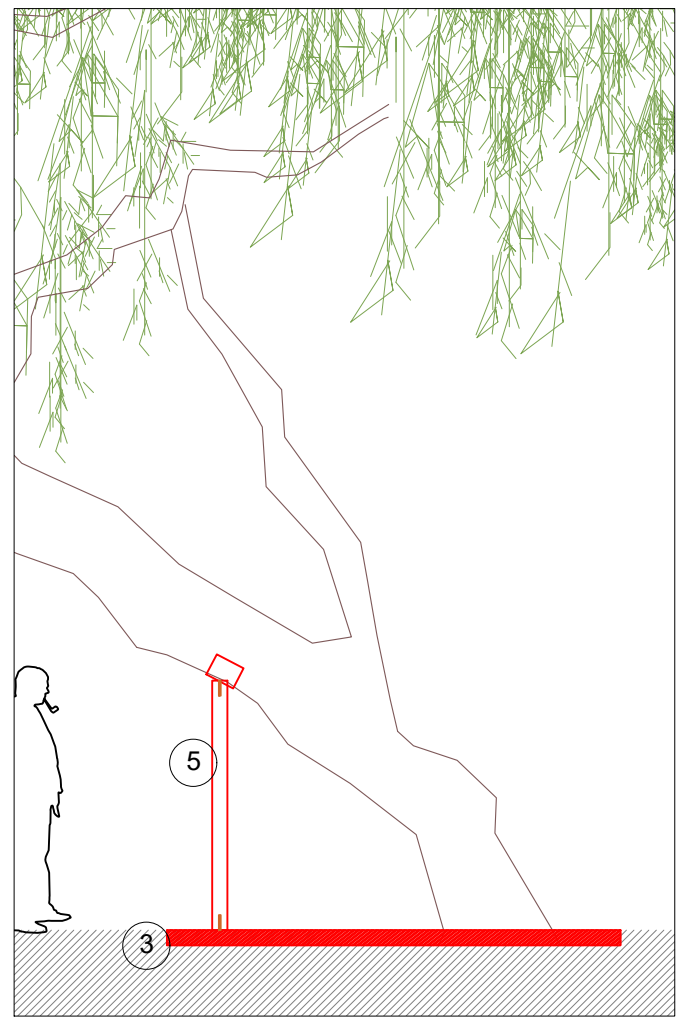
DETALL 3 ESC 1:20



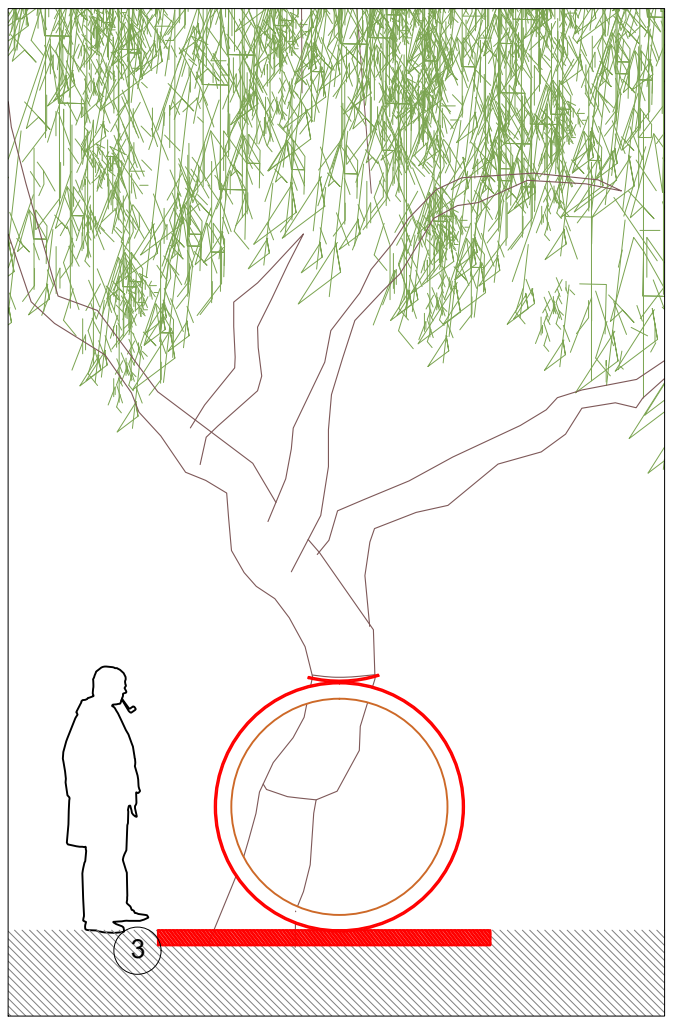
PLANTA 1:50



DETALL 4 ESC 1:20

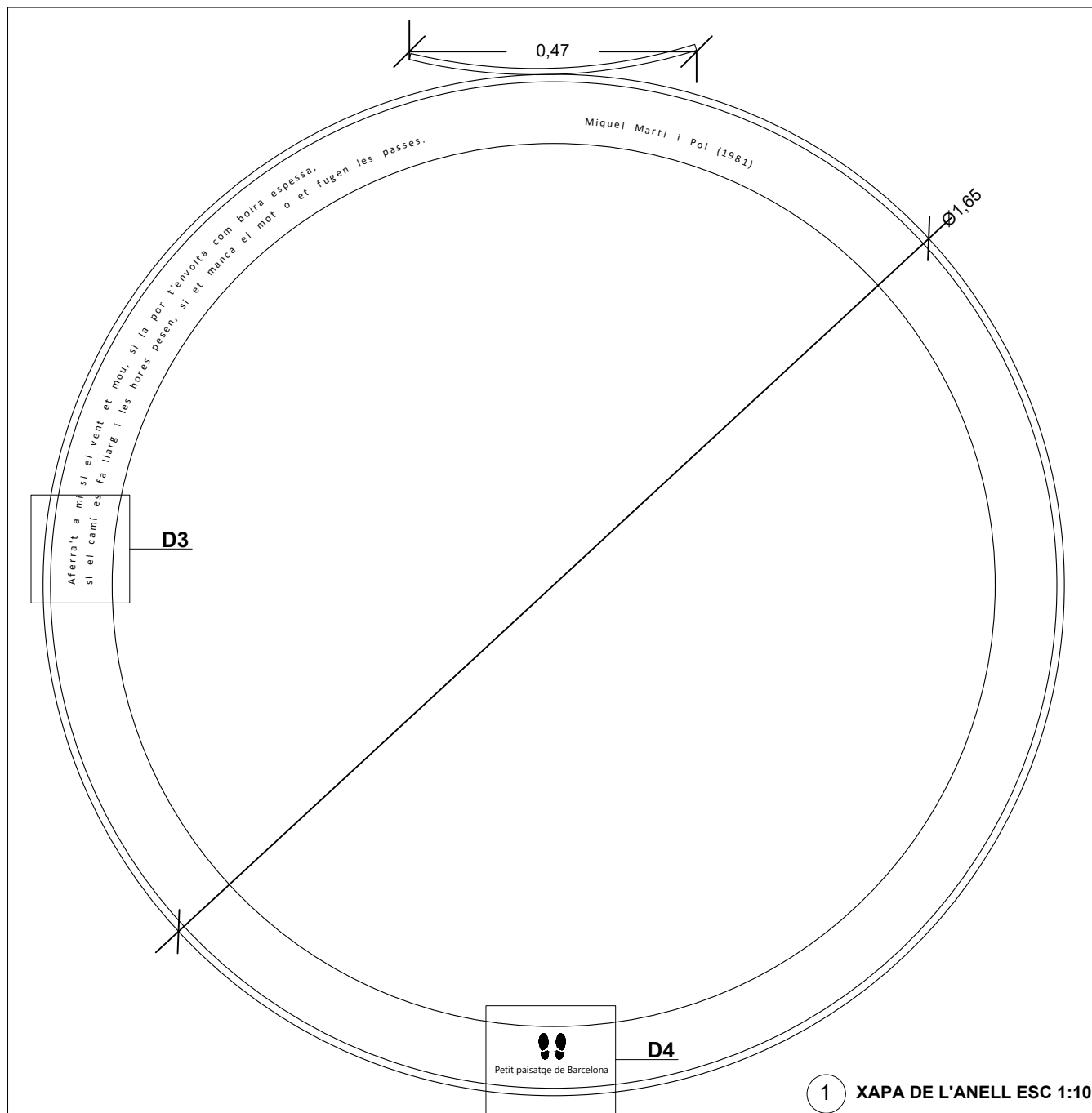


SECCIÓ 3 ESC 1:50



SECCIÓ 4 ESC 1:50





1 XAPA DE L'ANELL ESC 1:10

1 Nou anell.

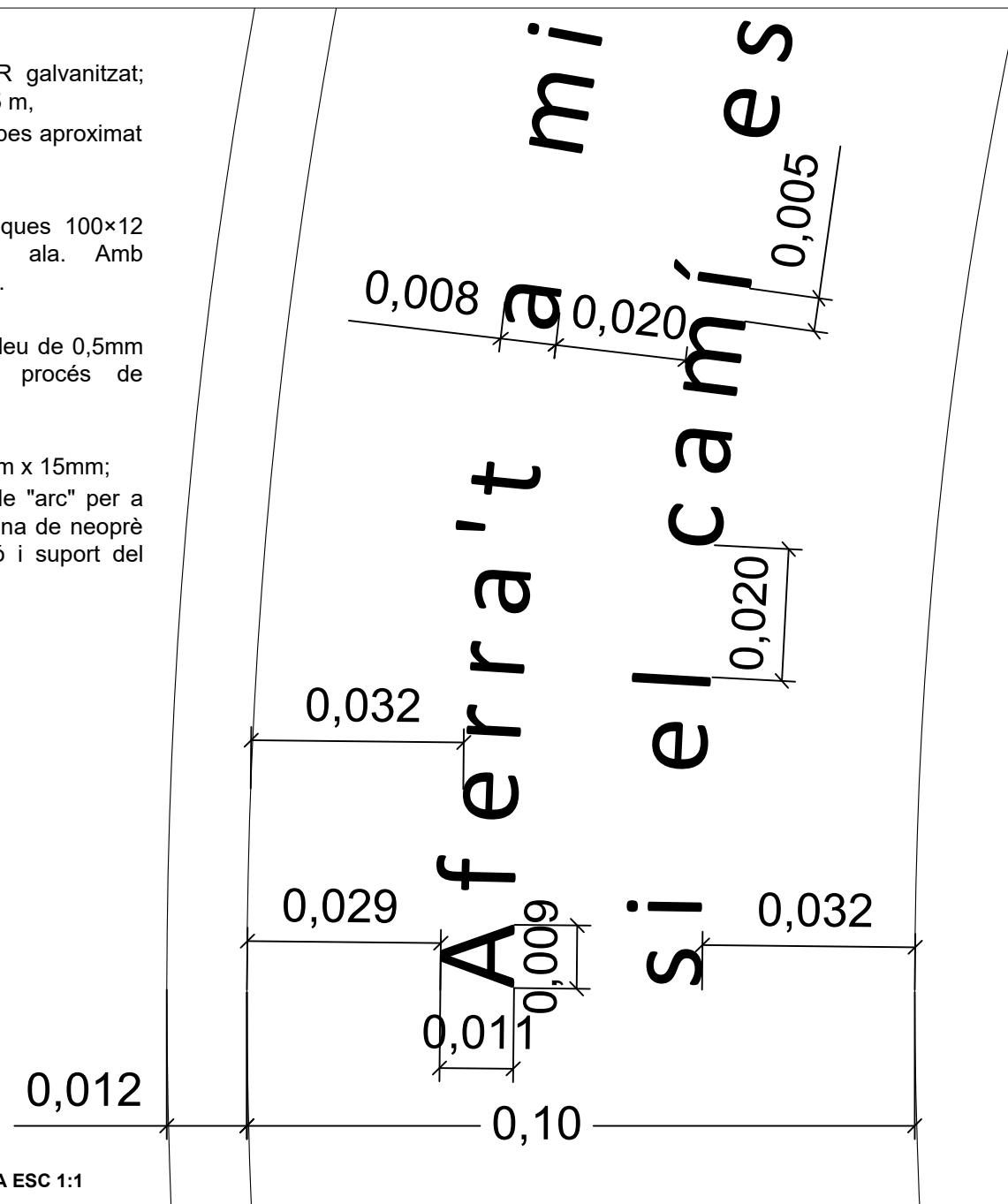
Nou anell. D'acer S275JR galvanitzat; de diàmetre exterior = 1,65 m, perímetre ≈ 5,184 m, i un pes aproximat de ≈ 91,8 kg

Perfil "T" format amb plaques 100×12 mm per a ànima + ala. Amb galvanització per immersió.

Gravat del text en baix relleu de 0,5mm executat prèviament al procés de galvanització.

Placa base de 80cm x 40cm x 15mm; Xapa superior en forma de "arc" per a suport de l'arbre amb lamina de neoprè de 15mm per a protecció i suport del tronc en la xapa.

DETALL 3 GRANDÀRIA LLETRA ESC 1:1

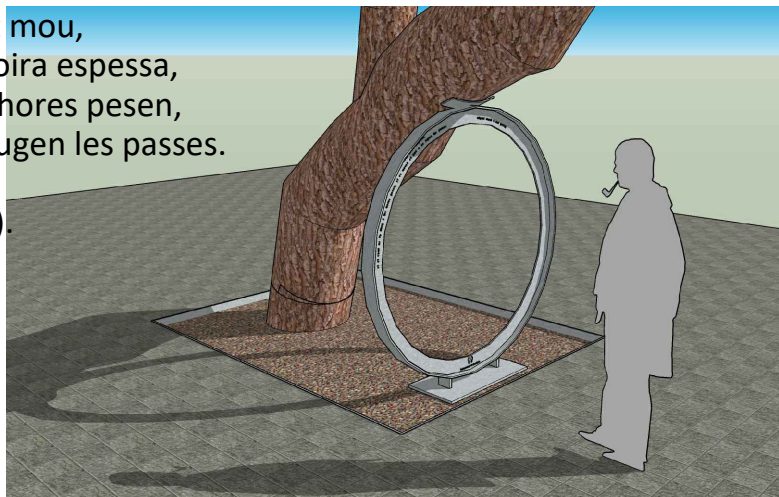


Nota: En la xapa anirà gravat el següent text directament en l'acer (Tipografia Calibri. L'alçada màxima del cos 8 mm (i les majúscules, com a molt, d'1.1 cm), i el logotip de Petits Paisatge.

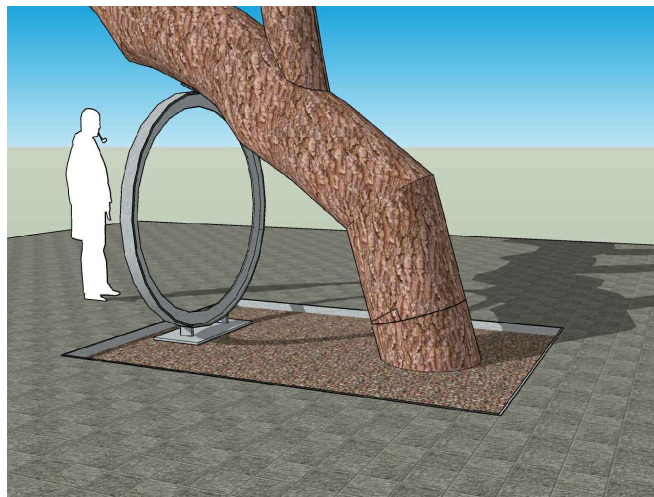
TEXT A INCLOURE A L'ANELL:

Aferra't a mi si el vent et mou,
si la por t'envolta com boira espessa,
si el camí es fa llarg i les hores pesen,
si et manca el mot o et fugen les passes.

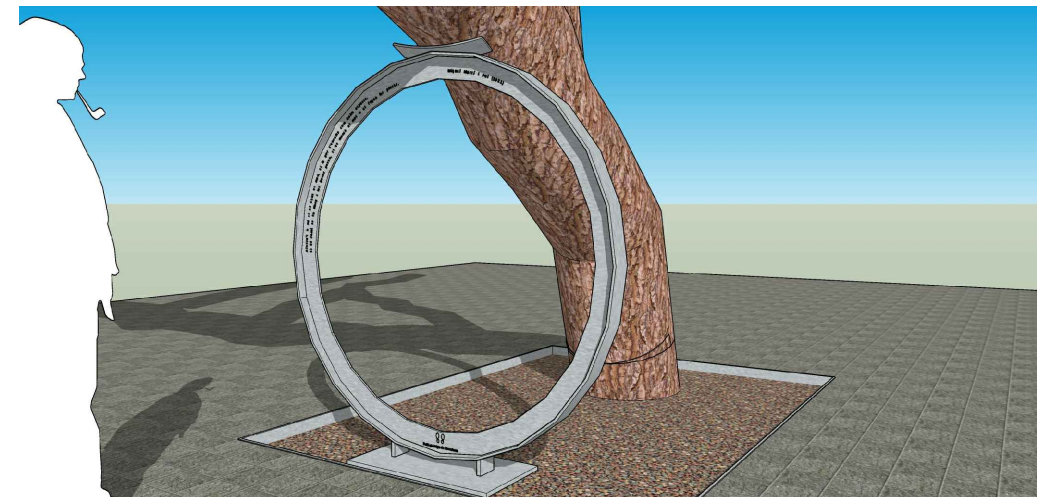
Miquel Martí i Pol (1981).



IMATGE MODEL 3D

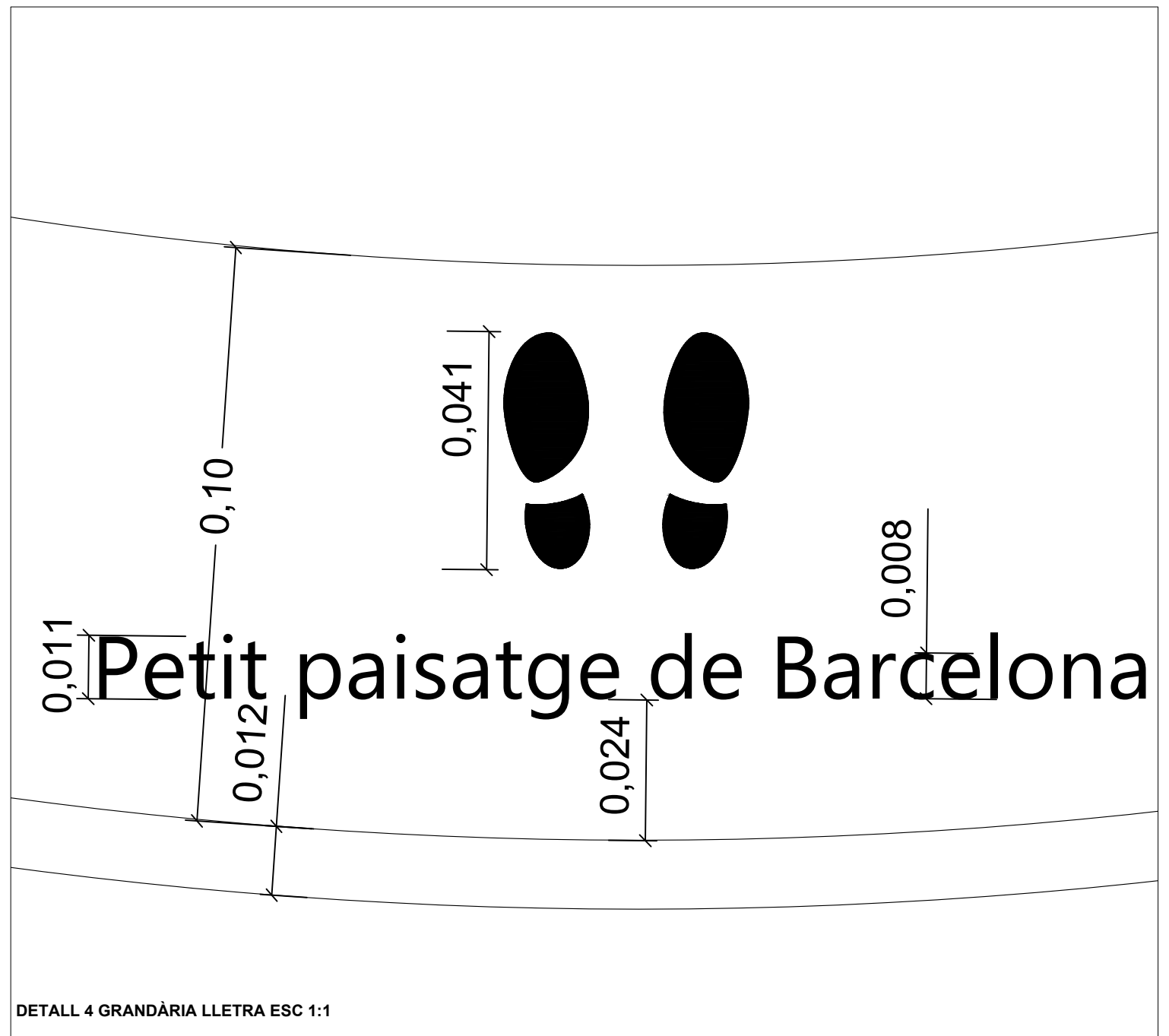
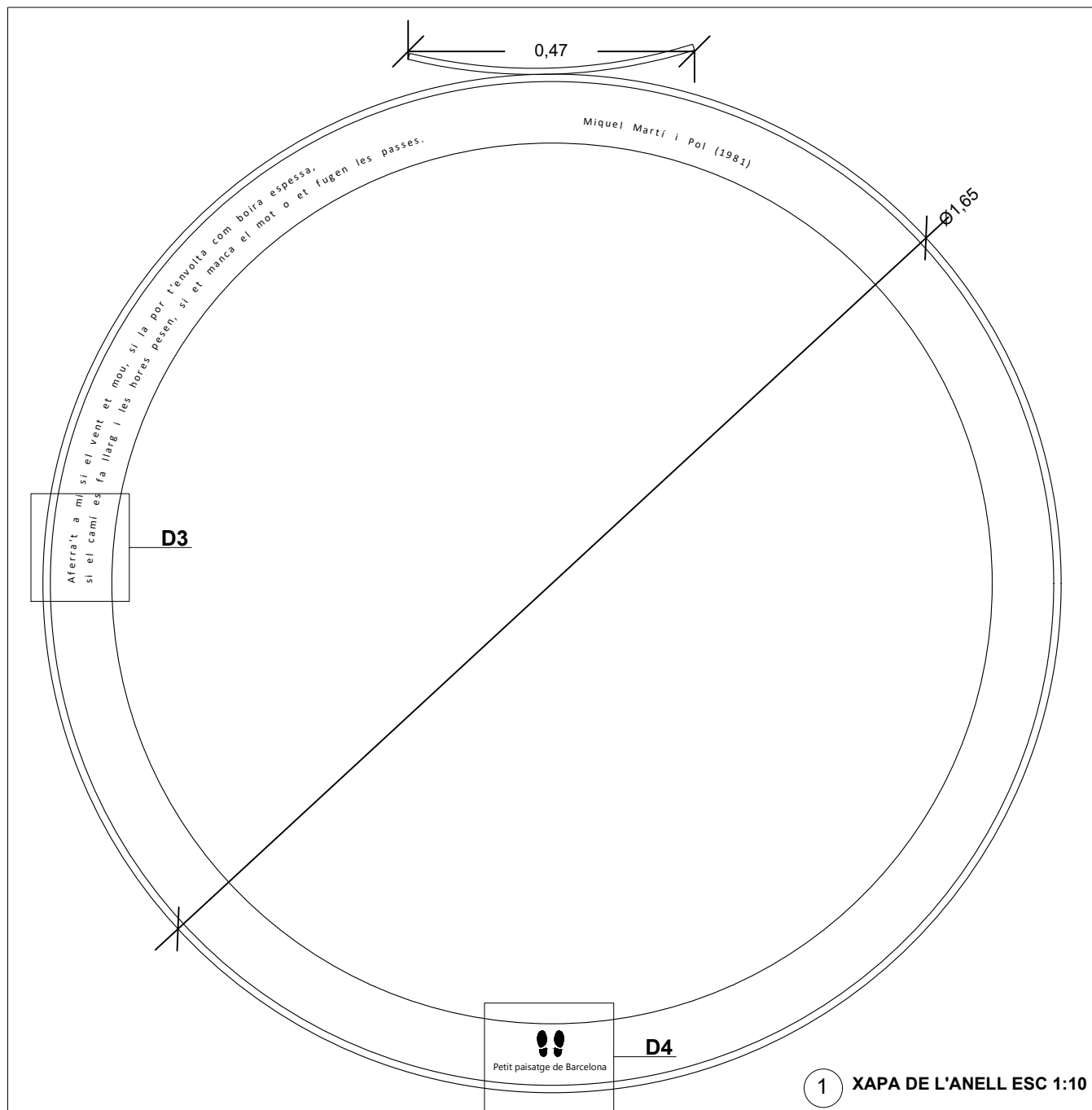


IMATGE MODEL 3D



IMATGE MODEL 3D



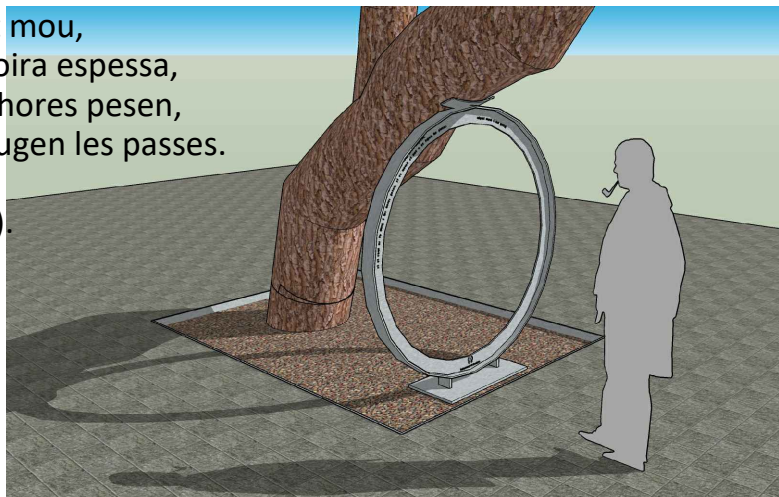


Nota: En la xapa anirà gravat el següent text directament en l'acer (Tipografia Calibri. L'alçada màxima del cos 8 mm (i les majúscules, com a molt, d'1.1 cm), i el logotip de Petits Paisatge.

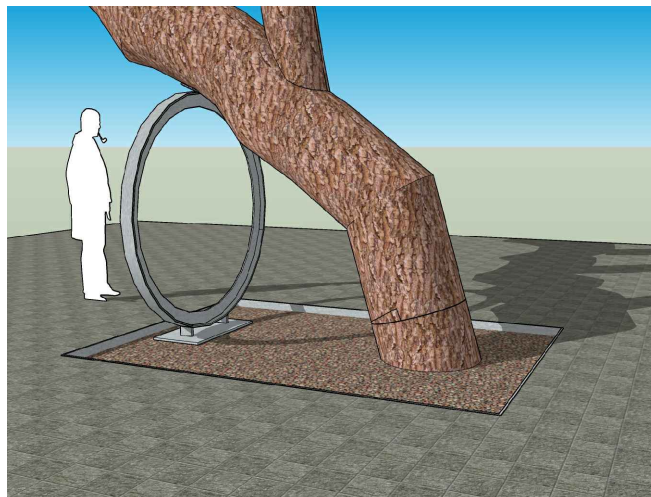
TEXT A INCLOURE A L'ANELL:

Aferra't a mi si el vent et mou,
 si la por t'envolta com boira espessa,
 si el camí es fa llarg i les hores pesen,
 si et manca el mot o et fugen les passes.

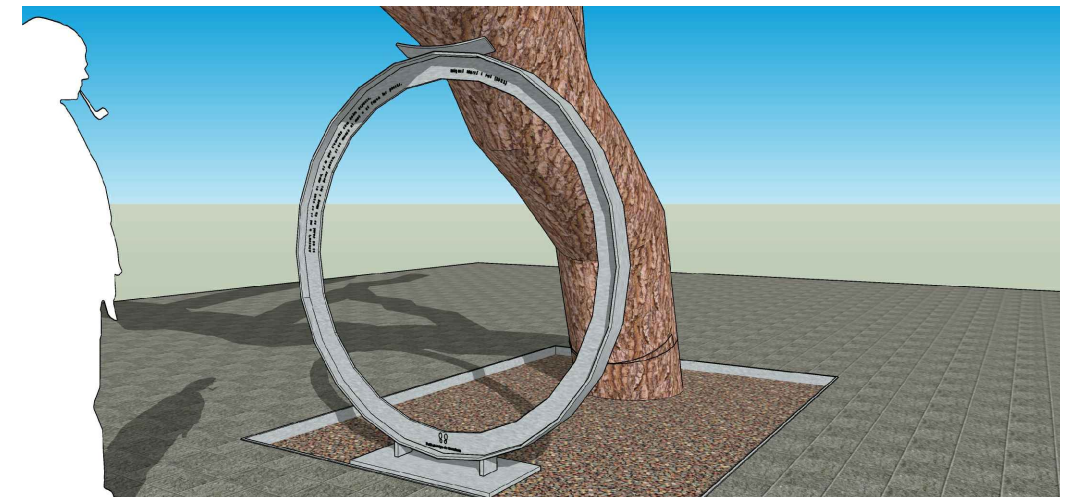
Miquel Martí i Pol (1981).



IMATGE MODEL 3D



IMATGE MODEL 3D



IMATGE MODEL 3D



RF. REPORTATGE FOTOGRÀFIC. ESTAT ACTUAL







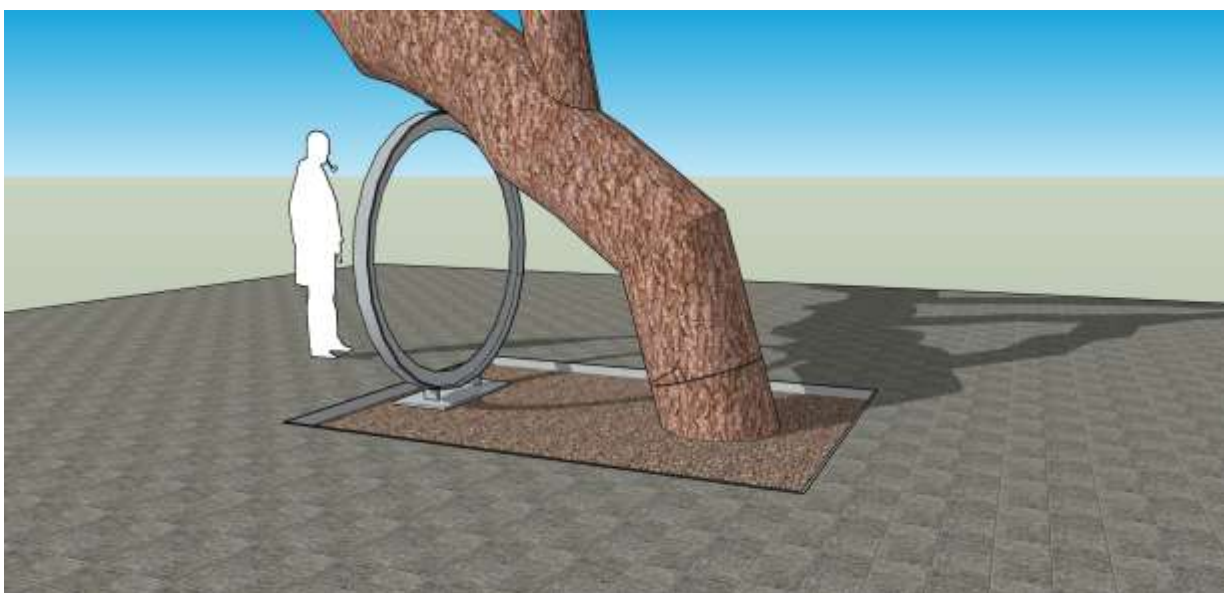


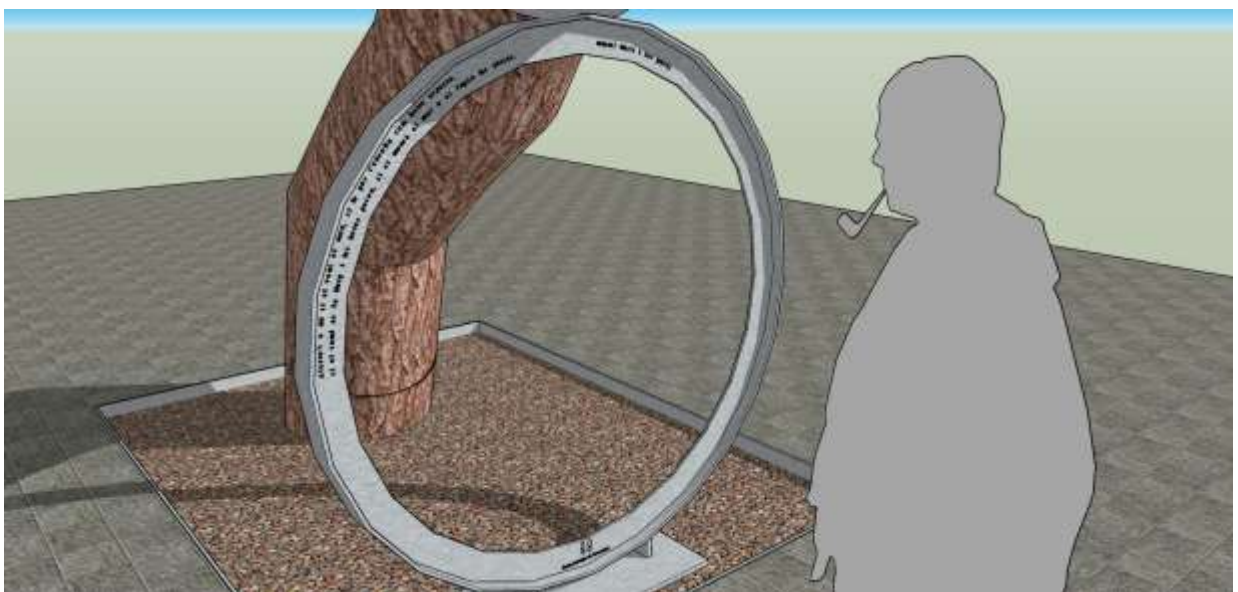
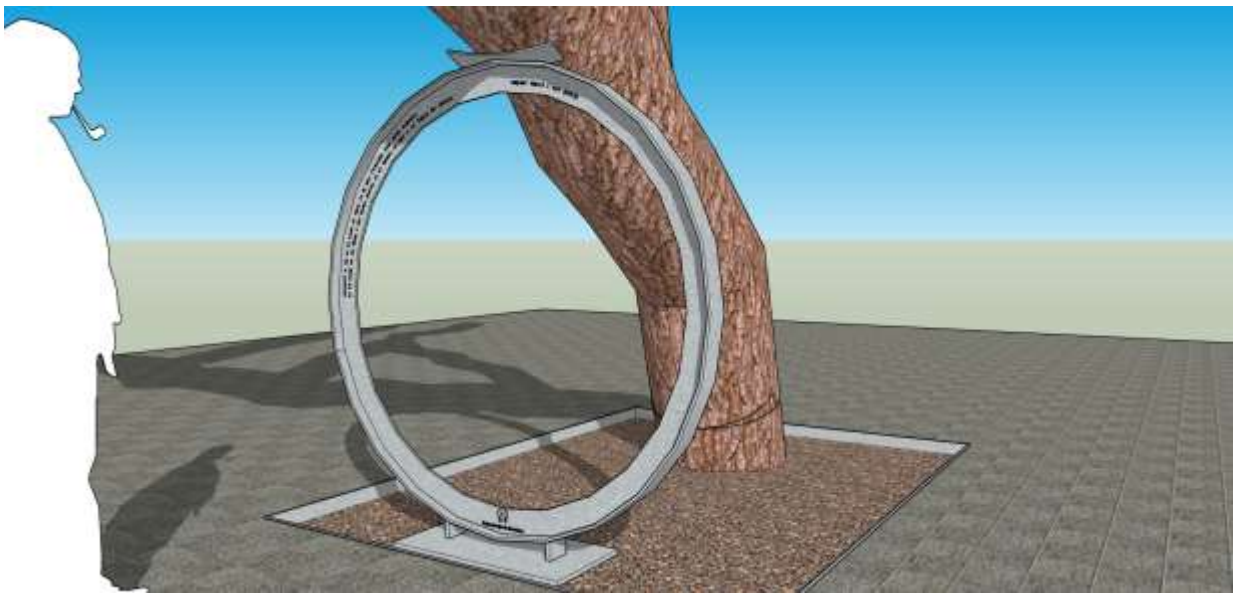






RF. REPORTATGE IMATGES. PROPOSTA







AN. ANNEXES. Memòria de càlcul

MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

TAULA DE CONTINGUTS

1. Programa de necessitats	2
1.1. Descripció del projecte.....	2
2. Bases de càlcul	2
2.1. Vida útil nominal	2
2.2. Característiques dels materials.....	2
2.3. Accions considerades.....	5
2.4. Coeficients de seguretat.....	6
2.5. Hipòtesis de càlcul.....	7
2.6. Mètodes de càlcul.....	8
2.7. Programes informàtics de càlcul utilitzats.....	8
2.8. Criteris de dimensionat.....	8
3. Manteniment de l'estructura	9
3.1. Elements constituïts per acer laminat.....	9
4. Normativa utilitzada	10
4.1. Normativa bàsica.....	10
4.2. Normativa complementària.....	10
5. Declaració de compliment dels documents bàsics	11

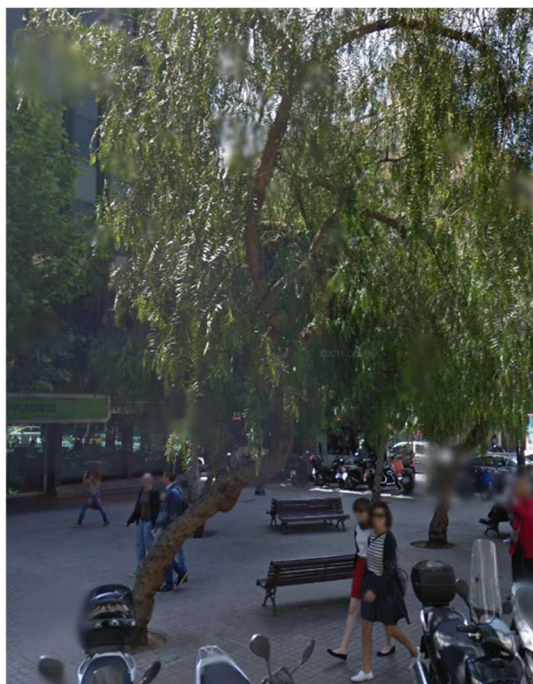
1. Programa de necessitats

1.1. Descripció del projecte

1.1.1. Descripció

El present document té per objecte la descripció i justificació dels diferents elements que configuren l'estructura de suport, en forma de "crossa" traduïda a forma d'anell, que reforça un fals pebrer (*Schinus molle*) situat a la cantonada de l'Avinguda Diagonal amb el Carrer d'Aribau de Barcelona.

L'element estructural ha de servir per estabilitzar i millorar la integració de l'arbre amb l'entorn, donat que l'arbre presenta una forta inclinació, que ha anat incrementant al llarg del temps, i pot afectar a la seguretat dels vianants.



Fals pebrer 2012



Fals pebrer 2025

Es planteja un anell d'acer galvanitzat, de secció en "T" conformada amb xapa de 12mm de gruix i ala i ànima de 10cm de alçada; l'anell d'aproximadament 1,65 metres d'altura anirà recolzat sobre una sabata de formigó dins de l'escocell de 80x40x30cm.

Així doncs, es fabricarà en taller i es muntarà en obra un anell d'acer S275JR galvanitzat; de diàmetre exterior = 1,65 m, perímetre $\approx 5,184$ m, i un pes aproximat de $\approx 91,8$ kg (perfil "T" format amb plaques 100x12 mm per a ànima + ala. Amb galvanització per immersió, soldadura contínua d'alta qualitat, certificat de material EN10204 i assaig de la soldadura. L'anell Inclou el gravat del text en baix relleu de 0,5mm executat prèviament al procés de galvanització.

Es recolzarà en una placa base de 80cm x 40cm x 15mm; també Inclou un xapa superior en forma de "arc" per a suport de l'arbre i inclou una lamina de neoprè de 15mm per a protecció i suport del tronc en la xapa.

2. Bases de càlcul

2.1. Vida útil nominal

S'ha considerat una vida útil nominal de 50 anys.

2.2. Característiques dels materials

Els materials emprats per a la realització dels elements estructurals es detallen a continuació.

2.2.1. Formigó

S'utilitza per a la realització dels elements resolts amb formigó armat i formigó pretesat o postesat. Les seves característiques més rellevants i, a la vegada, considerades en les anàlisis adjuntes, són les següents.

2.2.1.1. Denominació i tipificació

Zona:	Fonaments
Tipificació:	HA-25/B/20/XC2
Característiques intrínseques:	
F _{ck} :	25 N/mm ²
Consistència:	Tova
TMA:	20 mm
Tipus d'ambient:	XC2
Contingut mínim de ciment:	275 kg/m ³
Màxima relació A/C:	0.60
Resistència als 7 dies:	17,5 N/mm ²

La classificació i especificació de les característiques mecàniques, físiques, químiques i de durabilitat dels ciments utilitzats, així com els corresponents criteris de conformitat, s'han considerat en base a les normes corresponents.

2.2.1.2. Característiques mecàniques. Diagrama σ - ϵ de càlcul

Per a la determinació del comportament de les peces de formigó i per a la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola – rectangle.

D'aquest diagrama, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la rama parabòlica, d'equació que per un formigó amb $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$:

$$\sigma_c = f_{cd} \left[1 - \left(1 - \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{c0}} \right)^2 \right]; \quad 0 \leq \epsilon \leq 0.002$$

on:

σ_c és la tensió,

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació sobre la resistència característica, f_{ck} , el coeficient de minoració de resistències, γ_f , detallant en l'apartat corresponent de la present memòria,

ϵ_c és la deformació consegüent,

ϵ_{c0} és la deformació a trencament en compressió simple si $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$,

així com el tram rectilini de la seva fase plàstica per un formigó amb $f_{ck} \leq 50 \text{ N/mm}^2$, l'equació de la qual és:

$$\sigma = f_{cd}; \quad 0.002 < \epsilon \leq 0.0035$$

2.2.1.3. Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal

A nivell de deformacions han estat considerats els següents mòduls de deformació:

- a) Mòdul de deformació longitudinal secant, E_{cm} :

$$E_{cm} = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

- b) Per a càrregues instantànies o ràpidament variables, E_c :

$$E_c = \beta_E \cdot E_{cm}$$

$$\beta_E = 1.30 - \frac{f_{ck}}{400} \leq 1.175$$

on $f_{cm,j}$ és la resistència mitja del formigó a l'edat de j dies, obtinguda mitjançant l'expressió:

$$f_{cm,j} = f_{ck,j} + 8, \text{ en N/mm}^2$$

2.2.1.4. Coeficient de Poisson

S'ha considerat el valor 0.2.

2.2.1.5. Coeficient de dilatació tèrmica

S'ha considerat el valor 10^{-5} ($^{\circ}\text{C}$)⁻¹

2.2.1.6. Coeficient de retracció

Segons les indicacions del CE

2.2.1.7. Coeficient de fluència

Segons les indicacions del CE

2.2.1.8. Assaigs i control

Les característiques del material que es detalla, en totes les seves variants, així com els assajos als que ha d'ésser sotmès resten especificats en els Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i el Pla de Control adjunt

2.2.1.9. Aspecte extern

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detalla explícitament en el Plec de Condicions per l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat, adjunt a la present. A grans trets, cal esmentar que no s'acceptaran formigons amb fissures, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com de taques d'òxid o greix.

2.2.2. Acer per armadures passives

S'utilitza per a la confecció del formigó armat i per a l'execució de tots els espàrrecs d'ancoratge dels elements d'estructura metàl·lica contra el formigó. La seva tipificació, és: B-500-SD, acceptant-se també l'acer B-500S, que implica:

Acer armadura passiva:	
B-500SD:	Soldabilitat, alta ductilitat
B-500S:	Soldabilitat
Límit elàstic f_{yk} :	≥ 500 N/mm ²
Mòdul d'elasticitat, E:	200.000 N/mm ²

2.2.2.1. Diagrama σ - ϵ de càlcul ≥ 500 N/mm².

El diagrama tensió - deformació considerat és el corresponent als acers de duresa natural que estableix la norma CE.. En el diagrama indicat s'observa una llei trilineal, en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor $E=200.000$ N/mm², vàlid per a intervals de tensió compresos entre $-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$, essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s .

2.2.2.2. Característiques del material i assaigs

Las característiques del material que es detalla, així com els assajos als que s'haurà de sotmetre, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

2.2.2.3. Diagrama σ - ϵ de càlcul

El diagrama tensió-deformació considerat és el simplificat, corresponent als acers en les armadures actives que estableix la norma CE. En aquest diagrama s'observa una llei en la que el seu tram inclinat te un pendent que és el mòdul de deformació longitudinal, de valor $E=190.000$ N/mm², vàlid per a llindars de tensió compresos entre $0 < \sigma < f_{pd}$, essent f_{pd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar sobre el seu límit elàstic els coeficients de minoració de resistència, γ_s .

2.2.2.4. Característiques del material i assajos

Les característiques del material que es detalla, així com els assajos a què hauran de sotmetre's, queden especificats en els Plecs de condicions per a l'Execució i la Posta en Obra del Formigó Armat i en el Pla de Control adjunt.

2.2.3. Acer laminat

S'utilitza per a la confecció dels elements d'estructura metàl·lica, excepte els espàrrecs d'ancoratge i subjecció en formigó, per als quals s'utilitza acer B-500S. Es distingeixen les característiques dels materials per a perfils i xapes, per a cargols, rosques i volanderes, i per al material d'aportació.

Les característiques del material que es detalla, així com els assaigs a què s'hauria de sotmetre, queden especificats als Plecs de Condicions per a l'execució i la posta en obra de l'estructura metàl·lica. L'acer laminat considerat en projecte es del tipus S275JR.

2.2.3.1. Acer per xapes i perfils

S'utilitzen els acers establerts a la norma UNE-EN 10025 (Productes laminats en calent d'acer sense aliatges, per a construccions metàl·liques d'ús general), així com l'establert a les normes UNE-EN 10210-1:1994, relativa a perfils buits per a construcció acabats en calent d'acer no aleat de gra fi, i UNE-EN 10219-1:1998, relativa a seccions buides d'acer estructural conformades en fred. A la taula s'especifiquen les característiques mecàniques mínimes dels acers UNE EN 10025, que són les que han estat utilitzades en els càlculs del present projecte d'estructura.

Tipus d'acer en xapes i perfils	S275JR galvanitzat
f_y (N/mm ²) xapes <16mm	275 N/mm ²
Mòdul d'elasticitat, E	200.000 N/mm ²
Mòdul d'elasticitat transversal, G	81.000 N/mm ²
Coefficient de Poisson, ν :	0.30
Coefficient de dilatació tèrmica, λ :	1.2×10^{-5} (°C) ⁻¹
Densitat	7.850 Kg/m ³ .

Tots els acers esmentats i utilitzats en el present projecte d'estructura són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran espessor, d'espessors molt desiguals, en condicions molt difícils d'execució, etc.).

2.2.3.2. Cargols, rosques i volanderes

L'acer per a cargols i volanderes considerat en projecte es del tipus TR 10.9., preveure el tractament de les superfícies segons s'indica en els plànols de projecte.

2.2.3.3. Materials d'aportació

Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran, en tot cas, superiors a les dels materials base.

2.2.3.4. Resistència de càlcul

Es defineix resistència de càlcul, f_{yd} , es defineix com el quocient entre la tensió de límit elàstic i el coeficient de seguretat del material, definit en l'apartat corresponent.

$$f_{yd} = f_y / \gamma_M$$

Per al cas específic de les comprovacions de resistència última del material o de la secció, s'ha adoptat com a resistència de càlcul el valor:

$$f_{ud} = f_u / \gamma_{M2}$$

essent γ_{M2} el coeficient de seguretat per a resistència última.

2.3. Accions considerades

La determinació de les accions sobre l'estructura s'ha realitzat tenint en consideració l'aplicació de les normatives que es relacionen a l'apartat corresponent del present informe.

2.3.1. Pes propi i càrregues permanents

Per determinar el pes que ha de suportar l'estructura de suport s'ha realitzat una inspecció prèvia de l'arbre a suportar i així determinar el seu pes propi aproximat.

El pes del fals pebrer depèn de diversos factors: diàmetre del tronc, alçada del fust, alçada de la copa, diàmetre de la copa, densitat de la fusta, volum de branques i fullatge, humitat, etc... Amb aquestes dades es pot estimar el pes.

L'arbre en qüestió té una alçada aproximada de 12m (5,5m de fust i 6,5m de copa), amb un tronc de uns 50cm de diàmetre de mitjana i una copa de 10m de diàmetre. Considerarem 500kg/m^3 de densitat de la fusta.

Per la massa de les branques de la copa es pot considerar un factor =1,0 sobre la massa del tronc, donat que la copa es prou ample i la frondositat es mitja.

Tot i això s'incrementa el pes per un factor "verd" (considerant la humitat) =1,5 sobre la massa seca.

En base a aquestes dades es determina el següent pes propi:

- Pes sec estimat: $\sim 1,0\text{kN/m}$
- Pes verd (amb humitat natural): $\sim 1,5\text{kN/m}$

2.3.2. Accions variables

Són les accions que compleixen que la seva variació en el temps, no és monòtona ni menyspreable respecte el valor mig. Es contempen dins d'aquesta categoria i en el cas que ens ocupa, la sobrecàrrega de l'acció del vent.

2.3.3. Vent

Duració de la càrrega: Curta

Les càrregues de vent són les produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats a ell. Per a la seva determinació es considera que aquest actua perpendicularment a la superfície exposada amb una pressió estàtica que es pot expressar com a:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ essent:}$$

q_b = Pressió dinàmica del vent.

C_e = Coeficient d'exposició, en funció de l'altura de l'edifici i del grau d'aspra de l'entorn.

C_p = Coeficient eòlic o de pressió, en funció de la forma.

- Zona Eòlica: Zona C, que correspon a una Pressió Dinàmica, $q_b = 0.52 \text{ KN/m}^2$.

- Coeficient exposició: $C_e = 1,7$ correspon a un grau d'aspra de l'entorn IV (centre urbà) i per una alçada (en vertical) de 9m

- Coeficient de pressió/succió donat que l'arbre presenta una inclinació de 50° , es pot assimilar al de un faldó de coberta inclinada amb la mateixa pendent, per tant $C_{p/s} = 0,7$

A partir de les dades anteriors es determina que l'acció del vent (pressió + succió) aplicada com una càrrega lineal a l'eix directriu de l'arbre és de $0,30 \text{ kN/m}$.

2.4. Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Ambdues tipologies es detallen a continuació.

2.4.1. Coeficients de minoració de resistències dels materials

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma diferent als elements en funció de diversos paràmetres, el més rellevant dels quals és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

2.4.1.1. Acer laminat

S'han adoptat els següents valors:

$\gamma_{M0} = 1.05$ relatiu a la plastificació del material.

$\gamma_{M1} = 1.05$ relatiu a fenòmens d'inestabilitat.

$\gamma_{M2} = 1.25$ relatiu a resistència última del material o secció, i a medis d'unió.

$\gamma_{M3} = 1.10$ relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELS.

$\gamma_{M3} = 1.25$ relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU.

$\gamma_{M3} = 1.40$ relatiu a la resistència al lliscat d'unions amb cargols pretesats en ELU, en el cas de forats ovalats o amb sobre mesura.

2.4.2. Coeficients de majoració d'accions

Paral·lelament als anteriors, els de majoració d'accions depenen del material. Amb aquest criteri s'observen els coeficients que a continuació es detallen.

2.4.2.1. Acer laminat

En relació als coeficients γ_c que graven en les estructures d'acer, es consideren els següents:

Tipus de verificació		Situació Persistent o transitòria	
		Efecte desfavorable	Efecte favorable
Resistència	Permanents		
	Pes propi	1.35	0.80
	Empenta del terreny	1.35	0.70
	Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable	1,50	0,00
Estabilitat		desestabilitzadora	estabilitzadora
	Permanents		
	Pes propi	1.10	0.90
	Empenta del terreny	1.35	0.80
	Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable	1.50	0.00

Taula 3: Coeficients parcials γ de seguretat per a accions.

2.5. Hipòtesis de càlcul

Les hipòtesis de càlcul contemplades per a l'anàlisi de l'estructura que es presenta han estat diverses, en funció del material constituent d'un element o part de l'estructura, principalment. D'aquest mode es tenen els següents quadres d'hipòtesis considerades per a Estats Límit Últims (ELU) i Estats Límit de Servei (ELS).

2.5.1. Estructures d'acer laminat, obra de fàbrica i fusta

Han estat considerades:

- Per a Estats Límit Últims. Les situacions de projecte s'han abordat a partir dels següents criteris:

Situacions persistents o transitòries:

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Situacions accidentals:

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_A A_k + Y_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Situacions sísmiques:

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} Y_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Per a Estats Límit de Servei. Les diferents situacions de projecte en general s'han abordat amb els següents criteris:

Combinació característica

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G_{k,j}^* + Y_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Combinació freqüent

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G^*_{k,j} + Y_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Combinació quasi permanent

$$\sum_{j \geq 1} Y_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} Y_{G^*,j} G^*_{k,j} + \sum_{i > 1} Y_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

On:

$G_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents
$G^*_{k,j}$	Valor característic de les accions permanents de valor no constant
$Q_{k,1}$	Valor característic de l'acció variable determinant
$\Psi_{o,i} Q_{k,i}$	Valor representatiu de combinació de les accions variables concomitants
$\Psi_{1,1} Q_{k,1}$	Valor representatiu freqüent de l'acció variable determinant
$\Psi_{2,i} Q_{k,i}$	Valors representatius quasi permanents de les accions variables amb l'acció determinant o amb l'acció accidental
A_k	Valor característic de l'acció accidental
$A_{E,k}$	Valor característic de l'acció sísmica

2.6. Mètodes de càlcul.

Per a la determinació dels esforços en els elements estructurals s'han utilitzat, genèricament, els postulats bàsics de l'elasticitat i la resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies, en funció de l'element o conjunt a analitzar, tal i com es detalla a continuació.

D'altra banda, per a la comprovació de les seccions de formigó, s'han utilitzat les bases del càlcul en trencament, considerant que el material treballa en règim plàstic, contemplat, d'aquesta manera, les fissures per tracció i l'elasto-plasticitat en compressió, segons s'ha especificat en l'apartat segon d'aquesta Memòria. Per a la comprovació de les seccions d'acer, en general s'utilitzen les bases del càlcul elàstic, encara que en algunes unions es contemplen puntualment les consideracions del càlcul elasto-plàstic.

L'especificació de les metodologies utilitzades per a les anàlisis dels diversos tipus estructurals es detalla a continuació.

2.6.1. Estructures de barres

Llur anàlisi es porta a terme mitjançant el càlcul matricial d'estructures definides a l'espai.

Per a la determinació de les matrius de rigidesa de les barres es contemplen els dos teoremes de Mohr, la llei de Hooke i la teoria de la torsió de Saint Venant. Tot això permet relacionar tots els moviments possibles dels extrems de les barres amb els esforços que els provoquen.

En els casos que l'esveltesa de l'estructura és determinant, s'utilitza també el càlcul matricial, encara que basat en la formulació de l'equació d'equilibri de l'estructura sota les consideracions de la teoria en segon ordre, deduint les matrius de rigidesa de les barres i els vectors d'accions en funció de l'esforç axial que les sol·licita. El procés no lineal plantejat es resol mitjançant una aproximació pel mètode de Newton-Raphson.

2.7. Programes informàtics de càlcul utilitzats

Diversos fulls de càlcul destinats a la verificació i dimensionat de tots els elements resistents i a l'armat i dimensionat de les seccions.

2.8. Criteris de dimensionat

En el dimensionat dels elements que componen l'estructura ha estat considerada la satisfacció dels estats límits últims, ELU i els estats límits de servei, ELS, que es detallen a continuació:

- ELU d'equilibri: els efectes de càlcul estabilitzants sobrepassen als efectes de càlcul desestabilitzants.
- ELU d'esgotament enfront a les sol·licitacions: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten.
- ELU d'inestabilitat: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten sumades a les derivades dels efectes de segon ordre o de inestabilitat.
- ELS de deformació: el dimensionat ha estat realitzat de la manera següent:

En el cas de considerar la integritat dels elements constructius, considerant les deformacions que es produeixen després de la posada en obra de l'element (totes les càrregues excepte el pes propi de l'element estructural), limitant-les als valors exposats a la taula següent:

Tipus de tancament	Valor fletxa/llum
Pisos amb envans fràgils o paviments rígids sense juntes	1/500
Pisos amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes.	1/400
Resta dels casos	1/300

En el cas de tenir en compte el confort dels usuaris, considerant les deformacions produïdes per les accions de curta durada (accions variables), limitant-les a $L/350$ (essent L la llum de l'element).

En el cas de considerar l'aparença de l'obra, considerant les deformacions produïdes per qualsevol combinació d'accions quasipermanent, limitant-les al menor $L/300$ o $L/500 + 1\text{cm}$ (essent L la llum de l'element).

En el cas de desplaçaments horitzontals, s'ha considerat un desplom relatiu entre plantes de $1/300$ i un desplom total de $1/500$ respecte l'alçada de l'estructura.

3. Manteniment de l'estructura

3.1. Elements constituïts per acer laminat

Les estructures d'acer tradicionalment són les que comporten major repercussió quant a les tasques relatives al seu manteniment, donada la major inestabilitat del material a tenor de la seva estructura molecular. Principalment, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, s'ha de protegir l'estructura de la intempèrie mitjançant els elements constructius especificats en projecte, en les condicions que fixen els Plecs de Condicions adjunts.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa d'inspecció i manteniment concret en base als següents preceptes:

1. Control general del comportament de l'estructura
 - Inspecció convencional cada 10 anys. S'examinarà amb especial atenció l'existència de símptomes de danys estructurals que es manifestin en danys en els elements inspeccionats (fissures en tancaments a causa de deformacions...). També s'identificaran danys potencials (humitats, condensacions, ús inadequat...).
 - Inspecció cada 15 anys. Amb objecte de descobrir danys de caràcter fràgil, que encara no afectin a altres elements no estructurals (tancaments...). En aquest cas s'observaran situacions on puguin produir-se lliscaments no previstos d'unions cargolades, corrosions localitzades...
2. Control de l'estat de conservació del material

Es distingirà segons la classificació de l'estructura, en funció de la seva exposició:

- L'estructura metàl·lica o l'element és interior o no exposat a agents ambientals nocius. (Classes d'exposició C_1 i C_2 segons taula 6). Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada cinc anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada 15 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

- L'estructura metàl·lica o element és exterior o queda en un ambient d'agressivitat moderada. (Classe d'exposició C₃ segons taula 6). Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada tres anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada 10 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.
- L'estructura metàl·lica és exterior i exposada a un ambient d'agressivitat elevada. (Classe d'exposició C₄ i C₅ segons taula 6). Haurà de realitzar-se una revisió anual de l'estructura, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona confrontant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra. Cada cinc anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

En el present cas la classe d'exposició és de tipus C2. Les inspeccions es coordinaran fent coincidir els dos conceptes: comportament de l'estructura i conservació del material.

Designació	Pèrdua de massa per unitat de superfície/pèrdua de gruix en el primer any, acers amb contingut baix de carboni		
	Classe d'exposició a la corrosió atmosfèrica.	Pèrdua de massa g/m ²	Pèrdua de gruix µm
C1	molt baixa	≤10	≤1.3
C2	Baixa	>10 fins a 200	>1.3 fins a 25
C3	Mitja	>200 fins a 400	>25 fins a 50
C4	Alta	>400 fins a 650	>50 fins a 80
C5-I	molt alta (Industrial)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200
C5-M	molt alta (marina)	>650 fins a 1500	>80 fins a 200

Taula 4 Pèrdua de massa en funció de l'exposició Higiene, salut i medi ambient

Es considerarà aquest requisit en el cas que la propietat ho hagi establert. Es recorda que la no consideració d'aquest requisit no obvia, en cap cas, el compliment de la legislació mediambiental vigent en cada cas. Es vetllarà per l'execució de processos que minimitzin l'impacta mediambiental.

4. Normativa utilitzada

4.1. Normativa bàsica

CÓDIGO ESTRUCTURAL. Real Decreto 470/2021, (BOE-A-2021-13681)

CTE "Código Técnico de la Edificación". Real Decreto 314/2006, (BOE: 28/03/06) (modificació BOE: 25/01/08)

EHE-08, "Instrucción de hormigón estructural". Real Decreto 1247/2008 (BOE: 22/08/2008) (modificació BOE: 24/12/08)

NCSE-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación". Real Decreto 997/2002 (BOE: 11/10/02)

RC-08, "Instrucción para la recepción de cementos" Real Decreto 956/2008 (BOE: 19/06/2008) (modificació BOE: 11/09/2008)

4.2. Normativa complementària

La normativa complementària no és d'obligat compliment però serveix per a resoldre les indefinicions existents en la normativa bàsica. En cas de contradicció sempre preval la normativa bàsica, llevat que es justifiqui (tal i com s'especifica en la mateixa) el no compliment de la mateixa.

EUROCÓDIGO 0: Bases de cálculo de estructuras

EUROCÓDIGO 1: Acciones en estructuras

EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón

EUROCÓDIGO 3: Proyecto de estructuras de acero

EUROCÓDIGO 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero

EUROCÓDIGO 5: Proyecto de estructuras de madera

EUROCÓDIGO 6: Proyecto de estructuras de fábrica (albañilería)

EUROCÓDIGO 7: Proyecto geotécnico

EUROCÓDIGO 8: Proyecto para resistencia al sismo de las estructuras

EUROCÓDIGO 9: Proyecto de estructuras de aleación de aluminio

NTE “Norma Tecnológica de la Edificación”

5. Declaració de compliment dels documents bàsics

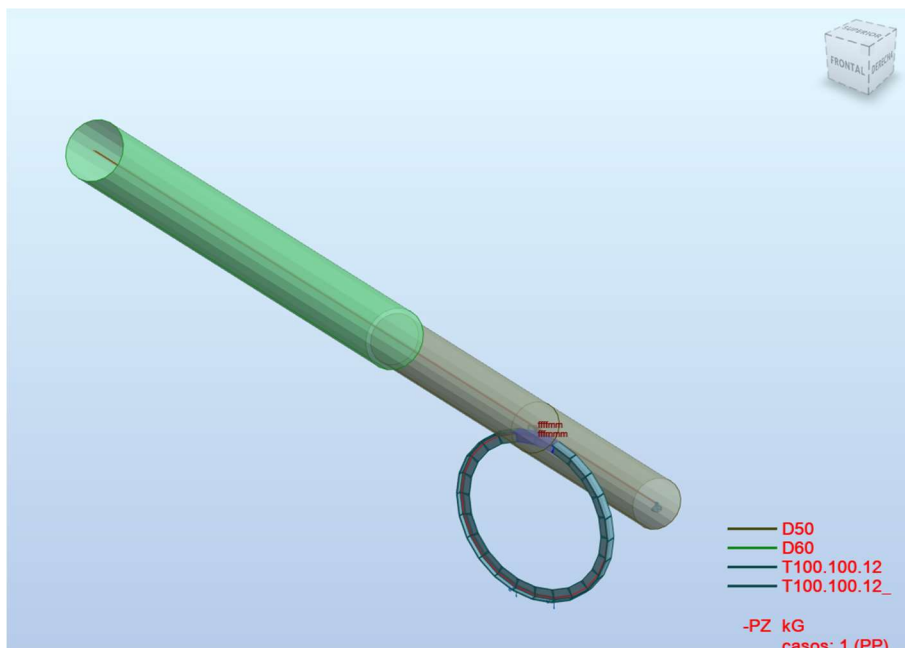
En el disseny i anàlisi dels elements estructurals descrits en el present document s’ha atès a totes les exigències i requeriments estipulats en el Codi Estructural (CE) i el Codi Tècnic de l’Edificació (CTE).

Sant Cugat del Vallès, Agost 2025

JUSTIFICACIÓ DE CàLCUL

INTRODUCCIÓ DE CÀRREGUES

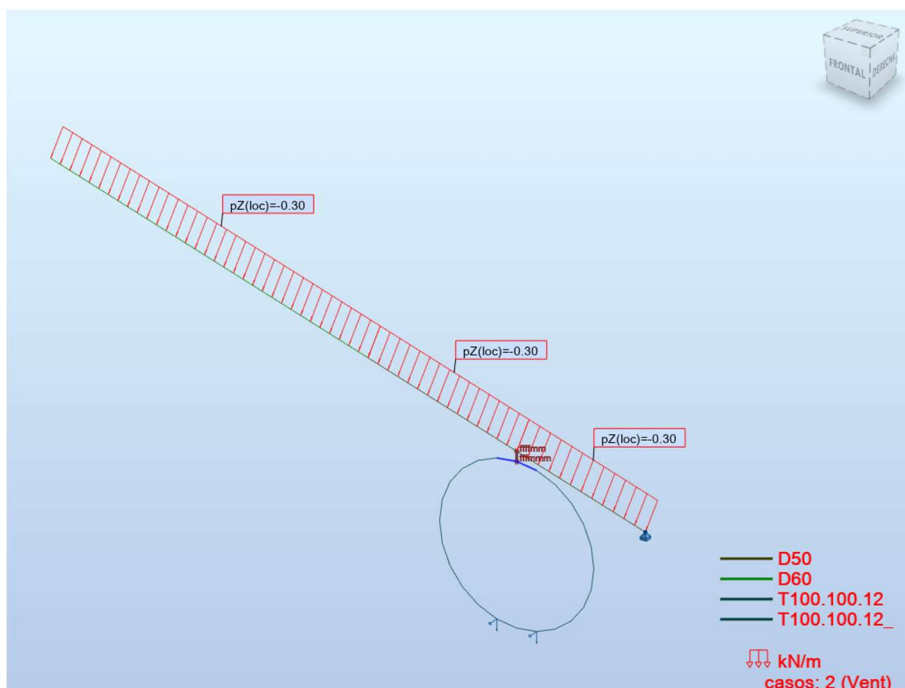
Pes propi



Es modelen el 5,5m de fust amb una barra de diàmetre 50cm i densitat de 5kN/m^3 , i la copa, per considerar el factor d'1,5 degut a la humitat, s'assimila a una barra de 60cm de diàmetre amb la mateixa densitat que el fust, per obtenir el pes propi de l'arbre estimat segons les consideracions esmentades anteriorment.

D'altra banda, per dimensionar l'anell de recolzament, es pren com a premissa pèssima que l'arbre ha perdut la capacitat d'encastament de manera que recau el màxim pes sobre l'anell. Aquesta hipòtesis és la més desfavorable de cara obtenir la reacció a sobre d'aquest recolzament, tot i que si l'arbre perd completament l'encastament es provable que bolqui.

Acció del vent



COMBINACIÓ D'HIPÒTESIS

Combinación	Nombre	Tipo de análisis	Tipo de combin	Naturaleza de caso	Definición
3 (C)	ELS	Combinación line	ELS	Peso propio	(1+2)*1.00
5 (C)	ELU	Combinación line	ELU	Peso propio	1*1.35+2*1.50

RESULTATS

Diagrama de deformacions

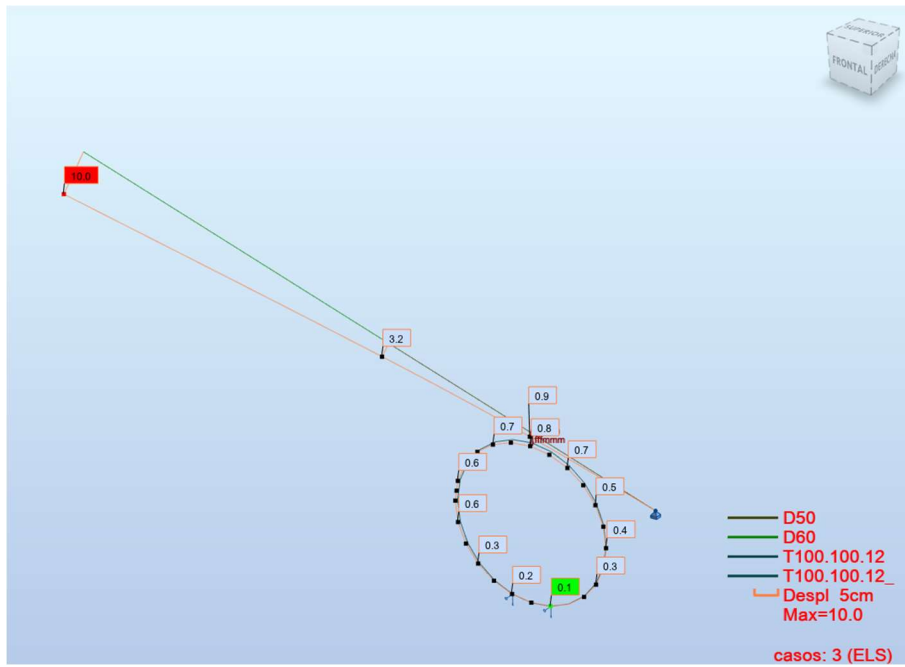


Diagrama d'axils (Axle Diagram)

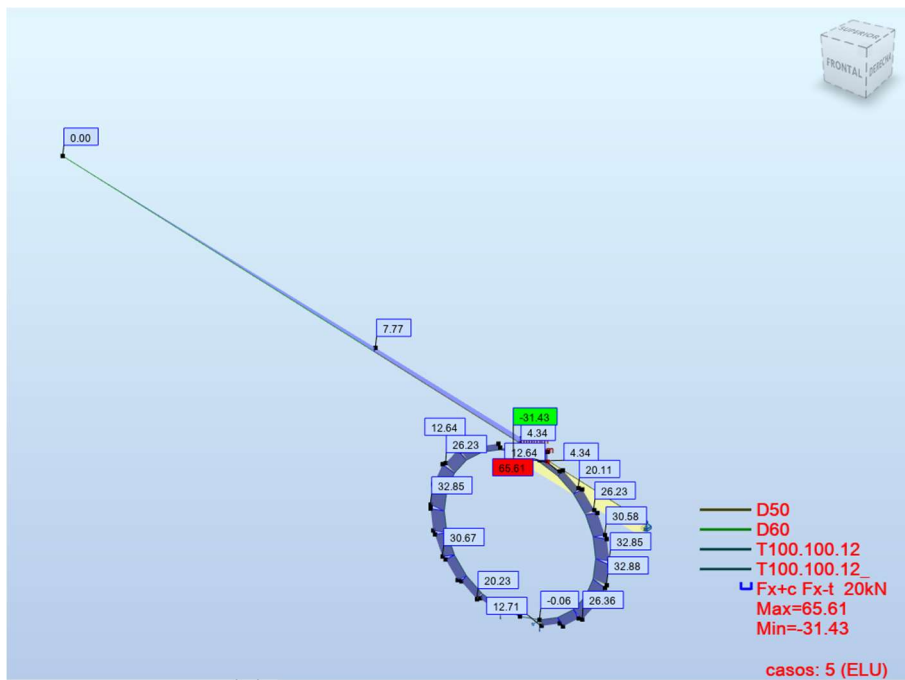


Diagrama de tallants

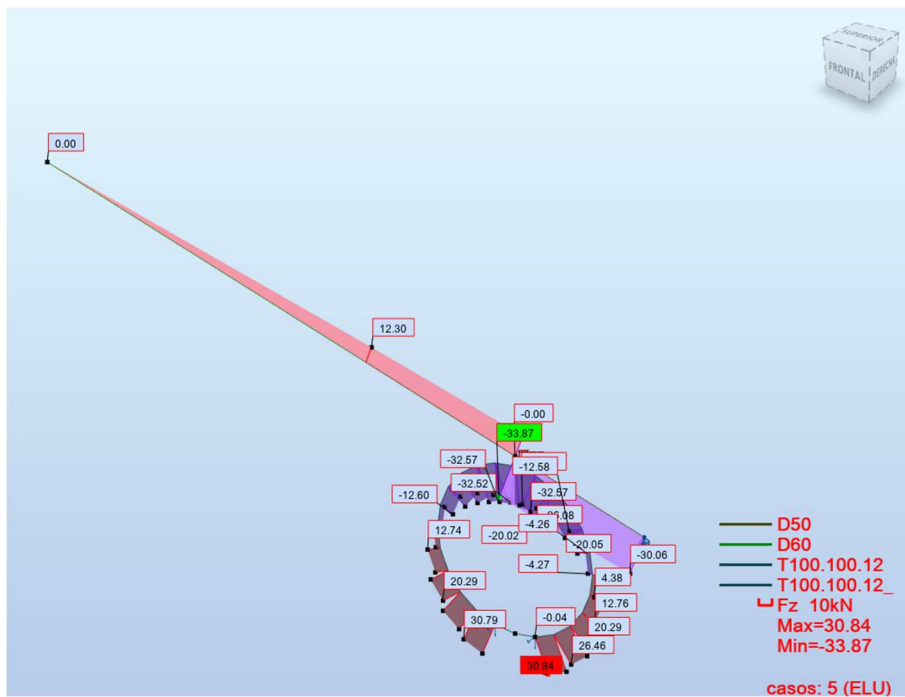
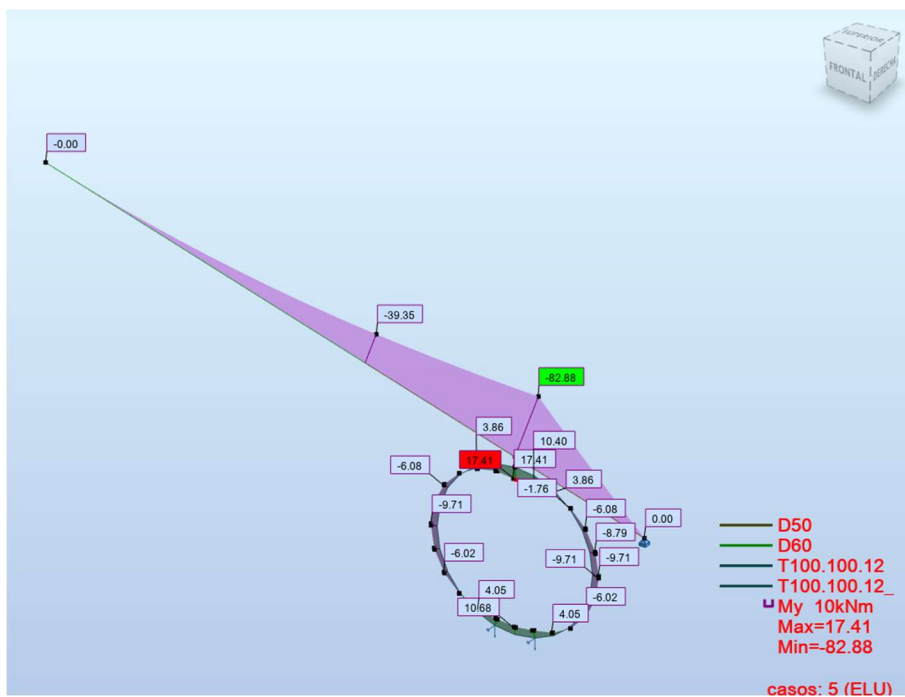
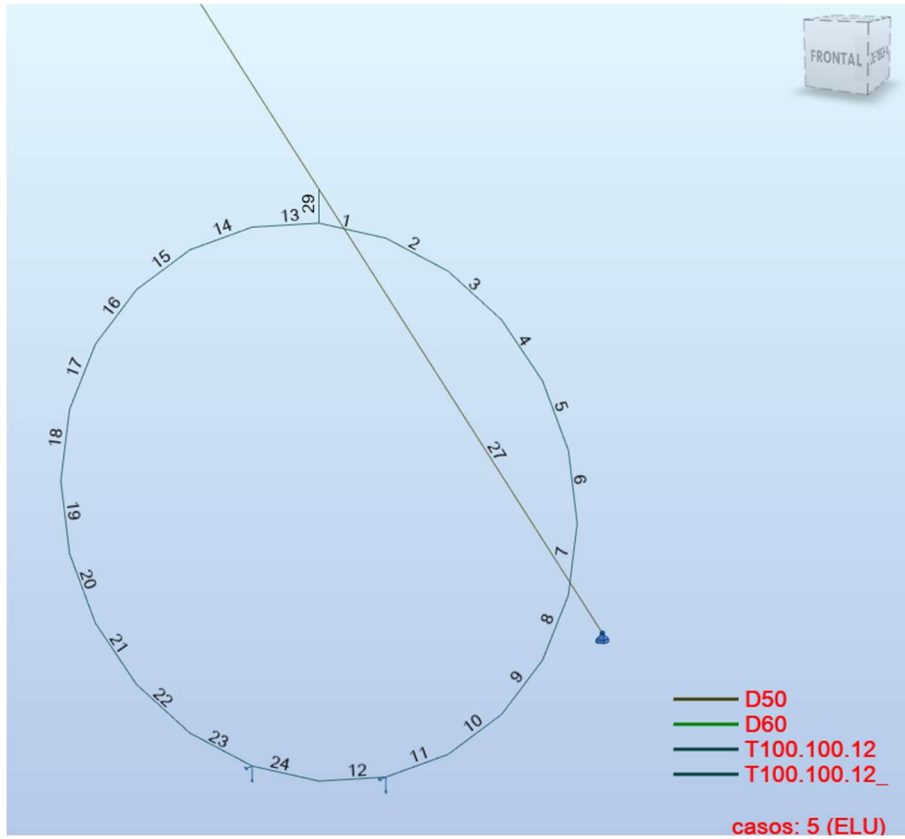


Diagrama de moments



Solicitació de les barres



Barra	Perfil	Material	Lay	Laz	Ratio	Combinació
1	T100.100.12	S 275	68.19	115.22	0.96	5 ELU
2	T100.100.12	S 275	68.2	115.24	0.60	5 ELU
3	T100.100.12	S 275	68.21	115.25	0.26	5 ELU
4	T100.100.12	S 275	68.21	115.25	0.40	5 ELU
5	T100.100.12	S 275	68.2	115.24	0.57	5 ELU
6	T100.100.12	S 275	68.19	115.22	0.63	5 ELU
7	T100.100.12_	S 275	69.04	115.47	0.78	5 ELU
8	T100.100.12_	S 275	69.06	115.49	0.70	5 ELU
9	T100.100.12_	S 275	69.06	115.5	0.49	5 ELU
10	T100.100.12_	S 275	69.06	115.5	0.33	5 ELU
11	T100.100.12_	S 275	69.06	115.49	0.76	5 ELU
12	T100.100.12_	S 275	69.04	115.47	0.71	5 ELU
13	T100.100.12	S 275	68.19	115.22	0.96	5 ELU
14	T100.100.12	S 275	68.2	115.24	0.60	5 ELU
15	T100.100.12	S 275	68.21	115.25	0.26	5 ELU
16	T100.100.12	S 275	68.21	115.25	0.40	5 ELU
17	T100.100.12	S 275	68.2	115.24	0.57	5 ELU
18	T100.100.12	S 275	68.19	115.22	0.63	5 ELU
19	T100.100.12_	S 275	69.04	115.47	0.78	5 ELU
20	T100.100.12_	S 275	69.06	115.49	0.70	5 ELU
21	T100.100.12_	S 275	69.06	115.5	0.49	5 ELU
22	T100.100.12_	S 275	69.06	115.5	0.33	5 ELU
23	T100.100.12_	S 275	69.06	115.49	0.76	5 ELU
24	T100.100.12_	S 275	69.04	115.47	0.71	5 ELU

Reaccions als recolzaments

