



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA
(PROVINCIA DE LLEIDA)

Abril 2020



Índex General Avantprojecte

Documentació 1: Memòria Tècnica

Annex1: Avaluació de producció d'energia

Annex2: Diagrama de Gantt

Parc Eòlic CB-I 50 MW

SET PE CB-I 30/220 kV

Annex3: Infraestructura General d'evacuació

Diagrama de Gantt Línia General d'evacuació

Pressupost Línia General d'evacuació

Documentació 2: Plànols

Documentació 3: Pressupost

Parc Eòlic CB- I 50 MW

SET PE CB-I 30/220kV



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

DOCUMENTACIÓ 1: Memòria Tècnica



Abril de 2020

Índex de continguts

1	ANTECEDENTS I OBJECTIU	3
2	ABAST	4
3	PETICIONARI	4
4	NORMATIVA LEGL APLICABLE	5
5	MEMÒRIA TÈCNICA	7
5.1	Localització geogràfica	7
5.2	Descripcions del Parc Eòlic CB-I	9
5.3	Obra civil	12
5.3.1	Implantació	12
5.3.2	Camins d'accés, vials interiors i plataformes	12
5.3.3	Plataformes	14
5.3.4	Fonamentacions	15
5.3.5	Rases	15
5.4	Sistema elèctric del Parc eòlic	16
5.4.1	Sistema elèctric aerogeneradors	16
5.4.2	Centres de transformació dels aerogeneradors	20
5.4.3	Xarxa de mitja tensió	21
5.4.4	Sistemes de control	23
5.4.5	Instal·lacions de posada a terra	24
5.4.6	Xarxa de comunicacions del parc	24
5.5	Sistema elèctric d'evacuació: Subestació	25
5.5.1	Emplaçament subestació	25
5.5.2	Descripcions de la infraestructura elèctrica	25
5.6	Sistema elèctric d'evacuació: Línia d'evacuació	27
6	CONCLUSIONS	28
7	ANNEX	29
7.1	Annex 1: Avaluació de producció d'energia	29
7.2	Annex 2: Diagrama de Gantt	29
7.3	Annex 3: Infraestructura general d'evacuació	29

1 ANTECEDENTS I OBJECTIU

DESAROLLOS EÓLICOS CUENCA DE BARBERÁ, S.L., té com a activitat la promoció i la construcció de Parcs Eòlics per a la seva explotació.

El present document es redacta per encàrrec de DESAROLLOS EÓLICOS CUENCA DE BARBERÁ, S.L. com a empresa promotora d'una sèrie de parcs eòlics que opten a concessió segons el decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per la emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables, que, en el seu capítol IV, regula l'autorització de les instal·lacions de producció d'energia elèctrica provinent d'energia eòlica i d'energia i d'energia solar fotovoltaica.

En particular, en l'article 11 diu:

“Consulta prèvia sobre la viabilitat de l'emplaçament d'un parc eòlic o una planta solar fotovoltaica.

11.1 Les persones interessades a implantar un parc eòlic o una planta solar fotovoltaica han de formular una consulta prèvia a la Ponència d'energies renovables sobre la viabilitat de l'emplaçament projectat per a la instal·lació. De manera optativa poden sol·licitar també que la Ponència es pronunciï sobre l'amplitud i el nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental del futur projecte.

11.2 La consulta sobre la viabilitat de l'emplaçament i la sol·licitud de pronunciament sobre l'amplitud i nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental s'han d'efectuar mitjançant l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) i s'ha d'adjuntar la documentació següent:

a) Un avantprojecte on es defineixin les característiques i l'emplaçament concret dels aerogeneradors o les plaques fotovoltaïques, la descripció del recurs eòlic existent en el cas d'un parc eòlic, el traçat soterrat de les línies elèctriques interiors, la línia elèctrica d'evacuació, la subestació del parc o de la planta, l'edifici de control, els vials d'accés i de servei i els terminis d'execució del projecte.

b) Un estudi que realitzi un diagnòstic territorial i del medi afectat pel projecte i justifiqui l'adequació del projecte del parc eòlic o planta solar fotovoltaica als criteris dels articles del 7 al 9 d'aquest Decret llei.

c) Un estudi que justifiqui les principals alternatives considerades i que inclogui una anàlisi dels potencials impactes de cadascuna d'elles.

.....”

En l'article

Així doncs, l'objectiu del present document es donar resposta al sol·licitat en el punt 11.2.a). pel que fa al Parc Eòlic “CB-I”, situat en el terme municipal de Ribera d'Ondara a la província de Lleida.

Minimització de l'impacte territorial generat per línies elèctriques de connexió a la xarxa elèctrica, buscant la proximitat a la xarxa elèctrica més idònia i evitant que discurren per espais d'elevat valor natural.

2 ABAST

Amb la present documentació es pretén descriure i justificar les característiques bàsiques a les quals hauran d'ajustar-se les instal·lacions del PE “Conca de Barberà I” (des d'ara en endavant CB-I), sempre d'acord amb el que indiquen els vigents reglaments que es refereixen a aquest tipus d'instal·lacions.

Es planteja un sistema d'evacuació d'energia format per una Subestació 30/220 kV, denominada "SET PE CB-I", i una Línia Aèria d'Alta Tensió 220 kV, que evacuarà l'energia generada pel Parc Eòlic “CB-I”.

3 PETICIONARI

El promotor del projecte és DESARROLLOS EÓLICOS CUENCA DE BARBERÁ,, S.L. amb domicili social al Paseo de la Independencia 21, 3º, Zaragoza i amb CIF B-99562662.

4 NORMATIVA LEGL APLICABLE

En la redacció de la present documentació s'han tingut en compte les Normes i Reglaments que a continuació s'indiquen.

Normativa sectorial

- Decret llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per la emergència climàtica i l'impuls de les energies renovables Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.
- Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica, i les seves posteriors modificacions.
- Ordre ITC/3860/2007, de 28 de desembre, per la qual es revisen les tarifes elèctriques a partir del'1 de gener de 2008.
- Ordre Ministerial de 29 de desembre de 1997, per la qual es desenvolupen alguns aspectes del Reial decret 2019/1997, de 26 de desembre, pel qual s'organitza i regula el mercat de producció d'energia elèctrica.
- Reial decret 2019/1997, de 26 de desembre, pel qual s'organitza i regula el mercat de producció d'energia elèctrica, i les seves posteriors modificacions.
- Llei 17/2007, de 4 de juliol, per la qual es modifica la Llei 54/1997, de 27 de novembre, del Sector Elèctric, per a adaptar-la al que es disposa en la Directiva 2003/54/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de juny de 2003, sobre normes comunes per al mercat interior de l'electricitat, i les seves posteriors modificacions.
- Llei 24/2013, de 26 de desembre, del Sector Elèctric.
- Obtenció de la condició d'Autogenerador Elèctric (Ordre Ministerial de 7 de juliol de 1982).
- Relacions Tècniques i Econòmiques entre Autogeneradors i Empreses Elèctriques (Ordre Ministerial de 7 de juliol de 1982).
- Normes administratives i tècniques per a funcionament i connexió a les xarxes elèctriques de Centrals de Autogeneració Elèctrica (Ordre Ministerial de 5 de setembre de 1985).

Obra civil i estructures

- Reial decret 314/2006 de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació.
- Instrucció de formigó estructural, EHE-08, RD 1247/2008 de 18 de Juliol.

Instal·lacions elèctriques

- Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-*LAT 01a 09.
- Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric.
- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió i les seves Instruccions tècniques complementàries ITC-*BT.
- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries ITC-*RAT 01 a 23.
- Instruccions i Normes companyia Subministradora-Distribuïdora.
- Normes UNE-EN.

Normativa ambiental

- Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental.
- Llei 6/2010, de 24 de març, de modificació del text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2008, d'11 de gener.
- Reial decret 1432/2008, de 29 d'agost, pel qual s'estableixen mesures per a la protecció de l'avifauna contra la col·lisió i electrocució en línies elèctriques d'alta tensió.

Normativa seguretat contra incendis

- RD 2267/2004. Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials.
- DB SI Seguretat en cas d'incendi del Codi Tècnic de l'Edificació.

Normativa Gestió de Residus

- RD 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió de residus de construcció i demolició.

5 MEMÒRIA TÈCNICA

5.1 Localització geogràfica

El Parc Eòlic CB-I afecta el terme municipal de Ribera d'Ondara a la província de Lleida, tant per al condicionament de camins existents, com per a la creació de nous camins, plataformes de muntatge dels aerogeneradors i les fonamentacions dels mateixos.

La poligonal que delimita el parc tenen les següents coordenades UTM:

Coordenades X	Coordenades Y
361.337,48	4.610.130,01
359.785,35	4.609.084,23
358.269,52	4.609.427,46
356.187,62	4.608.603,66
355.722,51	4.610.318,23
356.526,78	4.611.667,24
355.864,96	4.613.584,00
358.838,26	4.614.600,18
361.337,48	4.610.130,01

Taula 1: Vèrtex de la poligonal delimitadora del PE CB-I.

A continuació s'inclou la relació de parcel·les afectades:

AE	UTM - X	UTM - Y	Polígono	Parcela	Zona
CB-I / 1	358.170,93	4.612.944,22	8	20	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			8	19	Plataforma i Zona de Vol
			8	18	Zona de Vol
			8	11	Plataforma i Zona de Vol
			8	28	Zona de Vol
CB-I / 2	358.350,89	4.612.457,85	8	60	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			8	61	Plataforma i Zona de Vol
			8	62	Plataforma i Zona de Vol
			8	59	Zona de Vol
			8	63	Plataforma i Zona de Vol
CB-I / 3	358.612,37	4.611.998,37	8	86	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			8	87	Plataforma i Zona de Vol
CB-I / 4	358.744,76	4.611.479,52	8	114	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol

AE	UTM - X	UTM - Y	Polígono	Parcela	Zona
			8	113	Plataforma i Zona de Vol
			9	71	Zona de Vol
			8	116	Zona de Vol
CB-I / 5	359.222,34	4.611.037,80	9	74	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	81	Plataforma i Zona de Vol
			9	148	Plataforma i Zona de Vol
			9	85	Zona de Vol
			9	147	Plataforma i Zona de Vol
CB-I / 6	359.218,03	4.610.516,74	9	146	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	219	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	222	Zona de Vol
CB-I / 7	359.579,92	4.610.139,60	9	314	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	313	Plataforma i Zona de Vol
			9	291	Plataforma i Zona de Vol
			9	310	Plataforma i Zona de Vol
			9	293	Plataforma i Zona de Vol
			9	316	Plataforma i Zona de Vol
			9	441	Plataforma i Zona de Vol
CB-I / 8	357.864,24	4.610.056,87	9	205	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	206	Plataforma i Zona de Vol
			9	451	Plataforma i Zona de Vol
			9	202	Zona de Vol
			9	204	Zona de Vol
			9	210	Zona de Vol
CB-I / 9	357.968,38	4.609.509,40	9	471	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	269	Aerogenerador, Plataforma i Zona de Vol
			9	266	Plataforma i Zona de Vol
			9	267	Plataforma i Zona de Vol
			9	265	Zona de Vol
			9	264	Zona de Vol
			9	260	Zona de Vol

Taula 2: Relació de parcel·les afectats del PE CB-I

5.2 Descripcions del Parc Eòlic CB-I

El parc eòlic consta de 9 aerogeneradors, disposats en alineacions perpendiculars als vents dominants de la zona, tal com es mostra en els plànols.

Els aerogeneradors es disposaran en les següents coordenades:

UTM	X	Y
CB-I /01	358.170,93	4.612.944,22
CB-I /02	358.350,89	4.612.457,85
CB-I /03	358.612,37	4.611.998,37
CB-I /04	358.744,76	4.611.479,52
CB-I /05	359.222,34	4.611.037,80
CB-I /06	359.218,03	4.610.516,74
CB-I /07	359.579,92	4.610.139,60
CB-I /08	357.864,24	4.610.056,87
CB-I /09	357.968,38	4.609.509,40

Taula 3: Coordenades UTM dels aerogeneradors del PE CB-I.

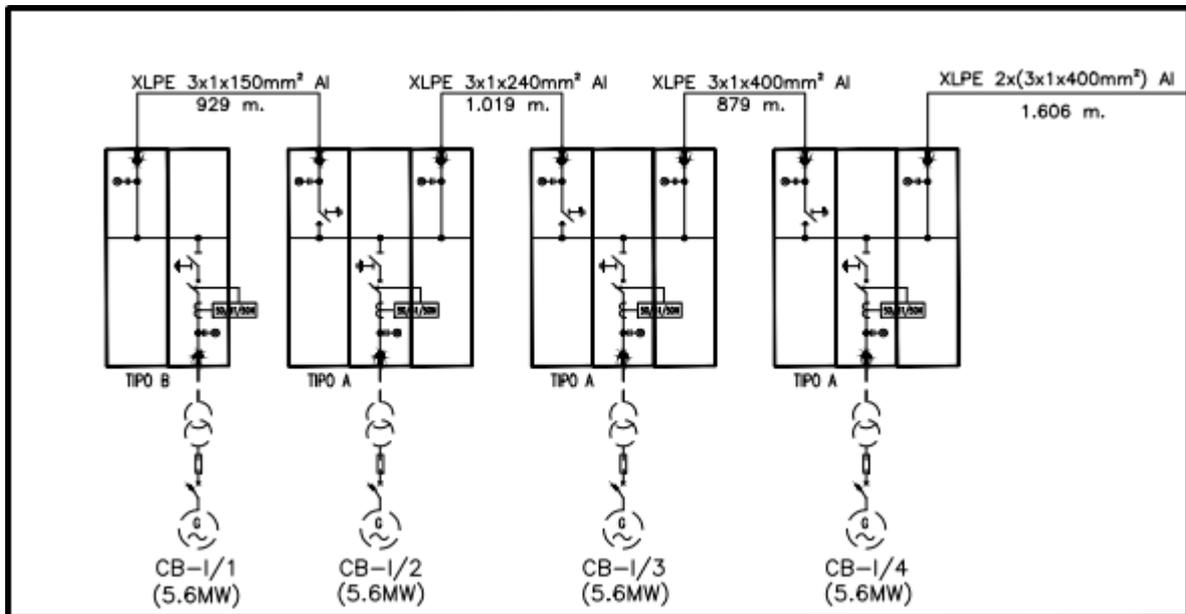
Els aerogeneradors instal·lats en aquest parc corresponen al model tipus SG-170 5.6MW (7 aerogeneradores) y SG-170 5.4MW (2 aerogeneradores). L'elecció d'aquest tipus d'aerogenerador es justifica entre altres raons pel tipus de règim de vents, l'eficiència en l'aprofitament de l'energia i per la disponibilitat comercial actual.

El generador és un generador d'inducció asíncrona trifàsic amb rotor de gàbia que es connecta a la xarxa mitjançant un convertidor a escala completa amb refrigeració forçada per aire i una potència nominal de 5.400 kW o 5.600 kW. Els dos models d'aerogeneradors tenen una altura de 115 m de torre i tres pales amb un angle de 120° entre elles que formen un diàmetre de 170 metres.

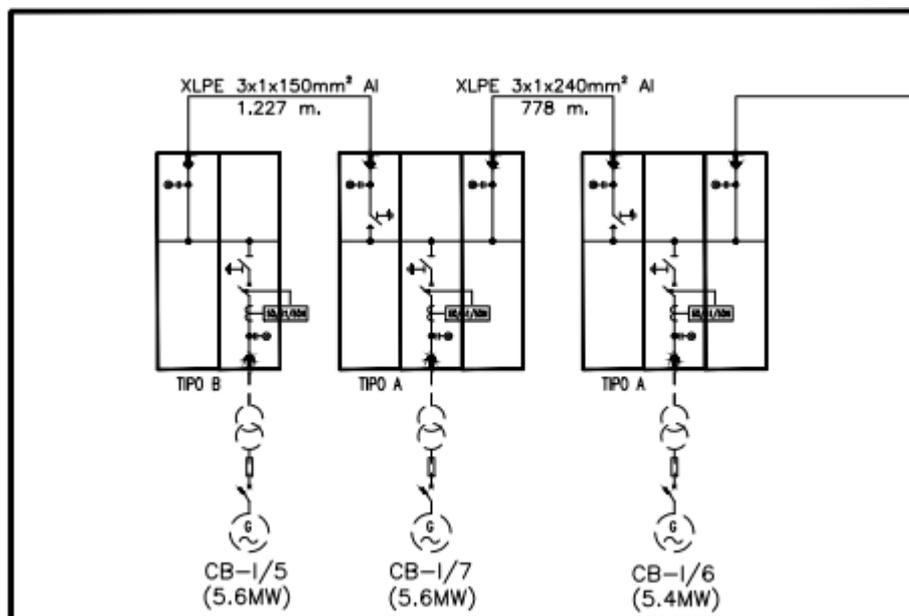
Cada un d'aquests aerogeneradors es connectat al seu corresponent transformador 690V/30kV instal·lat en l'interior del mateix.

La potència total instal·lada al parc eòlic s'eleva a 50 MW. Les 9 màquines que formen el parc es disposen en tres circuits, agrupats de la següent forma:

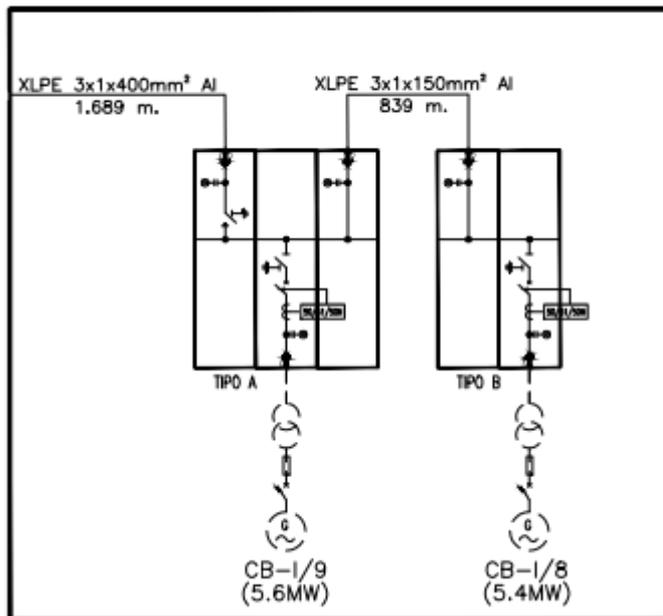
Circuit 1: Aerogeneradors núm. CB-I/1, CB-I/2, CB-I/3 i CB-I/4



Circuit 2: Aerogeneradors núm. CB-I/5, CB-I/7 i CB-I/6



Circuit 3: Aerogeneradors núm. CB-I/8 i CB-I/9



Els circuits elèctrics de Mitja Tensió del parc eòlic es disposen en 30 kV i connecten directament als transformadors de cada una de les turbines amb la subestació elèctrica del parc, anomenada SET PE CB-I 30/220 kV. Els esmentats circuits es disposen enterrats en rases disposades, en general, en paral·lel als camins del parc per minimitzar l'impacte a l'hora de realitzar la instal·lació.

La subestació Parc Eòlic CB-I es connecta mitjançant una línia aèria d'AT (220 kV) a la subestació La Conca.

S'ha dissenyat una xarxa de camins d'accés al parc i a les turbines. Pel disseny d'aquesta xarxa s'ha prioritzat l'ús de camins ja existents, adequant-los a les condicions necessàries. S'ha limitat el radi màxim de les corbes a 80 m i el pendent màxim a el 10% com a norma general, i pot arribar al 15% en els casos necessaris millorant el ferm dels mateixos.

Al costat de cada aerogenerador és precís construir una plataforma de 4.440,30 m², formada per l'àrea de muntatge i maniobra de la zona de treball de 1.548,5 m², àrea de la grua principal de 522 m² i per últim la zona d'apilament de pales i elements de l'aerogenerador de 2.369,8 m².

5.3 Obra civil

5.3.1 Implantació

Les ubicacions que formen el parc eòlic en les posicions anteriorment descrites responen a raons tècniques i mediambientals, com maximitzar la producció energètica que ofereix l'emplaçament, minimitzar l'impacte socioambiental, prenent per a això les següents mesures:

- Utilització de la xarxa de camins existents.
- Ubicació d'aerogeneradors en espais no inclosos a la Red Natura 2000.
- Disposició del parc eòlic buscant sempre la màxima eficiència energètica.
- Priorització de les Zones de Desenvolupament Prioritari determinades pel Govern de Catalunya.
- Procurar una distància mínima de 750m a nuclis urbans, límit mínim 500m.
- Distància línies elèctriques altura punta de pala més 10m (Reglament LAT).
- Distància a carreteres 1,5 vegades l'altura màxima de punta de pala.
- Distància mínima de 3 diàmetres entre aerogeneradors

L'emplaçament del parc s'ha definit després d'un exhaustiu estudi de les possibles solucions per a l'evacuació de la potència generada en el mateix, en funció de la infraestructura elèctrica de la Comunitat Autònoma de Catalunya.

5.3.2 Camins d'accés, vials interiors i plataformes

Generals

L'accés als aerogeneradors del parc es realitza des de la carretera nacional N-II en el punt de coordenades UTM 359.984– 4.611.914 aproximadament, o des de la carretera local L-214 en el punt de coordenades UTM 357.233 – 4.608.375.

L'objectiu principal de la xarxa de camins és donar accessibilitat als aerogeneradors, minimitzant les afeccions als terrenys pels quals discorren. Per a això es maximitza la utilització de camins existents a la zona, definint únicament nous traçats en els casos imprescindibles i que aquests respectin la rasant natural del terreny, sempre atenent el criteri de menys afecció en mig.

El projecte preveu l'adequació dels camins existents que no assoleixin els mínims necessaris per a la circulació de vehicles de muntatge i manteniment dels aerogeneradors i la construcció de nous camins necessaris en algunes zones.

L'explanació dels camins i plataformes, constitueixen les úniques zones del terreny que poden ser ocupades permanentment, havent de restaurar la resta del territori afectat en el seu estat natural.

Per minimitzar l'impacte ambiental es revegetaran els talussos de terraplè, mitjançant tècniques d'hidrosembra.

Camins d'accés i vials interiors

Les característiques requerides per a aquest tipus de vials són les que es reflecteixen a continuació.

- L'amplada mínima de la plataforma del vial d'accés necessària és de 5 m.
- L'amplada mínima de la plataforma dels vials interns necessària és de 6,5 m.
- El radi mínim de curvatura requerit és de 80 m
- Pendent màxima 10%. Pendent màxim amb ferma millorat 15%
- Els vials de nova construcció requeriran en cada cas excavació o farcit de terraplè i farcit de tot-u amb espessor mínima de 25 cm Serà necessària disposar de cunetes i passos d'aigua per a l'evacuació de l'aigua de pluja en ambdós costats del camí. En tot cas es preservarà el discurs de les aigües de vessament pels seus cursos naturals.
- Els terraplens es realitzaran 3/2 i els desboscaments 1/1 com a mínim.
- La construcció dels nous camins, o la millora dels existents, ha d'anar acompanyada d'un sistema de drenatge adequat longitudinal i transversal, que permeti l'evacuació de l'aigua de la calçada i la procedent dels pendents contigus.

Afeccions Camins	Longitud (m)
Camí Existent	6.958,35
Camí nou	3.514,48
LONGITUD TOTAL	10.472,83

Taula 4: Longitud afectada per camins

5.3.3 Plataformes

Característiques de les plataformes

Al costat de cada aerogenerador es preveu construir una àrea de maniobra, la qual es denominarà plataforma de muntatge, necessària per a la ubicació de grues i camions emprats en l'hissat i muntatge de l'aerogenerador.

Pel disseny de les plataformes de muntatge dels 9 aerogeneradors s'han seguit les prescripcions del fabricant dels mateixos, que vénen determinades per les dimensions dels vehicles, la maniobrabilitat dels mateixos i la necessitat de superfície lliure per a la provisió dels materials. Les plataformes de muntatge s'han de fer a la cota en què es vagi a col·locar la base de la torre de l'aerogenerador i s'han previst amb les dimensions i distribució que a continuació es descriuen:

- Plataforma Principal: Àrea de maniobra de la grua principal i auxiliar. Correspon a un rectangle de 3kg/cm² de càrrega portant i unes dimensions de 29x18 m.
- Zona per a suport i preparació de la naixela "nacelle": Al costat de l'àrea de maniobra de la grua i a la banda de fonamentació es projectarà una zona de descàrrega i preparació de la naixela. Correspon a un rectangle de 85x4 m i de 2 kg/cm² de càrrega portant.
- Zona Pales: Zona per a apilament de pales, davant de la plataforma principal. Correspon a un rectangle de 2 kg/cm² de càrrega portant i unes dimensions de 18x85 m. En aquestes àrees no s'aplicarà cap tipus de ferm. A més de dues rectangles de 12,2x16 i 12,2x18 a banda i banda de la zona de pales.
- Zona de Maniobra per a treballs de muntatge: Zona per a apilament de torres i de maniobra de grua auxiliar. Correspon a un area de 1.548,5 m² y de 2 kg/cm² de càrrega portant.

Afeccions Plataformes	Superfície Afectada (m ²)
Plataformes	4.440,30
Nombre plataformes	9
SUPERFICIE TOTAL	39.962,70

Taula 5: Superfície afectada per plataformes

5.3.4 Fonamentacions

Aerogeneradors

Les fonamentacions previstes per als aerogeneradors del present parc eòlic s'ajustaran a l'especificat pel fabricant per a aquest model d'aerogenerador. Les esmentades fonamentacions es realitzen mitjançant una sabata de planta circular de 23,4 m de diàmetre de formigó armat.

Durant la realització de la fonamentació s'estendran els elèctrodes de posada a terra de l'aerogenerador.

Afeccions Fonamentacions	
Aerogeneradors	Superfície Afectada (m ²)
Fonamentacions	430,05
Nombre plataformes	9
SUPERFICIE TOTAL	3.870,45

Taula 6: Superfície afectada per Fonamentacions AE

5.3.5 Rases

Les rases tindran per objecte allotjar les línies subterrànies de 30 kV, la línia de comunicacions i la línia de terra que interconnecta tots els aerogeneradors del parc i l'estació meteorològica amb la subestació transformadora del parc eòlic.

Aquesta xarxa de rases en general s'estendran en paral·lel als vials en el costat més proper als aerogeneradors, per facilitar la instal·lació dels cables i minimitzar l'afecció a l'entorn. A les zones de plataformes, recorreran per la vora de l'explanació.

Les rases tindran una amplada mínima de 0,60 m i màxima d'1,60 m (variable en funció del nombre de circuits elèctrics que discorren per la mateixa) i una profunditat de fins a 1,20 m, amb un llit de sorra silícia de riu de 0,10 m sobre el qual descansaran els cables per evitar la seva erosió durant l'estesa. Els cables es cobriran amb 0,30 m de sorra silícia de riu i una placa de PVC per a protecció mecànica. La rasa es tancarà amb farcit de terres procedent de l'excavació amb una balisa de senyalització (cinta plàstica) a cota -0,30 m.

Per a l'encreuament de vials, es preveu la protecció dels cables mitjançant la seva instal·lació sota tub de PEAD de 200 mm de diàmetre i posterior formigonat. Es col·locaran arquetes en ambdós costats dels passos reforçats.

Xarxa mitja tensió	Superfície Afectada (m ²)
SUPERFICIE TOTAL	12.005,28

Taula 7: Superfície afectada per Xarxa MT

5.4 Sistema elèctric del Parc eòlic

En aquest apartat es descriu la infraestructura elèctrica necessària per a l'evacuació de l'energia produïda pels aerogeneradors del Parc Eòlic CB-I. Com ja s'ha esmentat en capítols anteriors, el parc constarà de 9 aerogeneradors (SG-170 5.6MW y SG-170 5.4MW) de potència nominal unitària 5.600/5.400 kW, totalitzant 50 MW de potència instal·lada.

No s'inclou la subestació transformadora d'evacuació ni la línia d'evacuació que parteix d'aquesta subestació, les quals són objecte d'altres capítols d'aquest document.

5.4.1 Sistema elèctric aerogeneradors

Els aerogeneradors corresponen als models SG-170 5.6MW y SG-170 5.4MW. Estan formats per un rotor de 170 m de diàmetre, equipat amb tres pales separades entre si un angle de 120° entre elles, de passada fix i sistemes aerodinàmic i mecànic de frenada, un multiplicador i un generador asíncron d'inducció doblement alimentat. L'esmentat aerogenerador va muntat sobre una torre metàl·lica tubular troncocònica quedant l'eix del rotor a una altura de 115 m.

Cada aerogenerador està connectat al seu corresponent transformador instal·lat en l'interior de la gòndola del mateix. En l'interior de cada torre s'allotja el quadre de potència i control de l'aerogenerador, així com les cel·les d'entrada i sortida de cables de Mitja Tensió procedents d'altres torres i de les cel·les de protecció del transformador.

La connexió del parc amb la subestació es realitzarà per mitjà de circuits elèctrics enterrats en rases disposades al costat dels camins, per les quals també discorrerà el cable de control, tal com s'ha descrit prèviament.

Rotor

Nombre de pales	3
Diàmetre	170 m
Posició	Enrere
Àrea escombrada pel rotor.....	22.698 m ²
Regulació de velocitat	Control d'angle de passada
Regulació de potència.....	Reglament de ritme i parell de velocitat variable
Angle de l'eix amb l'horitzontal.....	6 °

Pales

Tipus..... Autoportant
Longitud..... 83,5 m
Acord màxim..... 4,5 m

Fre Aerodinàmic

Tipus..... Càmping complet

Fre Mecànic

Tipus..... Fre de disc hidràulic

Torre

Tipus..... Tubular d'acer / híbrid
Altura de rodet 115 m
Nombre de seccions 5

Controlador de l'Aerogenerador

Tipus.... Control basat en microprocessador de totes les funcions de l'aerogenerador
Sistema de SCADA..... SGRE SCADA System

Dades Operatives

Velocitat de vent inclosa 3 m/s
Velocitat nominal del vent 11 m/s

Generador

Tipus..... Asíncron

Condicions nominals de la sortida i de la graella

Potència nominal 5.400/5.600 kW
Tensió..... 690 V
Correcció del factor de potència..... Convertidor de freqüència
Freqüència de xarxa 50 Hz

Consum d'energia de la graella (aproximadament)

En el cas, No yawing..... 10 kW
En el cas, yawing 50 kW

Corba de potència

El fabricant proporciona la següent corba de potència en funció de la velocitat del vent i la densitat de l'aire.

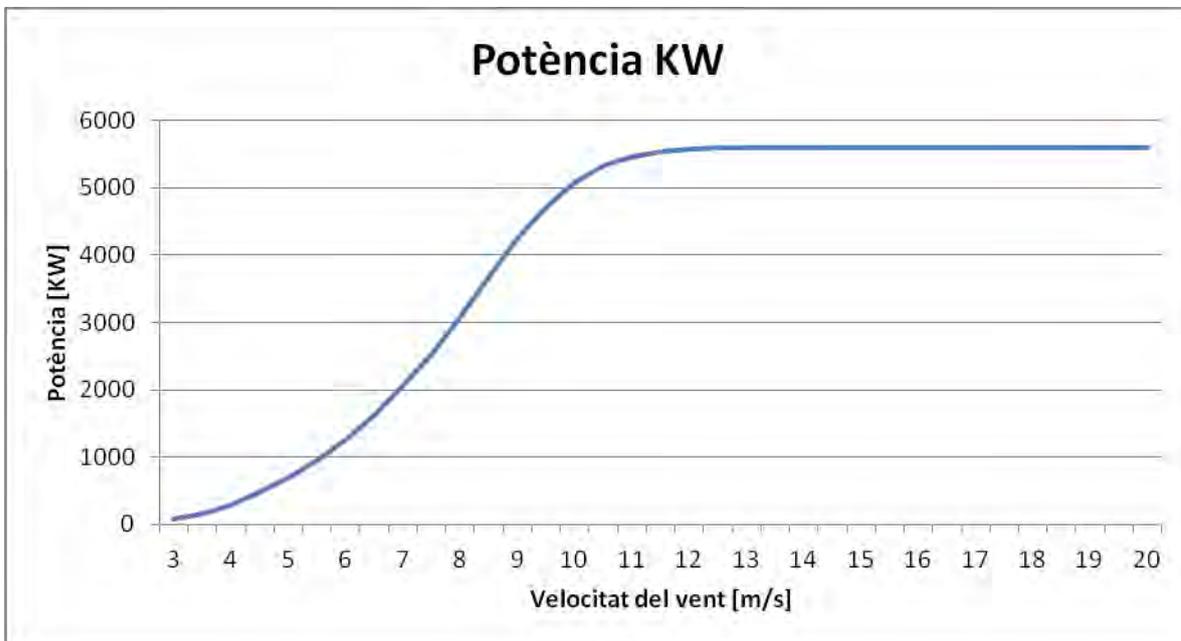


Figura 1: Corba de potència de l'aerogenerador SG-170-5.6MW

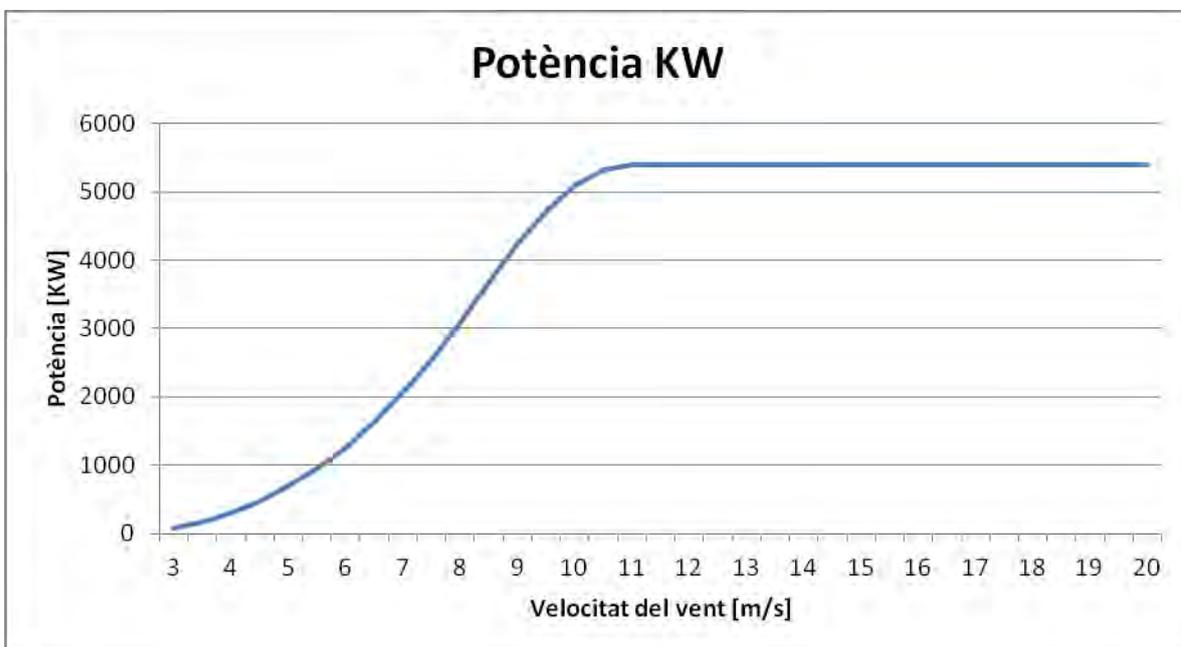


Figura 2: Corba de potència de l'aerogenerador SG170-5.4MW

Proteccions dels aerogeneradors

Les proteccions elèctriques i mecàniques dels generadors del parc, s'instal·laran als propis generadors, així com les proteccions i alarmes contra defecte de lubricació i refrigeració, sobre velocitat, màxima i mínima freqüència, màxima i mínima tensió, inversió de potència, mancada a terra a l'estator, defecte d'excitació, etc.

Cada turbina estarà dotada d'equips de protecció que podran desconnectar l'aerogenerador davant de curtcircuits i faltes a terra, mentre que el programari ofereix protecció contra sobrecàrregues tèrmiques, i asimetries en la tensió i/o el corrent. El programari també protegeix contra desviacions de freqüència, tensió, etc., fora dels límits permesos.

Mitjançant el controlador s'efectuen automàticament les següents funcions:

- Abans de la connexió a xarxa, el generador és sincronitzat amb la xarxa per limitar el corrent de connexió.
- Controla que el corrent de connexió sigui per sota del corrent nominal.
- L'angle de gir de la gòndola en concordança amb la direcció del vent.
- Monitoratge de l'estat de la xarxa.
- Monitoratge de l'operació.
- Parada de la turbina en cas de defecte.

El controlador VPM consisteix en un controlador de la gòndola, del rodet i de la posada a terra.

Sistemes de control

El control i gestió del parc (maquinari i programari) es realitzarà mitjançant el sistema de control. Les comunicacions entre els aerogeneradors del parc eòlic i de la subestació on s'instal·larà un centre de control del Parc es realitzaran amb fibra òptica multimode i/o monomode depenent de la longitud del tram, que haurà de ser apta per a instal·lació a la intempèrie i amb coberta no metàl·lica antirosegadors, amb capacitat d'operació remota. S'instal·larà un cable de fibra òptica per a cada un dels circuits de mitja tensió.

No s'inclou la subestació transformadora d'evacuació ni la línia d'evacuació que parteix d'aquesta subestació, les quals són objecte d'altres capítols d'aquest document.

5.4.2 Centres de transformació dels aerogeneradors

En l'interior de cada una de les gòndoles dels aerogeneradors s'instal·larà un centre de transformació - elevació que ens portarà la tensió de 690 V generada en borns de la màquina asíncron fins 30 kV de connexió a la xarxa de distribució interna del parc eòlic. Cada un d'aquests centres de transformació està compost pels següents elements:

- Transformador de Mitja Tensió
- Cel·les de Mitja Tensió. El tipus de cel·la que s'instal·larà a cada un dels aerogeneradors dependrà de la posició que aquest ocupi en el circuit d'interconnexió entre aerogeneradors.

Transformador de mitja tensió

Cada aerogenerador estarà proveït d'un transformador trifàsic tipus sec de doble secundari, amb refrigeració forçada per aire, ubicat a la gòndola. El secundari a 690 V, serà de 5400/5600 kW de potència nominal i tindrà una relació de transformació $30 \pm 2 \times 2,5 \% / 0,690$ kV i es usat per connectar el generador. Aquest transformador és subministrat pel fabricant de l'aerogenerador, igual com la seva instal·lació i posada en marxa.

Disposaran d'un parallamps instal·lat al cubiculum del transformador en el costat de mitja tensió del mateix.

Cel·les de mitja tensió

Es distingeixen tres tipus de centres de transformació, cada un d'ells format per un conjunt de cel·les que, segons la posició que ocupi l'aerogenerador dins del circuit d'interconnexió entre aerogeneradors, tindrà una de les següents configuracions:

- Tipus A: 1A+1L+0L ; Per aerogeneradors amb posició intermèdia.
- Tipus B: 1A+0L ; Per aerogeneradors situats en extrem de línia.
- Tipus C: 1Lx 2+1A+0L ; Pera aerogeneradors amb dues línies d'entrada i una de sortida.

Totes les cel·les a instal·lar seran de tall i aïllament en hexafluorur de sofre, amb característiques elèctriques 36 kV, 630 A, 25 kA. Les cel·les s'instal·laran a la part inferior de la torre de l'aerogenerador.

5.4.3 Xarxa de mitja tensió

El dimensionament dels conductors ocupats s'ha realitzat tenint en compte les especificacions i exigències descrites al Reglament Electrotècnic d'Alta Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.

La connexió entre els aerogeneradors es realitzarà en cable d'alumini unipolar tipus XLPE, per a una tensió nominal de 18/30 kV i aïllament en polietilè reticulat (XLPE), de seccions 150, 240, 400 i 630 mm².

En el plànol *PA005-Planta general de canalitzacions elèctriques*, pot observar-se el traçat de les línies subterrànies i el tipus de conductor que s'instal·larà en cada una de les connexions.

A la següent taula es mostra un resum de les seccions de cable seleccionades per a cada tram, comprovant-se que el corrent màxim permanent no supera la intensitat màxima admissible corregida.



CIRCUITO DE AEROGENERADORES N° 1

Tensión nominal 30 kV
Factor de potencia generador 0,9

Resistividad térmica del terreno 1,5 K-m/W
Temperatura máxima terreno 20 °C

Profundidad de instalación general 1,1 m
Límite de caída de tensión en circuito 2,5 %

Tramo	Aerog. Origen	Aerog. Destino	Potencia Aerog. kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω/km	React. Ω/km	Caída tensión parcial V	Caída tensión V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
1	1	2	5.600	5.600	0,929	2	250	1	10	RHZ1 18/30kV 3×1×150 mm² Al	0,83	1,03	175,16	119,75	46,28	90,0	55,4	0,359	0,130	73,59	486,98	1,62	14,35	6,55
2	2	3	5.600	11.200	1,019	2	250	1	12	RHZ1 18/30kV 3×1×240 mm² Al	0,83	1,03	294,78	239,49	23,09	90,0	67,9	0,150	0,113	79,32	419,78	1,40	26,27	11,99
3	3	4	5.600	16.800	0,879	2	250	1	13	RHZ1 18/30kV 3×1×400 mm² Al	0,83	1,03	380,23	359,24	5,84	90,0	83,0	0,100	0,106	79,61	341,64	1,14	33,95	15,50
4	4	SET	5.600	22.400	4,454	5	250	2	13	RHZ1 18/30kV 2×(3×1×400 mm²) Al	0,66	1,03	604,70	478,99	26,25	90,0	65,8	0,047	0,053	262,05	262,05	0,87	144,45	65,95
Total pérdidas																						219,02	0,98	

CIRCUITO DE AEROGENERADORES N° 2

Tensión nominal 30 kV
Factor de potencia generador 0,9

Resistividad térmica del terreno 1,5 K-m/W
Temperatura máxima terreno 20 °C

Profundidad de instalación general 1,1 m
Límite de caída de tensión en circuito 2,5 %

Tramo	Aerog. Origen	Aerog. Destino	Potencia Aerog. kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω/km	React. Ω/km	Caída tensión parcial V	Caída tensión V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
5	5	7	5.600	5.600	1,227	2	250	1	10	RHZ1 18/30kV 3×1×150 mm² Al	0,83	1,03	175,16	119,75	46,28	90,0	55,4	0,359	0,130	97,20	271,77	0,91	18,96	16,50
6	7	6	5.600	11.200	0,763	2	250	1	12	RHZ1 18/30kV 3×1×240 mm² Al	0,83	1,03	294,78	239,49	23,09	90,0	67,9	0,150	0,113	59,39	175,20	0,58	19,67	17,12
7	6	SET	5.400	16.600	3,048	5	250	1	75	RHZ1 18/30kV 3x1x630mm² Al	0,66	1,03	380,18	354,96	7,10	90,0	81,7	0,066	0,000	124,09	124,09	0,41	76,29	66,39
Total pérdidas																						114,92	0,69	

CIRCUITO DE AEROGENERADORES N° 3

Tensión nominal 30 kV
Factor de potencia generador 0,9

Resistividad térmica del terreno 1,5 K-m/W
Temperatura máxima terreno 20 °C

Profundidad de instalación general 1,1 m
Límite de caída de tensión en circuito 2,5 %

Tramo	Aerog. Origen	Aerog. Destino	Potencia Aerog. kW	Potencia Acumulada kW	Longitud Tramo km	Nº total ternas en zanja	Separac. entre ternas mm	Número ternas tramo	Cód. Cable	Descripción Cable	Factor corrección agrupam.	Factor corrección instalación	Intensidad máxima admisible A	Intensidad en tramo A	Margen seguridad %	Temp. máxima del cable °C	Temp. alcanzada en cable °C	Resist. Ω/km	React. Ω/km	Caída tensión parcial V	Caída tensión V	Caída tensión acumul. %	Potencia pérdidas kW	Potencia pérdidas en tramo %
8	8	9	5.400	5.400	0,839	2	250	1	10	RHZ1 18/30kV 3×1×150 mm² Al	0,83	1,03	175,16	115,47	51,69	90,0	53,2	0,356	0,130	63,67	156,33	0,52	11,96	31,27
9	9	SET	5.600	11.000	1,689	5	250	1	13	RHZ1 18/30kV 3×1×400 mm² Al	0,66	1,03	302,35	235,22	28,54	90,0	64,3	0,094	0,106	97,39	97,39	0,32	26,29	68,73
Total pérdidas																						38,25	0,35	

RESUMEN DE TERNAS DE CABLE EMPLEADAS

Cód. Cable	Descripción Cable	Longitud km
10	RHZ1 18/30kV 3×1×150 mm² Al	2,995
12	RHZ1 18/30kV 3×1×240 mm² Al	1,782
13	RHZ1 18/30kV 3×1×400 mm² Al	11,476
75	RHZ1 18/30kV 3x1x630mm² Al	3,048

RESUMEN PÉRDIDAS EN EL PARQUE EÓLICO	
POTENCIA NOMINAL DEL PARQUE EÓLICO	50.000 kW
PÉRDIDAS TOTALES EN PARQUE EÓLICO	247,03 kW
PORCENTAJE DE PÉRDIDAS	0,49 %

Els conductors de la xarxa de mitja tensió estaran disposats en rases directament enterrats, agrupats per ternes. En encreuaments de camins, carreteres i en els accessos dels conductors als aerogeneradors, l'estesa dels mateixos es realitzarà allotjant-los en tubs per a la seva protecció.

S'instal·laran arquetes registrables cada 50 metres d'estesa de cable i en ambdós costats del camí en els quals es produeixi un encreuament, igual com en l'accés de cables als aerogeneradors (entrada de cables sota tub per l'interior de les fonamentacions dels aerogeneradors).

S'instal·laran centres de seccionament cada 1 o 1.5 kilòmetres en funció de la secció del cable de mitjana tensió per a la realització dels entroncaments.

5.4.4 Sistemes de control

El Parc Eòlic disposa d'un sistema de control global, que interconnecta els sistemes de control individuals amb un mòdul central, a fi de monitoritzar des d'aquest el funcionament de la instal·lació.

Els components principals del sistema són:

- Els mòduls individuals situats en els armaris de control de l'aerogenerador. En ells es supervisa el funcionament de cada màquina.
- Les línies de comunicació (cables de control i comandament) que, canalitzades conjuntament amb els cables d'energia en esteses subterrànies, interconnecten els components descrits amb el centre de control. La transmissió de dades es realitzarà per mitjà de fibra òptica.
- El centre de control, situat en l'edifici de la Subestació "SET PE CB-I", on es disposa l'equip electrònic i informàtic necessari per a la interconnexió dels components descrits i subsistemes auxiliars associats. Des d'aquest centre es controla l'operació de tot el parc, al mateix temps que es registren els paràmetres de funcionament més rellevants, per al seu tractament informàtic.

Una dels avantatges derivats de la instal·lació d'un sistema centralitzat és la facilitat de realització de les tasques de manteniment, perquè es pot esbrinar, sense haver de desplaçar-se a una turbina, les causes d'un error en la seva operació.

En el centre de control es disposa d'un mòdem a fi de connectar un programa de comunicació remota.

Amb això es podrà efectuar el control del Parc Eòlic des d'un emplaçament extern a aquest.

5.4.5 Instal·lacions de posada a terra

El sistema de posada a terra serà únic per a la totalitat del Parc Eòlic. Comprendrà, així mateix, les terres de protecció i de servei segons la ITC-RAT-13, apartat 6.

La posada a terra, a més d'assegurar el funcionament de les proteccions, garanteix la limitació del risc elèctric en cas de defectes d'aïllament, mantenint les tensions de pas i de contacte per sota dels valors admissibles; segons la ITC-RAT-13.

Basant-se en les recomanacions sobre instal·lació general de posada a terra donades pel fabricant dels aerogeneradors, s'adopta com a solució realitzar una estesa general, que passi per les rases dels cables elèctrics, amb conductor de coure nu de 50 mm² de secció.

Sistema generador

La línia principal de protecció serà de 50 mm², aïllada, connectant tots els elements metàl·lics: cel·les de M.T; armadura sabata, torre, plataformes, ferratges, estructura envolupant del transformador, quadres i altres.

A la principal de servei, anàloga a l'anterior, s'establiran connexió els neutres dels transformadors i del generador.

Es preveu, a l'interior de la torre dels aerogeneradors, una caixa per a verificació i connexió de les terres.

Sistema col·lector

S'estén pel mateix itinerari que les rases que contenen la línia de M.T., enllaçant els aerogeneradors amb la subestació.

Es realitza amb cable de coure nu de 1x50 mm² de secció, enterrat a 1,10 m de profunditat, fins a aconseguir la caixa de verificació de la subestació.

Unions

Totes les unions entre conductors i entre aquests i piques, es realitzaran mitjançant soldadura aluminotèrmica.

5.4.6 Xarxa de comunicacions del parc

Els aerogeneradors s'uniran entre si i a l'edifici de control de l'edifici de Control del Parc Eòlic i amb la Subestació "SET PE CB-I ", mitjançant fibra òptica.

5.5 Sistema elèctric d'evacuació: Subestació

5.5.1 Emplaçament subestació

La subestació projectada, d'ara endavant SET PE CB-I 30/220 kV, es troba ubicada en el terme municipal de Ribera D'Ondara (Lleida), a la parcel·la 9, polígons 378 i 381.

La superfície ocupada per la instal·lació, és d'aproximadament 4.614 m², dels quals 260 m² corresponen a l'edifici.

La subestació té les següents coordenades UTM:

Coordenades X	Coordenades Y
358.991,8312	4.609.288,7920
358.952,8047	4.609.324,6562
359.011,7101	4.609.388,7488
359.050,7326	4.609.352,8845

Taula 8: Coordenades UTM de la subestació

5.5.2 Descripcions de la infraestructura elèctrica

Descripció General

La subestació estarà formada per un parc d'intempèrie de 30/220 kV i un sistema interior de 30 kV.

Nivell de 220 kV (Intempèrie)

Posició de línia, formada pels següents elements:

- Un joc de tres parallamps autovàlvules de protecció de línia.
- Un joc de transformadors de tensió per a mesura i protecció.
- Un seccionador de línia, amb fulles de posada a terra.
- Un joc de transformadors d'intensitat per a mesura i protecció.
- Un interruptor tripolar.
- Un aïllador suport.
- Un seccionador de barres.

Posició de transformador, formada pels següents elements:

- Un aïllador suport.
- Un seccionador de barres
- Un interruptor tripolar.
- Un joc de transformadors d'intensitat per a mesura i protecció.
- Un joc de tres parallamps autovàlvules de protecció de transformador.
- Un transformador 30/220 kV, de 50 MVA.

Nivell de 30 kV (Intempèrie)

La posició de transformador tindrà associada els següents elements en el seu costat de connexió amb el sistema de 30 kV intempèrie:

- Suport sortida de cables 30 kV
- Embarrat amb tub de coure.

5.6 Sistema elèctric d'evacuació: Línia d'evacuació

Per tal d'evacuar l'energia elèctrica procedent del Parc Eòlic CB-I, de 50 MW, es projecta la construcció d'una línia aèria d'alta tensió.

Aquesta infraestructura d'evacuació és compartida per tots els parcs eòlics a tramitar, per aquest motiu s'ha inclòs un Annex 3 d'infraestructures generals d'evacuació on s'expliquen totes les característiques generals de les línies d'evacuació a tramitar.

6 CONCLUSIONS

Amb l'exposat anteriorment en la present memòria, pressupostos, plànols i altres documents adjunts, es consideren suficientment descrits els elements constitutius així com la línia d'evacuació i la subestació transformadora i les actuacions constructives derivades de la instal·lació i funcionament del Parc Eòlic " CB-I ", per formular la consulta prèvia a la Ponència d'energies renovables sobre la viabilitat de l'emplaçament projectat.

Zaragoza, Abril de 2020

L'enginyer industrial autor d'el Projecte:



JAVIER SANZ OSORIO
COLEGIADO nº 6.134 C.O.I.T.I.A.R.
A el servei de l'empresa
SISENER Ingenieros S.L.

7 ANNEX

El present apartat forma part de la documentació a incloure en el Projecte del Parc Eòlic CB-I, establerta en les bases del concurs públic per a l'adjudicació d'autorització d'instal·lació de parcs eòlics a les zones de desenvolupament prioritari a Catalunya.

7.1 Annex 1: Avaluació de producció d'energia

L'objecte d'aquest capítol és mostrar els procediments seguits i recursos emprats per realitzar l'anàlisi de recurs eòlic de la zona d'ubicació del Parc Eòlic CB-I de la forma més precisa i detallada possible.

7.2 Annex 2: Diagrama de Gantt

S'adjunta diagrama de Gantt per a cada projecte; el parc eòlic i la subestació.

7.3 Annex 3: Infraestructura general d'evacuació



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

ANNEX I: AVALUACIÓ DE LA PRODUCCIÓ D'ENERGIA



Abril de 2020

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

DEL

PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)

Referencia: R20-05-06
Revisión: 00
Fecha: 1 de abril de 2020

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)

Emitido por Barlovento Recursos Naturales

LABORATORIO: BARLOVENTO RECURSOS NATURALES, S.L.
CIF: B-26264366.
C/ Pintor Sorolla, nº 8 1A
26007 LOGROÑO (ESPAÑA)
Tel: +34 941 28 73 47.
Fax: +34 941 28 73 48.
email: brn@barlovento-recursos.com

PROYECTO: Proyecto: CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)
Fecha: 1 de abril de 2020
Revisión: 00

CLIENTE: DESARROLLOS EÓLICOS CUENCA DE BARBERÀ, S.L.

MÉTODO: - Procedimiento interno Barlovento

PREPARADO POR: Carlos Bogarin

REVISADO POR: Aurelio Lerena

APROBADO POR: Rafael Zubiaur

EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)

Listado de documentos y calendario de revisiones

Referencia	Revisión	Título	Comentarios	Fecha
R20-05-06	00	EVALUACIÓN PRELIMINAR DE PRODUCCION DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)		1 de abril de 2020

Control de copias y distribución

Número de copia	Referencia	Revisión	Distribución
1	R20-05-06	00	DESARROLLOS EÓLICOS CUENCA DE BARBERÀ, S.L.
2	R20-05-06	00	Barlovento Recursos Naturales

Número de copia: 1

AVISO LEGAL:

Este documento ha sido preparado en nombre de y para uso exclusivo del Cliente. Barlovento Recursos Naturales no aceptará ninguna responsabilidad con respecto al uso de o en relación con este documento por terceras partes.

Si el material provisto por el Cliente o terceras partes (datos, documentos, notas, diagramas, etc.) y utilizados en el informe no pueden ser comprobados, Barlovento no asumirá ninguna responsabilidad ni garantizará la exactitud de los cálculos aquí presentados.

El resultado de este informe sólo puede ser interpretado dentro del contexto completo del informe y bajo la consideración de las observaciones del autor sobre los resultados y las incertidumbres calculadas.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)	REFERENCIA R20-05-06	REVISIÓN 00
		FECHA 1 de abril de 2020	Pág. 4 de 39

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	8
3. DESCRIPCIÓN DE EMPLAZAMIENTO.....	9
4. CAMPAÑA DE MEDIDAS.....	14
5. RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS.....	15
6. ESTIMACIÓN A LARGO PLAZO.....	21
7. DENSIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA.....	23
8. AEROGENERADOR.....	24
9. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO.....	27
10. EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES.....	30
11. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	31
12. CONCLUSIONES.....	38

FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DEL PARQUE.....	9
FIGURA 2. VISTA 3D DEL EMPLAZAMIENTO DEL P.E. CONCA DE BARBERÀ I.	11
FIGURA 3. PLANO DEL EMPLAZAMIENTO DEL P.E. CONCA DE BARBERÀ I (CURVAS DE NIVEL CADA 5 M).	12
FIGURA 4. MAPA DE VELOCIDAD DE LA ZONA A 115 M.....	29

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)	REFERENCIA R20-05-06	REVISIÓN 00
		FECHA 1 de abril de 2020	Pág. 5 de 39

TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	7
TABLA 2. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LA CONFIGURACIÓN ESTUDIADA.....	7
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	8
TABLA 4. RESPONSABLES DENTRO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS.	8
TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE LA CARTOGRAFÍA DIGITAL.....	9
TABLA 6. LONGITUDES DE RUGOSIDAD.	10
TABLA 7. COORDENADAS DE LOS AEROGENERADORES.	13
TABLA 8. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE MEDIDAS.	14
TABLA 9. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL Y DATOS DISPONIBLES DE LA ESTACIÓN TALAVERA.	16
TABLA 10. PERIODO DE REFERENCIA.	16
TABLA 11. PERFIL VERTICAL ACEPTADO.	20
TABLA 12. DATOS DE REFERENCIA PARA EL LARGO PLAZO.....	21
TABLA 13. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD DE VIENTO A LARGO PLAZO.	21
TABLA 14. COMPARACIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO A LARGO PLAZO Y EN EL PERIODO DE REFERENCIA.....	22
TABLA 15. FUENTE DE DATOS DE LA DENSIDAD DEL AIRE Y DE LA TEMPERATURA.....	23
TABLA 16. TEMPERATURA, PRESIÓN, HUMEDAD Y DENSIDAD DEL AIRE.....	23
TABLA 17. AEROGENERADOR CONSIDERADO.....	24
TABLA 18. AJUSTE DE CURVA DE POTENCIA.....	24
TABLA 19. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW A 1.13 KG/M ³	25
TABLA 20. CURVA DE POTENCIA Y DE CT USADA PARA EL AEROGENERADOR SIEMENS GAMESA SG170-5.4 MW A 1.13 KG/M ³	26
TABLA 21. MODELOS DE CAMPO DE VIENTO UTILIZADOS.	27
TABLA 22. SERIE DE DATOS UTILIZADA.	27
TABLA 23. DATOS DE VIENTO DEL MODELO A 115 METROS TORRE TALAVERA.	28
TABLA 24. COMPARACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO MEDIDA Y LOS RESULTADOS DEL MODELO.....	28
TABLA 25. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA EVALUADA.....	29
TABLA 26. INCERTIDUMBRES EN LA VELOCIDAD MEDIA DE VIENTO.	30
TABLA 27. INCERTIDUMBRE DE PARÁMETROS ADICIONALES.	30
TABLA 28. COMPARACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ENTRE LAS MEDIDAS Y EL MODELO.....	31
TABLA 29. RESULTADOS DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA BRUTA DE LOS AEROGENERADORES, SG170-5.6 MW (POSICIONES AP / 1 A AP / 5, AP / 7, Y AP / 9) Y SG170-5.4 MW (POSICIONES AP / 6 Y AP / 8) A 115 M.....	32
TABLA 30. PÉRDIDAS POR ESTELAS, SG170-5.6/5.4 MW A 115 M.....	33
TABLA 31. FACTOR DE PÉRDIDAS TÉCNICAS Y OPERACIONALES, SG170 5.6/5.4 MW A 115 M.....	34
TABLA 32. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LA CONFIGURACIÓN ESTUDIADA.....	35
TABLA 33. INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A LARGO PLAZO.	36
TABLA 34. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA, SG170-5.6/5.4 MW Y 115 M DE ALTURA DE BUJE.	37
TABLA 35. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA (MWh/AÑO) PARA DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA Y DISTINTOS PERIODOS, SG170-5.6/5.4 MW.	37
TABLA 36. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PARQUE EÓLICO.....	38
TABLA 37. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO PARA LA CONFIGURACIÓN ESTUDIADA.....	38

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)	REFERENCIA R20-05-06	REVISIÓN 00
		FECHA 1 de abril de 2020	Pág. 6 de 39

TABLA 38. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA A LARGO PLAZO CON DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA, SG170-5.6/5.4 MW Y 115 M DE ALTURA DE BUJE. 39

TABLA 39. PRODUCCIÓN NETA ANUAL DE ENERGÍA (MWH/AÑO) PARA DIFERENTES NIVELES DE CONFIANZA Y DISTINTOS PERIODOS, SG170-5.6/5.4 MW. 39

1. RESUMEN

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación preliminar de la producción de energía del parque eólico cuyas características principales se pueden ver en la siguiente tabla.

Nombre	Conca de Barberà I	
Localización (País / Región)	Ribera d'Ondara (Lleida/Cataluña)	
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	623	
Potencia total instalada (MW)	50	
Número de Aerogeneradores	7	2
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Diámetro de rotor (m)	170	
Altura de buje (m)	115	
Clase IEC	III/B	III/B

Tabla 1. Características principales del parque eólico.

Barlovento ha llevado a cabo la evaluación del recurso según el alcance acordado con el Cliente.

La tabla siguiente muestra un resumen de los resultados obtenidos.

P.E. Conca de Barberà I		
Modelo de aerogenerador	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Número de aerogeneradores	7	2
Altura de buje (m)	115	
Diámetro del rotor (m)	170	
Potencia total instalada (MW)	50	
Área Barrida del parque (m ²)	204282	
Producción bruta (MWh/año)	180290	
Pérdida por estelas (%)	6.4	
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	168756	
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	5.4	
Producción neta (MWh/año)	159638	
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	781	
Horas equivalentes netas	3193	

Tabla 2. Producción neta anual de energía a largo plazo para la configuración estudiada.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)	REFERENCIA R20-05-06	REVISIÓN 00
		FECHA 1 de abril de 2020	Pág. 8 de 39

2. INTRODUCCIÓN

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación del recurso eólico del parque eólico cuyas características principales se pueden ver en la siguiente tabla.

Nombre	Conca de Barberà I	
Localización (País / Región)	Ribera d'Ondara (Lleida/Cataluña)	
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	623	
Potencia total instalada (MW)	50	
Número de Aerogeneradores	7	2
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Diámetro de rotor (m)	170	
Altura de buje (m)	115	
Clase IEC	III/B	III/B

Tabla 3. Características principales del parque eólico.

Siguiendo el alcance acordado con el Cliente, se han realizado los siguientes trabajos:

- Evaluación de la producción energética del proyecto Conca de Barberà I.

La localización de los 9 aerogeneradores ha sido indicada por el Cliente.

En relación con la campaña de medidas, la siguiente tabla muestra quién es el responsable de cada aspecto.

Torre	Instalación	Mantenimiento	Gestión de datos
TALAVERA	Grupo TelSat	Grupo TelSat	Desconocido

Tabla 4. Responsables dentro de la campaña de medidas.

3. DESCRIPCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

La siguiente figura muestra la localización del parque eólico.



Figura 1. Localización del parque.

3.1- OROGRAFÍA Y RUGOSIDAD

En la siguiente tabla se recogen las características de la cartografía digital utilizada.

	Orografía	Rugosidad
Tamaño	30x30 km ²	30x30 km ²
Formato	Malla de datos	Líneas de contorno
Fuente de datos	CNIG ¹	Imágenes de satélite
Resolución	5 m	-
Proyección Geográfica utilizada*	UTM ETRS89, zona 31T	

*Esta proyección se utiliza en todos los mapas y planos, de no ser así se indicará.

Tabla 5. Características de la cartografía digital.

¹ Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG):
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/index.jsp>

Las longitudes de rugosidad utilizadas se encuentran en la siguiente tabla.

Características de la superficie de terreno	Longitud rugosidad (m)
Bosque alto	> 1
Ciudad	1
Bosque	0.8
Barrios residenciales	0.5
Cortavientos	0.3
Muchos árboles y/o arbustos	0.2
Terrenos de cultivo de apariencia cerrada	0.1
Terrenos de cultivo de apariencia abierta	0.05
Terrenos con muy pocos edificios/árboles	0.03
Zonas de aeropuerto con edificios y árboles	0.02
Pistas de rodadura del aeropuerto	0.01
Hierba baja	0.008
Suelo sin vegetación (regular)	0.005
Superficies de nieve (regular)	0.001
Superficies de arena (regular)	0.0003
Áreas de agua (lagos, fiordos, mar)	0.0001

Tabla 6. Longitudes de rugosidad.

Las siguientes figuras muestran el plano y una vista 3D del emplazamiento.

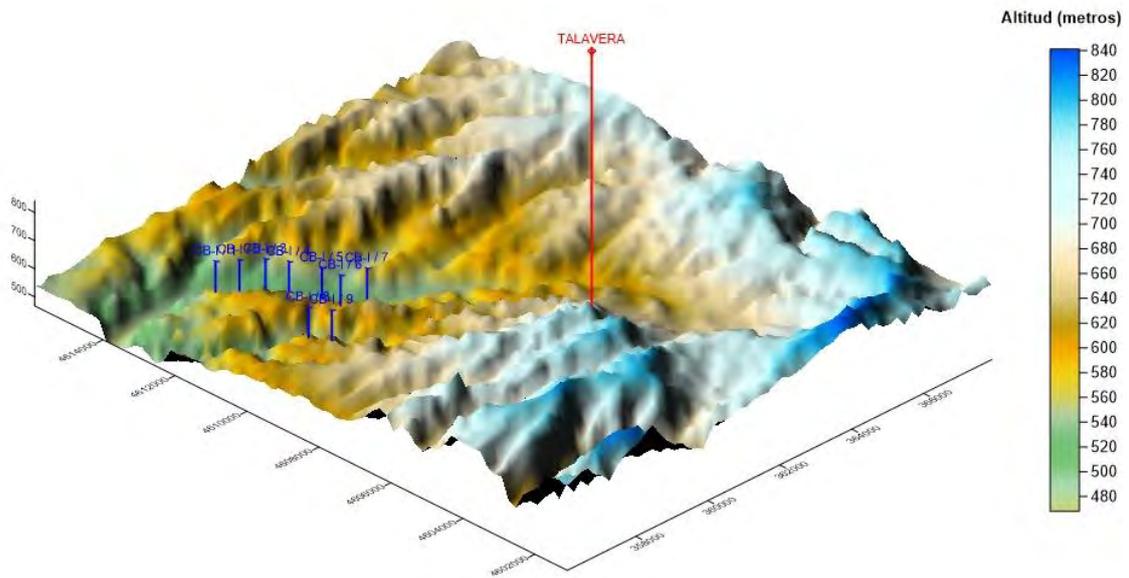


Figura 2. Vista 3D del emplazamiento del P.E. Conca de Barberà I.

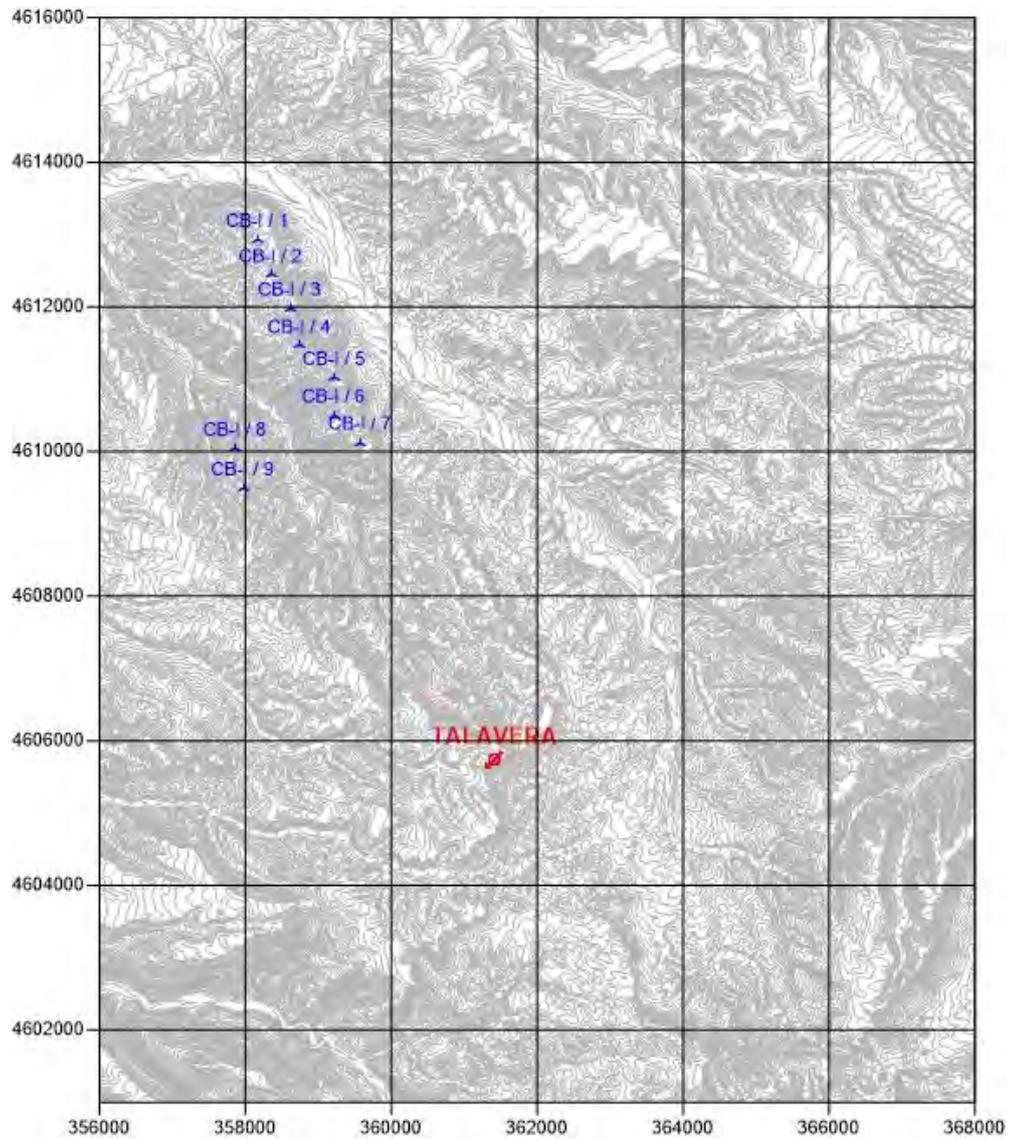
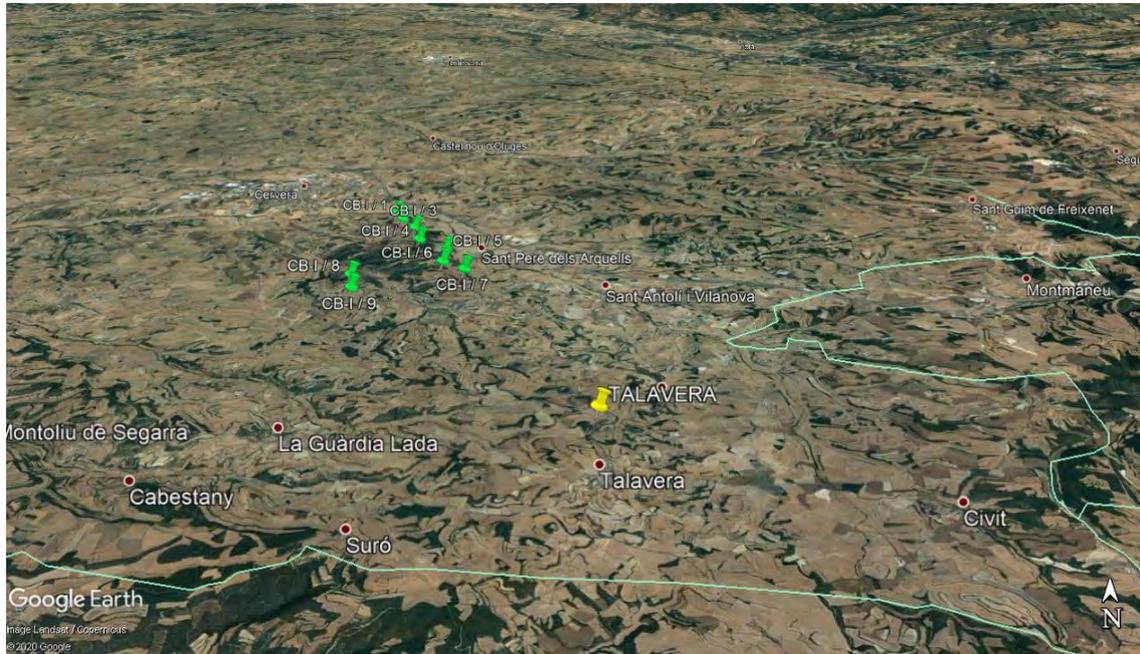


Figura 3. Plano del emplazamiento del P.E. Conca de Barberà I (curvas de nivel cada 5 m).

A continuación, se muestra una imagen de satélite de la zona.



Fotografía 1. Vista desde satélite (Fuente Google Earth).

3.2- CONFIGURACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

A continuación, se muestran las coordenadas de los aerogeneradores y la distancia al aerogenerador más cercano (en diámetros de rotor del aerogenerador SG170-5.6MW/5.4MW).

Aerogenerador	X (m)	Y (m)	Altitud (m)	Aerogenerador más cercano considerando SG170-5.6MW/5.4MW
CB-I / 1	358171	4612944	574	CB-I / 2 (3.1)
CB-I / 2	358351	4612458	613	CB-I / 1 (3.1)
CB-I / 3	358612	4611998	627	CB-I / 2 (3.1)
CB-I / 4	358745	4611480	639	CB-I / 3 (3.2)
CB-I / 5	359222	4611038	619	CB-I / 6 (3.1)
CB-I / 6	359218	4610517	625	CB-I / 5 (3.1)
CB-I / 7	359580	4610140	645	CB-I / 6 (3.1)
CB-I / 8	357864	4610057	624	CB-I / 9 (3.3)
CB-I / 9	357968	4609509	640	CB-I / 8 (3.3)

Tabla 7. Coordenadas de los aerogeneradores.

Los aerogeneradores CB-I / 6 y CB-I / 8 son del tipo SG170-5.4 MW y el resto SG170-5.6 MW.

4. CAMPAÑA DE MEDIDAS

La siguiente tabla resume las principales características de la campaña de medidas.

	TORRE	TALAVERA
Coordenadas	X (m)	361424
	Y(m)	4605745
	Altitud (m)	778
Características	Altura (m)	80
	Construcción	Celosía
	Niveles de medida de la velocidad del viento	80, 60, 40, 20
	Visitado por Barlovento	No
Calibración de anemómetros	Calibrados MEASNET	Si
	Calibrados NO MEASNET	
	No calibrados	
Periodo de datos	Inicio	26/09/2005
	Final	01/01/2009
	Años	3.3 años

Tabla 8. Características principales de medidas.

Las responsabilidades de la campaña de medidas se pueden observar en la Tabla 4.

4.1- FILTRADO Y CORRECCIÓN DE DATOS

Barlovento ha comprobado los datos meteorológicos. Para la evaluación del recurso en el emplazamiento se han utilizado los datos filtrados proporcionados por el Cliente.

4.2- EVALUACIÓN DE CAMPAÑA DE MEDIDAS

A continuación, se muestra una evaluación de los aspectos generales de la campaña de medidas en el periodo considerado por Barlovento.

4.2.1.-Parámetros medidos

La velocidad y la dirección del viento se midieron correctamente. Los anemómetros utilizados en la torre TALAVERA han sido calibrados por un centro MEASNET.

La diferente altura y configuración de los niveles de medida de viento garantizan una estimación aceptable del perfil vertical en ambas estaciones. La altura de las medidas es inferior a 2/3 de la altura de buje para la opción de aerogenerador contemplada.

La densidad del aire (ver sección 7) se ha evaluado a partir de los datos de temperatura, y presión del emplazamiento y con datos humedad de la estación de REUS Aeropuerto perteneciente a AEMET (Agencia Estatal de Meteorología), lo que se ha tenido en cuenta para la evaluación de las incertidumbres.

5. RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE MEDIDAS

5.1- VELOCIDAD MEDIA MENSUAL

Las tablas siguientes muestran la velocidad media mensual durante la campaña de medida, así como el número de datos disponible (después del proceso de corrección de datos) para los sensores principales de las torres de medida.

MES	TALAVERA				
	Nº. datos	Vel. 80m (m/s)	Vel. 60m (m/s)	Vel. 40m (m/s)	Vel. 20m (m/s)
Sep-05	636	3.67	3.67	3.61	3.33
Oct-05	4464	5.42	5.14	4.98	4.50
Nov-05	4320	7.37	6.88	6.55	5.76
Dic-05	4329	7.73	7.21	6.74	5.77
Ene-06	4352	5.76	5.34	5.15	4.55
Feb-06	3756	7.09	6.70	6.30	5.46
Mar-06	4451	9.00	8.54	8.13	7.25
Abr-06	4320	6.36	6.09	5.82	5.22
May-06	4464	6.85	6.62	6.30	5.74
Jun-06	4305	6.34	6.21	6.03	5.59
Jul-06	4464	6.03	5.89	5.63	5.17
Ago-06	4460	6.57	6.34	6.05	5.43
Sep-06	4320	6.22	6.04	5.85	5.37
Oct-06	4464	6.49	6.20	5.88	5.24
Nov-06	4319	6.50	6.18	5.84	5.15
Dic-06	4464	6.10	5.74	5.33	4.55
Ene-07	4422	7.24	6.80	6.38	5.55
Feb-07	4023	8.40	7.86	7.41	6.51
Mar-07	4464	8.68	8.24	7.78	6.88
Abr-07	4316	5.31	5.04	4.84	4.36
May-07	4464	8.11	7.71	7.33	6.50
Jun-07	4320	6.59	6.40	6.12	5.48
Jul-07	4464	7.13	6.93	6.64	6.06
Ago-07	4464	6.59	6.39	6.13	5.55
Sep-07	4307	5.75	5.62	5.40	4.84
Oct-07	4464	5.44	5.19	4.97	4.40
Nov-07	4320	6.85	6.48	6.13	5.35
Dic-07	4464	7.79	7.24	6.77	5.92
Ene-08	4464	7.24	6.73	6.32	5.50
Feb-08	4061	5.61	5.34	5.13	4.60
Mar-08	4309	9.86	9.50	8.98	7.98
Abr-08	0	-	-	-	-
May-08	0	-	-	-	-
Jun-08	1517	5.69	5.66	5.47	5.03
Jul-08	4464	6.20	6.08	5.83	5.34
Ago-08	4464	6.17	6.03	5.81	5.27
Sep-08	4319	5.76	5.53	5.29	4.72
Oct-08	4464	5.42	5.17	4.97	4.45
Nov-08	4320	7.68	7.22	6.83	5.96

MES	TALAVERA				
	Nº. datos	Vel. 80m (m/s)	Vel. 60m (m/s)	Vel. 40m (m/s)	Vel. 20m (m/s)
Dic-08	4464	7.55	7.08	6.75	5.90
Ene-09	1	3.91	3.18	3.42	1.92
TOTAL	159227	6.79	6.47	6.16	5.48
PERIODO DE REFERENCIA 01/03/2006-29/02/2008	105048	6.80	6.50	6.18	5.51

Tabla 9. Velocidad media mensual y datos disponibles de la estación TALAVERA.

5.2- PERIODO DE REFERENCIA

Normalmente el estudio de recurso eólico de cualquier emplazamiento lleva consigo el uso de años completos de datos para evitar los efectos estacionales, y por lo tanto, se debe determinar un periodo de referencia.

Al menos, se debe elegir una torre de referencia para simular el campo de viento, que debería cumplir lo más posible los siguientes requisitos:

- Alta disponibilidad de datos y una calidad de la campaña de medidas (configuración de la torre, trazabilidad de datos, altura máxima de las medidas de la velocidad del viento...).
- Debería encontrarse en una localización representativa de las posiciones de los aerogeneradores.

La siguiente tabla muestra el periodo de referencia seleccionado, el cual se ha elegido teniendo en cuenta las indicaciones previas.

Torre de referencia	Periodo de referencia			Disponibilidad de la velocidad del viento (%)	Disponibilidad de la dirección del viento (%)
	Comienzo (dd/mm/aaaa)	Final (dd/mm/aaaa)	Duración (años)		
TALAVERA	01/03/2006	29/02/2008	2.0	99.9	99.9

Tabla 10. Periodo de referencia.

La representatividad de los periodos de referencia respecto al largo plazo se discutirá más adelante en el informe.

5.3- RESULTADOS DE LAS MEDIDAS

Los resultados principales de la torre TALAVERA se muestran a continuación.

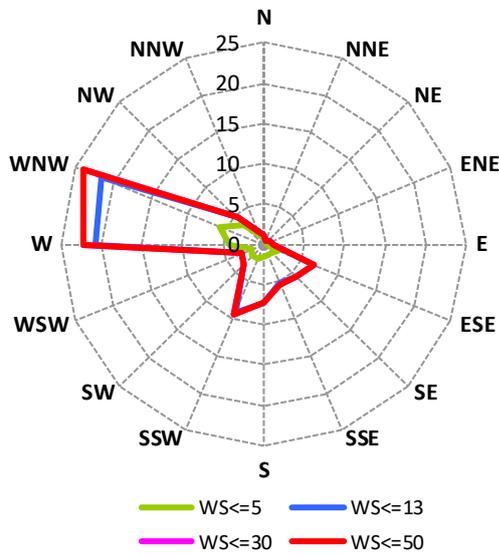
Las siguientes tablas y figuras muestran los resultados principales. Las figuras se refieren al nivel superior de medidas.

TALAVERA – PERIODO DE REFERENCIA

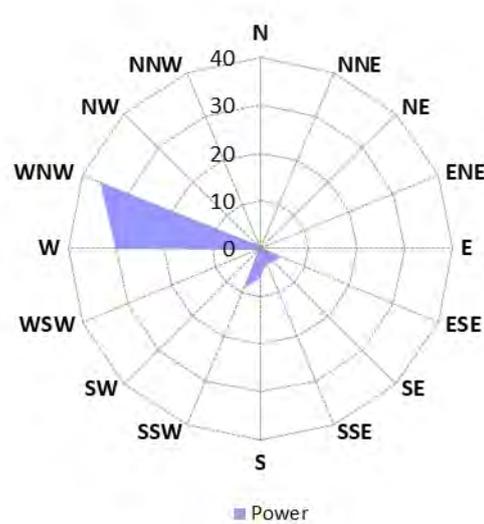
Periodo de datos

01/03/2006-29/02/2008

	80.0 m (290°)	60.0 m (290°)	40.0 m (290°)	20.0 m (290°)
Velocidad media (m/s)	6.80	6.50	6.18	5.51
Ráfaga máxima (m/s)	33.01, WNW	33.33, NNW	32.10, NNW	29.72, WNW
Potencia Media(W/m ²) (ρ=1.225 kg/m ³)	353	302	257	187
IT media(V>=6 m/s)	0.08	0.09	0.11	0.13
Weibull A(m/s), k	A=7.84, k=2.23	A=7.5, k=2.3	A=7.13, k=2.33	A=6.4, k=2.3
Perfil vertical			0.14	

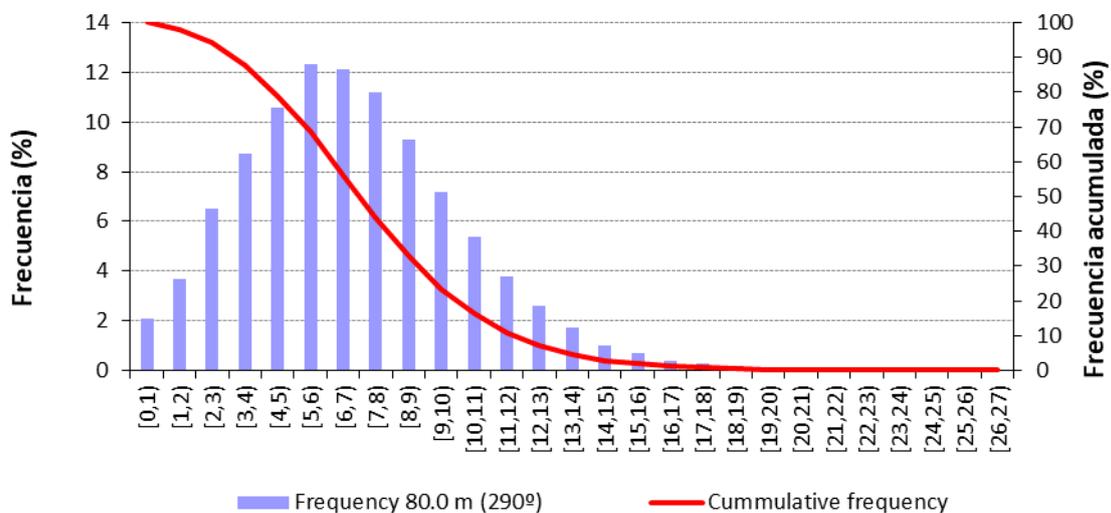


Frecuencia (%)

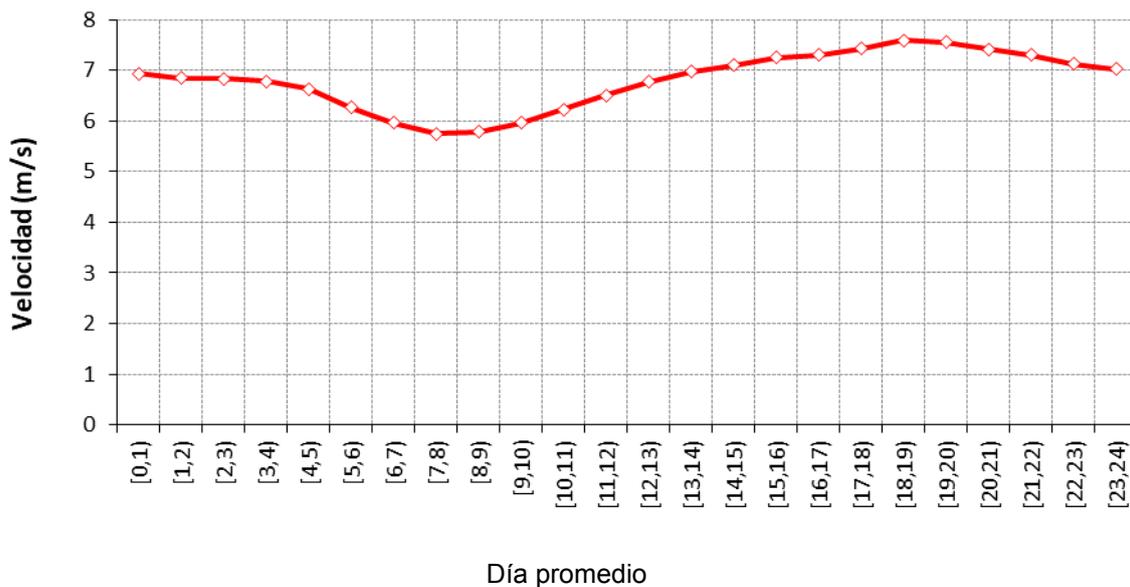


Energía (%)

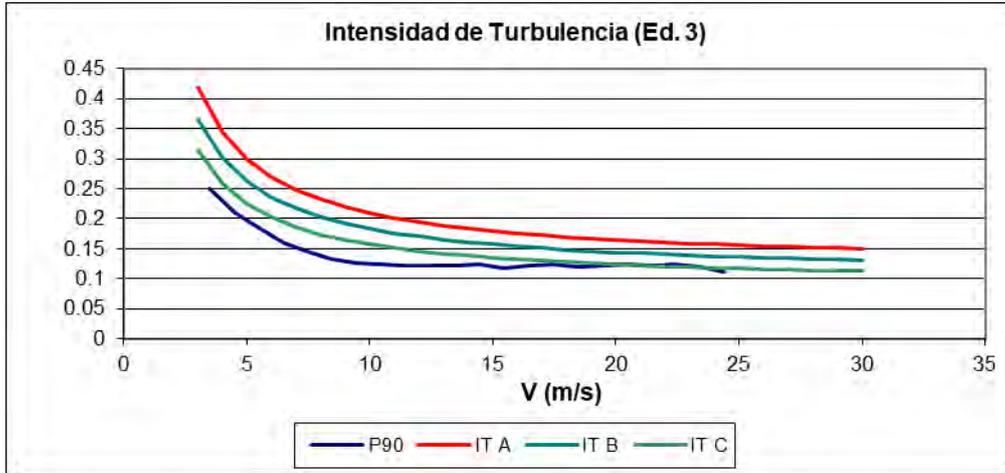
TALAVERA – PERIODO DE REFERENCIA



Distribución de la velocidad del viento

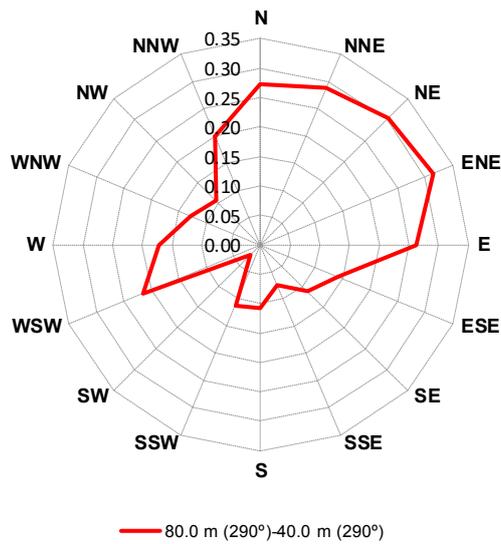


TALAVERA – PERIODO DE REFERENCIA



Turbulencia característica

SECTOR	80.0 m (290°)-40.0 m (290°)
N	0.27
NNE	0.29
NE	0.31
ENE	0.32
E	0.26
ESE	0.14
SE	0.11
SSE	0.07
S	0.11
SSW	0.11
SW	0.02
WSW	0.22
W	0.17
WNW	0.13
NW	0.11
NNW	0.20
MEDIA	0.14



Perfil vertical

5.4- EVALUACIÓN DEL PERFIL VERTICAL

El perfil vertical del viento se ha calculado asumiendo que la velocidad del viento cambia con la altura siguiendo una ley potencial. La ecuación usada se muestra a continuación:

$$V_2/V_1 = (h_2/h_1)^\alpha$$

Donde:

- V_2 = velocidad del viento en el nivel 2
- V_1 = velocidad del viento en el nivel 1
- h_2 = altura del nivel 2
- h_1 = altura del nivel 1
- α = exponente de la ley potencial

Para determinar un perfil vertical aceptado en una torre meteorológica, se consideran los siguientes aspectos:

- Montaje de torre y calidad de las mediciones.
- Diferencia de altura entre los distintos niveles.
- Coherencia de las medidas.

Estos aspectos se han tenido en cuenta para la evaluación de las incertidumbres.

La siguiente tabla muestra el perfil vertical medio aceptado.

Torre	Perfil medio aceptado (α)	Perfil usado para la extrapolación en altura
TALAVERA	0.14	Perfil medio por sectores para $V > 4$ m/s entre los niveles de 80 m y 40m (media $\alpha=0.14$)

Tabla 11. Perfil vertical aceptado.

6. ESTIMACIÓN A LARGO PLAZO

Para evaluar el recurso eólico a largo plazo en el emplazamiento es necesario tener una torre de referencia apropiada, con varios años de medidas y localizada en un emplazamiento de características similares al estudiado. Como alternativa, es posible utilizar los datos de reanálisis disponibles de modelos globales de predicción o de series de datos virtuales (MERRA, NCEP, VORTEX,...). A continuación, se describe el análisis a largo plazo realizado.

6.1- DATOS DE REFERENCIA PARA EL LARGO PLAZO

Los datos de referencia para el largo plazo usados y el coeficiente de correlación R^2 con los datos del emplazamiento se muestran en la tabla siguiente.

Datos de referencia	Años de medidas	Resolución temporal	Torre del emplazamiento	Periodo común (años)	Correlación lineal	
					Número de datos mensuales	R^2
MERRA 2 41.5°N_1.25°E	20 años	1 hora	TALAVERA	2.0	24	0.7774

Tabla 12. Datos de referencia para el largo plazo.

6.1.1.-Velocidad de viento a largo plazo

La velocidad del viento a largo plazo se ha calculado utilizando la correlación mensual entre los datos de referencia a largo plazo y las medidas del emplazamiento en la estación TALAVERA. El resultado se muestra en la tabla siguiente.

Datos de referencia	Correlación	Velocidad del viento a largo plazo en referencia (m/s)	Torre del sitio	Altura (m)	Media esperada de la velocidad del viento (m/s)
MERRA 2 41.5°N_1.25°E	20 años	4.78	TALAVERA	80	6.87

Tabla 13. Cálculo de la velocidad de viento a largo plazo.

6.2- EVALUACIÓN DE LA REPRESENTATIVIDAD DEL PERIODO DE REFERENCIA

6.2.1.-Velocidad media del viento

En la tabla siguiente se muestra la velocidad en el periodo de referencia y la prevista a largo plazo en el emplazamiento.

Torre	Altura (m)	Velocidad media a largo plazo (m/s)	Velocidad media en el periodo de referencia (m/s)	Diferencia
TALAVERA	80	6.87	6.80	-1.0 %

Tabla 14. Comparación de velocidad de viento a largo plazo y en el periodo de referencia.

6.2.2.-Ajuste del periodo de referencia a las expectativas a largo plazo

La velocidad en el periodo de referencia en el emplazamiento de la torre TALAVERA se ha ajustado para compensar la desviación con el valor estimado a largo plazo (ver Tabla 14).

7. DENSIDAD DEL AIRE Y TEMPERATURA

La tabla siguiente muestra los datos usados como referencia para la evaluación de la densidad del aire y de la temperatura. Para la evaluación de la densidad Barlovento ha utilizado los datos de Presión y Temperatura de la torre TALAVERA.

Variables	Origen de los datos	Altura del sensor (m)	Distancia al emplazamiento (km)	Periodo considerado (años)
Temperatura	TALAVERA	6	0	2.0
Humedad	Estación REUS (AEMET Agencia Estatal de Meteorología)	2	51	30
Presión	TALAVERA	0	0	2.0

Tabla 15. Fuente de datos de la densidad del aire y de la temperatura.

Se considera que los datos obtenidos de la torre de medida TALAVERA son válidos para realizar el cálculo de la densidad del aire con un error aceptable.

7.1- DENSIDAD DEL AIRE

La extrapolación de la densidad del aire desde los datos de referencia de la tabla anterior hasta la altura media de buje (115 metros) se ha hecho usando un modelo hidrostático de atmósfera.

La siguiente tabla muestra el cálculo.

Mes	Datos de referencia (ver Tabla 15)		Media del Parque Eólico más la altura de buje (738 m.s.n.m)			
	Presión (mb)	Temperatura (°C)	Presión (mb)	Temperatura (°C)	Humedad (%)	Densidad (kg/m ³)
Enero	933.0	5.1	937.6	5.4	70.0	1.17
Febrero	930.5	6.6	935.1	6.9	68.0	1.16
Marzo	924.8	7.8	929.3	8.1	67.0	1.15
Abril	925.8	11.6	930.3	11.9	66.0	1.13
Mayo	926.6	15.4	931.0	15.7	66.0	1.12
Junio	927.5	19.2	931.9	19.5	63.0	1.10
Julio	928.9	22.4	933.3	22.7	63.0	1.09
Agosto	926.9	19.6	931.3	19.9	66.0	1.10
Septiembre	928.4	17.6	932.9	17.9	70.0	1.11
Octubre	928.3	14.0	932.8	14.3	73.0	1.13
Noviembre	929.7	8.2	934.3	8.5	72.0	1.15
Diciembre	933.9	4.0	938.5	4.3	72.0	1.18
ANUAL	928.7	12.7	933.2	13.0	68.0	1.13

Tabla 16. Temperatura, presión, humedad y densidad del aire.

7.1.1.-Densidad del aire a largo plazo

Se considera que el periodo de datos utilizado de la torre TALAVERA (ver Tabla 15) garantiza que el valor obtenido será representativo a largo plazo.

8. AEROGENERADOR

La tabla siguiente muestra las principales características de los aerogeneradores considerados.

Fabricante / Modelo	SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW	SIEMENS GAMESA SG170-5.4 MW
Vin-Vout (m/s)	3-25	3-25
Potencia Nominal (MW)	5.6 MW	5.4 MW
Altura Buje (m)	115	115
Diámetro del rotor (m)	170	170
Clase IEC	III/B	III/B
Origen de la curva de potencia y de Ct	Fabricante	Fabricante

Tabla 17. Aerogenerador considerado.

La densidad media del emplazamiento se ha establecido en la sección 7. El método empleado para ajustar las curvas de potencia disponibles a la densidad del aire del emplazamiento se muestra en la siguiente tabla.

Fabricante / Modelo	Paso variable	Densidad de Curva de potencia y Ct disponible (kg/m ³)	Densidad del sitio (kg/m ³)	Método de ajuste para cada posición de aerogenerador
SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW	Sí	1.12	1.13	Ajuste a densidad según IEC 61400-12-1 para máquina de paso variable.
SIEMENS GAMESA SG170-5.4 MW	Sí	1.12	1.13	

Tabla 18. Ajuste de curva de potencia.

Las curvas de potencia y de Ct para el modelo utilizado en los cálculos se muestran a continuación.

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	81	0.953
3.5	160	0.880
4.0	296	0.847
4.5	476	0.828
5.0	694	0.824
5.5	954	0.828
6.0	1263	0.833
6.5	1628	0.836
7.0	2052	0.837
7.5	2540	0.835
8.0	3087	0.825
8.5	3670	0.801
9.0	4237	0.757
9.5	4725	0.693
10.0	5087	0.615
10.5	5324	0.535
11.0	5461	0.460
11.5	5534	0.396
12.0	5569	0.343
12.5	5587	0.298
13.0	5594	0.262
13.5	5597	0.232
14.0	5599	0.206
14.5	5599	0.185
15.0	5600	0.167
15.5	5600	0.151
16.0	5600	0.137
16.5	5600	0.125
17.0	5600	0.115
17.5	5600	0.106
18.0	5600	0.099
18.5	5600	0.092
19.0	5600	0.086
19.5	5600	0.081
20.0	5600	0.076
20.5	5600	0.066
21.0	5600	0.062
21.5	5600	0.058
22.0	5600	0.054
22.5	5584	0.051
23.0	5460	0.047
23.5	5336	0.043
24.0	5212	0.040
24.5	5088	0.037
25.0	4964	0.034

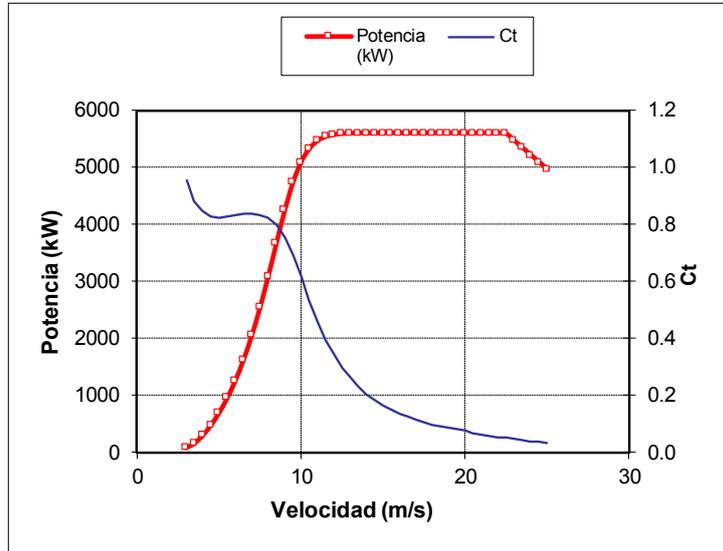


Tabla 19. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW a 1.13 kg/m³.

Velocidad (m/s)	Potencia (kW)	Ct
3.0	81	0.953
3.5	160	0.880
4.0	296	0.847
4.5	476	0.828
5.0	694	0.824
5.5	954	0.828
6.0	1263	0.833
6.5	1628	0.836
7.0	2052	0.837
7.5	2540	0.835
8.0	3087	0.825
8.5	3670	0.801
9.0	4237	0.757
9.5	4725	0.693
10.0	5087	0.615
10.5	5320	0.535
11.0	5400	0.460
11.5	5400	0.396
12.0	5400	0.343
12.5	5400	0.298
13.0	5400	0.262
13.5	5400	0.232
14.0	5400	0.206
14.5	5400	0.185
15.0	5400	0.167
15.5	5400	0.151
16.0	5400	0.137
16.5	5400	0.125
17.0	5400	0.115
17.5	5400	0.106
18.0	5400	0.099
18.5	5400	0.092
19.0	5400	0.086
19.5	5400	0.081
20.0	5400	0.076
20.5	5400	0.066
21.0	5400	0.062
21.5	5400	0.058
22.0	5400	0.054
22.5	5400	0.051
23.0	5400	0.047
23.5	5336	0.043
24.0	5212	0.040
24.5	5088	0.037
25.0	4964	0.034

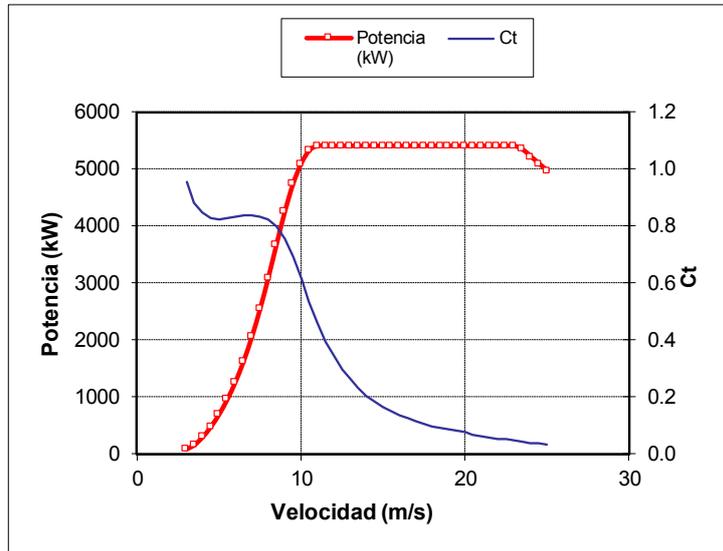


Tabla 20. Curva de potencia y de Ct usada para el aerogenerador SIEMENS GAMESA SG170-5.4 MW a 1.13 kg/m³.

9. MODELIZACIÓN DEL CAMPO DE VIENTO

Se han usado técnicas de modelización para extrapolar las características del viento medido en las torres meteorológicas a los emplazamientos de los aerogeneradores.

9.1- MODELO USADOS

Los modelos utilizados han sido los siguientes:

Tipo de cálculo	Modelo empleado
Velocidad y dirección del viento	WA ^{SP}
Producción bruta de energía	WA ^{SP}
Pérdidas por estelas	PARK

Tabla 21. Modelos de campo de viento utilizados.

9.2- DATOS DE ENTRADA

Los datos de entrada utilizados se describen en esta sección.

9.2.1.-Datos de viento

Se han usado como datos de entrada los datos de viento registrados en la estación TALAVERA durante el periodo de referencia (ver sección 5) a la altura de buje de 115 metros. Se han tenido en cuenta las consideraciones de la evaluación a largo plazo (ver sección 6).

La siguiente tabla muestra las series consideradas.

TORRE	Altura de la serie de datos (m)
TALAVERA	115

Tabla 22. Serie de datos utilizada.

A continuación, se muestran los datos introducidos en el modelo de viento.

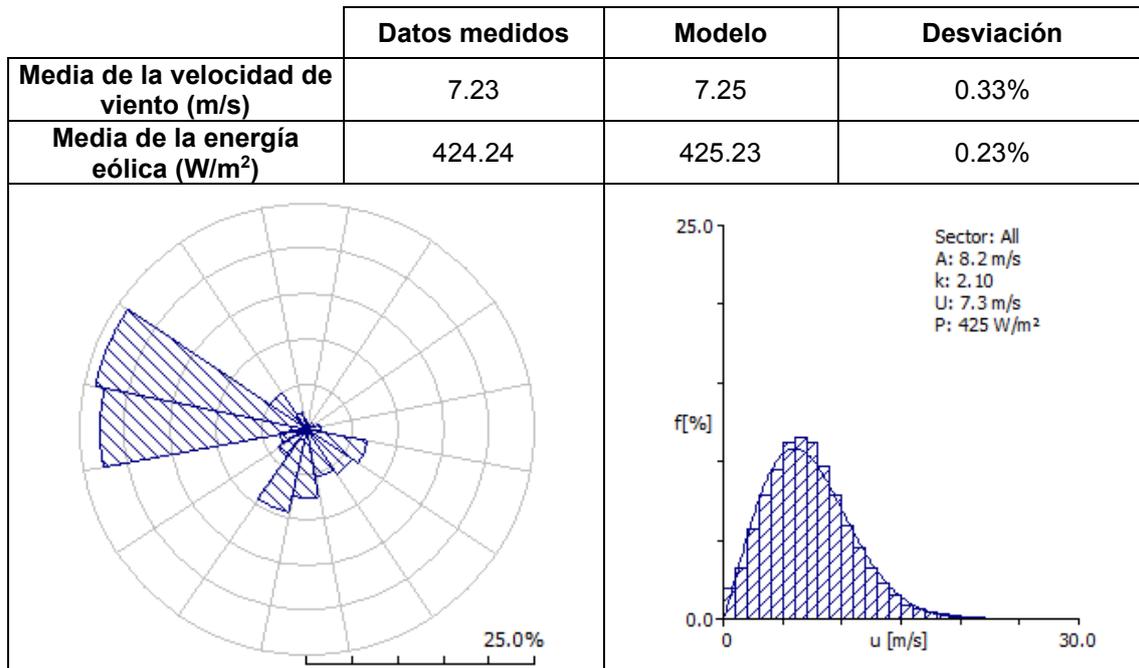


Tabla 23. Datos de viento del modelo a 115 metros torre TALAVERA.

9.2.2.-Densidad de aire, potencia y curva Ct.

La densidad de aire se puede ver en el apartado 7, la curva de potencia y de Ct en el apartado 8.

9.3- VALIDACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL MODELO

9.3.1.-Validación de los resultados de velocidad de viento

El uso de técnicas de modelización lleva asociados errores y desviaciones causados por las aproximaciones e inexactitudes de los programas para el cálculo del campo de viento. Hay mediciones en el emplazamiento, por lo que es posible calibrar la magnitud de los errores.

La velocidad de viento calculada por el modelo se ha comparado con los valores medidos en el emplazamiento. En la siguiente tabla se recoge dicha comparación.

Torre	Altura (m)	Medidas ⁽¹⁾ (m/s)	Modelo (m/s)	Desviación (%)
TALAVERA	115	7.23	7.25	0.3 %

⁽¹⁾ Extrapolada utilizando la evaluación realizada del perfil vertical (ver sección 5.4).

Tabla 24. Comparación de la velocidad de viento medida y los resultados del modelo.

9.4- EVALUACIÓN DE LA ZONA

Los resultados de la velocidad de viento para la zona de interés se han obtenido utilizando el modelo. Las características de este cálculo se muestran a continuación.

Altura de los resultados (m)	Dimensiones X-Y (km)	Resolución de la malla (m)
115	6x9	200

Tabla 25. Características de la zona evaluada.

En la figura siguiente se muestran los resultados obtenidos.

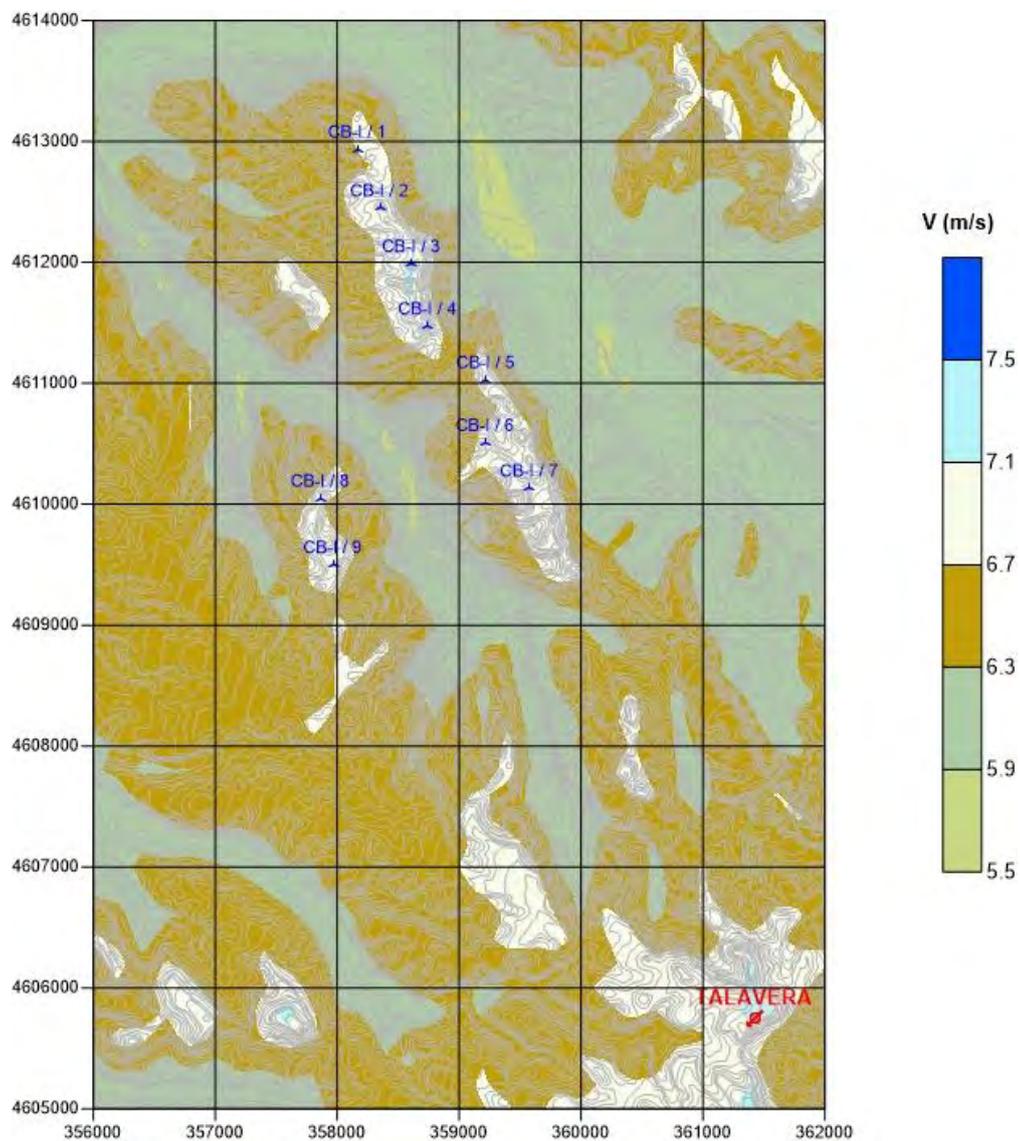


Figura 4. Mapa de velocidad de la zona a 115 m.

10. EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRES

Los resultados anteriores corresponden a las condiciones medias previstas a largo plazo y son los resultados más probables. Sin embargo, hay incertidumbres asociadas a cada fase del proceso realizado, que se analizan en esta sección.

10.1- VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO

En la siguiente tabla se puede observar la evaluación de incertidumbres para el cálculo de la velocidad del viento.

Fuente de incertidumbre	Referencia para detalles		SG170 buje 115 m	
			Incertidumbre en la velocidad de viento	
			Largo Plazo	1 año
Medidas de viento	Calibración	Sección 4	3.0%	3.0%
	Montaje			
	Operacionales			
	SAD			
Filtrado y corrección de datos	Sección 4		0.5%	0.5%
Evaluación a largo plazo	Sección 6		3.0%	3.0%
Perfil vertical	Sección 5.4		3.0%	3.0%
Modelado del campo de viento	Sección 9.3-		5.0%	5.0%
Variabilidad interanual de la velocidad del viento	Sección 6		-	3.8%
VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO			7.2%	8.2%

Tabla 26. Incertidumbres en la velocidad media de viento.

10.2- PARAMETROS ADICIONALES

La siguiente tabla muestra una evaluación de la incertidumbre en el cálculo de otros parámetros.

Fuente de incertidumbre	Detalles	Incertidumbre
Densidad de aire	Ver Sección 7	1.0 %

Tabla 27. Incertidumbre de parámetros adicionales.

11. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Para cada aerogenerador, se ha obtenido la producción bruta mediante el modelado de campo de viento (ver sección 9 para información más detallada).

Después, pérdidas técnicas y operacionales deben aplicarse para adecuar la producción bruta a un parque eólico operacional conectado a la red eléctrica.

11.1- MODELADO

11.1.1.-Validación de la producción de energía

Para estimar la desviación del modelo en producción de energía, se calcula directamente la producción bruta de un aerogenerador utilizando los datos registrados y luego se compara con los resultados del modelo. La comparación se puede ver en la tabla siguiente.

TORRE	Modelo de aerogenerador	Altura de buje (m)	Resultados de las medidas* (MWh/año)	Resultado del modelo (MWh/año)	Desviación
TALAVERA	SG170-5.6MW	115	21638	21858	1.0%
	SG170-5.4MW		21417	21625	1.0%

*Extrapolados desde la altura de medida usando la evaluación del perfil vertical (ver sección 5.4).

Tabla 28. Comparación de la producción de energía entre las medidas y el modelo.

Se observa una pequeña desviación en la torre, dentro de unos márgenes aceptables, considerando las incertidumbres del modelo y de las propias medidas.

Se aplicará un factor de ajuste a los resultados del modelo para compensar la desviación observadas en las torres.

11.1.2.-Resultado de la modelización

En las tablas siguientes se muestran los resultados del modelo de campo de viento.

Aero	Altura de Buje (m)	Velocidad del viento (m/s)	Producción bruta* (MWh/año)	Pérdidas por estelas del parque eólico** (%)	Producción bruta incluyendo estelas (MWh/años)
CB-I / 1	115	6.75	19283	4.8	18367
CB-I / 2	115	6.99	20431	4.9	19430
CB-I / 3	115	7.17	21209	6.0	19930
CB-I / 4	115	6.98	20471	6.1	19222
CB-I / 5	115	6.84	19743	8.7	18023
CB-I / 6	115	6.76	19268	7.2	17873
CB-I / 7	115	6.96	20355	7.7	18792
CB-I / 8	115	6.82	19512	6.1	18324
CB-I / 9	115	6.90	20018	6.1	18795
TOTAL	115	6.91	180290	6.4	168756

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

**Ver 12.2.

Tabla 29. Resultados de la producción energética bruta de los aerogeneradores, SG170-5.6 MW (posiciones CB-I / 1 a CB-I / 5, CB-I / 7, y CB-I / 9) y SG170-5.4 MW (posiciones CB-I / 6 y CB-I / 8) a 115 m.

11.2- PÉRDIDAS TÉCNICAS Y OPERACIONALES

Los factores y las pérdidas que deben aplicarse a la producción bruta de energía mostrada en la sección anterior se muestran a continuación.

11.2.1.-Ajuste de la producción de energía a largo plazo

Se ha trabajado con series ajustadas a lo esperado a largo plazo, por lo que se considera que la producción obtenida es representativa de lo esperado a largo plazo.

11.2.2.-Pérdidas por estelas

Las pérdidas por estelas se han calculado mediante modelización (ver sección 9 para detalles). La media obtenida se puede ver en la siguiente tabla, las pérdidas de cada aerogenerador en la Tabla 29.

Fuente de pérdidas por estelas	Pérdidas por estelas (%)	Comentario
	SG170-5.6/5.4 MW	
P.E. Conca de Barberà I	4.1 %	Calculado con modelo PARK, incluido en WASP.
Parques Eólicos vecinos	2.3 %	Para el cálculo con estelas se han considerado los proyectos CONCA DE BARBERÀ I, II, III y V, P.E. Segarra, PPEE Montergull y Ampliación de Montergull, PPEE TALAVERA y Ampliación TALAVERA y P.E. Savalla.
TOTAL	6.4 %	Si en un futuro se instalaran parques eólicos cercanos, el valor final de pérdidas por estelas se debería recalcular.

Tabla 30. Pérdidas por estelas, SG170-5.6/5.4 MW a 115 m.

	EVALUACIÓN DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO CONCA DE BARBERÀ I (CATALUÑA)	REFERENCIA R20-05-06	REVISIÓN 00
		FECHA 1 de abril de 2020	Pág. 34 de 39

11.2.3.-Pérdidas técnicas y operacionales

La tabla siguiente muestra las pérdidas técnicas y operacionales consideradas por Barlovento para ajustar la producción bruta a la producción real de un parque eólico conectado a la red eléctrica.

Concepto	Factor	Comentario
Disponibilidad de aerogenerador	0.980	Valor medio considerado por los fabricantes de aerogeneradores
Disponibilidad de parque	0.995	Valor objetivo (el cliente debe aplicar las medidas necesarias para garantizar una alta disponibilidad del proyecto)
Incumplimiento de la curva de potencia	1	El fabricante debe aplicar las medidas necesarias para garantizar un correcto cumplimiento de la curva potencia
Suciedad y degradación de la pala	0.995	Valor objetivo
Temperaturas altas	1	Cálculo Barlovento con la información dada por el fabricante de aerogeneradores
Temperaturas bajas y heladas	1	Estimación Barlovento
Histéresis por vientos altos	1	Cálculo Barlovento
Pérdidas eléctricas	0.975	Valor objetivo
Estrategia de paradas por ruido	-	No evaluada. Fuera del alcance del presente estudio.
Regulación del sistema eléctrico	-	No evaluada. Fuera del alcance del presente estudio.
TOTAL	0.946	Obtenido multiplicando los factores anteriores

Tabla 31. Factor de Pérdidas técnicas y operacionales, SG170 5.6/5.4 MW a 115 m.

11.3- PRODUCCIÓN BRUTA DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados de producción de energía.

P.E. Conca de Barberà I		
Modelo de aerogenerador	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Número de aerogeneradores	7	2
Altura de buje (m)	115	
Diámetro del rotor (m)	170	
Potencia total instalada (MW)	50	
Área Barrida del parque (m²)	204282	
Producción bruta (MWh/año)	180290	
Pérdida por estelas (%)	6.4	
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	168756	
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	5.4	
Producción neta (MWh/año)	159638	
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m²·año))	781	
Horas equivalentes netas	3193	

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 32. Producción neta anual de energía a largo plazo para la configuración estudiada.

11.4- INCERTIDUMBRES EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

La siguiente tabla muestra las incertidumbres asociadas a la producción energética.

P.E. Conca de Barberà I			
Fuente de Incertidumbre	Comentario	Incertidumbre en la producción de energía	
		Largo Plazo	1 año
Recurso eólico disponible ²	Ver Sección 9	11.4%	12.9%
Densidad del aire	Ver Sección 7	1.0%	1.0%
Curva de potencia	La curva de potencia usada es para condiciones controladas e ideales que no se dan en la realidad (turbulencia, perfil vertical, inclinación de flujo)	7.0%	7.0%
Pérdidas por estelas	El modelo de estelas usado está sujeto a incertidumbres, que son mayores cuanto mayor es el valor de las estelas.	2.0%	2.0%
Pérdidas técnicas y operacionales	Ver Sección 11.2-	1.0%	1.0%
TOTAL		13.6%	14.9%

Tabla 33. Incertidumbres en la producción de energía a largo plazo.

11.5- PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PARA DISTINTOS NIVELES DE CONFIANZA

Utilizando la incertidumbre de la sección anterior, se ha calculado la producción de energía bruta para distintos niveles de confianza. La tabla siguiente muestra los resultados.

² La incertidumbre asociada a la disponibilidad de recurso eólico se ha evaluado partiendo de la incertidumbre en la velocidad del viento, la cual se ha transformado en incertidumbre en producción energética mediante el uso de la sensibilidad de la producción energética –S- a los cambios en la velocidad del viento (en este caso, se ha estimado en S=1.58 para SG170 a 115 m).

Parque Eólico Conca de Barberà I		
Percentil	SG170-5.6/5.4 MW 115 m altura de buje	
	Producción anual a largo plazo (MWh/year)	Horas equivalentes
50%	159638	3193
75%	144975	2900
90%	131778	2636
99%	109066	2181

Tabla 34. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza, SG170-5.6/5.4 MW y 115 m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Opción	Periodo	P50	P75	P90	P99
7 x SG170-5.6 MW y 2 x SG170-5.4 MW HH 115m	1 año	159638	143627	129217	104416
	Largo plazo	159638	144975	131778	109066

Tabla 35. Producción neta anual de energía (MWh/año) para diferentes niveles de confianza y distintos periodos, SG170-5.6/5.4 MW.

12. CONCLUSIONES

El Cliente ha encargado a Barlovento Recursos Naturales la evaluación de la producción de energía del parque eólico cuyas características principales se pueden ver en la siguiente tabla.

Nombre	Conca de Barberà I	
Localización (País / Región)	Ribera d'Ondara (Lleida/Cataluña)	
Altitud aproximada del emplazamiento (msnm)	623	
Potencia total instalada (MW)	50	
Número de Aerogeneradores	7	2
Modelo de aerogenerador y potencia nominal	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Diámetro de rotor (m)	170	
Altura de buje (m)	115	
Clase IEC	III/B	III/B

Tabla 36. Características principales del parque eólico.

En las siguientes tablas pueden verse los resultados energéticos del proyecto.

P.E. Conca de Barberà I		
Modelo de aerogenerador	SG170-5.6MW	SG170-5.4MW
Número de aerogeneradores	7	2
Altura de buje (m)	115	
Diámetro del rotor (m)	170	
Potencia total instalada (MW)	50	
Área Barrida del parque (m ²)	204282	
Producción bruta (MWh/año)	180290	
Pérdida por estelas (%)	6.4	
Producción bruta después de estelas (MWh/año)	168756	
Pérdidas técnicas y operacionales (%)	5.4	
Producción neta (MWh/año)	159638	
Densidad de producción neta incluyendo estelas (kWh/(m ² ·año))	781	
Horas equivalentes netas	3193	

*Factor de corrección de ajuste al modelo aplicado.

Tabla 37. Producción neta anual de energía a largo plazo para la configuración estudiada.

Parque Eólico Conca de Barberà I		
Percentil	SG170-5.6/5.4 MW 115 m altura de buje	
	Producción anual a largo plazo (MWh/year)	Horas equivalentes
50%	159638	3193
75%	144975	2900
90%	131778	2636
99%	109066	2181

Tabla 38. Producción neta anual de energía a largo plazo con diferentes niveles de confianza, SG170-5.6/5.4 MW y 115 m de altura de buje.

La siguiente tabla muestra los resultados estimados para distintos periodos, teniendo en cuenta la variabilidad de cada periodo.

Opción	Periodo	P50	P75	P90	P99
7 x SG170-5.6 MW y 2 x SG170-5.4 MW HH 115m	1 año	159638	143627	129217	104416
	Largo plazo	159638	144975	131778	109066

Tabla 39. Producción neta anual de energía (MWh/año) para diferentes niveles de confianza y distintos periodos, SG170-5.6/5.4 MW.



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

ANNEX 2: DIAGRAMA DE GANTT



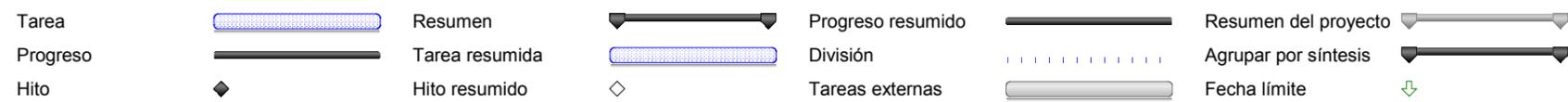
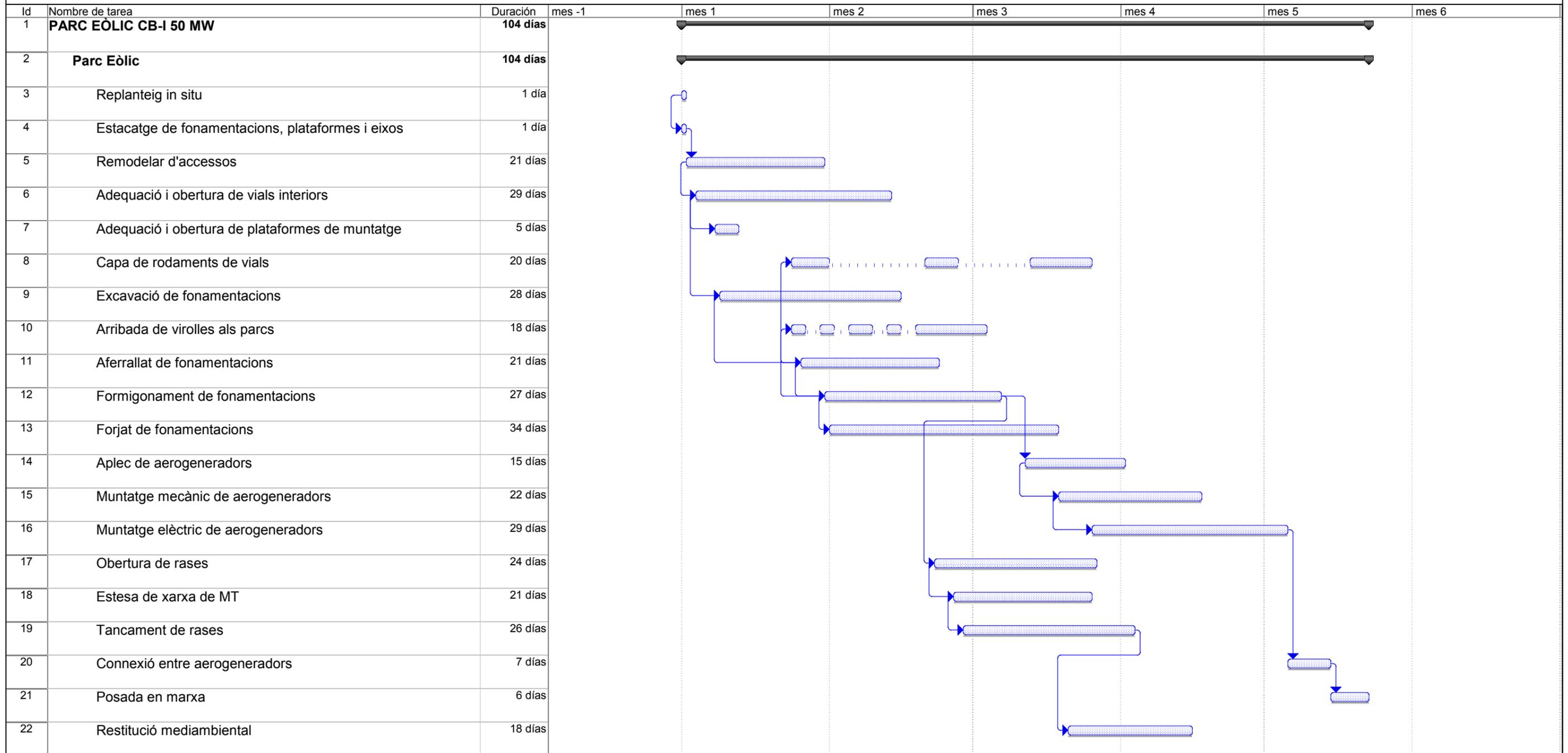
Abril de 2020

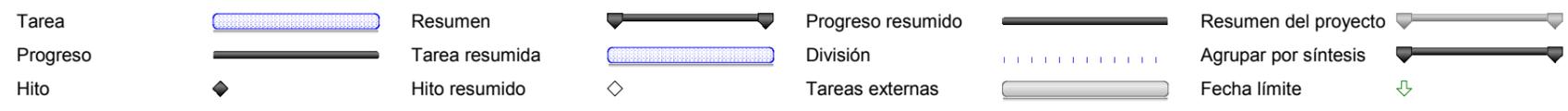
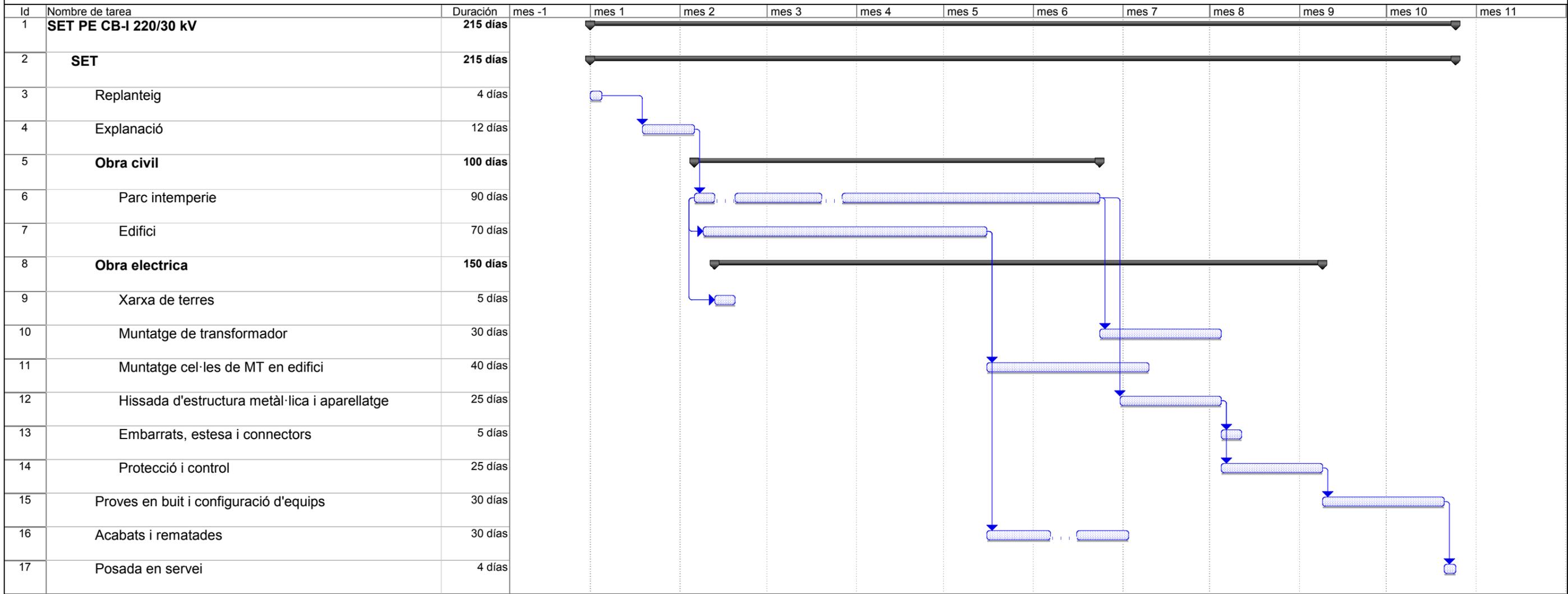
 auma consultores en medio ambiente y energía	PARC EÒLIC CB-I
	Parc Eòlic CB-I de 50MW en Terme Muncipal Ribera D'Ondara

Índex Documentació 2: Diagrama de Gantt

Diagrama de Gantt 1: Parc Eòlic CB-I

Diagrama de Gantt 2: SET PE CB-I







desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

ANNEX 3: Infraestructura general d'evacuació



Abril de 2020

Índex de continguts

1	OBJECTIU	2
2	INFRAESTRUCTURA D'EVACUACIÓ	3
2.1	Línea d'evacuació SET PE CB-I – SET La Conca	4
2.1.1	Emplaçament i traçat de la línia	4
2.1.2	Característiques generals de la instal·lació	5
2.2	Línea d'evacuació SET La Conca – SET Sarral	6
2.2.1	Emplaçament i traçat de la línia	6
2.2.2	Característiques generals de la instal·lació	7
2.3	Línea d'evacuació SET Sarral – SE Puigpelat Promotores.....	8
2.3.1	Emplaçament i traçat de la línia	8
2.3.2	Característiques generals de la instal·lació	9
3	MESURES DE PROTECCIÓ AMBIENTAL.....	10
4	SENYALITZACIÓ.....	10
5	TIPUS DE SUPORT.....	11
6	PLÀNOLS	13

Annex:

Annex 3.1: Pressupost de la Línia General d'evacuació.

Annex 3.2: Diagrama de Gantt Línia General d'evacuació.

1 OBJECTIU

L'Objectiu de realitzar aquest annex és descriure-les infraestructures comunes d'evacuació de tots els parcs eòlics a tramitar. Per això motiu s'adjunten plànols d'evacuació generals i plantes de totes les subestacions. Aquest annex d'informació general complementa els avantprojectes següents:

AVANTPROJECTE PARC EÒLIC CONCA DE BARBERÀ I
AVANTPROJECTE PARC EÒLIC CONCA DE BARBERÀ II
AVANTPROJECTE PARC EÒLIC CONCA DE BARBERÀ III
AVANTPROJECTE PARC EÒLIC CONCA DE BARBERÀ IV

A més les infraestructures comunes d'evacuació tenen les següents subestacions :

SET PE CB- I 30/220 kV
SET LA CONCA 30/220 kV
SET SARRAL 30/220kV
SE PUIGPELAT PROMOTORES 220kV

També cal incloure els següents els traçats de línia d'alta tensió de 220 kV fins a arribar a el punt de connexió a la SE PUIGPELAT 220kV (REE):

LAT 220kV SET PE CB-I – SET LA CONCA
LAT 220kV SET LA CONCA – SET SARRAL
LAT 220kV SET SARRAL - SE PUIGPELAT PROMOTORES

2 INFRAESTRUCTURA D'EVACUACIÓ

Es planteja un sistema d'evacuació, per evacuar l'energia produïda pels parcs eòlics CB-I (50 MW), CB-II (50 MW), CB- III (50 MW) i CB-IV (33,6 MW).

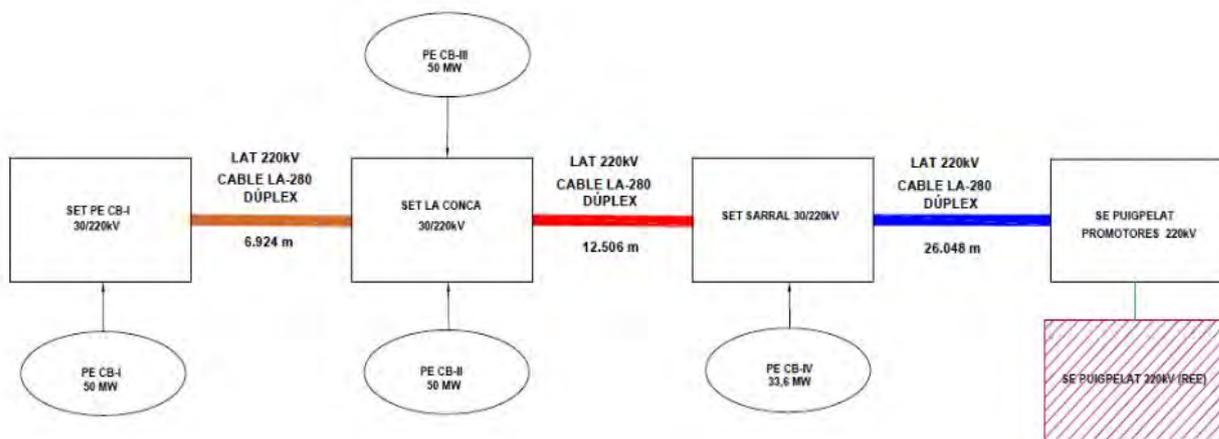
Aquesta energia generada pels parcs eòlics es connectarà a través de diversos trams de línies d'alta tensió de 220 kV amb el punt de connexió a la SE PUIGPELAT 220 kV (REE).

Concretament la línia d'evacuació té tres trams de LAT a 220 kV, tres subestacions 30 / 220kV i un centre de seccionament a 500 m de la SE PUIGPELAT 220kV (REE).

Cal assenyalar que els PEs CB-II – CB-III comparteixen subestació per a l'evacuació de l'energia, anomenada SET LA CONCA 30 / 220kV.

En aquest annex s'adjunta també els pressupostos de cada tram de línia d'evacuació general. A l'ésser una infraestructura compartida per diversos parcs eòlics, cada pressupost ira inclòs en el seu corresponent parc eòlic.

A continuació es mostra un esquema amb les instal·lacions descrites:



2.1 Línea d'evacuació SET PE CB-I – SET La Conca

Per tal d'evacuar l'energia elèctrica procedent del Parc Eòlic CB-I, de 50 MW, es projecta la construcció d'una línia aèria d'alta tensió.

2.1.1 Emplaçament i traçat de la línia

La línia elèctrica discorre per terrenys dels termes municipals de Ribera D'Ondara i Talavera a la província de Lleida.

L'origen de la línia es correspon amb la subestació PE CB-I en el terme municipal de Ribera D'Ondara i el final amb la subestació La Conca en el terme municipal Talavera. La longitud total de la línia aèria és d'aproximadament 6.924 m. Des dels suports origen i final de línia es realitzarà un vano destensat fins als pòrtics de la posició de línia en ambdues subestacions.

Els suports de la línia seran metàl·lics de gelosia monoblocs, del tipus CO S1673C, complint les especificacions d'altura i esforç requerits en cada cas.

Tots els suports seran fonamentats seguint les especificacions del fabricant i estaran construïts amb perfils angulars totalment cargolats, amb el cos format per trams troncopiramidals de secció quadrada i el cap amb trams prismàtics rectes també de secció quadrada. La gelosia serà doble, igual en les quatre cares del cap i amb disposició contrapesada al cos. Les creus van unides al capdavant mitjançant esquadres amb cargols.

El nombre total de vèrtexs és 5 amb 4 alineacions. L'altitud del terreny on s'ubica la línia elèctrica oscil·la entre els 550 i 700 metres sobre el nivell del mar, havent de considerar-se per als càlculs que es troba en zona B. Aquestes dades estan subjectes a modificacions per part de Red Eléctrica de España S.A. o per part de la propietat en funció del terreny i de la situació del suport.

Alineació	Vèrtexs	Longitud (m)
1	1-2	472
2	2-3	4.718
3	3-4	812
4	4-5	845
TOTAL		6.847

Taula 1: Descripció de les alineacions de la línia aèria d'evacuació de l' energia generada en el PE CB-I.

2.1.2 Característiques generals de la instal·lació

El següent quadre mostra les característiques generals de la línia:

Tensió nominal	220 kV
Potència prevista	50 MW
Potència màxima admissible	513,8 MW
Nombre de circuits	1
Nombre de conductors per fase	1
Longitud de la línia	6.924 m
Zona de càlcul	B
Conductors per circuit	2
Tipus de conductor	LA-280
Cable de terra	OPGW
Suports	Metà·lics de Gelosia
Aïlladors	Vidre

Taula 2: Característiques generals de la línia d'evacuació de l'energia generada en el PE CB-I

2.2 Línea d'evacuació SET La Conca – SET Sarral

Per tal d'evacuar l'energia elèctrica procedent del Parc Eòlic CB-II, de 50 MW, del Parc Eòlic CB-III, de 50 MW, a més de l'energia generada pel Parc Eòlic CB-I, de 50 MW, es projecta la construcció d'una línia aèria d'alta tensió.

2.2.1 Emplaçament i traçat de la línia

La línia elèctrica discorre per terrenys dels termes municipals Talavera, Llorac, Santa Coloma de Queralt, Les Piles i Sarral a la província de Tarragona.

L'origen de la línia es correspon amb la subestació La Conca en el terme municipal de Talavera i el final amb la subestació Sarral en el terme municipal Sarral. La longitud total de la línia aèria és d'aproximadament 12.506m. Des dels suports origen i final de línia es realitzarà un vano destensat fins als pòrtics de la posició de línia en ambdues subestacions.

Els suports de la línia seran metàl·lics de gelosia monoblocs, del tipus CO S1673C, complint les especificacions d'altura i esforç requerides en cada cas.

Tots els suports seran fonamentats seguint les especificacions del fabricant i estaran construïts amb perfils angulars totalment cargolats, amb el cos format per trams troncopiramidals de secció quadrada i el cap amb trams prismàtics rectes també de secció quadrada. La gelosia serà doble, igual en les quatre cares del cap i amb disposició contrapesada al cos. Les creus van unides al capdavant mitjançant esquadres amb cargols.

El nombre total de vèrtexs és 6 con 5 alineacions. L'altitud del terreny on s'ubica la línia elèctrica oscil·la entre els 550 i 700 metres sobre el nivell del mar, havent de considerar-se per als càlculs que es troba en zona B. Aquestes dades estan subjectes a modificacions per part de Red Eléctrica de España S.A. o per part de la propietat en funció del terreny i de la situació del suport.

Alineació	Vèrtexs	Longitud (m)
1	1-2	81
2	2-3	2.972
3	3-4	3.363
4	4-5	5.270
5	5-6	696
TOTAL		12.382

Taula 3: Descripció de les alineacions de la línia d'evacuació de l' energia generada en el PE CB-II y CB-III.

2.2.2 Característiques generals de la instal·lació

El següent quadre mostra les característiques generals de la línia:

Tensió nominal	220 kV
Potència prevista	150 MW
Potència màxima admissible	513,8 MW
Nombre de circuits	1
Nombre de conductors per fase	1
Longitud de la línia	12.506 m
Zona de càlcul	B
Conductors per circuit	2
Tipus de conductor	LA-280
Cable de terra	OPGW
Suports	Metà·lics de Gelosia
Aïlladors	Vidre

Taula 4: Característiques generals de la línia d'evacuació de l'energia generada en el PE CB-II y CB-III.

2.3 Línea d'evacuació SET Sarral – SE Puigpelat Promotores

Per tal d'evacuar l'energia elèctrica procedent del Parc Eòlic CB-IV, de 33,6 MW, a més de l'energia generada pels Parcs Eòlics CB-I de 50 MW, CB-II de 50 MW i CB-III de 50 MW, es projecta la construcció d'una línia aèria d'alta tensió.

2.3.1 Emplaçament i traçat de la línia

La línia elèctrica discorre per terrenys dels termes municipals de Sarral, Barberà de la Conca, Cabra del Camp, El Pla de Santa Maria, Alio i Puigpelat a la província de Tarragona.

L'origen de la línia es correspon amb la subestació Sarral en el terme municipal de Sarral i el final amb la subestació Puigpelat Promotores en el terme municipal Puigpelat. La longitud total de la línia aèria és d'aproximadament 26.048m. Des dels suports origen i final de línia es realitzarà un vano destensat fins als pòrtics de la posició de línia en ambdues subestacions.

Els suports de la línia seran metàl·lics de gelosia monoblocs, del tipus CO S1673C, complint les especificacions d'altura i esforç requerides en cada cas.

Tots els suports seran fonamentats seguint les especificacions del fabricant i estaran construïts amb perfils angulars totalment cargolats, amb el cos format per trams troncopiramidals de secció quadrada i el cap amb trams prismàtics rectes també de secció quadrada. La gelosia serà doble, igual en les quatre cares del cap i amb disposició contrapesada al cos. Les creus van unides al capdavant mitjançant esquadres amb cargols.

El nombre total de vèrtex és 17 con 16 alineacions. L'altitud del terreny on s'ubica la línia elèctrica oscil·la entre els 550 i 700 metres sobre el nivell del mar, havent de considerar-se per als càlculs que es troba en zona B. Aquestes dades estan subjectes a modificacions per part de Red Eléctrica de España S.A. o per part de la propietat en funció del terreny i de la situació del suport.

Alineació	Vèrtexs	Longitud (m)
1	1-2	1.573
2	2-3	865
3	3-4	2.145
4	4-5	2.093
5	5-6	3.525
6	6-7	3.064
7	7-8	307

Alineació	Vèrtexs	Longitud (m)
8	8-9	406
9	9-10	183
10	10-11	103
11	11-12	1.011
12	12-13	1.757
13	13-14	5.175
14	14-15	1.365
15	15-16	2.046
16	16-17	308
TOTAL		25.926

Taula 5: Descripció de les alineacions de la línia aèria d'evacuació de l' energia generada en el PE CB-IV.

2.3.2 Característiques generals de la instal·lació

El següent quadre mostra les característiques generals de la línia:

Tensió nominal	220 kV
Potència prevista	183,6 MW
Potència màxima admissible	513,8 MW
Nombre de circuits	1
Nombre de conductors per fase	1
Longitud de la línia	26.048 m
Zona de càlcul	B
Conductors per circuit	2
Tipus de conductor	LA-280
Cable de terra	OPGW
Suports	Metàl·lics de Gelosia
Aïlladors	Vidre

Taula 6: Característiques generals de la línia d'evacuació de l'energia generada en el PE CB-IV.

3 MESURES DE PROTECCIÓ AMBIENTAL

Com a mesures preventives per evitar l'electrocució i de col·lisió de l'avifauna s'adoptaran els següents criteris en el disseny:

- Aïllament: Els suports es projecten amb cadenes d'aïllants suspesos o d'amarratge, però mai rígids.
- Distància entre conductors: La distància adoptada no serà mai inferior a 1,50 metres.
- Suports: Els punts de fixació de les cadenes d'aïllants a les creus es realitzaran a través de esquadres que permetin mantenir els conductors en distàncies superiors a 0,70 m. (suports d'alineació i d'angle) i 1 m (suports d'ancoratge).del punt de posada.
- Es senyalitzaran els vans que travessin vies fluvials, zones humides, colls de rutes migratòries i/o colònies de nidificació mitjançant bandes d'abalisament de neoprè.
- Amb caràcter general, es prohibeix la instal·lació de ponts fluixos no aïllats per sobre o sota de travessers i capçaleres del suport.

Amb relació a l'impacte paisatgístic s'adoptaran les següents mesures:

- El traçat de la línia discorrerà pròxima a vies de comunicació (carreteres, camins, vies fèrries, etc.)
- S'evitarà el traçat per cims o turons en zones de relleu accidentat.
- S'evitaran els desboscaments i la rompuda de la coberta vegetal en la construcció dels camins d'accés de la línia, utilitzant accessos existents.
- Es retiraran els elements sobrants en la construcció de la línia.
- S'evitarà l'arrossegament de materials solts a cursos d'aigües superficials durant els moviments de terres.

4 SENYALITZACIÓ

Tots els suports aniran proveïts d'una placa de senyalització en la qual s'indicarà: el número de suport, la tensió de la línia (220 kV), símbol de perill elèctric i el logotip de l'Empresa.

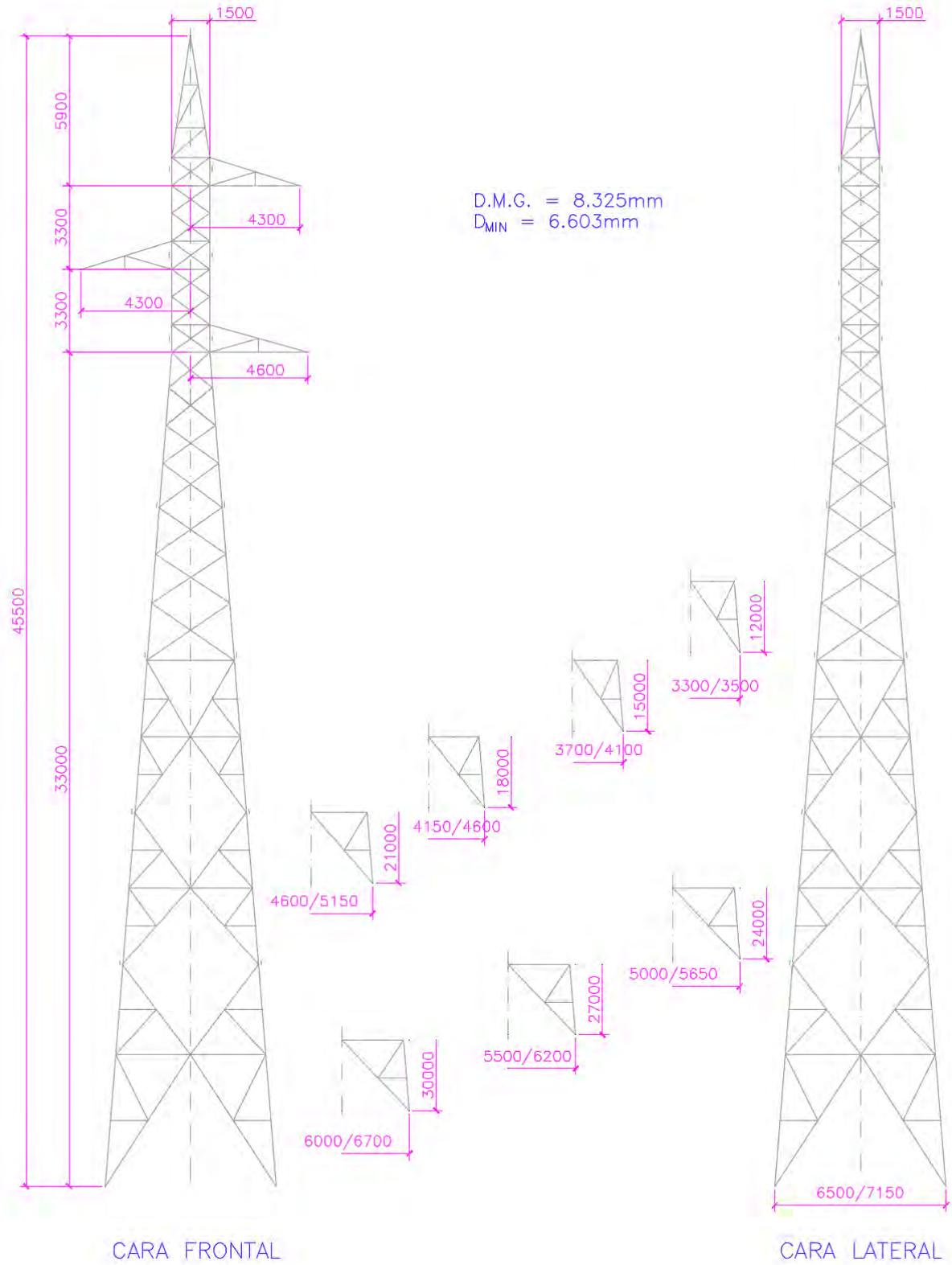
5 TIPUS DE SUPORT

Els suports proposats, denominats de tipus CONDOR amb cap S1673C de IMEDEXSA o fabricant similar, seran torres metàl·liques d'acer galvanitzat enreixades i acte suportades de simple circuit i simple cúpula, de resistència adequada a l'esforç que hagin de suportar.

Són estructures compostes de cap prismàtic recta, de secció quadrada i fust de geometria tronc piramidal, de secció quadrada, construïdes amb perfils angulars galvanitzats, units mitjançant cargols.

El cap serà recta de 1,5 m. . d'ample, i disposarà una cúpula per a la col·locació d'un cable de protecció o de comunicacions (OPGW).

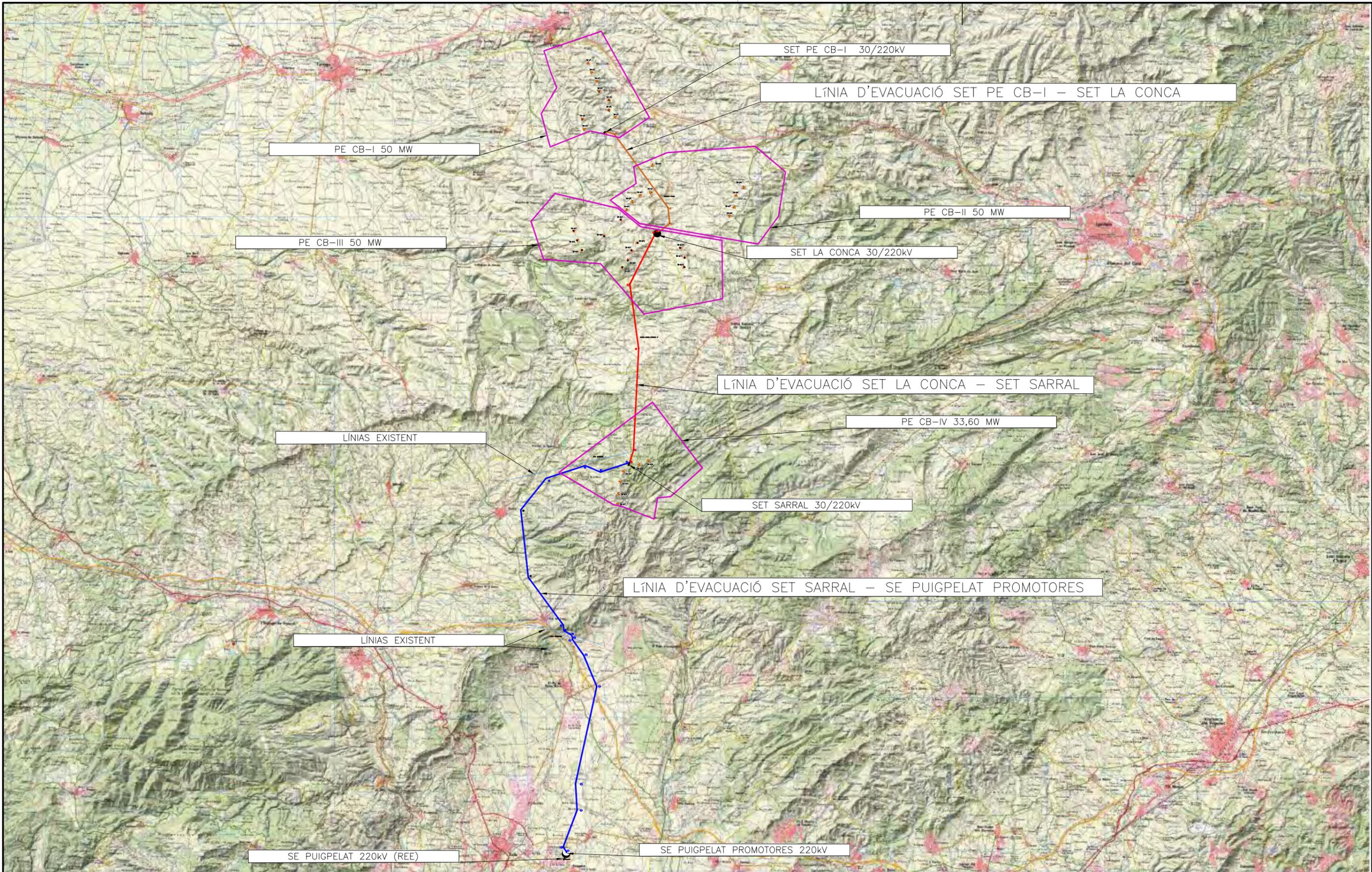
El fust tronc piramidal es fixarà mitjançant ancoratges a el terreny amb fonaments independents en cada pota.



6 PLÀNOLS

A continuació en l'apartat 2 es presenta la següent llista de plànols per definir la infraestructura d'evacuació.

NÚM. PLÀNOLS	DESCRIPCIÓ
PA001	LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL-PLANTA DE TRAÇAT
PA002	TRAÇAT DE LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL
PA003	LÍNIA EVACUACIÓ: SUPORTS
PA004	SUBESTACIÓ PE CB-I -PLANTA GENERAL
PA005	SUBESTACIÓ LA CONCA-PLANTA GENERAL
PA006	SUBESTACIÓ SARRAL-PLANTA GENERAL
PA007	SUBESTACIÓ PUIGPELAT PROMOTORES-PLANTA GENERAL

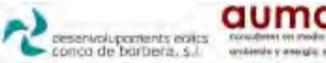


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



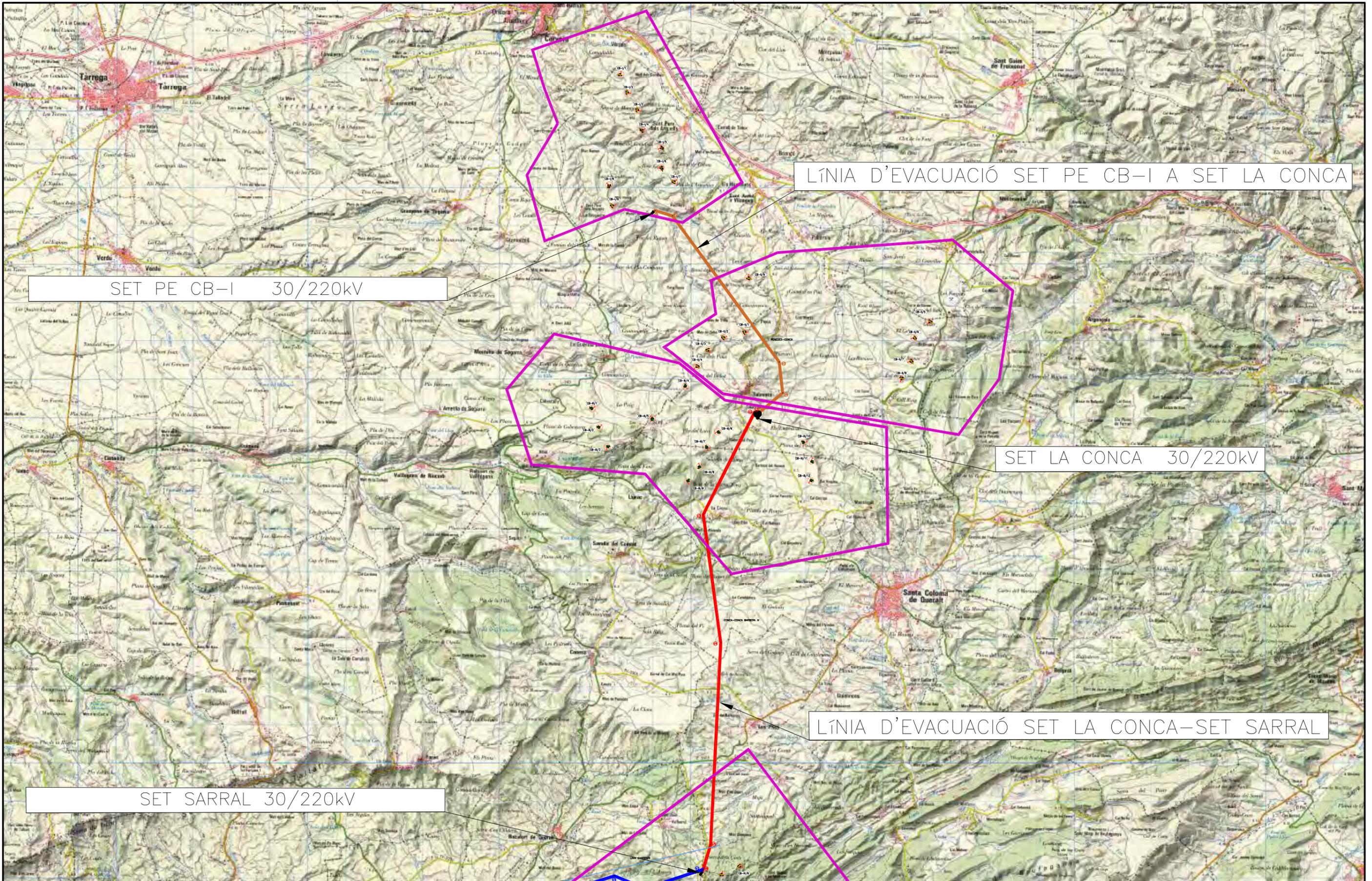
desenvolupaments i obres
conca de barberà, s.l.



LÍNIA EVACUACIÓ GENERAL

LÍNIA EVACUACIÓ - PLANTA DE TRAÇAT

Escola:	1:180.000
Revisió:	00
Full:	01.00
Següent:	01.01
Codi:	PA001



SET PE CB-I 30/220kV

SET LA CONCA 30/220kV

SET SARRAL 30/220kV

LÍNIA D'EVACUACIÓ SET PE CB-I A SET LA CONCA

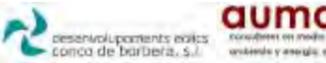
LÍNIA D'EVACUACIÓ SET LA CONCA-SET SARRAL

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.

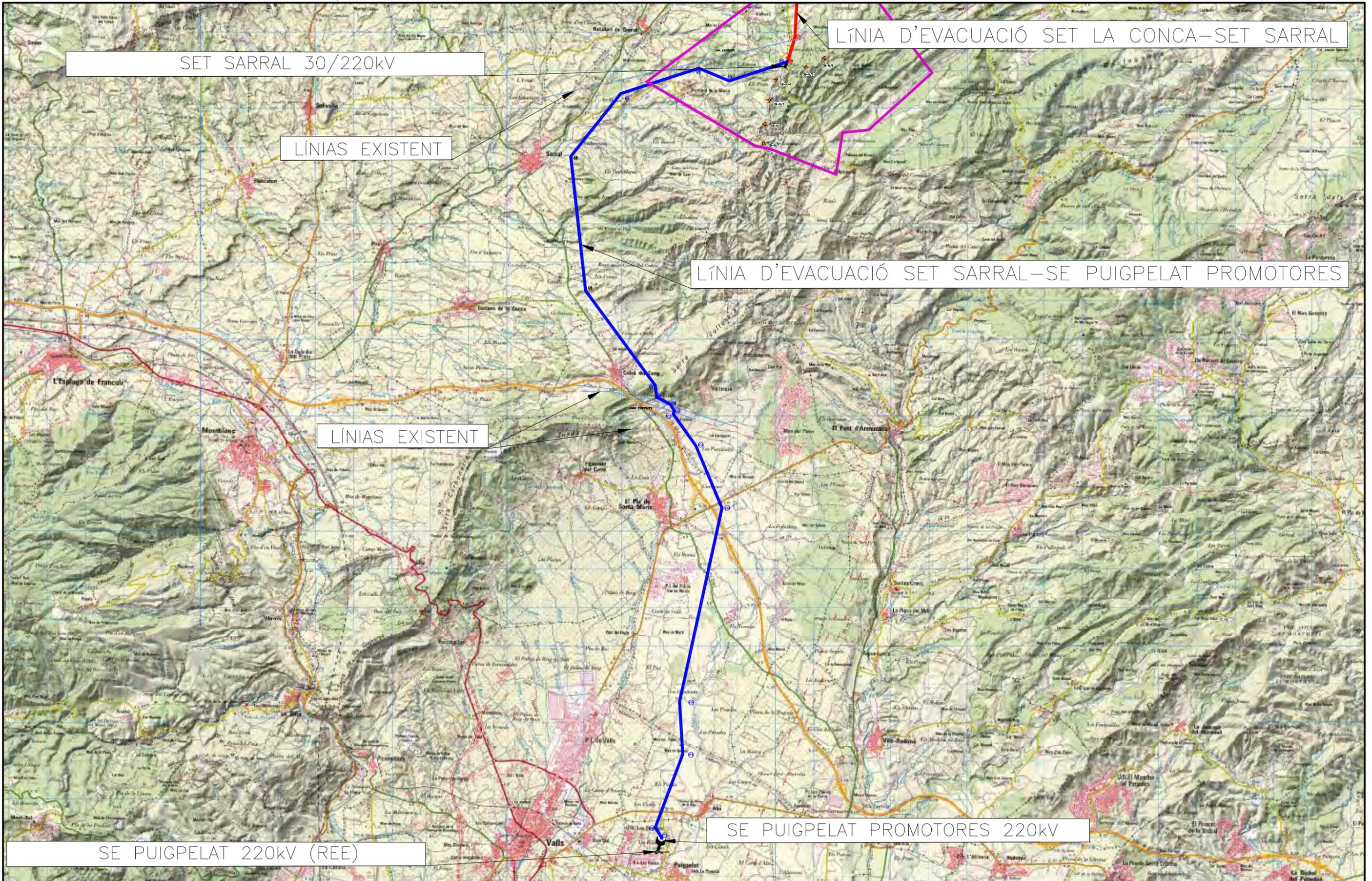


SISENER
INGENIEROS, S.L.

LÍNIA EVACUACIÓ GENERAL

LÍNIA EVACUACIÓ - PLANTA DE TRAÇAT

Escala:	1:90.000
Revisió:	00
Full:	01.01
Següent:	01.02
Codi:	PA001

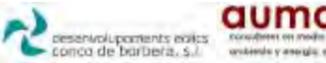


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



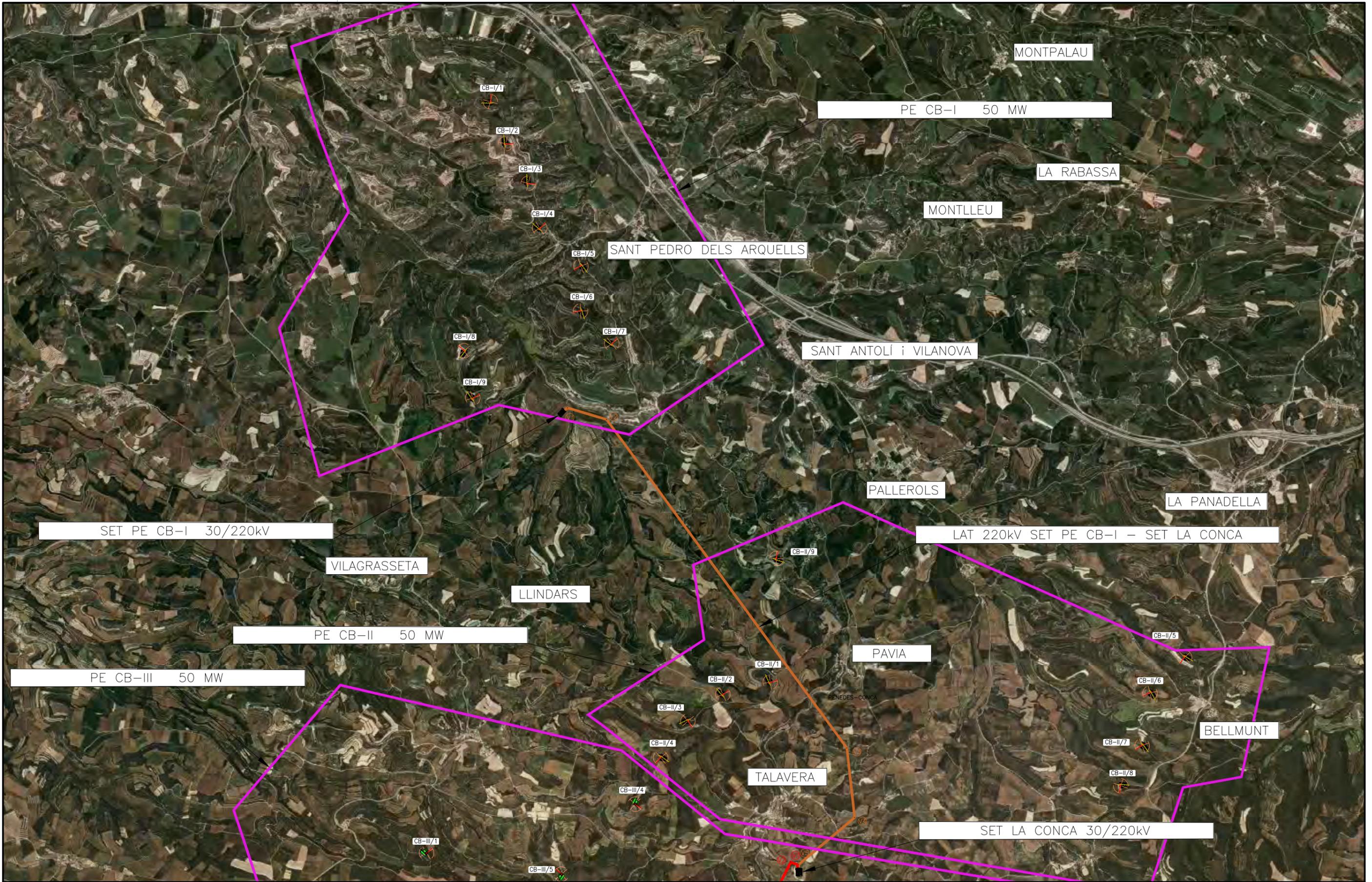
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



LÍNIA EVACUACIÓ GENERAL		Escala:	1:90.000
LÍNIA EVACUACIÓ - PLANTA DE TRAÇAT		Revisió:	00
		Full:	01.02
		Següent:	-
		Codi:	PA001

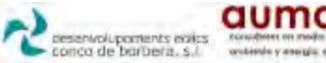


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

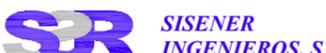
L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.



LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

TRAÇAT DE LÍNIA SET PE CB-I - SET LA CONCA

Escala:	1:40.000
Revisió:	00
Full:	02.00
Següent:	02.01
Codi:	PA002

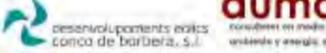


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

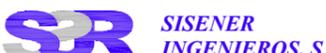
L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



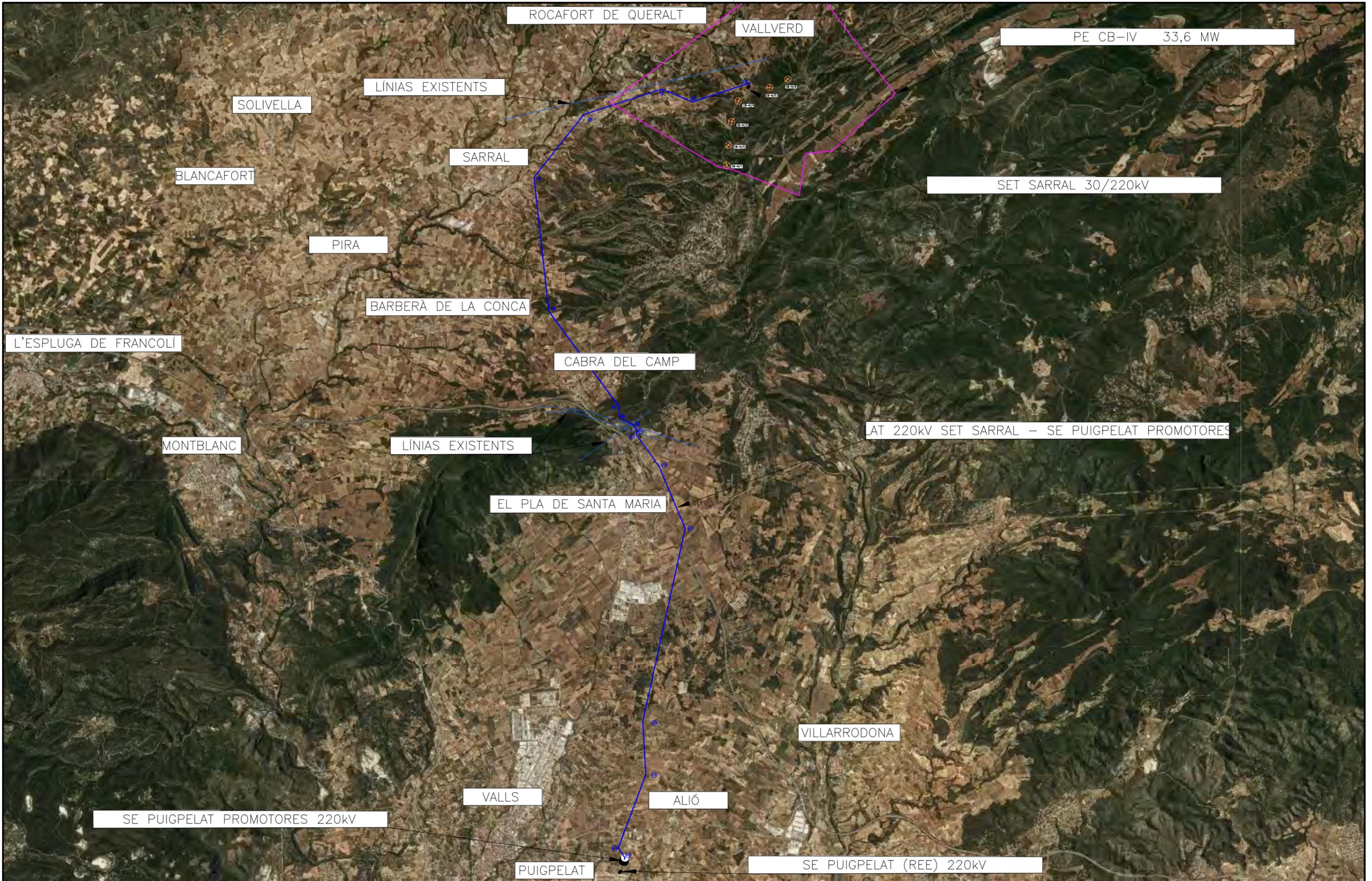
Desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.



LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

TRAÇAT DE LÍNIA SET LA CONCA - SET SARRAL

Escala:	1:70.000
Revisió:	00
Full:	02.01
Següent:	02.02
Codi:	PA002

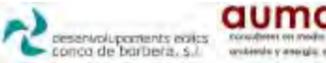


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.

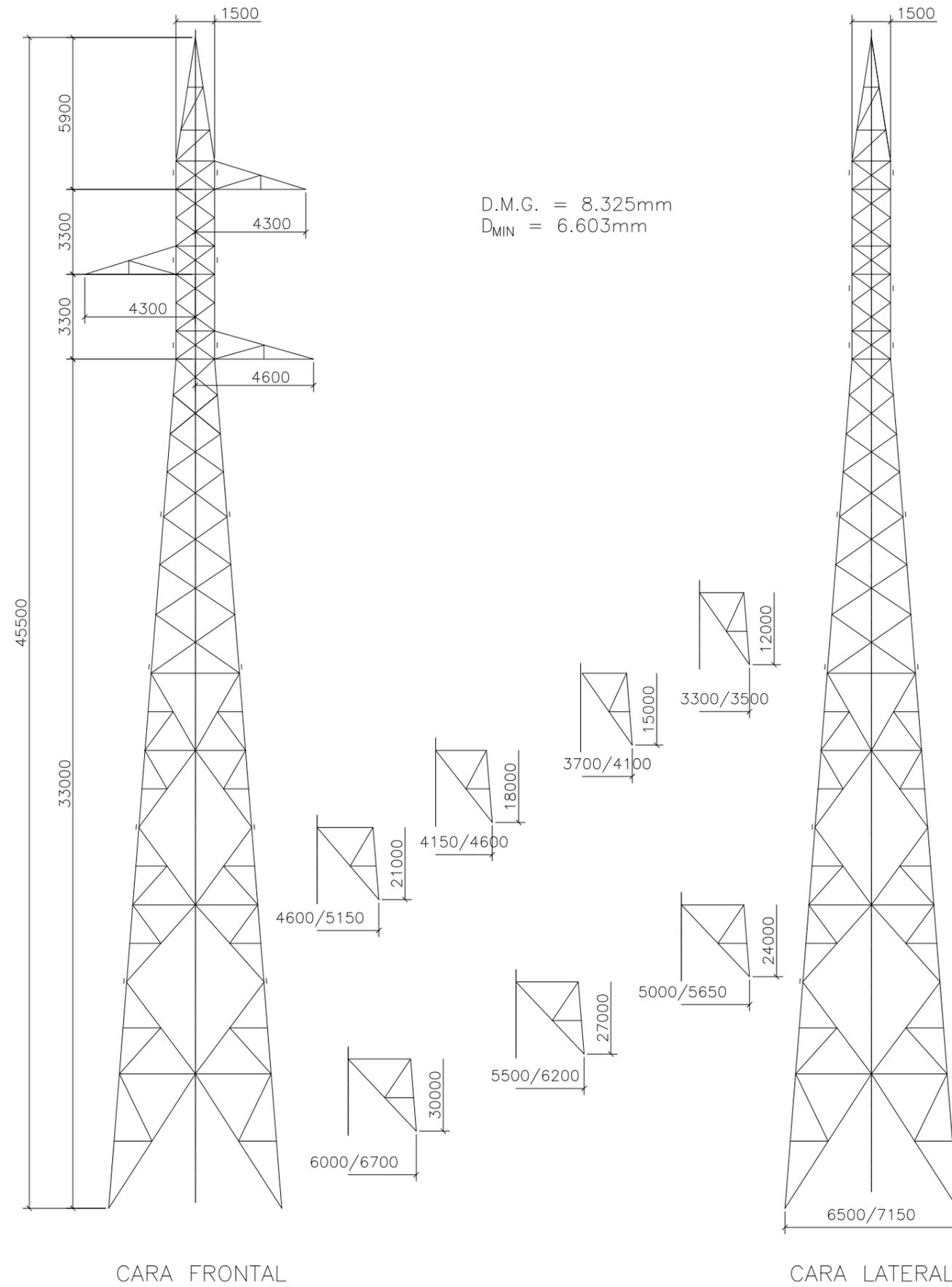


SISENER
INGENIEROS, S.L.

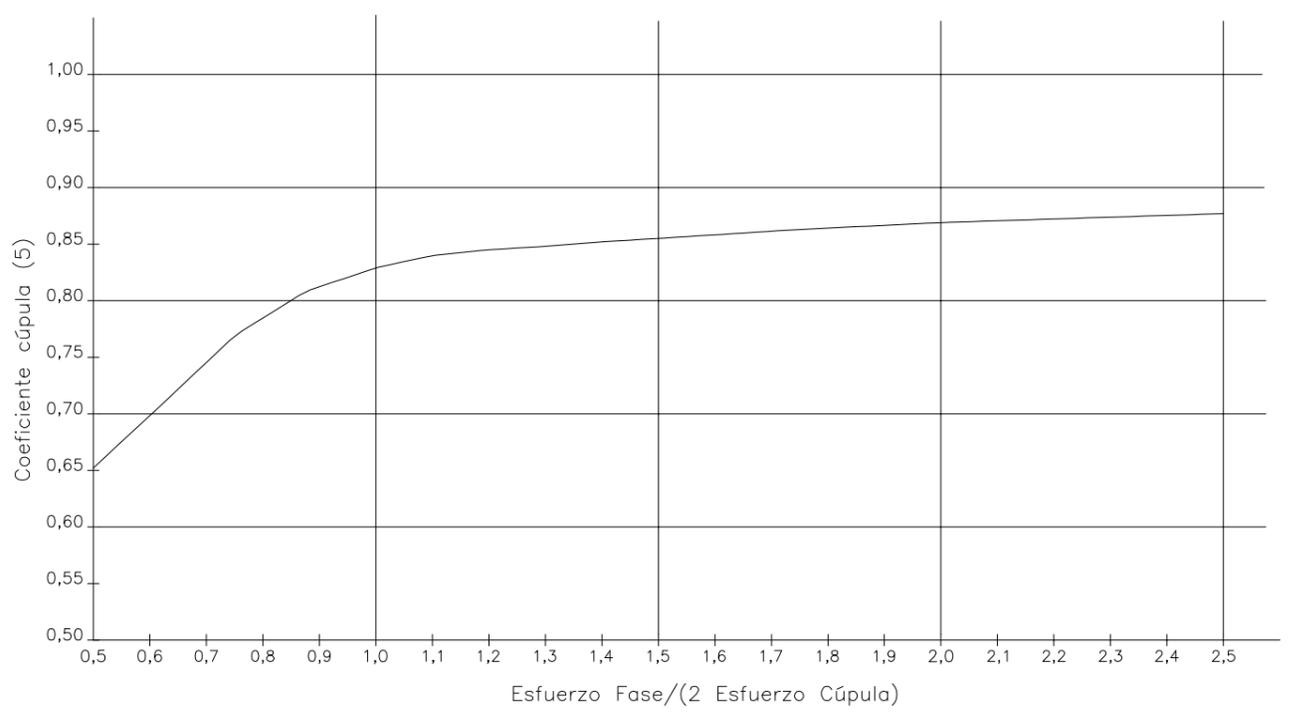
LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

TRAÇAT DE LÍNIA SET SARRAL - SE PUIGPELAT PROMOTORES

Escala:	1:90.000
Revisió:	00
Full:	02.02
Següent:	--
Codi:	PA002



DENOMINACION	ESFUERZOS (daN)									
	HIPOTESIS 1 (1) C.S.=1,5		HIPOTESIS 2 (2) C.S.=1,5		HIPOTESIS 3 C.S.=1,2		HIPOTESIS 4 (3) C.S.=1,2		HIPOTESIS 4t (4) C.S.=1,2	
	H	V	H	V	L	V	T	V	t	V
CONDOR-3.000 S1673	4.285	4.800	4.910	4.800	6.490	4.800	2.370	1.200	2.605	1.200
CONDOR-5.000 S1673	6.145	4.800	6.795	4.800	8.780	4.800	2.370	1.200	2.605	1.200
CONDOR-7.000 S1673	8.770	4.800	9.500	4.800	12.490	4.800	2.370	1.200	3.160	1.200
CONDOR-9.000 S1673	9.855	8.000	5.655	8.000	14.600	8.000	4.580	2.000	4.475	2.000
CONDOR-12.000 S1673	13.375	8.000	14.110	8.000	18.085	8.000	4.580	2.000	5.000	2.000
CONDOR-18.000 S1673	19.280	8.000	19.900	8.000	26.760	8.000	4.580	2.000	5.000	2.000
CONDOR-27.000 S1673	28.470	8.000	29.885	8.000	38.150	8.000	5.860	2.000	8.000	2.000
CONDOR-33.000 S1673	34.090	8.000	35.320	8.000	44.880	8.000	6.600	2.000	8.000	2.000



- NOTAS:**
- ESFUERZOS HORIZONTAL Y VERTICAL DISPONIBLES CON VIENTO APLICADOS EN CUERPO DEL APOYO EN EL PLANO DE LA CRUCETA CENTRAL.
 - ESFUERZOS HORIZONTAL Y VERTICAL DISPONIBLES SIN VIENTO APLICADOS EN CUERPO DEL APOYO EN EL PLANO DE LA CRUCETA CENTRAL.
 - ESFUERZOS HORIZONTAL Y VERTICAL DISPONIBLES SIN VIENTO APLICADOS EN EL EXTREMO DE CUALQUIER CRUCETA CORRESPONDIENTE A LA ROTURA DE UN CONDUCTOR.
 - ESFUERZOS HORIZONTAL Y VERTICAL DISPONIBLES SIN VIENTO APLICADOS EN EL EXTREMO SUPERIOR DE LA CUPULA DE TIERRA CORRESPONDIENTE A LA ROTURA DEL CABLE DE TIERRA.
 - PARA CONOCER EL ESFUERZO MÁXIMO DEL APOYO CON EL CABLE DE TIERRA, LOS ESFUERZOS HORIZONTALES SE CALCULARAN MULTIPLICANDO EL VALOR DEL COEFICIENTE POR LOS ESFUERZOS DADOS EN LA TABLA. ESTE COEFICIENTE ESTÁ EN FUNCION DEL ESFUERZO HORIZONTAL EN FASE Y EL ESFUERZO HORIZONTAL EN CUPULA.
 - LAS DIMENSIONES SON ORIENTATIVAS. PARA EL MONTAJE SE DEBERAN CONSIDERAR LAS QUE FACILITE EL FABRICANTE EN LOS PLANOS DE MONTAJE.

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

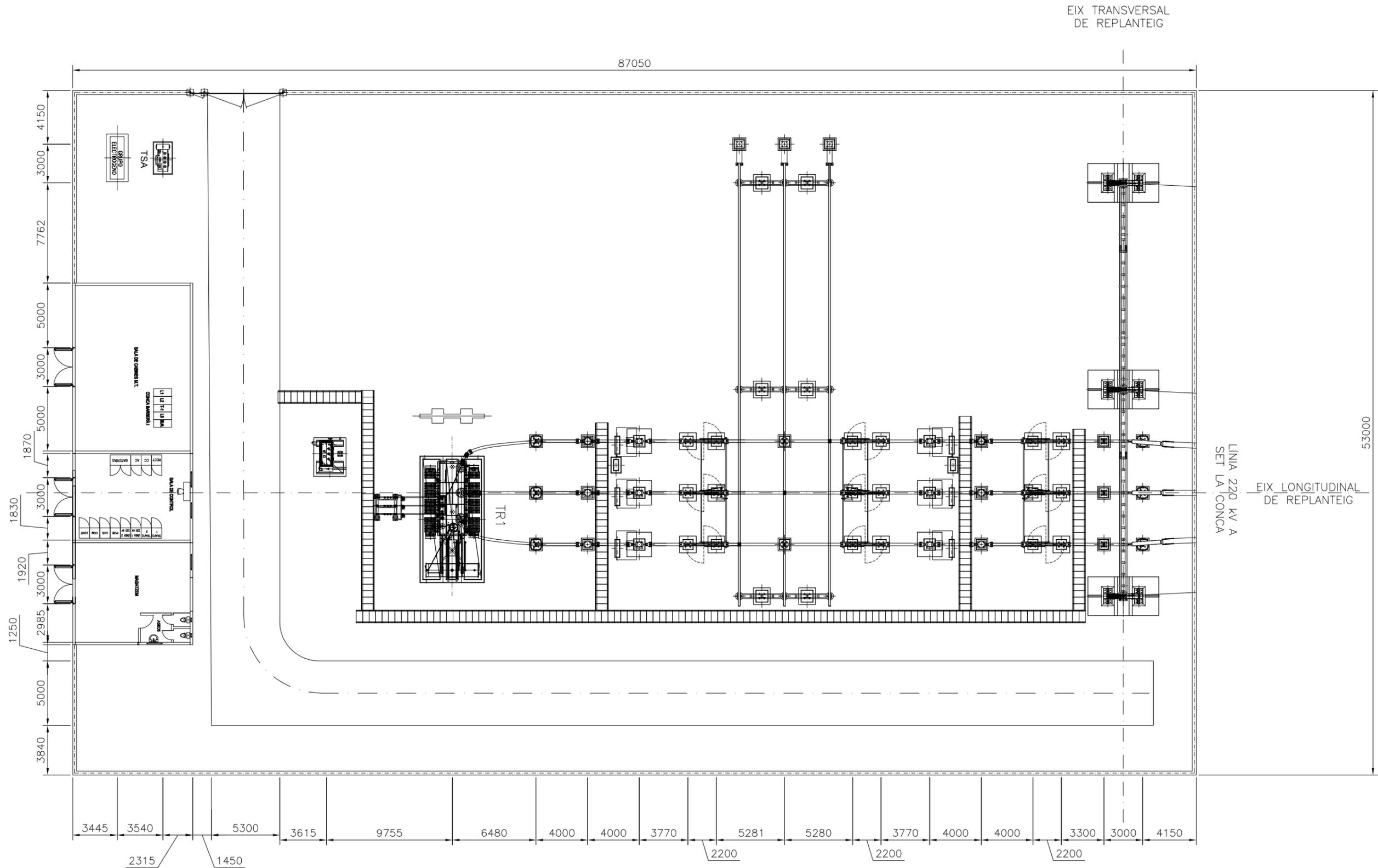
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

SISENER INGENIEROS, S.L.

LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

SUPORTS

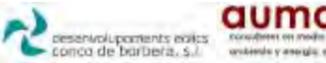
Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	03.00
Següent:	--
Codi:	PA003



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

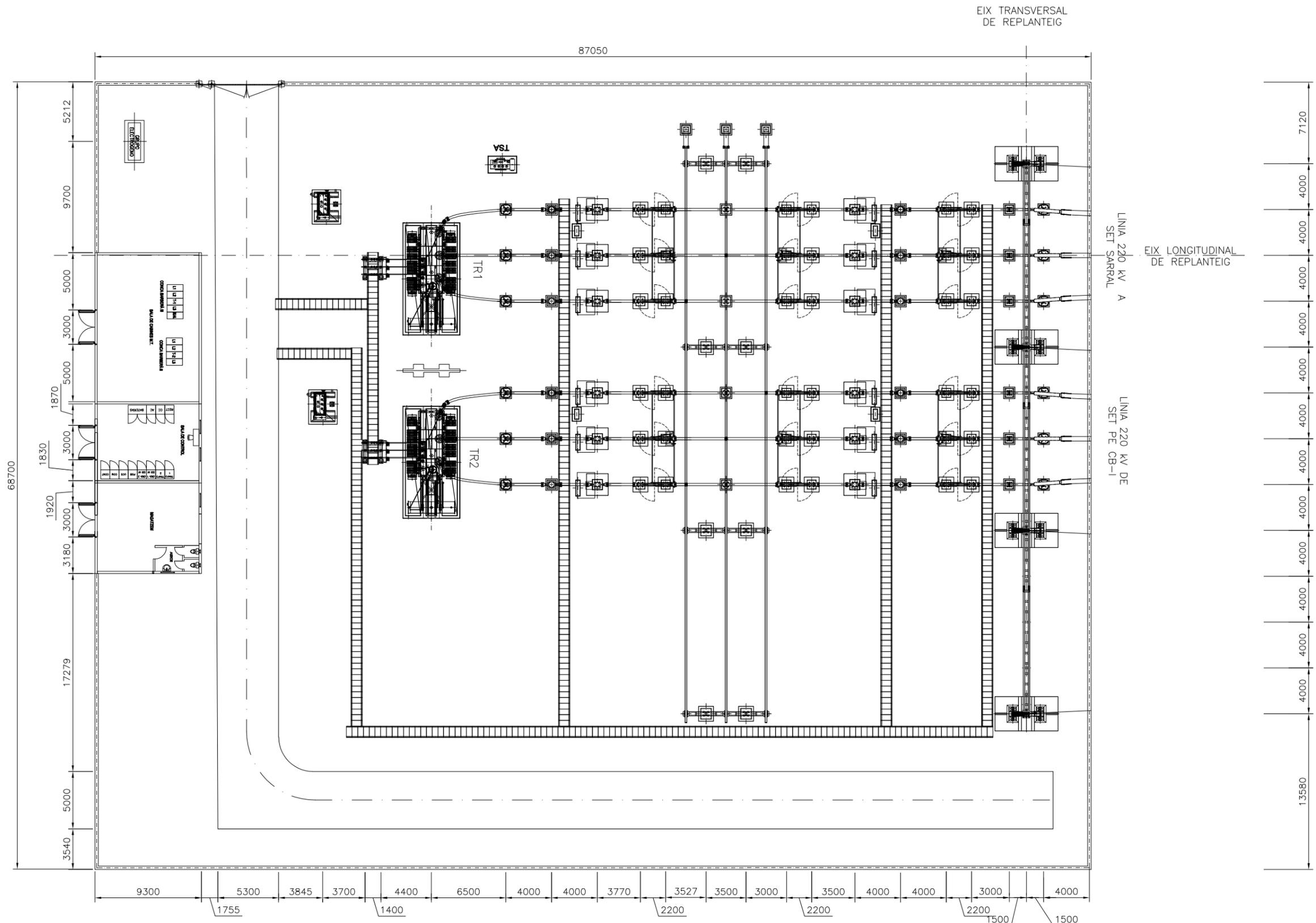
 **auma**
 desenvolupaments tècnics
 Conca de Barberà, S.L.
 consultors en medi
 ambient i energia e

 **SISENER INGENIEROS, S.L.**

LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

SUBESTACIÓ PE CB-I
 PLANTA GENERAL

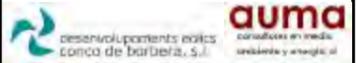
Escala:	1:300
Revisió:	00
Full:	04.00
Següent:	-
Codi:	PA004



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

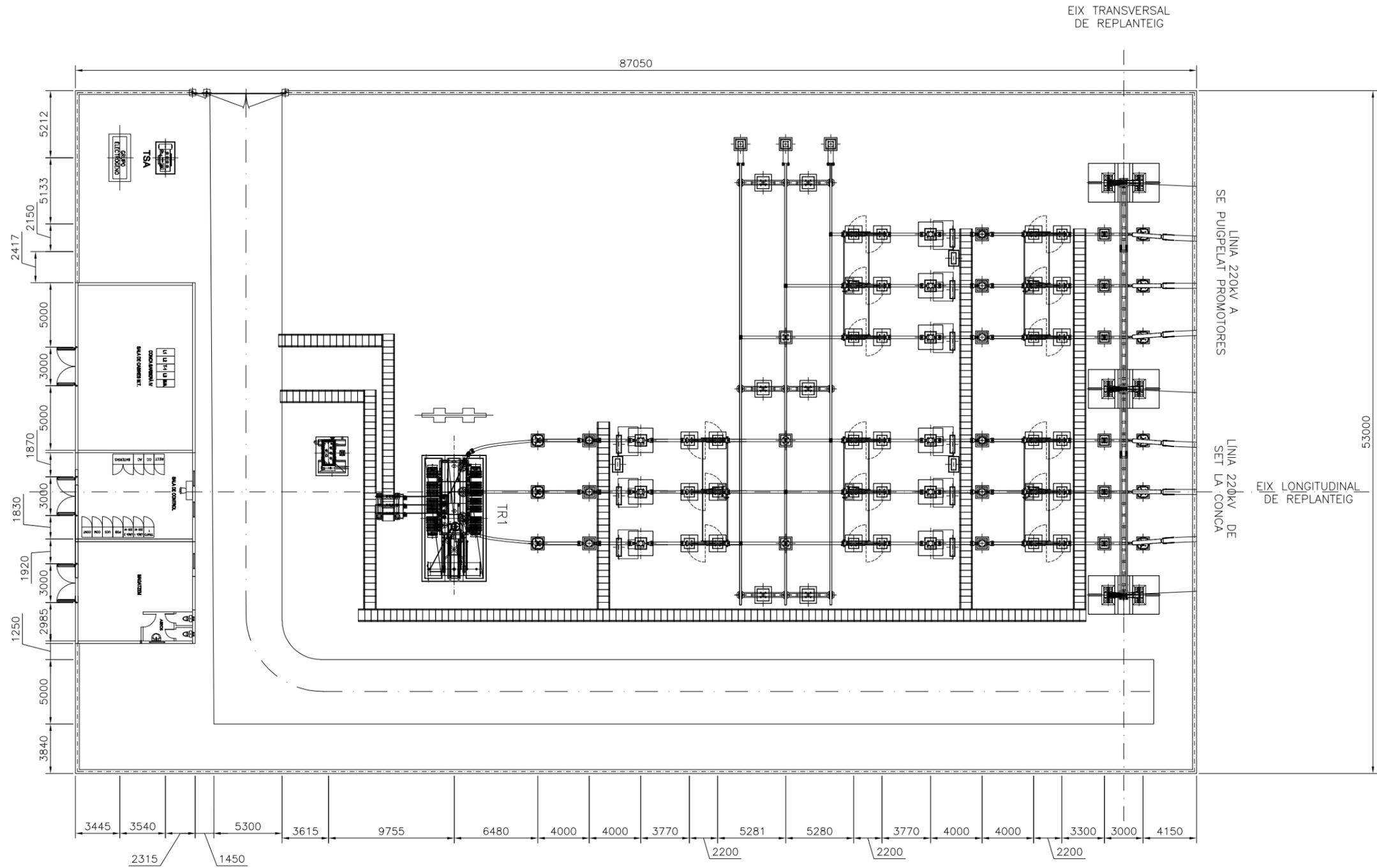
L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR


 desenvolupaments i millores
 Comca de Barberà, S.L.
 paradeses en medi
 urbà i entorn al
 **SISENER INGENIEROS, S.L.**

LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL
 SUBSTACIÓ LA CONCA
 PLANTA GENERAL

Escala:	1:350
Revisió:	00
Full:	05.00
Següent:	--
Codi:	PA005



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

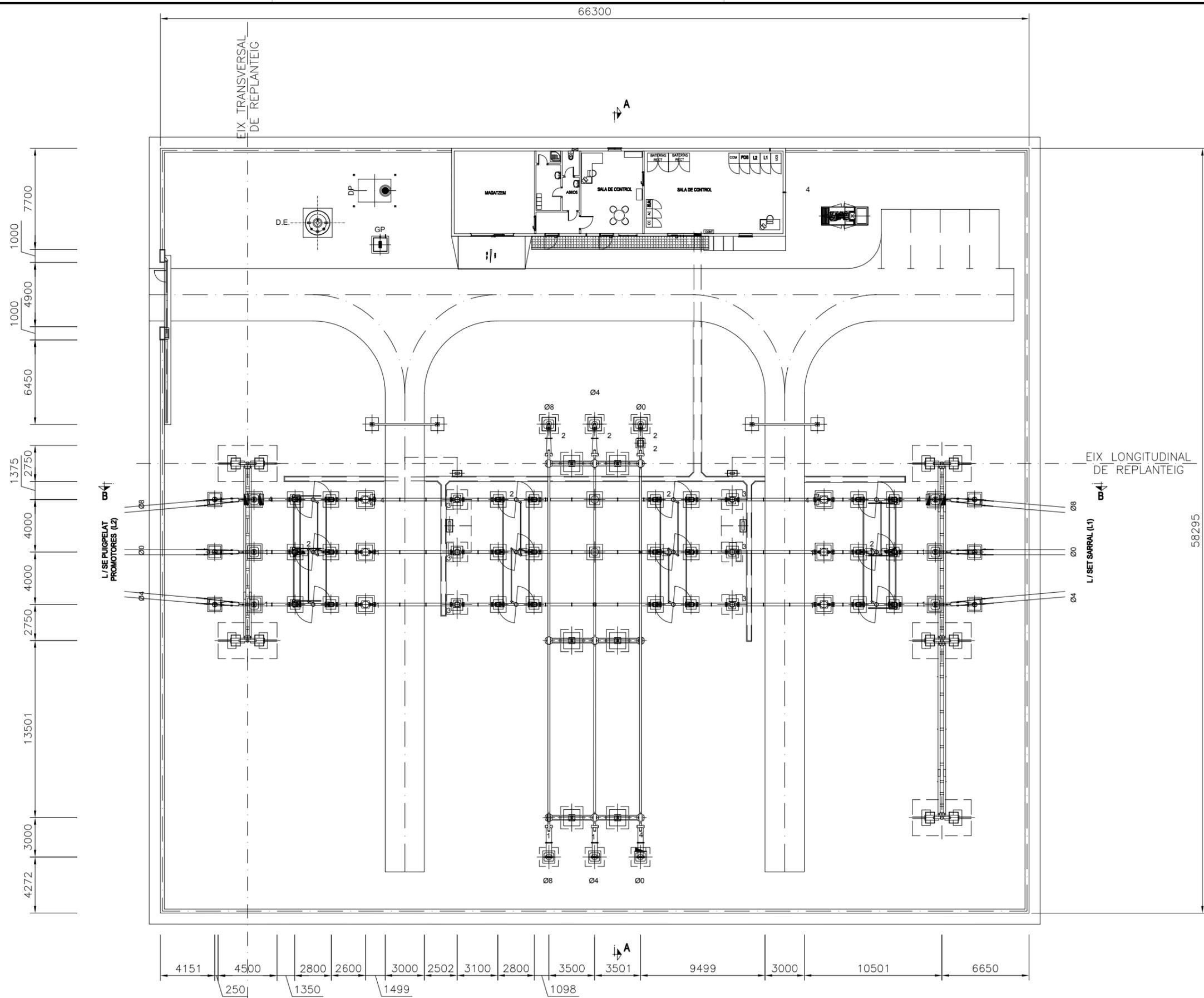
L'Enginyer Industrial

D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COIAR

LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

SUBSTACIÓ SARRAL
PLANTA GENERAL

Escala:	1:350
Revisió:	00
Full:	06.00
Següent:	-
Codi:	PA006

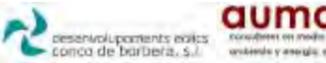


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



LÍNIA D'EVACUACIÓ GENERAL

SUBESTACIÓ PUIGPELAT PROMOTORES
PLANTA GENERAL

Escales:	1:300
Revisió:	00
Full:	07.00
Següent:	-
Codi:	PA007



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC CB-I

ANNEX 3: INFRAESTRUCTURA GENERAL

DÈVACUACIÓ

ANNEX 3.1: Pressupost de la Línia General d'evacuació

PRESSUPOST



Abril de 2020

Índex Annex 3.1: Pressupost de la Línia General d'evacuació

Pressupost 1: LAT 220kV SET PE CB-I – SET LA CONCA

Pressupost 2: LAT 220kV SET LA CONCA – SET SARRAL

Pressupost 3: LAT 220kV SET SARRAL - SE PUIGPELAT PROMOTORES

PRESUPUESTO LAT SET PE CB-I - SET LA CONCA

CAP. 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
1.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	250.000,00
1.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	220.000,00
1.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	35.000,00
Total CAPITULO 2: EQUIPOS PRINCIPALES		505.000,00

CAP. 2 MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
2.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	125.000,00
2.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	150.000,00
2.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	25.580,20
Total CAPITULO 2: MONTAJES EQUIPOS ELÉCTRICOS		300.580,20

CAP. 3 OBRA CIVIL

Partida	Descripción	EUROS
3.1	Excavaciones cimentaciones, explanación acceso y cimentación apoyos.	65.160,00
Total CAPITULO 3: OBRA CIVIL		65.160,00

PRESUPUESTO LAT SET PE CB- I – SET LA CONCA

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

PRESUPUESTO TOTAL

CAP.	Descripción	EUROS
1	EQUIPOS ELÉCTRICOS	505.000,00
2	MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS	300.580,20
3	OBRA CIVIL	65.160,00
	TOTAL	870.740,02

El presente presupuesto de ejecución por contrata, que incluye en todas sus partidas un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, asciende a la cantidad de **870.740,02 € (OCHOCIENTOS SETENTA MIL SETECIENTOS CUARENTA EUROS con DOS CÈNTIMOS)**.

Zaragoza, Abril de 2020

El ingeniero industrial autor del Proyecto:



JAVIER SANZ OSORIO
COLEGIADO nº 6.134 C.O.I.T.I.A.R.
Al servicio de la empresa
SISENER Ingenieros S.L

PRESUPUESTO LAT SET LA CONCA - SET SARRAL

CAP. 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
1.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	500.000,00
1.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	440.000,00
1.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	70.000,00
Total CAPITULO 2: EQUIPOS PRINCIPALES		1.010.000,00

CAP. 2 MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
2.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	250.000,00
2.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	300.000,00
2.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	51.100,40
Total CAPITULO 2: MONTAJES EQUIPOS ELÉCTRICOS		601.100,04

CAP. 3 OBRA CIVIL

Partida	Descripción	EUROS
3.1	Excavaciones cimentaciones, explanación acceso y cimentación apoyos.	130.300,00
Total CAPITULO 3: OBRA CIVIL		130.300,00

PRESUPUESTO LAT SET LA CONCA – SET SARRAL

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

PRESUPUESTO TOTAL

CAP.	Descripción	EUROS
1	EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.010.000,00
2	MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS	601.100,04
3	OBRA CIVIL	130.300,00
	TOTAL	1.741.400,04

El presente presupuesto de ejecución por contrata, que incluye en todas sus partidas un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, asciende a la cantidad de **1.741.400,04 € (UN MILLON SETECIENTOS CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS)**.

Zaragoza, Abril de 2020

El ingeniero industrial autor del Proyecto:



JAVIER SANZ OSORIO
COLEGIADO nº 6.134 C.O.I.T.I.A.R.
Al servicio de la empresa
SISENER Ingenieros S.L

PRESUPUESTO LAT SET SARRAL - SE PUIGPELAT PROMOTORES

CAP. 1 EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
1.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	950.000,00
1.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	880.000,00
1.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	140.000,00
Total CAPITULO 2: EQUIPOS PRINCIPALES		1.970.000,00

CAP. 2 MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS

Partida	Descripción	EUROS
2.1	Apoyos metálicos de celosía CO S1663.	500.000,00
2.2	Conductores cable tipo LA-280 dúplex, cable OPGW y AC-50	600.000,00
2.3	Aisladores, herrajes, puestas a tierra y accesorios	102.580,20
Total CAPITULO 2: MONTAJES EQUIPOS ELÉCTRICOS		1.202.580,20

CAP. 3 OBRA CIVIL

Partida	Descripción	EUROS
3.1	Excavaciones cimentaciones, explanación acceso y cimentación apoyos.	260.640,00
Total CAPITULO 3: OBRA CIVIL		260.640,00

PRESUPUESTO LAT SET SARRAL – SE PUIGPELAT PROMOTORES

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

PRESUPUESTO TOTAL

CAP.	Descripción	EUROS
1	EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.970.000,00
2	MONTAJE EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.202.580,20
3	OBRA CIVIL	260.640,00
	TOTAL	3.433.220,20

El presente presupuesto de ejecución por contrata, que incluye en todas sus partidas un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, asciende a la cantidad de **3.433.220,20 € (TRES MILLONES CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS)**.

Zaragoza, Abril de 2020

El ingeniero industrial autor del Proyecto:



JAVIER SANZ OSORIO
COLEGIADO nº 6.134 C.O.I.T.I.A.R.
Al servicio de la empresa
SISENER Ingenieros S.L



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC CB-I

ANNEX 3: INFRAESTRUCTURA GENERAL

DÈVACUACIÓ

ANNEX 3.2: Diagrama de Gantt Línia General d'evacuació

DIAGRAMA DE GANTT



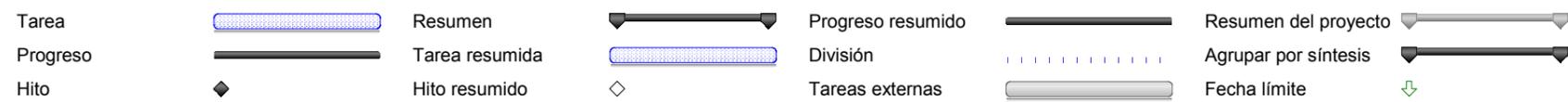
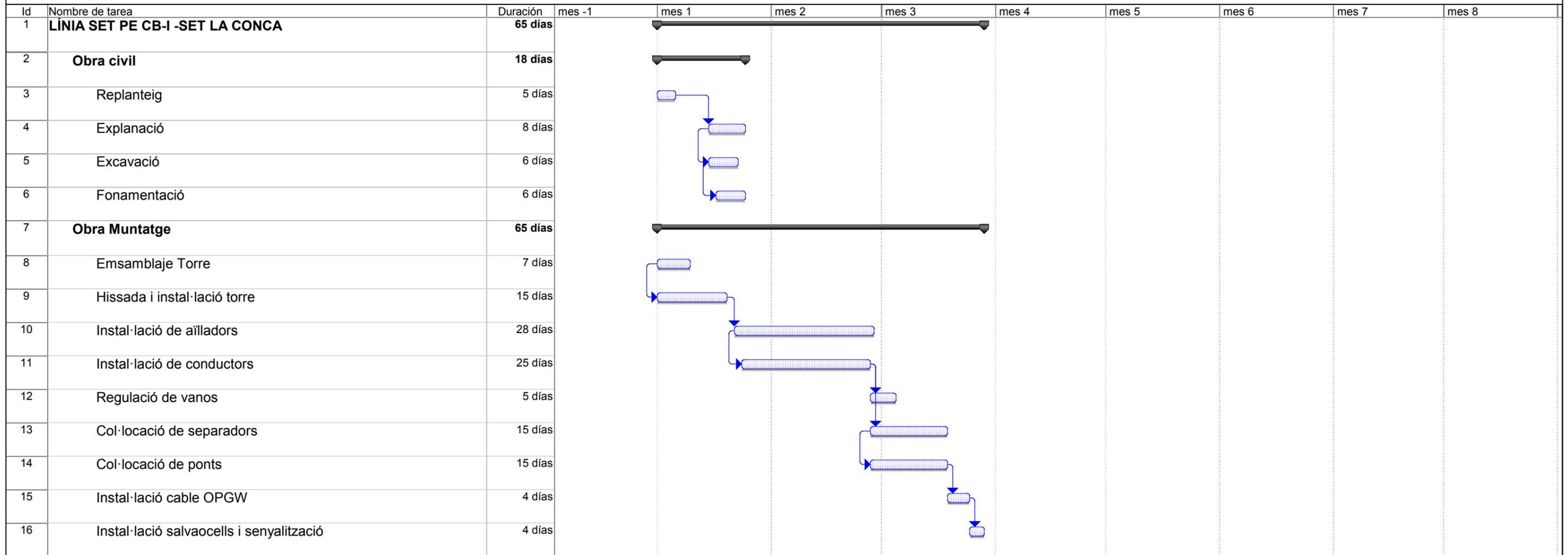
Abril de 2020

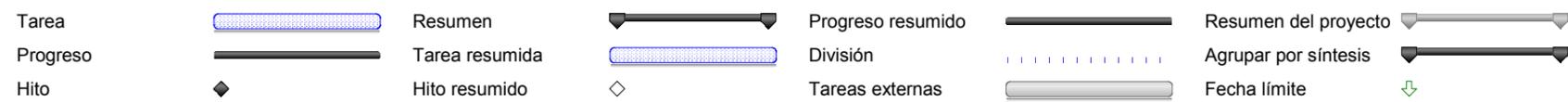
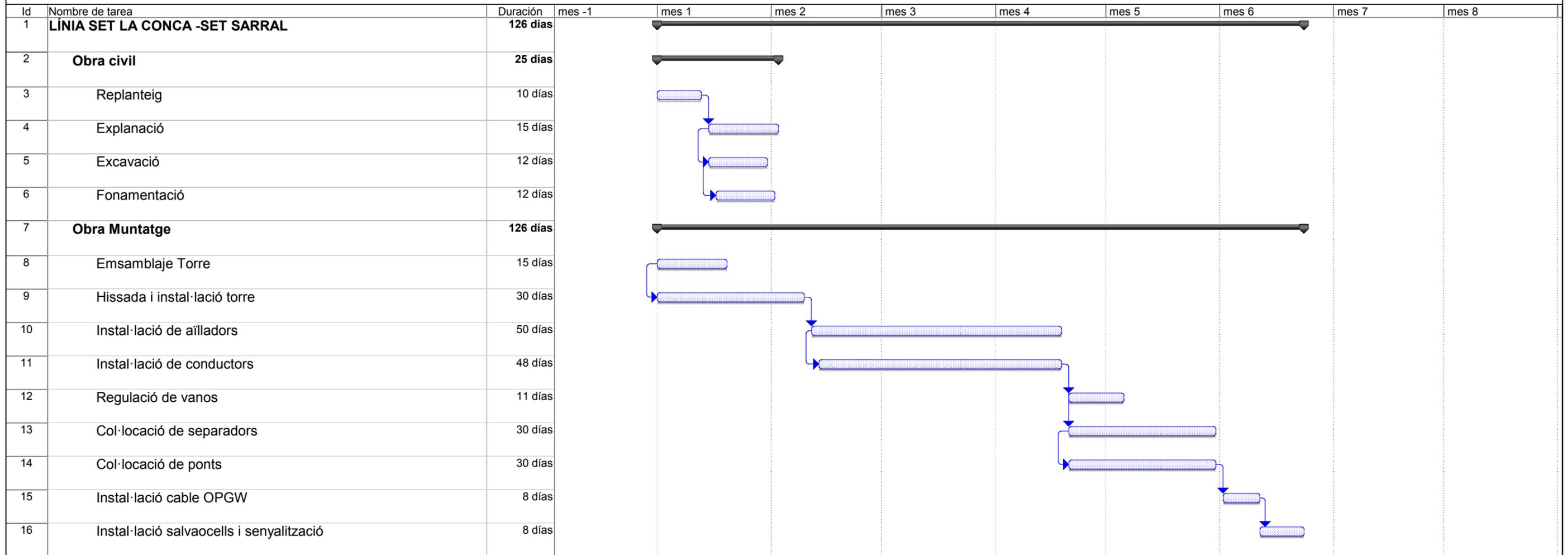
Índex Annex 3.2: Diagrama de Gantt Línia General d'evacuació

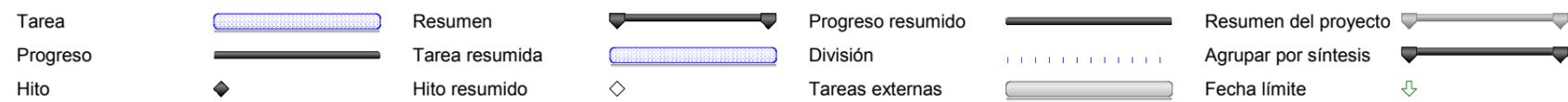
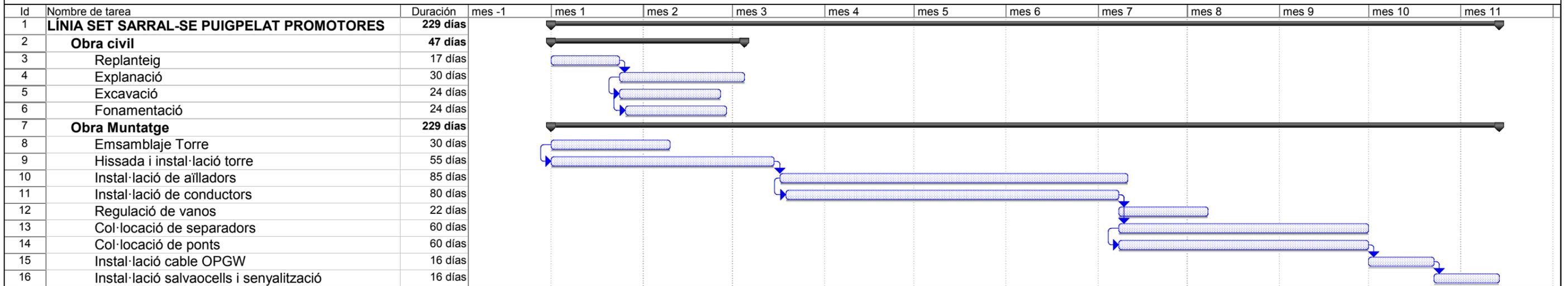
Diagrama de Gantt 1: LAT 220kV SET PE CB-I – SET LA CONCA

Diagrama de Gantt 2: LAT 220kV SET LA CONCA – SET SARRAL

Diagrama de Gantt 3: LAT 220kV SET SARRAL - SE PUIGPELAT PROMOTORES









desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

DOCUMENTACIÓ 2: PLÀNOLS



Abril de 2020

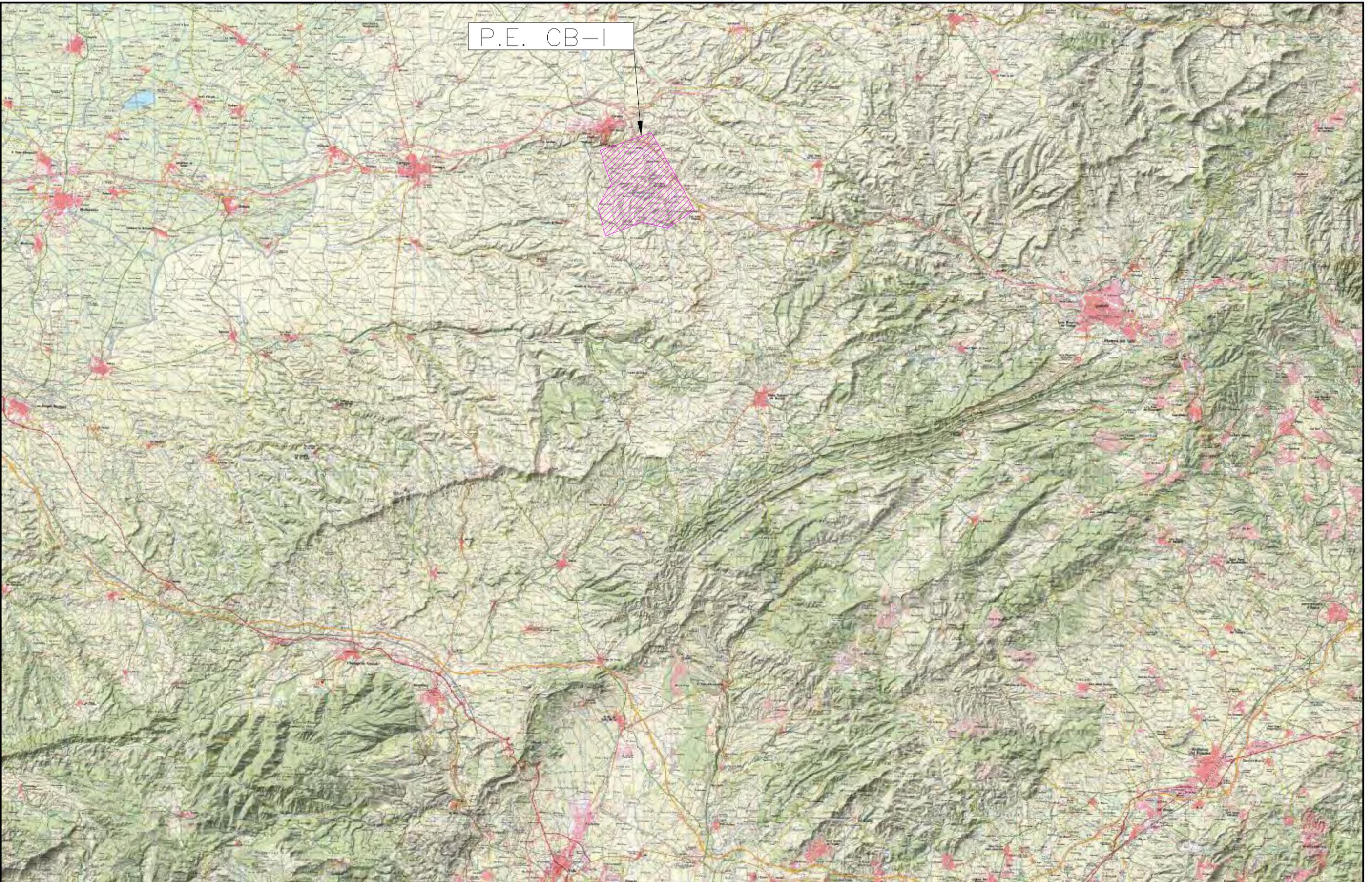
PLÀNOLS

Es presenta a continuació en l'apartat documentació 2 la següent llista de plànols:

NÚM. PLÀNOLS	DESCRIPCIÓ
PA001	LOCALITZACIÓ
PA002	SITUACIÓ
PA003	EMPLAÇAMENT
PA004	PLANTA GENERAL DE VIALS I CAMINS
PA005	PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS
PA006	PLÀNOL GENERAL AEROGENERADOR
PA007	UNIFILAR GENERAL DEL PARC
PA008	SECCIÓ TIPUS RASA
PA009	SECCIÓ TIPUS VIALS
PA010	PLATAFORMA TIPUS
PA011	ARQUETES TIPUS
PA012	FONAMENTACIÓ AEROGENERADOR
PA013	SUBESTACIÓ PE CB-I - PLANTA GENERAL
PA014	SUBESTACIÓ PE CB-I - ALÇAT GENERAL
PA015	SUBESTACIÓ PE CB-I - ESQUEMA UNIFILAR
PA016	PLÀNOL ALÇAT – PLANTA CENTRE SECCIONAMENT

Taula 10: Plànols

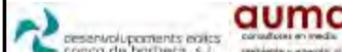
P.E. CB-I



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR


 desenvolupaments locals
 conca de barberà, s.l.
 consultors en medi
 ambient i energia al


PE CB-I - 50MW
 LOCALITZACIÓ

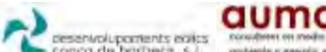
Escala:	1:200000
Revisió:	00
Full:	01.00
Següent:	-
Codi:	PA001



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

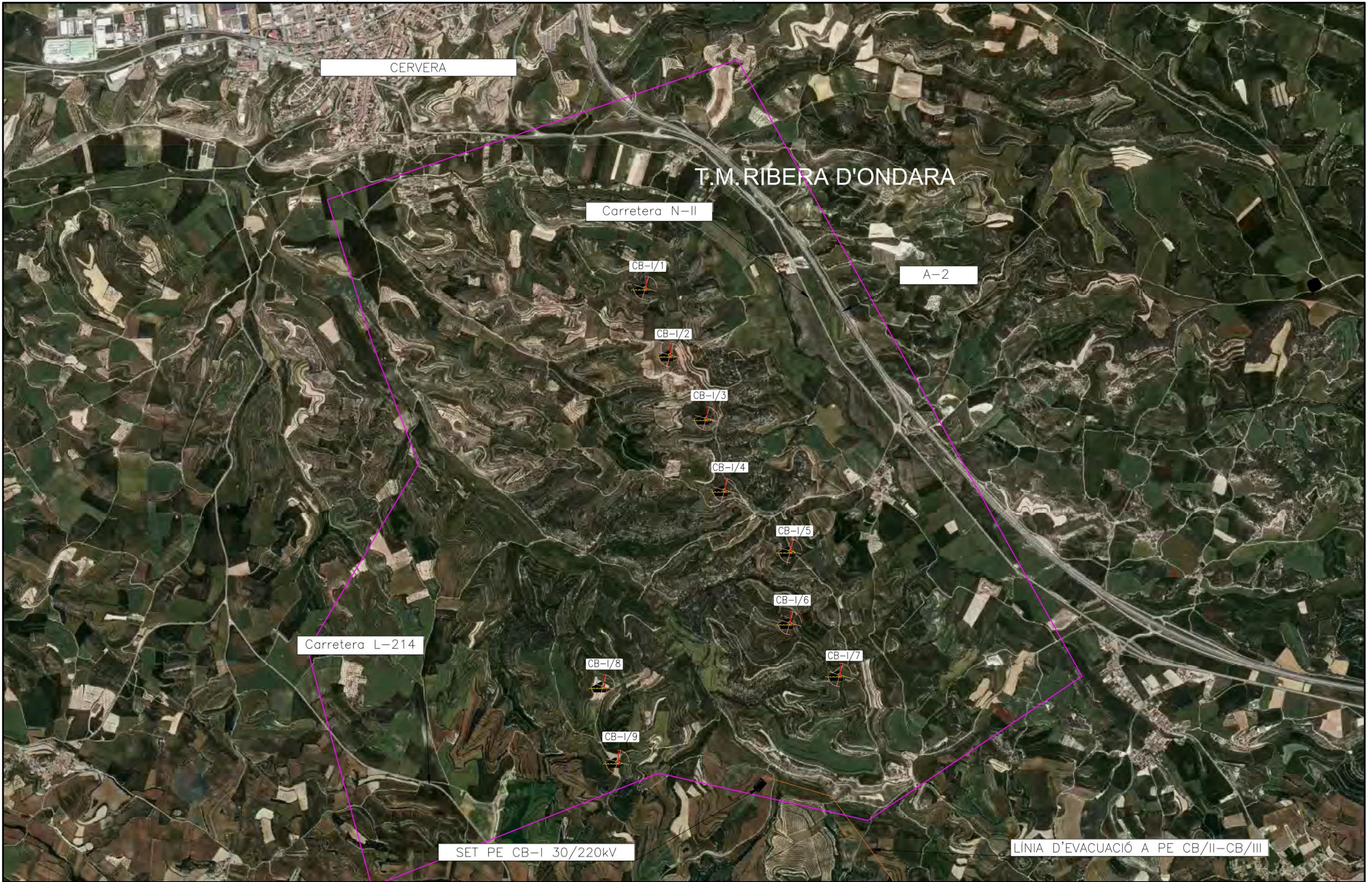
L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n.º: 6.134 COITIAR


 desenvolupaments ècolics
 comarca de Barberà, S.L.


PE CB I - 50MW
 SITUACIÓ

Escala:	1:50000
Revisió:	00
Full:	02.00
Següent:	-
Codi:	PA002



SET PE CB-I 30/220kV

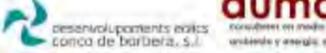
LÍNIA D'EVACUACIÓ A PE CB/II-CB/III

00	MAR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments tècnics
Consa de Barberà, S.L.
auditors en medi
ambient i energia e

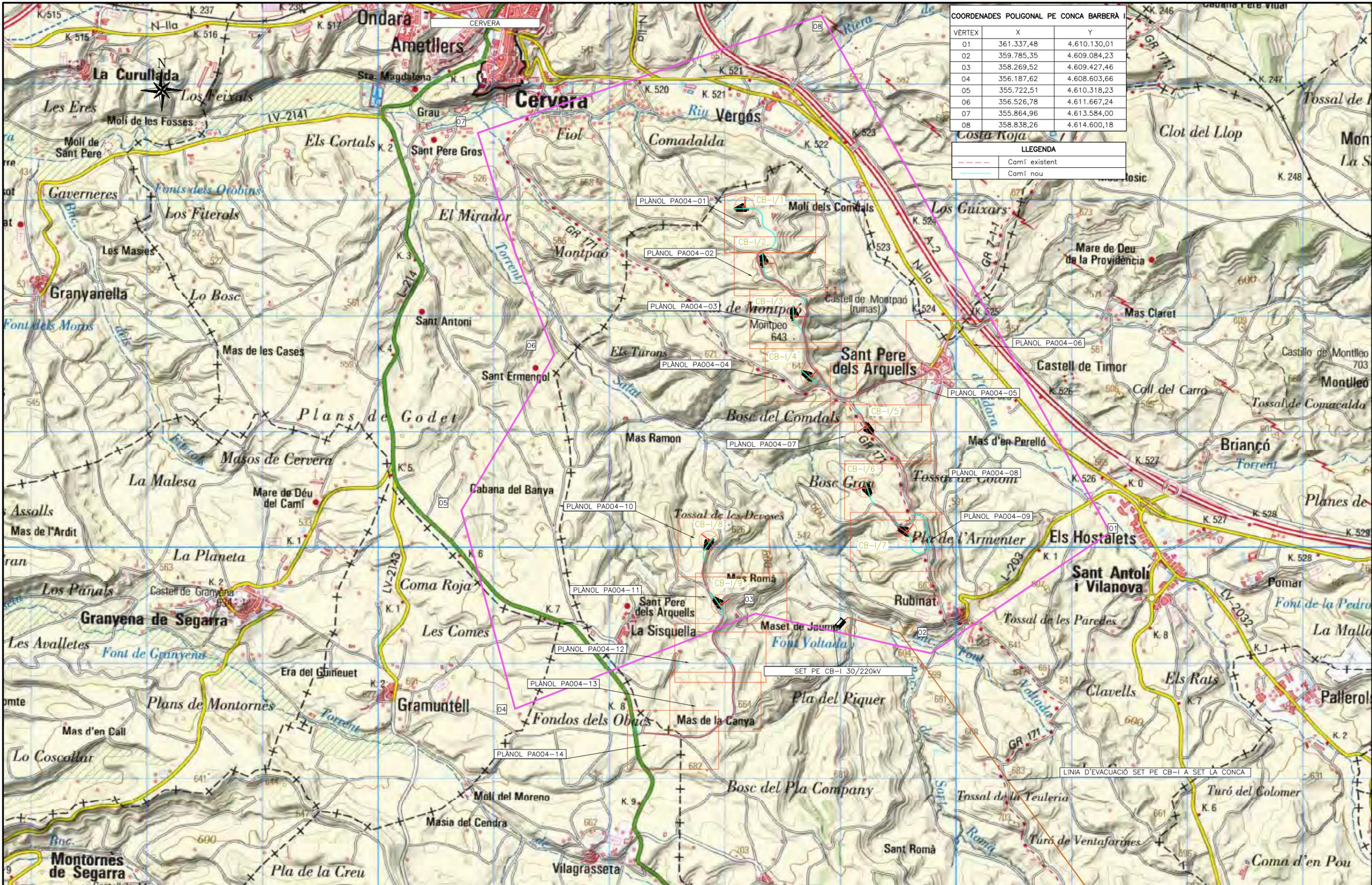


SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

EMPLAÇAMENT

Escala:	1:25000
Revisió:	00
Full:	03.00
Següent:	-
Codi:	PA003

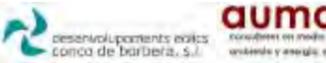


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR



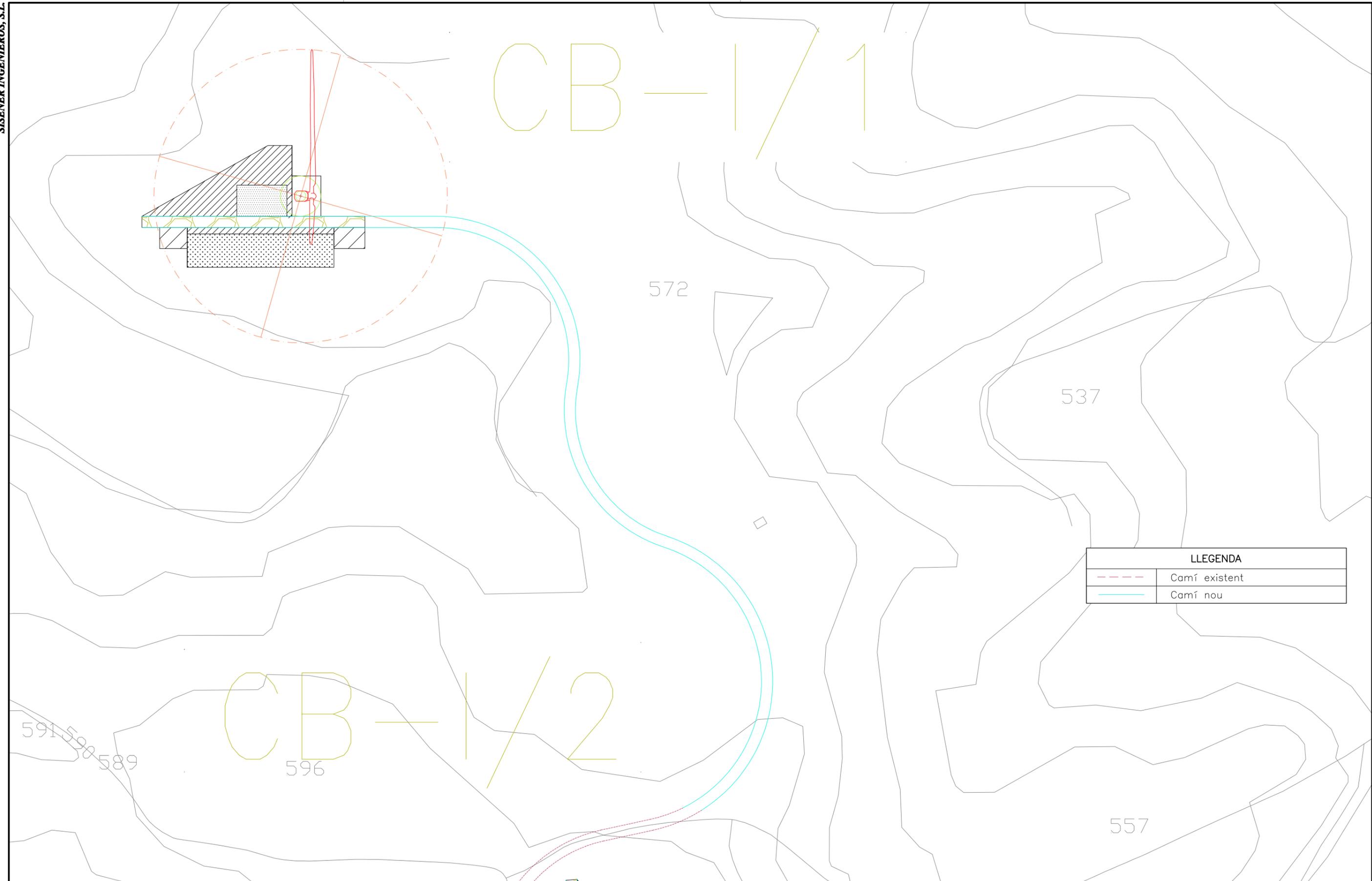
Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL

Escala:	1:30.000
Revisió:	00
Full:	04.00
Següent:	04.01
Codi:	PA004



LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

auma
 desenvolupaments eòlics
 conca de Barberà, S.L.
SISENER INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

 PLANTA GENERAL
 DETALL 1

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.01
Següent:	04.02
Codi:	PA004

CB-1/2
596



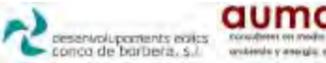
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 2

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.02
Següent:	04.03
Codi:	PA004

CB-1/3



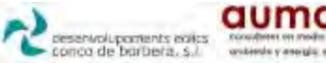
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 3

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.03
Següent:	04.04
Codi:	PA004

CB - I / 4



LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

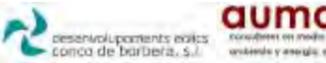
Cabana del Monjo

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



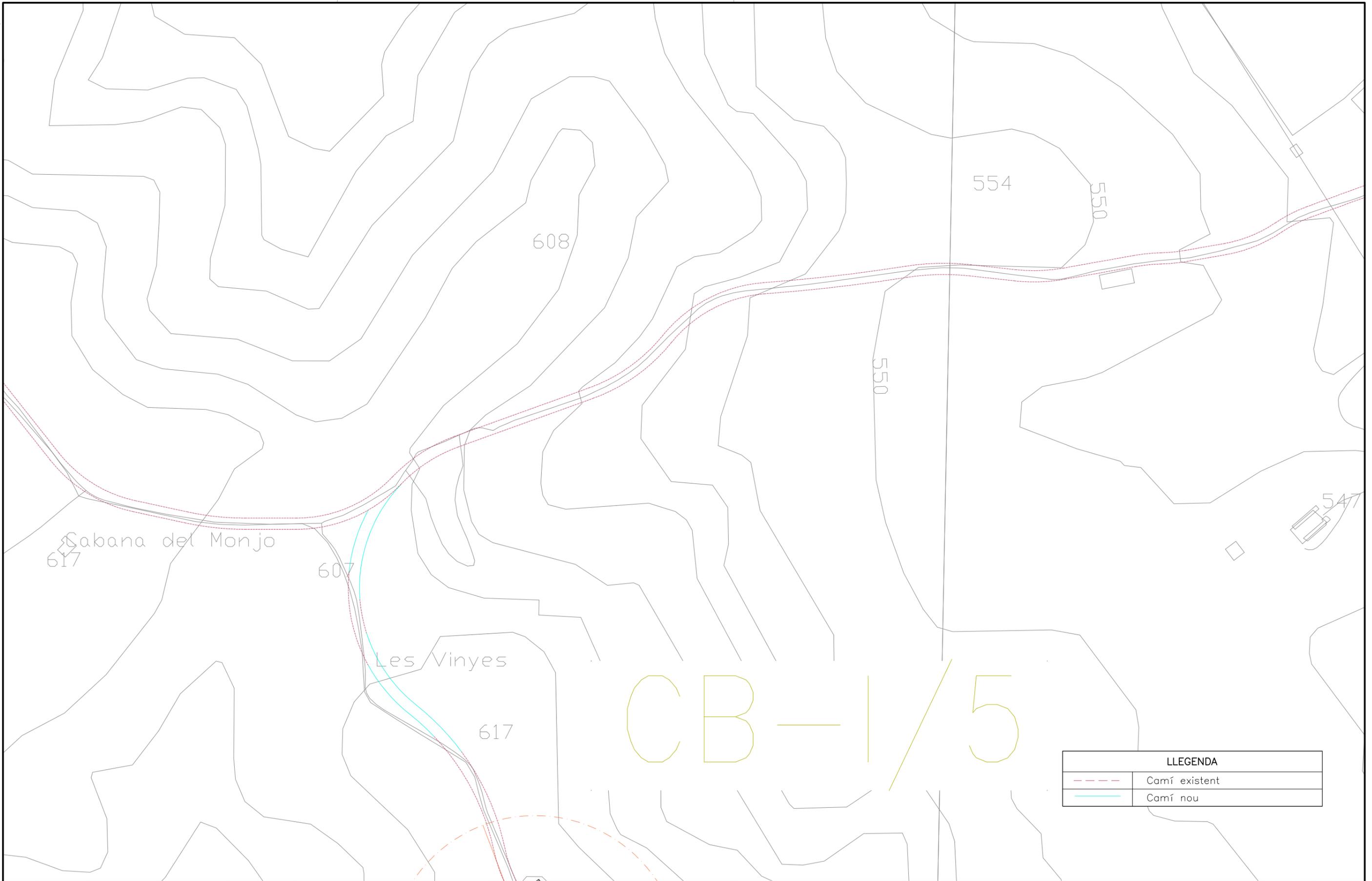
desenvolupaments eòlics
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 4

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.04
Següent:	04.05
Codi:	PA004



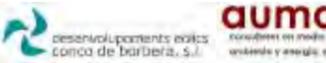
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



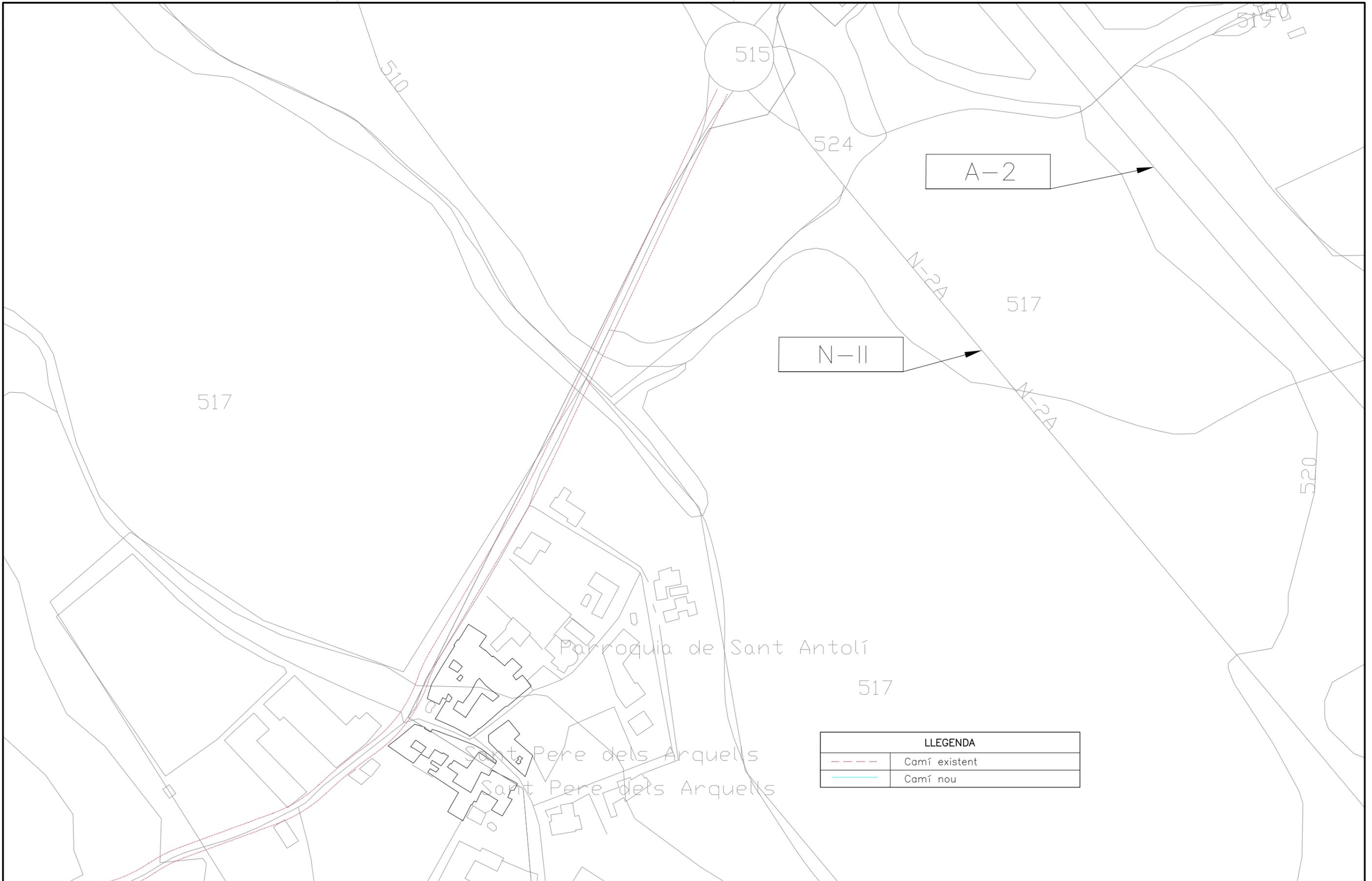
Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 5

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.05
Següent:	04.06
Codi:	PA004

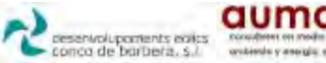


REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020				

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



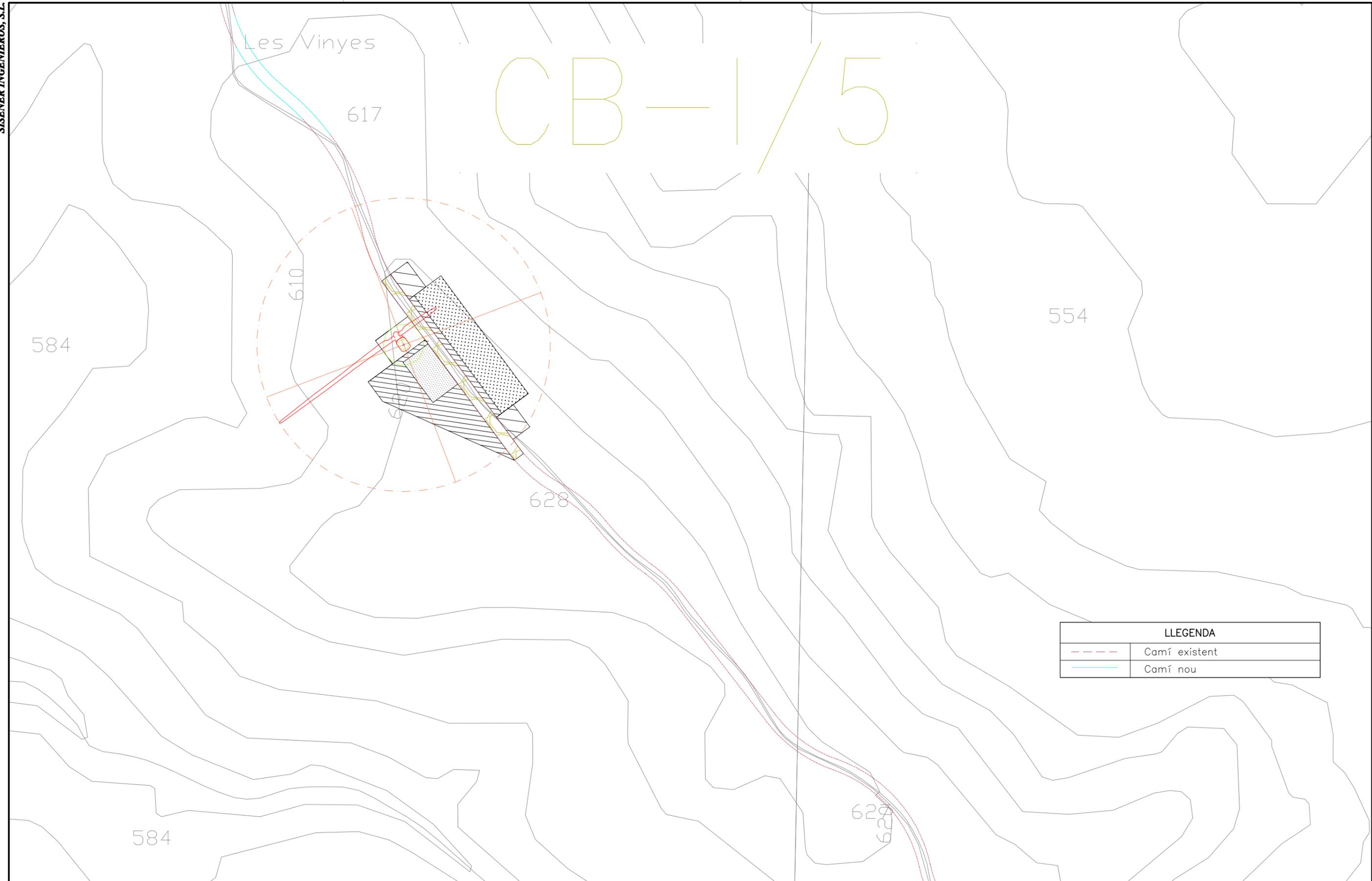
desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 6

Escola:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.06
Següent:	04.07
Codi:	PA004



LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

desenvolupaments locals
 Conca de Barberà, S.L.
SISENER INGENIEROS, S.L.

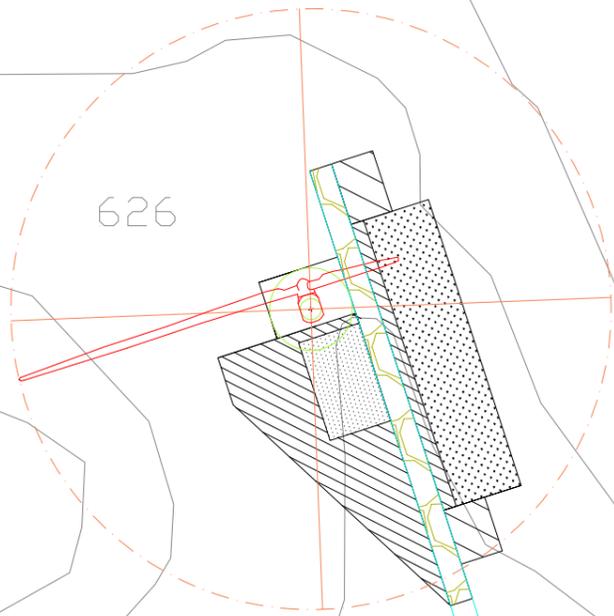
PE CB I - 50MW

 PLANTA GENERAL
 DETALL 7

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.07
Següent:	04.08
Codi:	PA004

CB-1/6

Tossal de Colom



LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

auma
 desenvolupaments ètics
 econòmic de barbeta, s.l.
 consultoria en medi
 ambient i energia e

PE CB I - 50MW
 PLANTA GENERAL
 DETALL 8

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.08
Següent:	04.09
Codi:	PA004



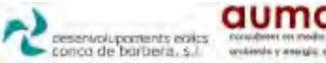
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de Barberà, S.L.



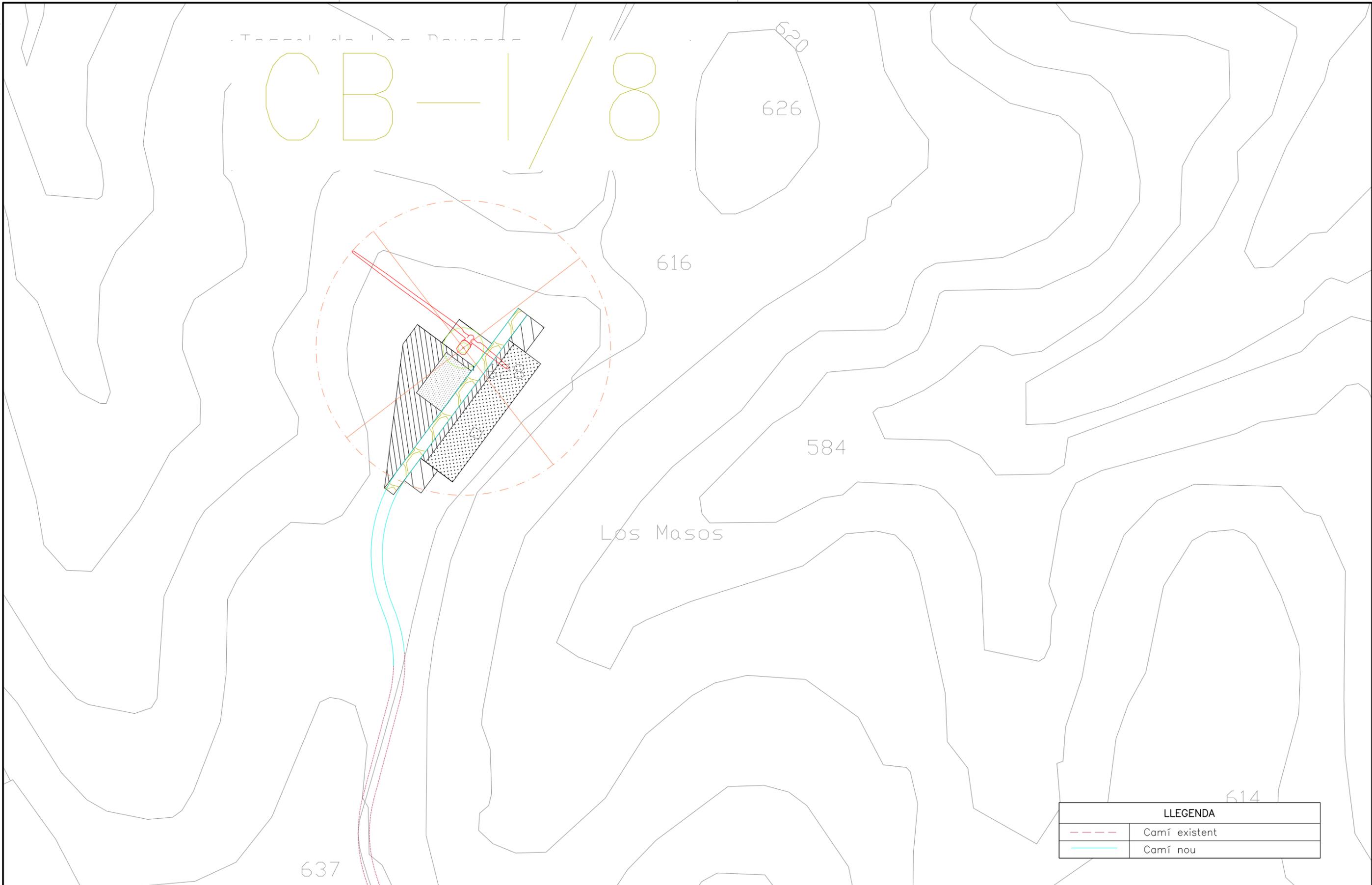
SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 9

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.09
Següent:	04.10
Codi:	PA004

CB I / 8



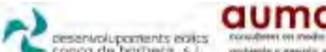
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



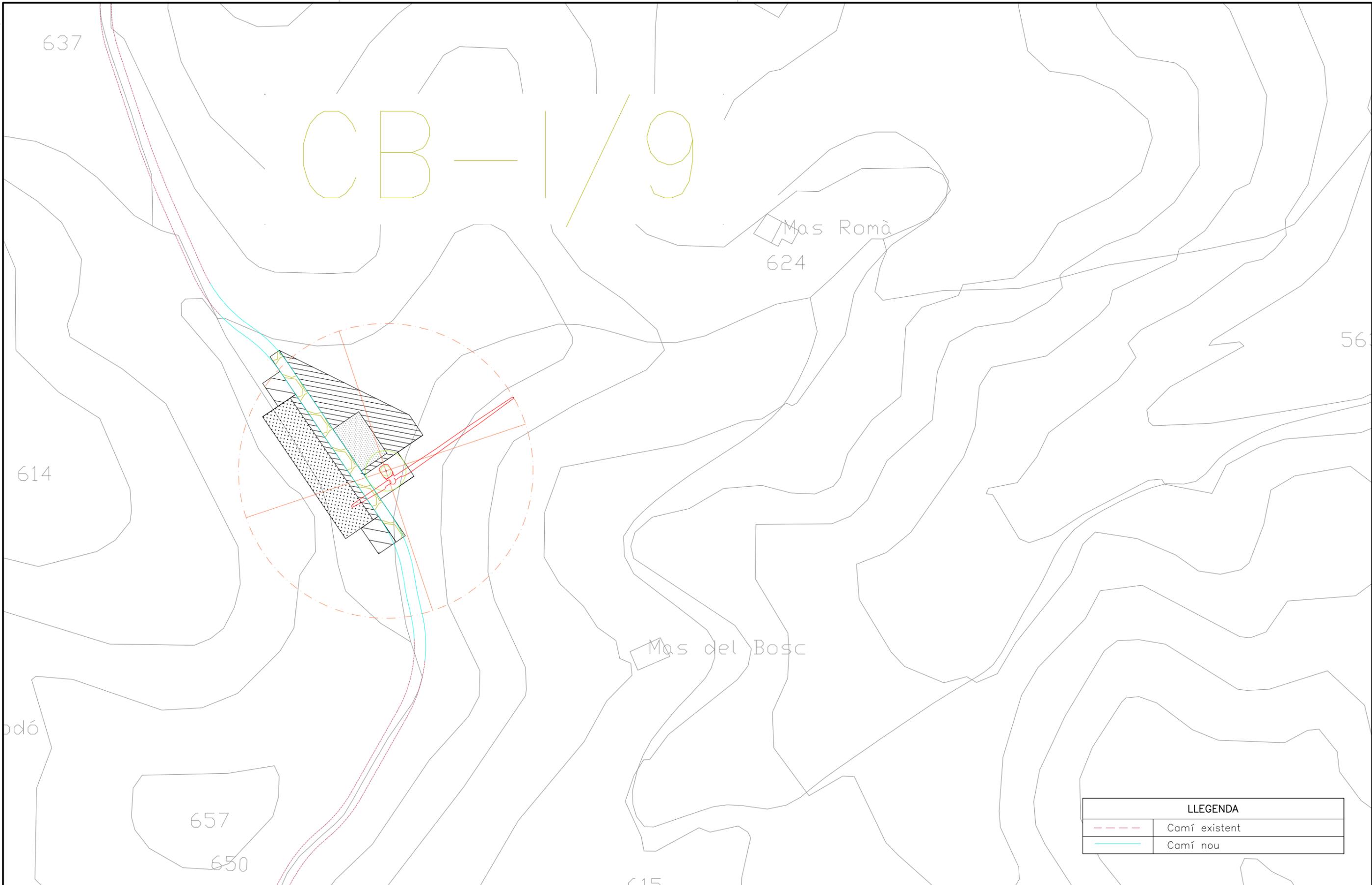
desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 10

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.10
Següent:	04.11
Codi:	PA004

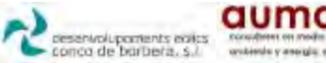


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments locals
Conca de Barberà, S.L.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 11

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.11
Següent:	04.12
Codi:	PA004



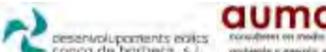
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments ètics
Conca de Barberà, S.L.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 12

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.12
Següent:	04.13
Codi:	PA004



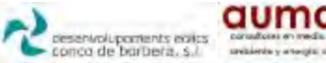
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.

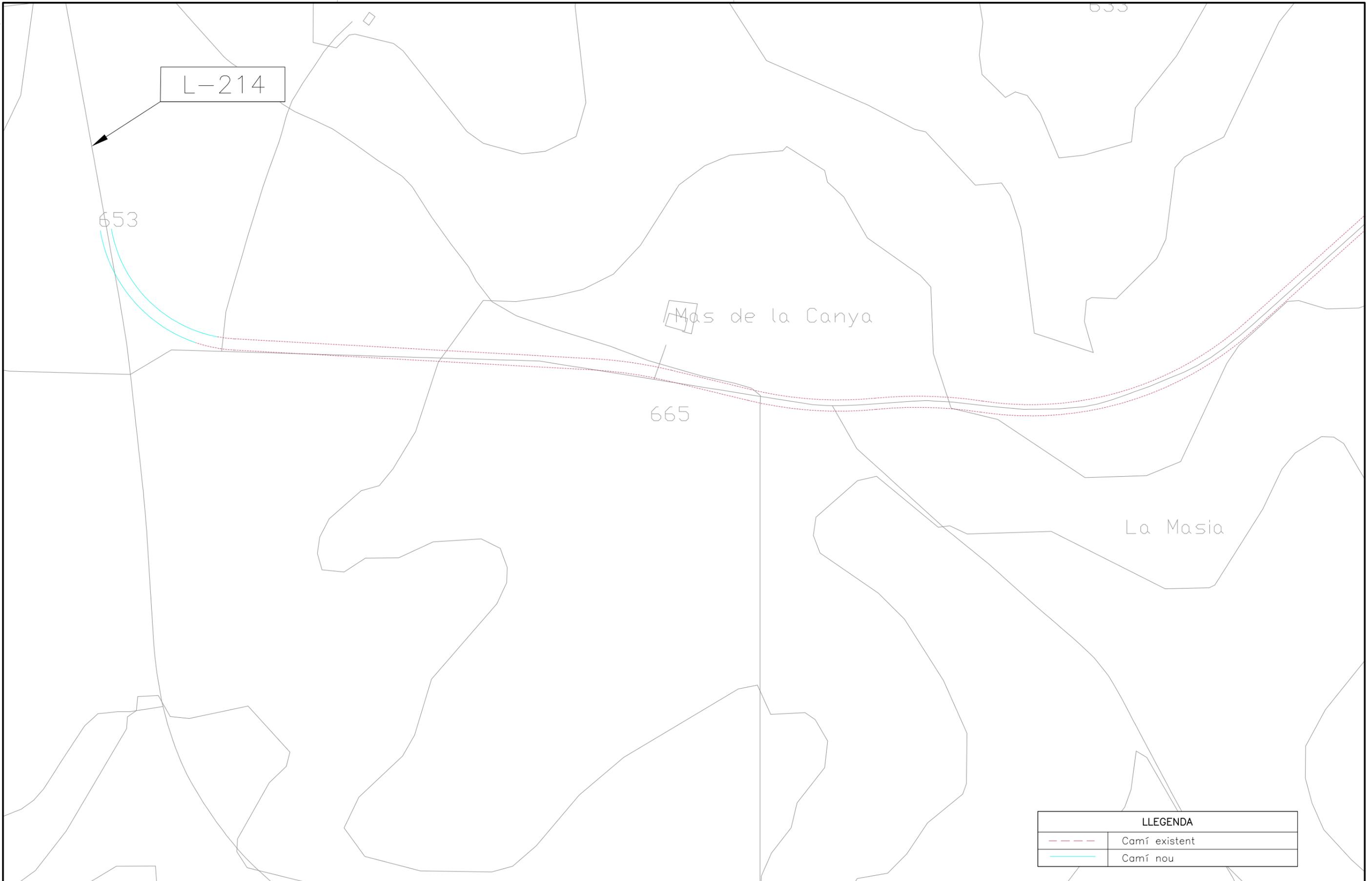


SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 13

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.13
Següent:	04.14
Codi:	PA004



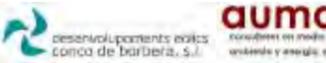
LLEGENDA	
	Camí existent
	Camí nou

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



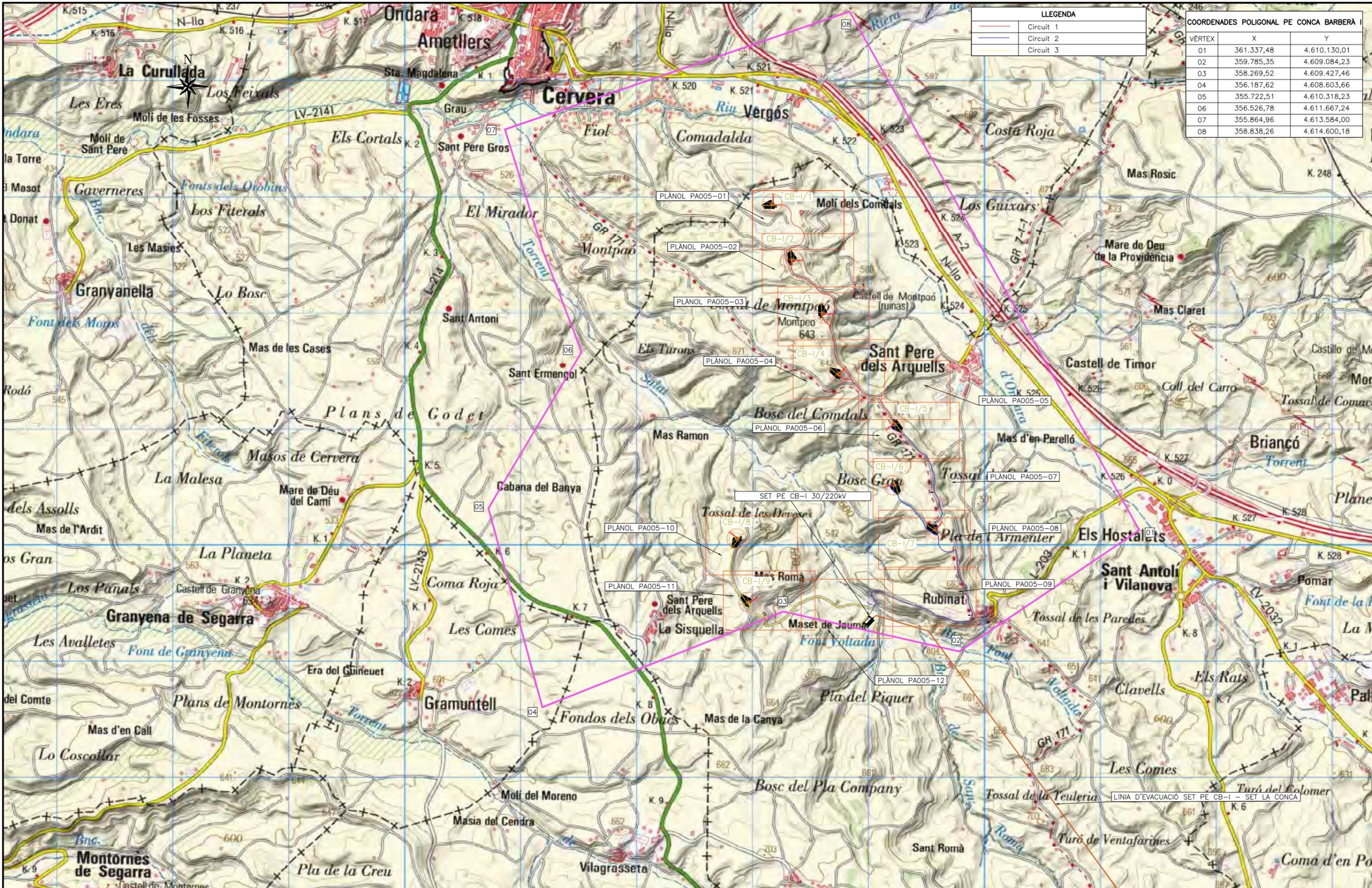
desenvolupaments eòlics
Còrca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL
DETALL 14

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	04.14
Següent:	04.15
Codi:	PA004



LLEENDA

—	Circuit 1
—	Circuit 2
—	Circuit 3

COORDENADES POLIGONAL PE CONCA BARBERÀ I

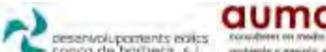
VÈRTEX	X	Y
01	361.337,48	4.610.130,01
02	359.785,35	4.609.084,23
03	358.269,52	4.609.427,46
04	356.187,62	4.608.603,66
05	355.722,51	4.610.318,23
06	356.526,78	4.611.667,24
07	355.864,96	4.613.584,00
08	358.838,26	4.614.600,18

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

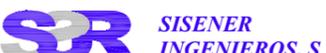
L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR



Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.

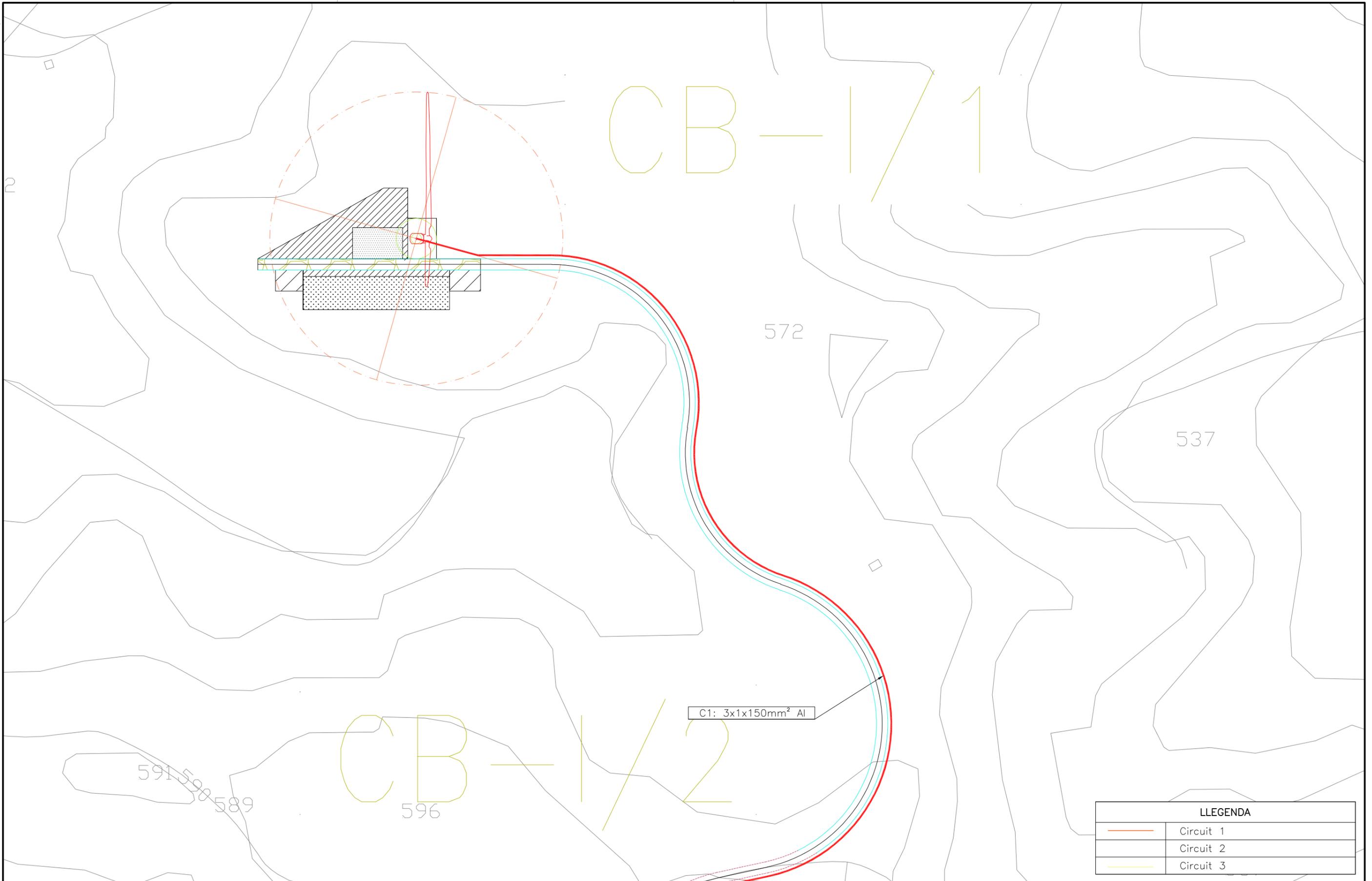


SISENER INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES

Escala:	1:30.000
Revisió:	00
Full:	05.00
Següent:	05.01
Codi:	PA005



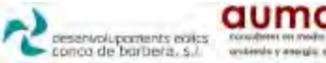
LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 1

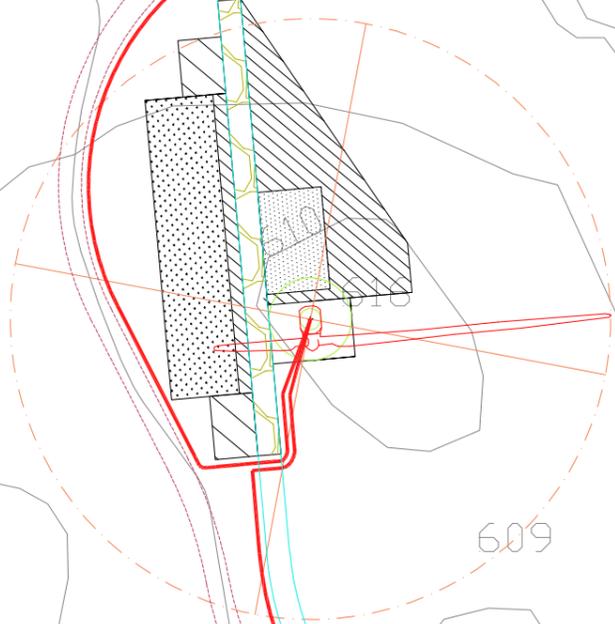
Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.01
Següent:	05.02
Codi:	PA005

CB-1/2
596

C1: 3x1x150mm² Al

557

LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3



609

610

589

595

609

C1: 3x1x240mm² Al

597

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

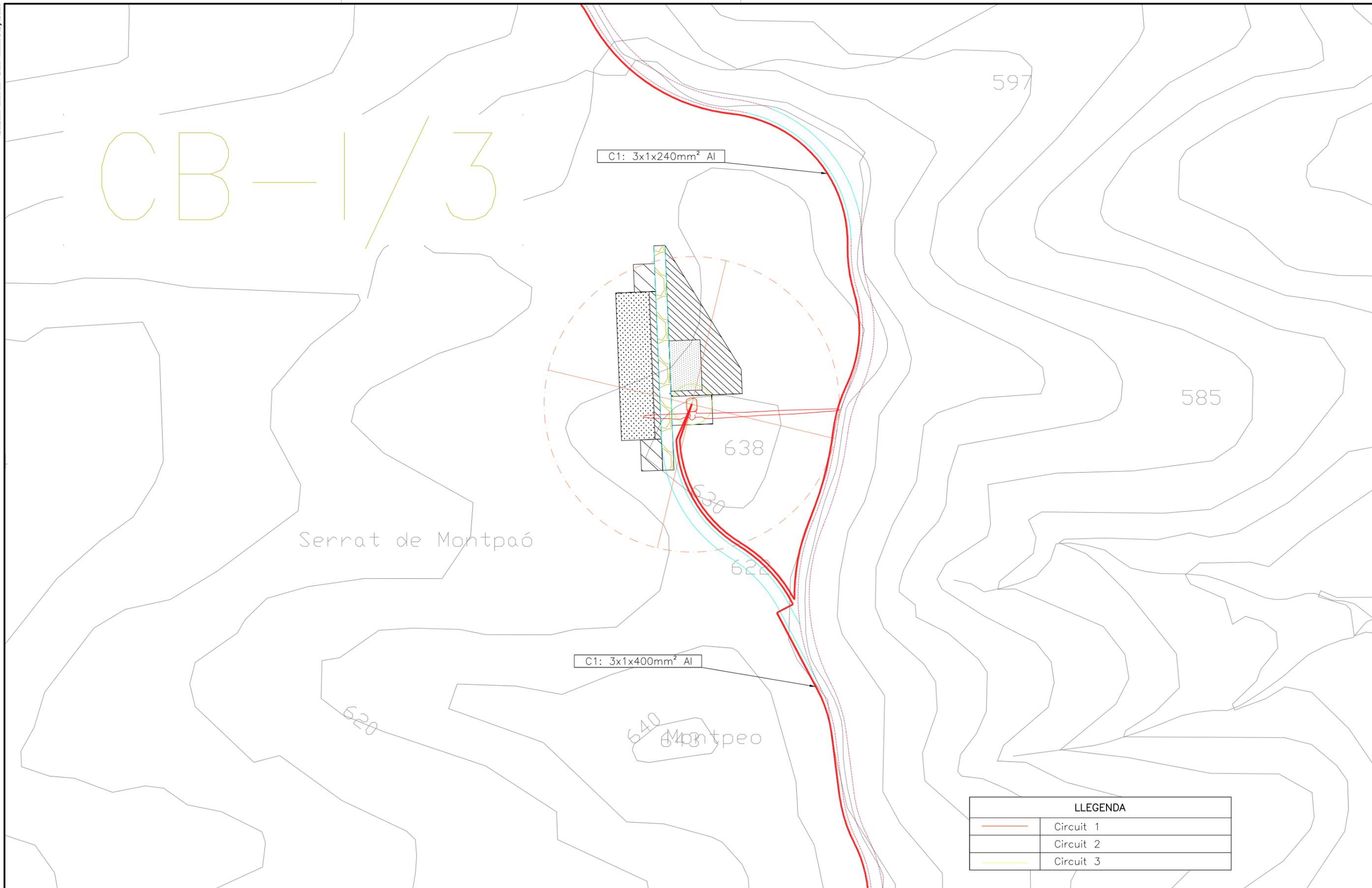


PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS
DETALL 2

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.02
Següent:	05.03
Codi:	PA005

CB-1/3



Serrat de Montpaó

Montpeo

LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

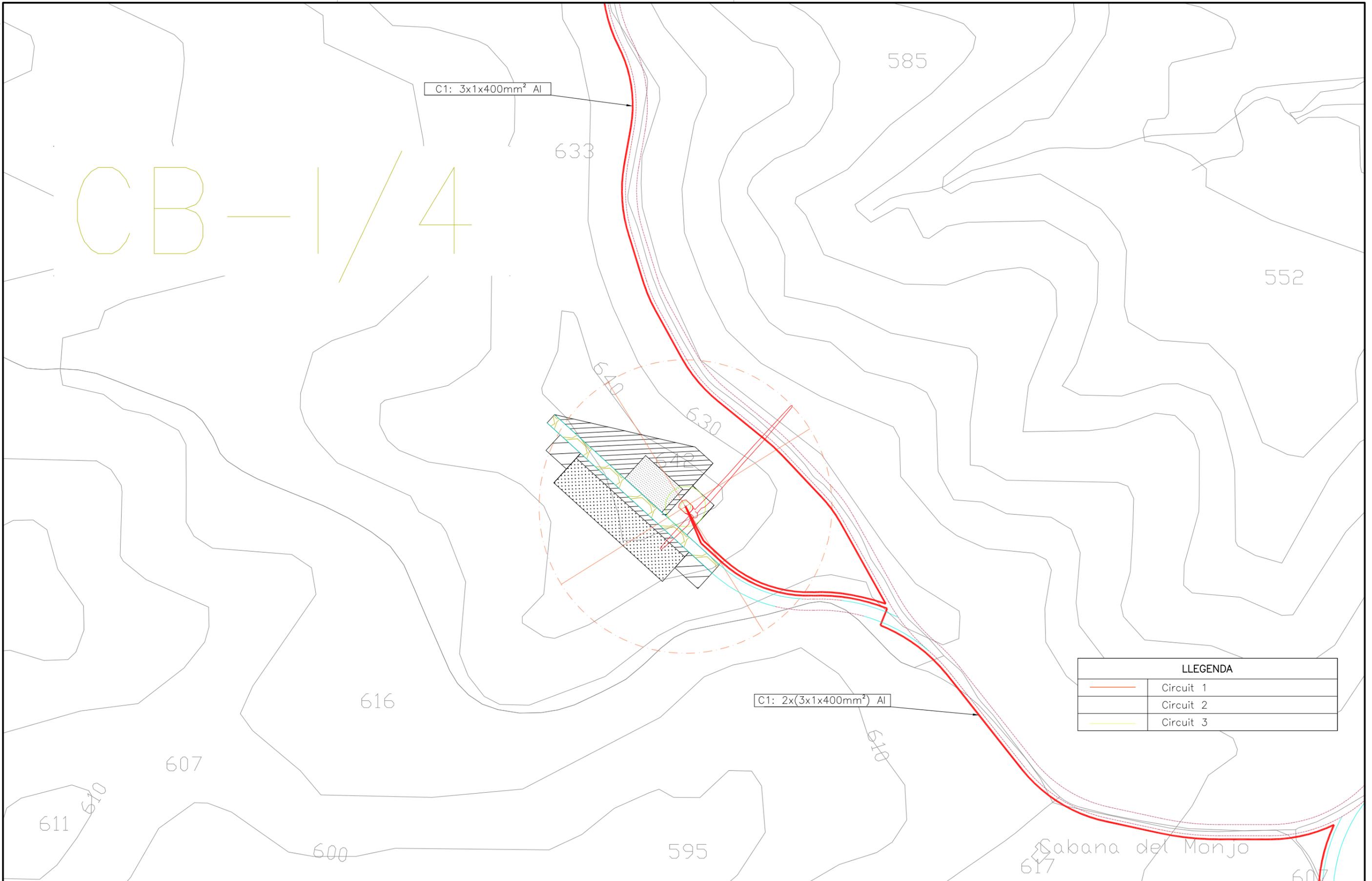
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

desenvolupaments tècnics
conca de Barberà, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 3

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.03
Següent:	05.04
Codi:	PA005



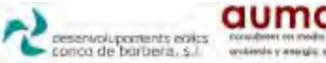
LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments ètics
conca de barberà, s.l.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 4

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.04
Següent:	05.05
Codi:	PA005



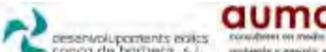
LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



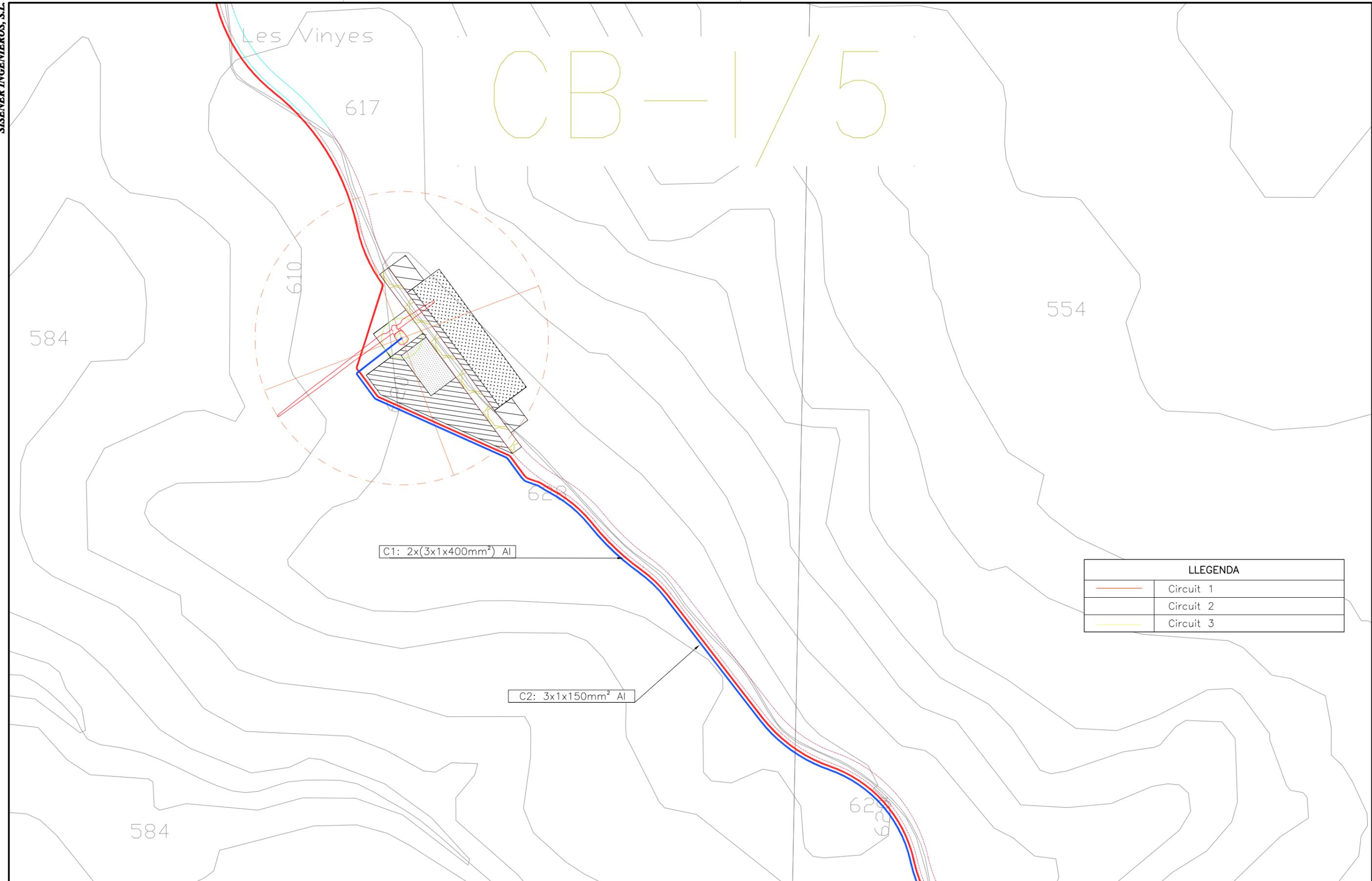
desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 5

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.05
Següent:	05.06
Codi:	PA005



C1: 2x(3x1x400mm²) Al

C2: 3x1x150mm² Al

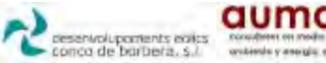
LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

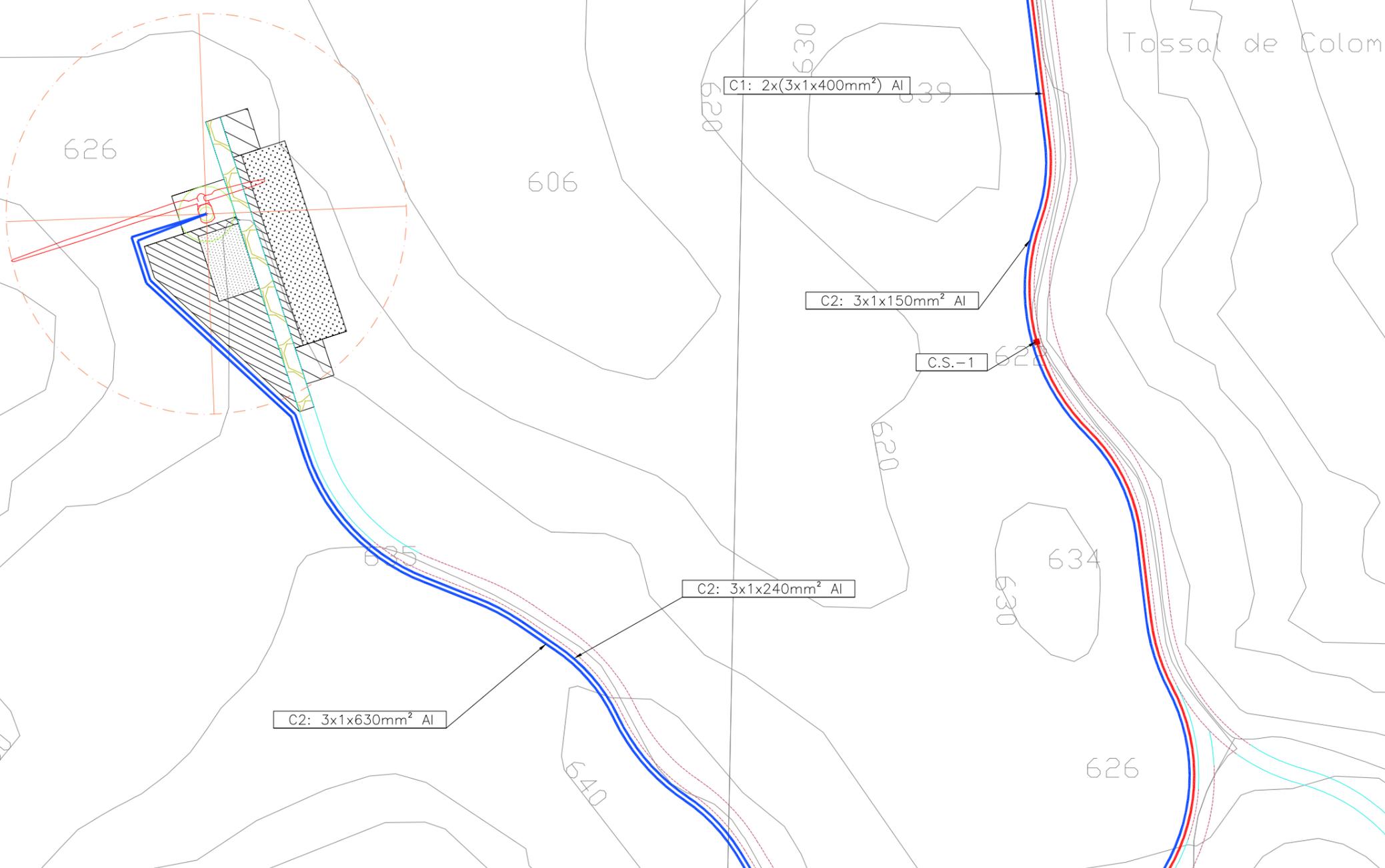
PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 6

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.06
Següent:	05.07
Codi:	PA005

CB-1/6

LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

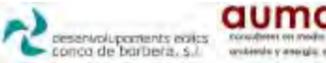


REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



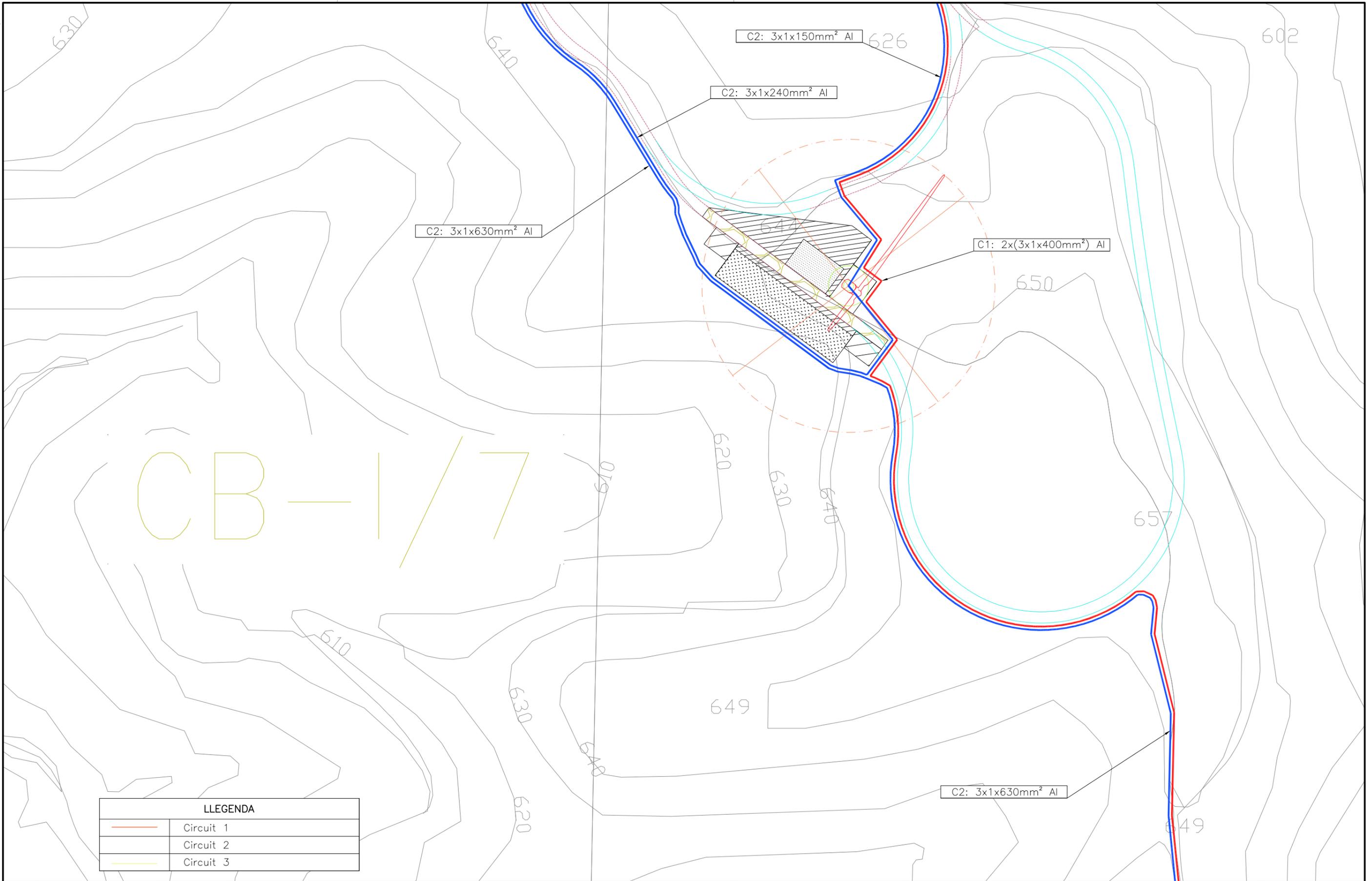
desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 7

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.07
Següent:	05.08
Codi:	PA005



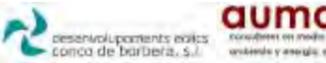
LLEGENDA	
—	Circuit 1
—	Circuit 2
—	Circuit 3

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de Barberà, S.L.



SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 8

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.08
Següent:	05.09
Codi:	PA005

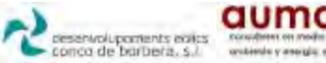


00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.

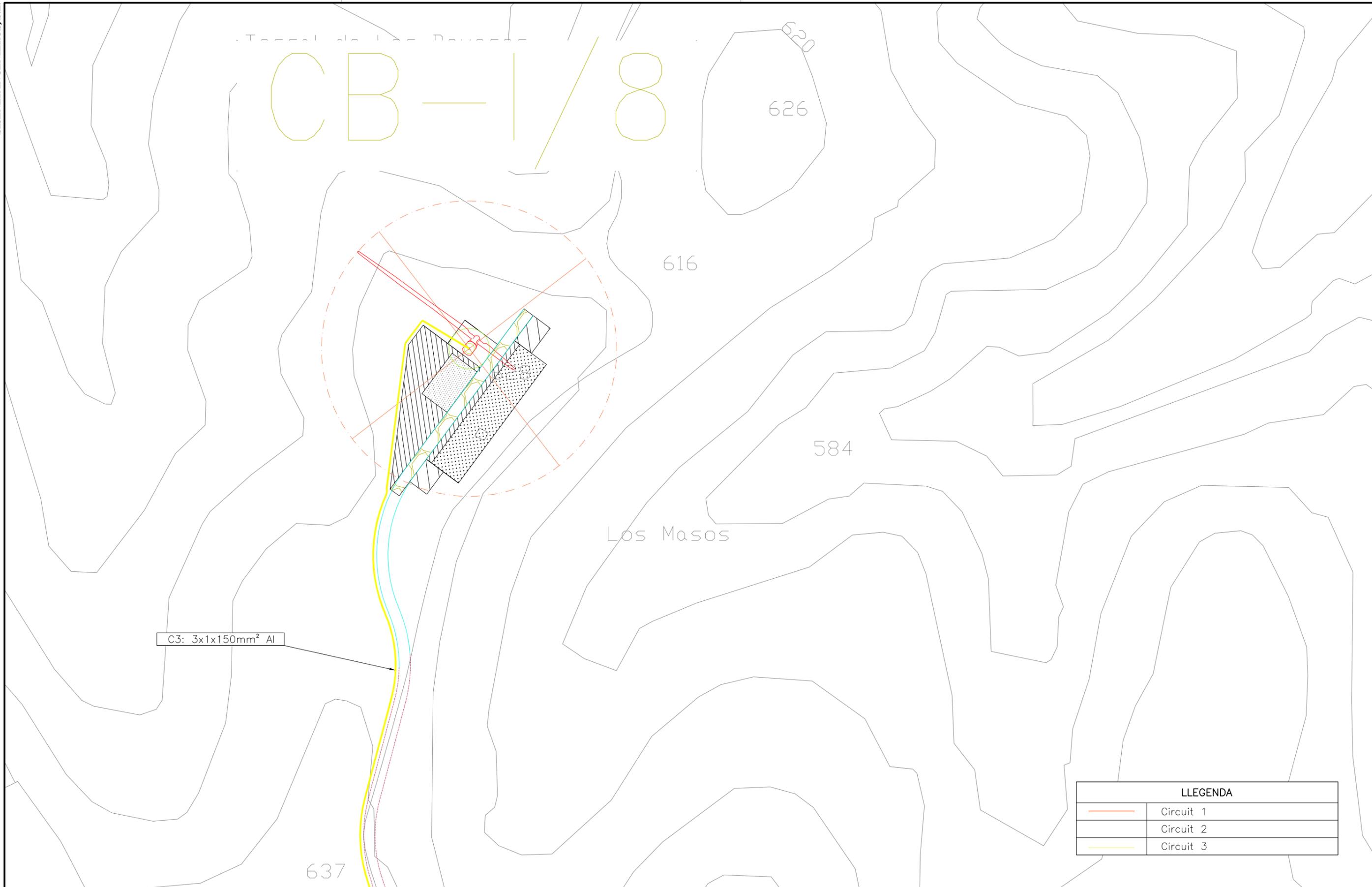


PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 9

Escola:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.09
Següent:	05.10
Codi:	PA005

CB I / 8



C3: 3x1x150mm² Al

LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

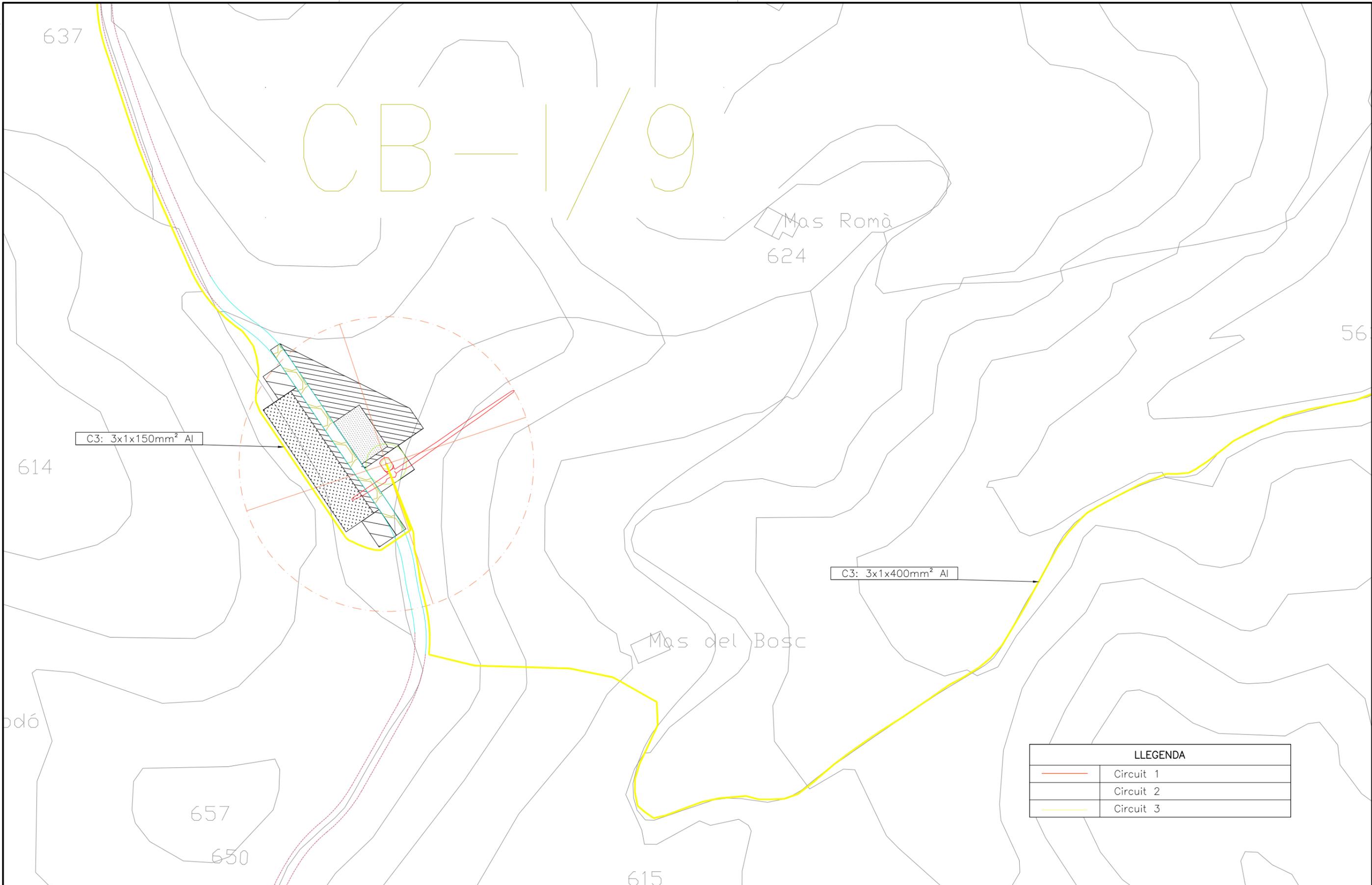
L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

desenvolupaments tècnics
 Conca de Barberà, S.L.

PE CB I - 50MW
 PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
 DETALL 10

Escola:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.10
Següent:	05.11
Codi:	PA005



LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial

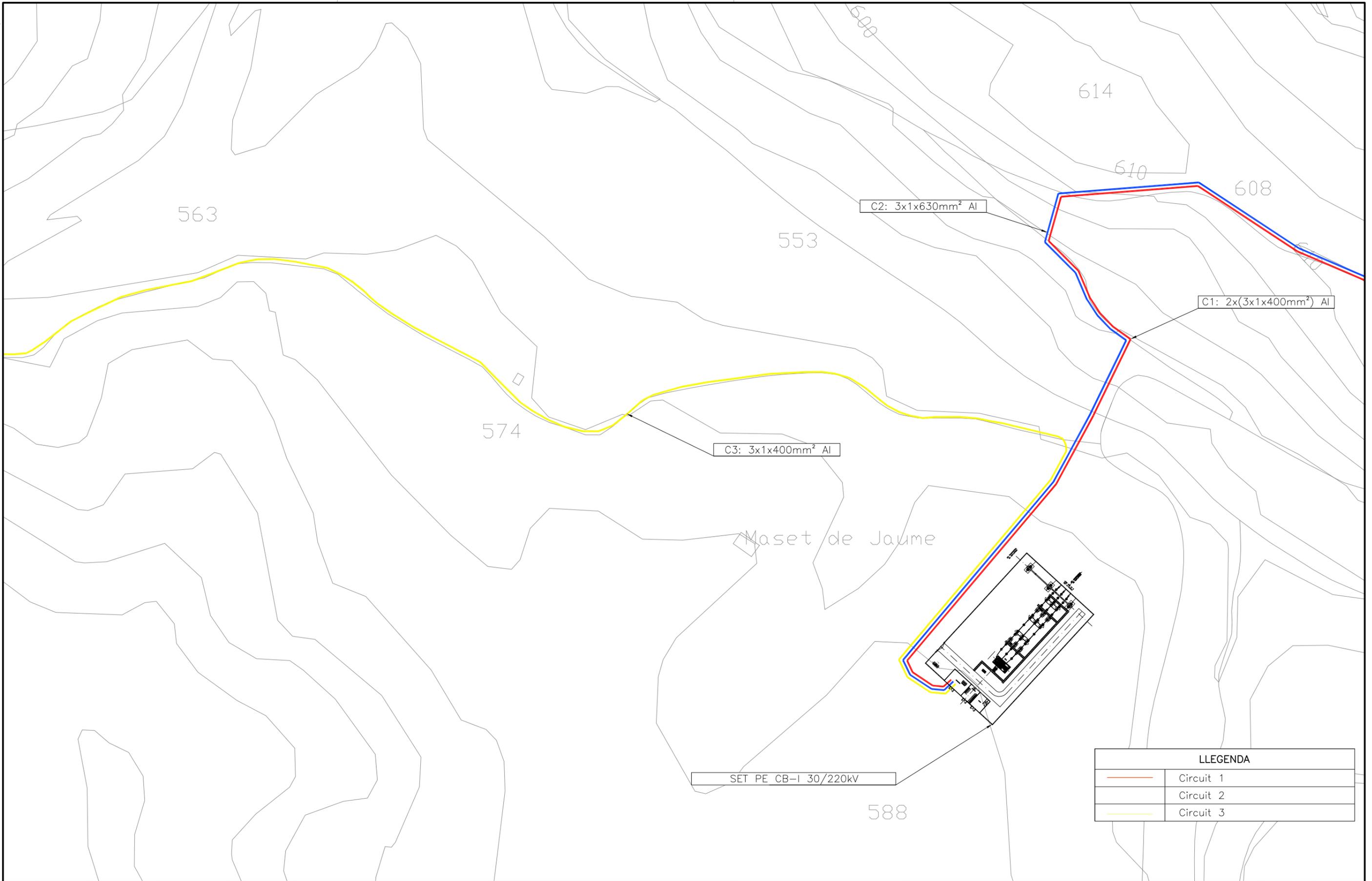
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.

PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 11

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.11
Següent:	05.12
Codi:	PA005



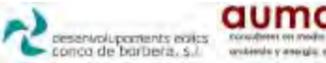
LLEGENDA	
	Circuit 1
	Circuit 2
	Circuit 3

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR



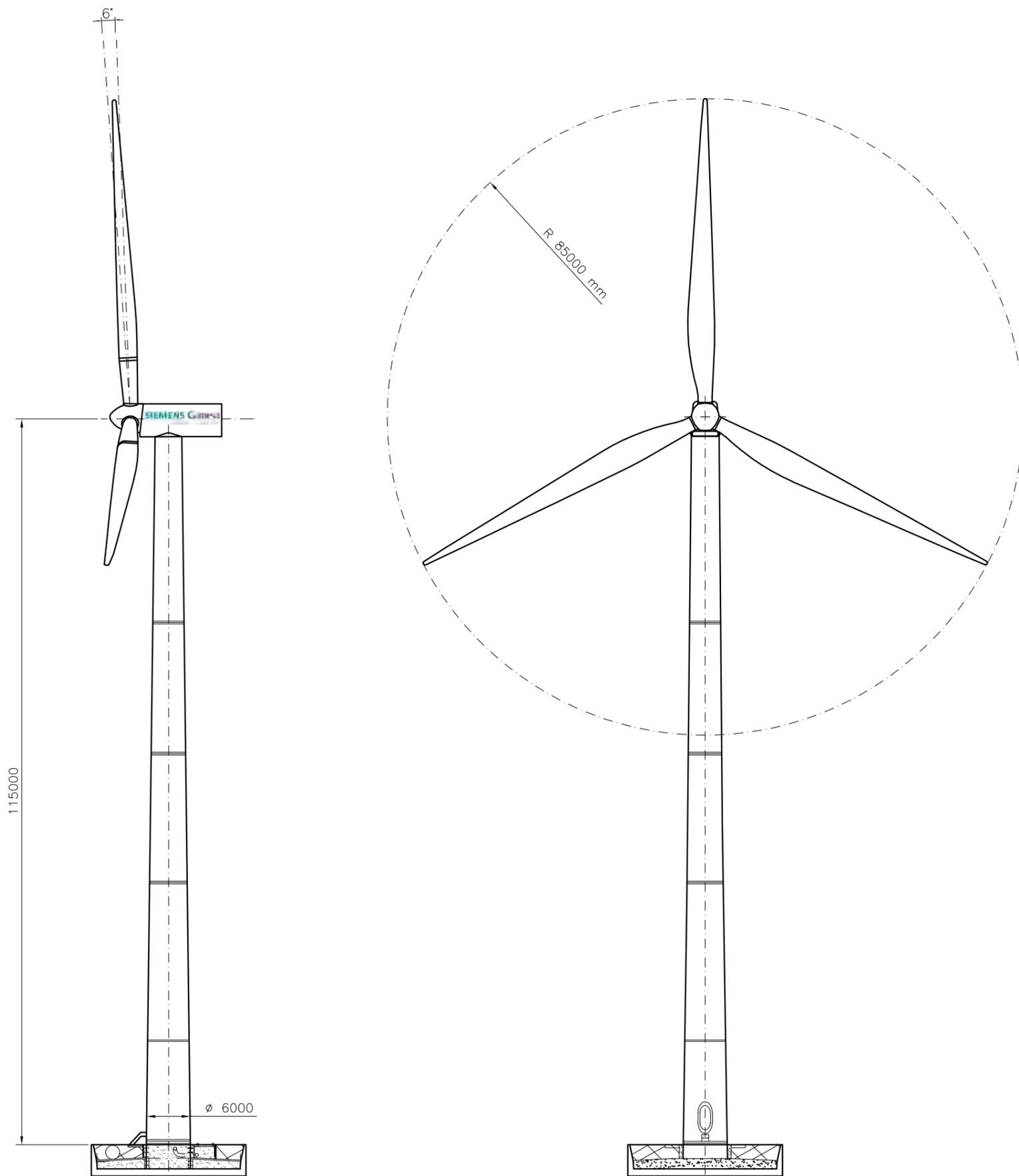
desenvolupaments tècnics
conca de barberà, s.l.



PE CB I - 50MW

PLANTA GENERAL DE CANALITZACIONS ELÈCTRIQUES
DETALL 12

Escala:	1:2.000
Revisió:	00
Full:	05.12
Següent:	-
Codi:	PA005



ROTOR	
Diàmetre	170 m
Àrea escombrada	22.698 m ²
Velocitat de gir nominal	4,9–11,0 rpm
Nombre de pales	3
Regulació de potència	Reglament de ritme i parell de velocitat variable
Regulació de velocitat	Control d'angle de passada
Fre principal	Aerodinàmica. Control pitch de la pala
Sistema fre secundari	Fre de disc

TORRE	
Alçada de caixa	115 m

DADES OPERATIVES	
Velocitat d'arrencada	3 m/s
Velocitat de vent nominal	11 m/s
Velocitat de tall	25 m/s

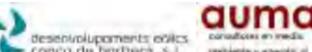
GENERADOR	
Tipus	Asíncron amb rotor de gàbia
Producció nominal	5.400–5.600 kW
Dades operatives	50 Hz, 690 V

NOTA:
- COTES EN MIL·LÍMETRES.

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAI

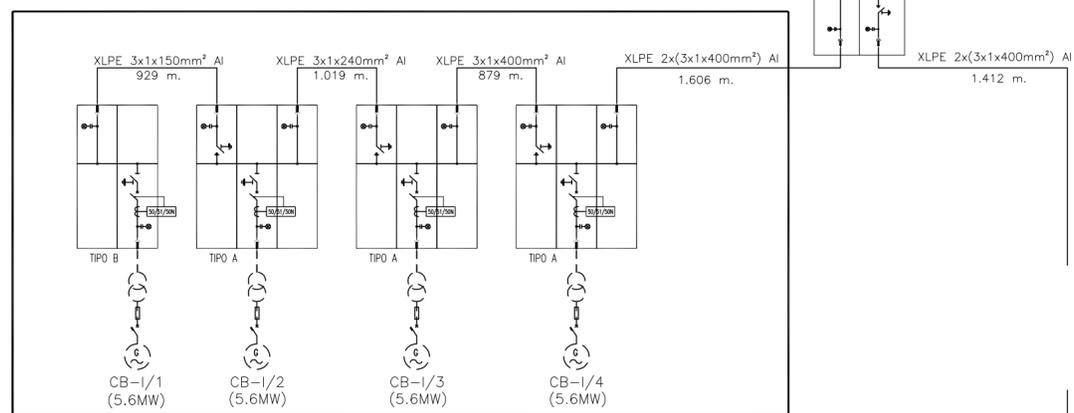

 desenvolupaments eòlics
 conca de Barberà, S.L.


PE CB I – 50MW

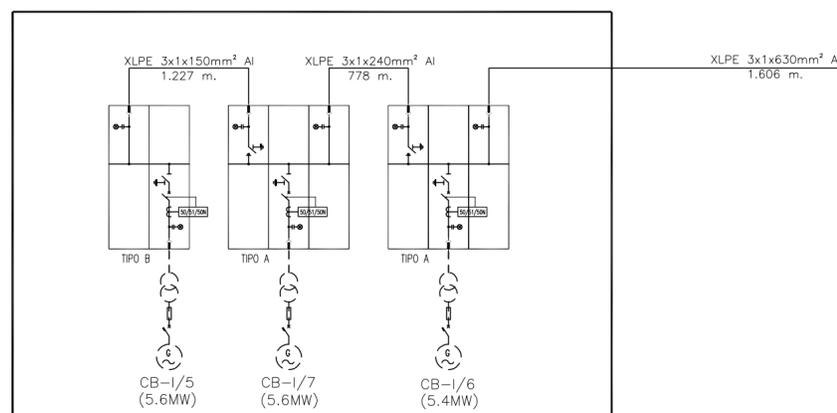
PLÀNOL GENERAL AE

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	06.00
Següent:	–
Codi:	PA006

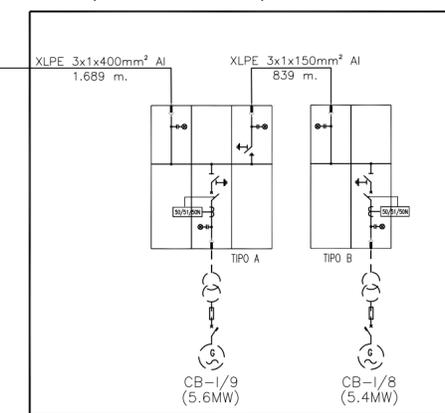
PE CB-1 (CIRCUITO 1 - 4 AEROS)



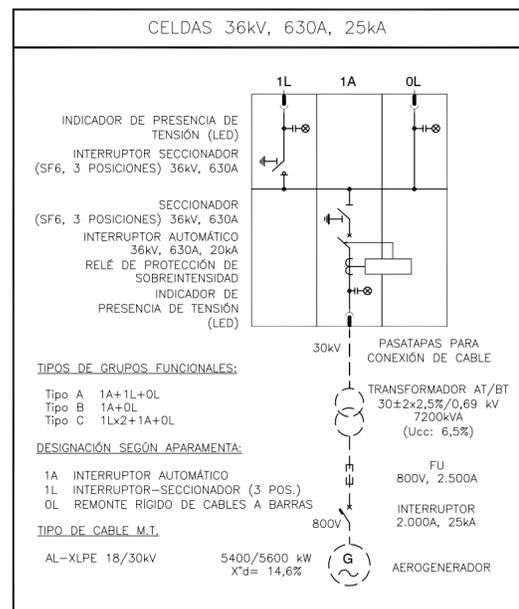
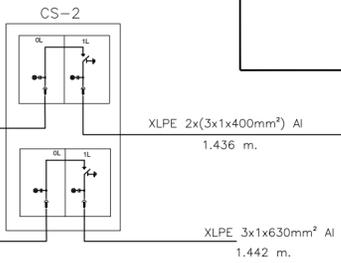
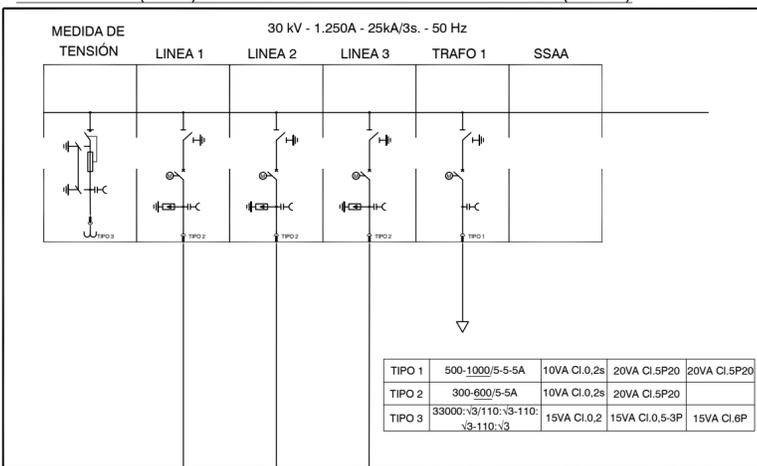
PE CB-1 (CIRCUITO 2 - 3 AEROS)



PE CB-1 (CIRCUITO 3 - 2 AEROS)



CELDAS M.T. (30 kV) EN EDIFICIO GENERACION SET PE CB-1(50 MW)



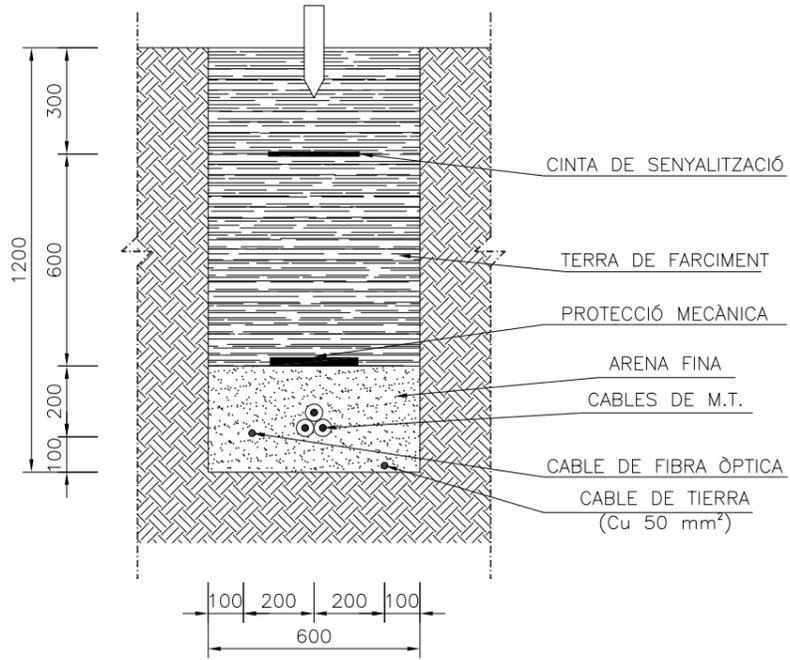
00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

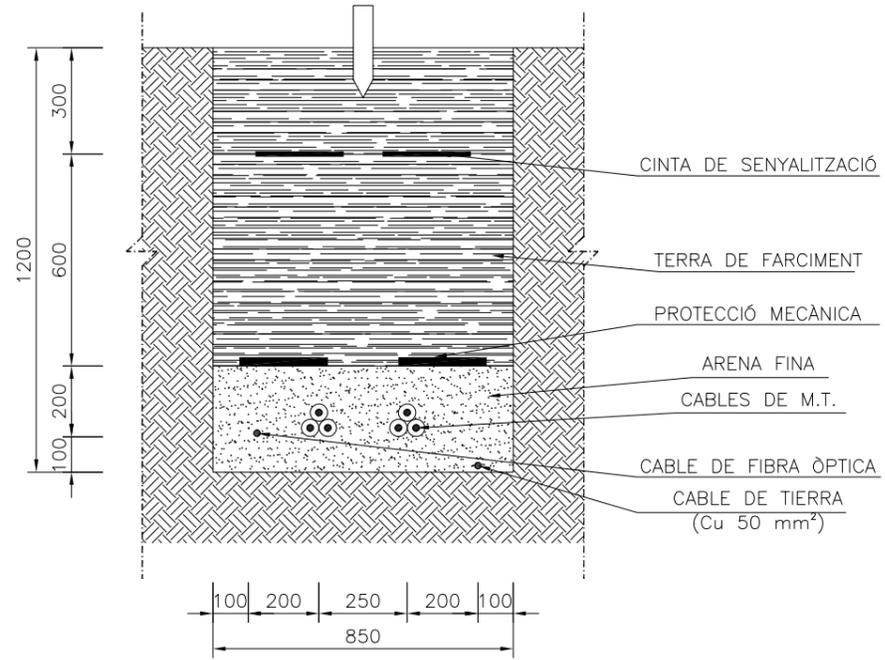
 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n.º: 6.134 COIATAR

PE CB I - 50MW		Escola:	S/E
UNIFILAR GENERAL PARC		Revisió:	00
		Full:	07.00
		Següent:	--
		Cod:	PA007

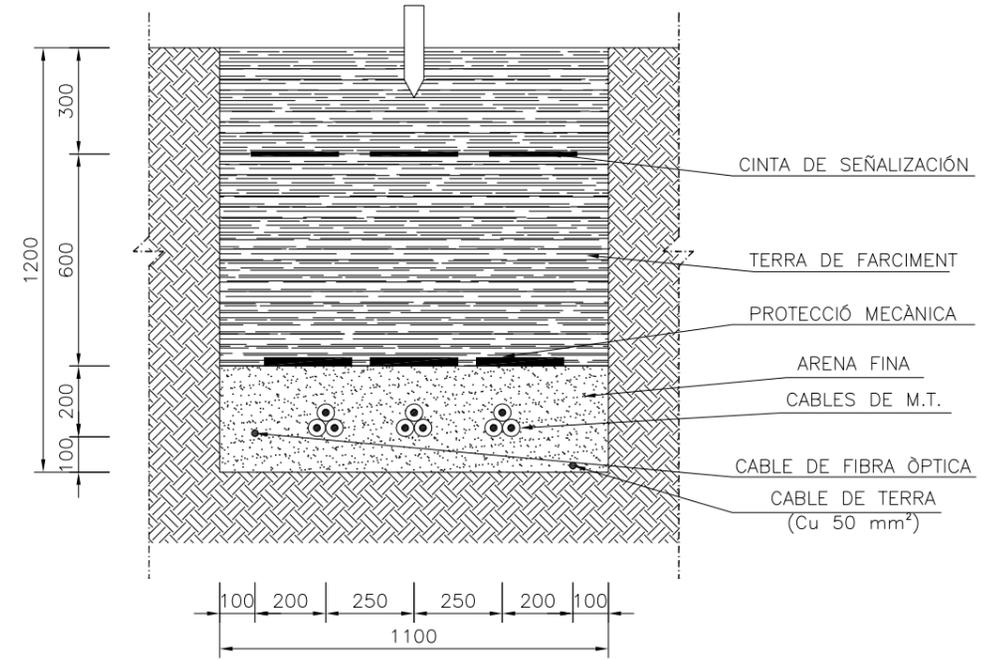
RASA TERRENY NORMAL
UNA TERNA



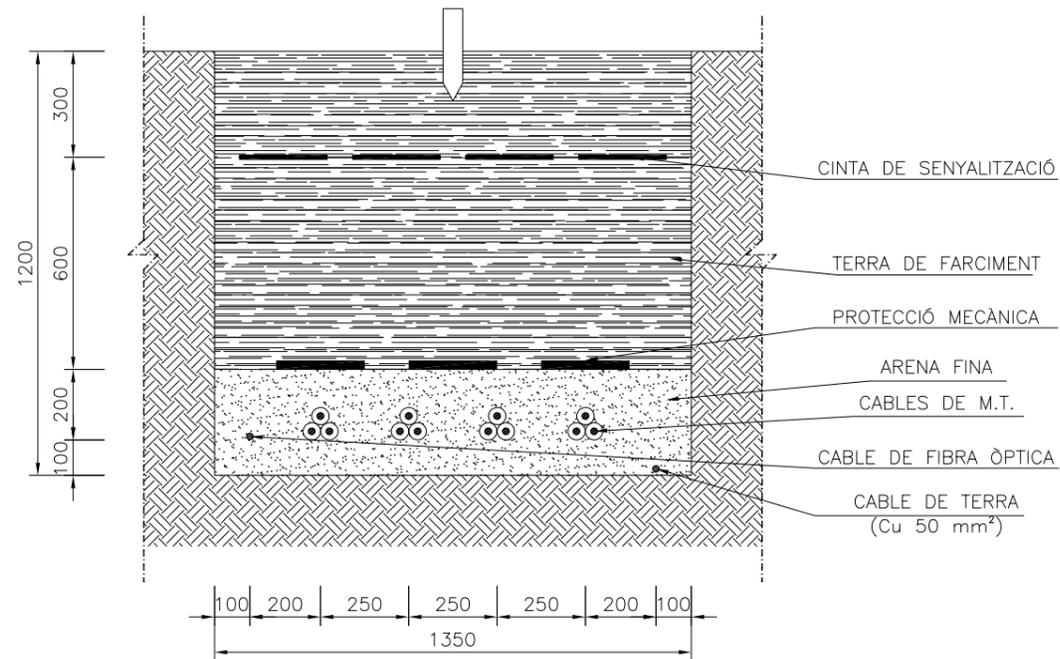
RASA TERRENY NORMAL
DOS TERNAS



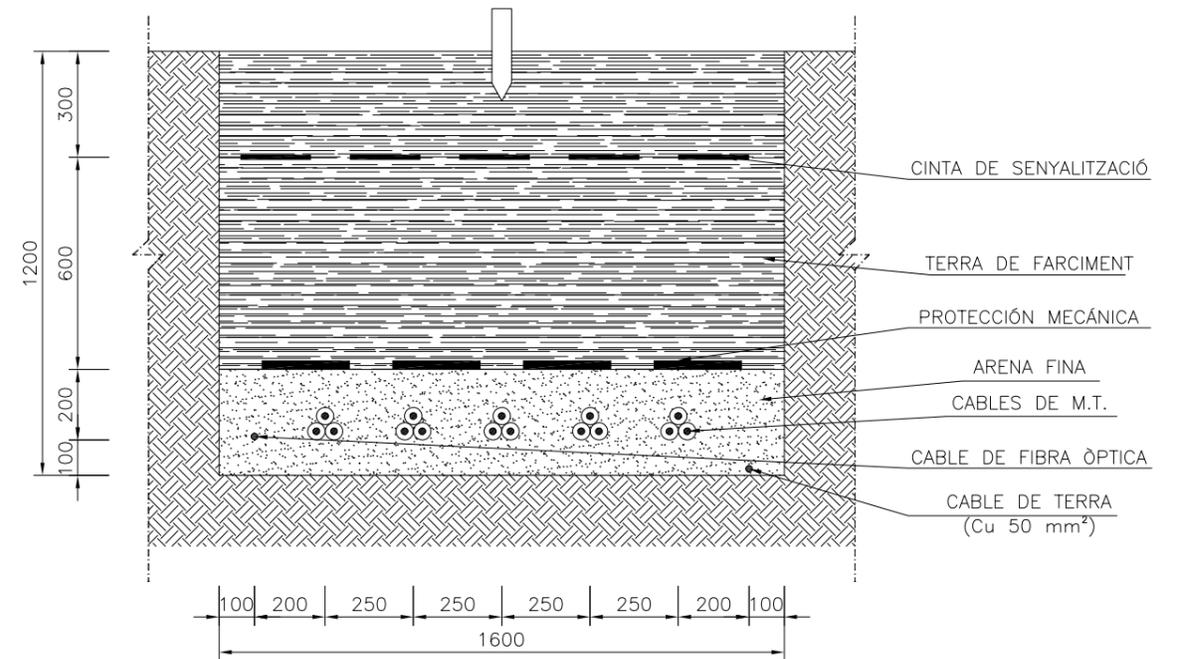
RASA TERRENY NORMAL
TRES TERNAS



RASA TERRENY NORMAL
CUATRO TERNAS



RASA TERRENY NORMAL
CINCO TERNAS



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAI



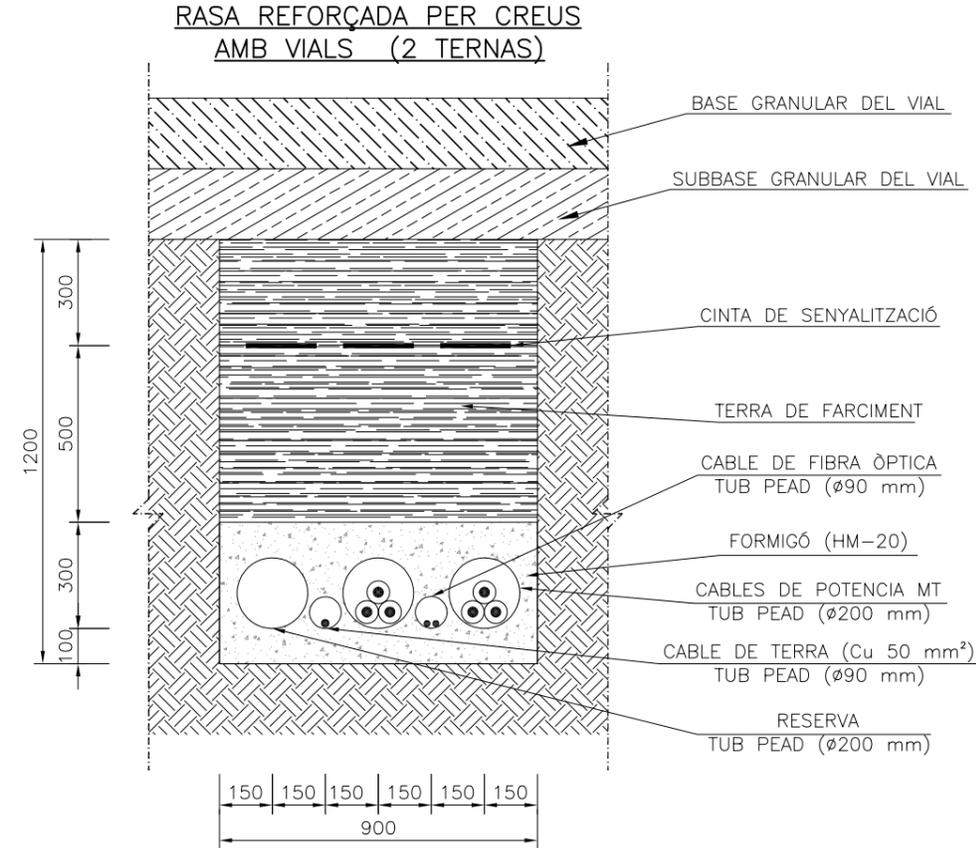
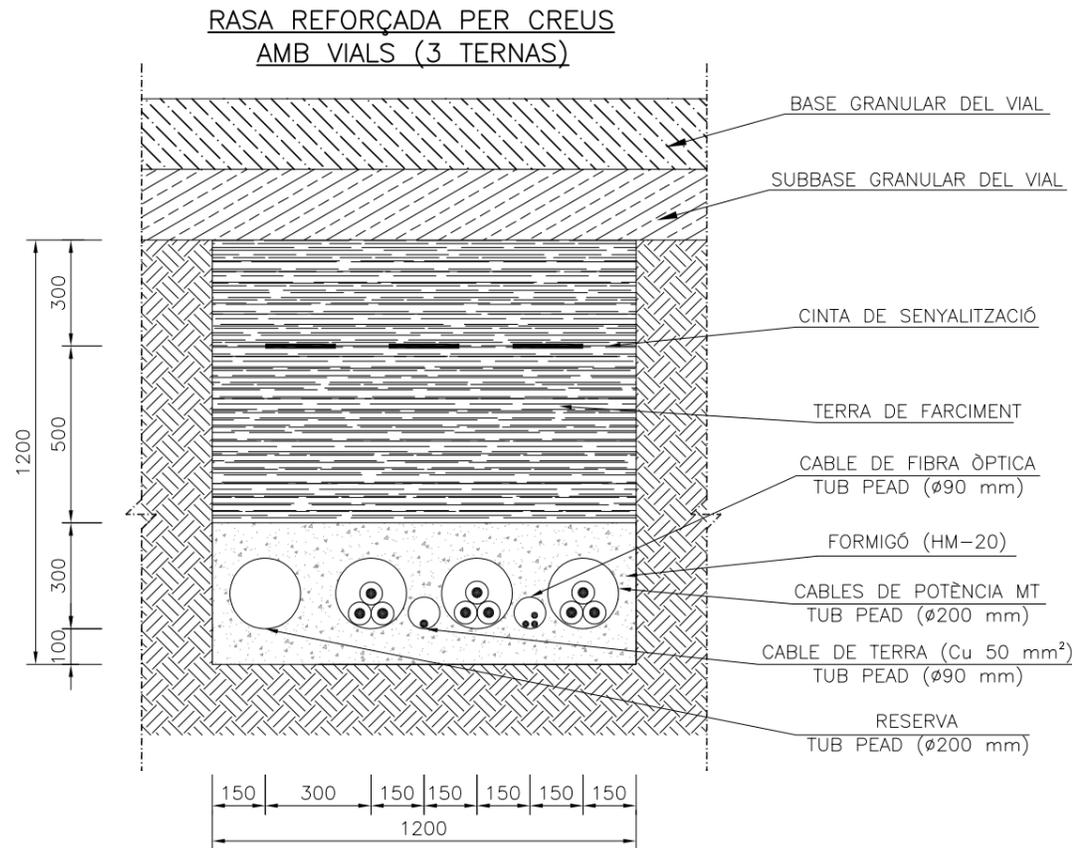
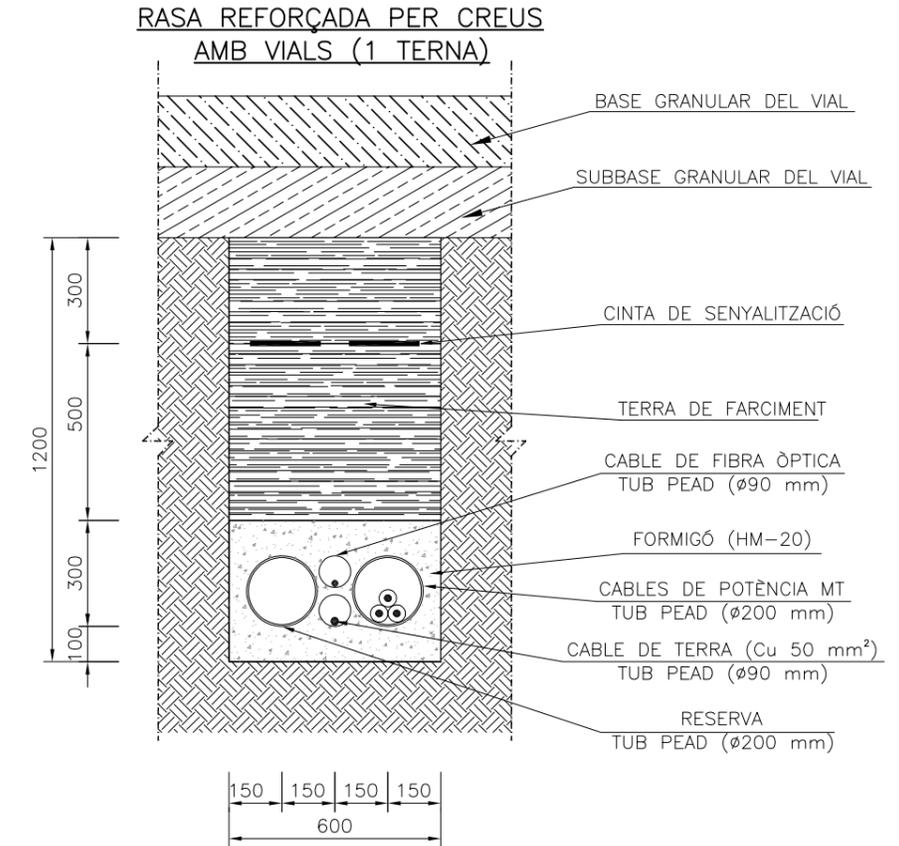
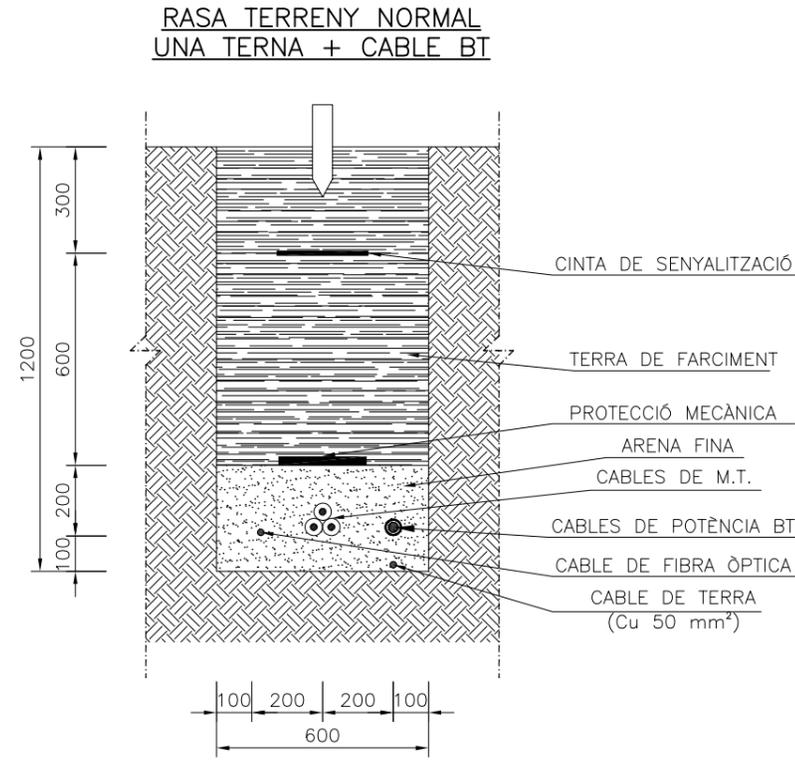
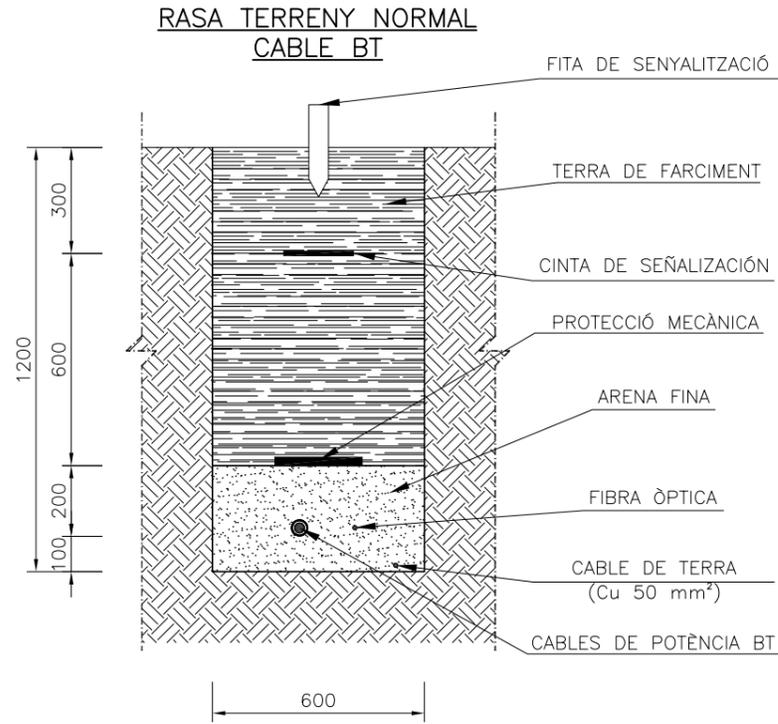
desenvolupaments edils
conca de barbera, s.l.



PE CB I - 50MW

SECCIÓ TIPUS RASA

Escales:	S/E
Revisió:	00
Full:	08.01
Següent:	08.02
Codi:	PA008



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

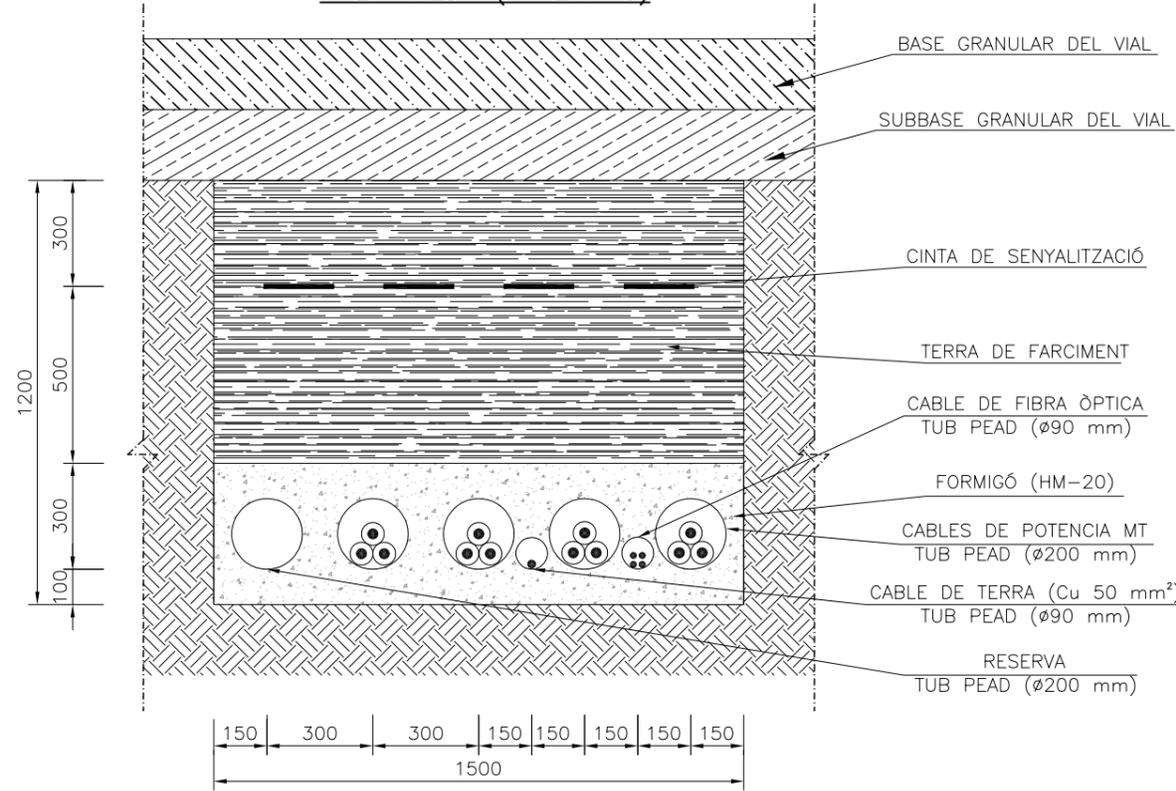


PE CB I - 50MW

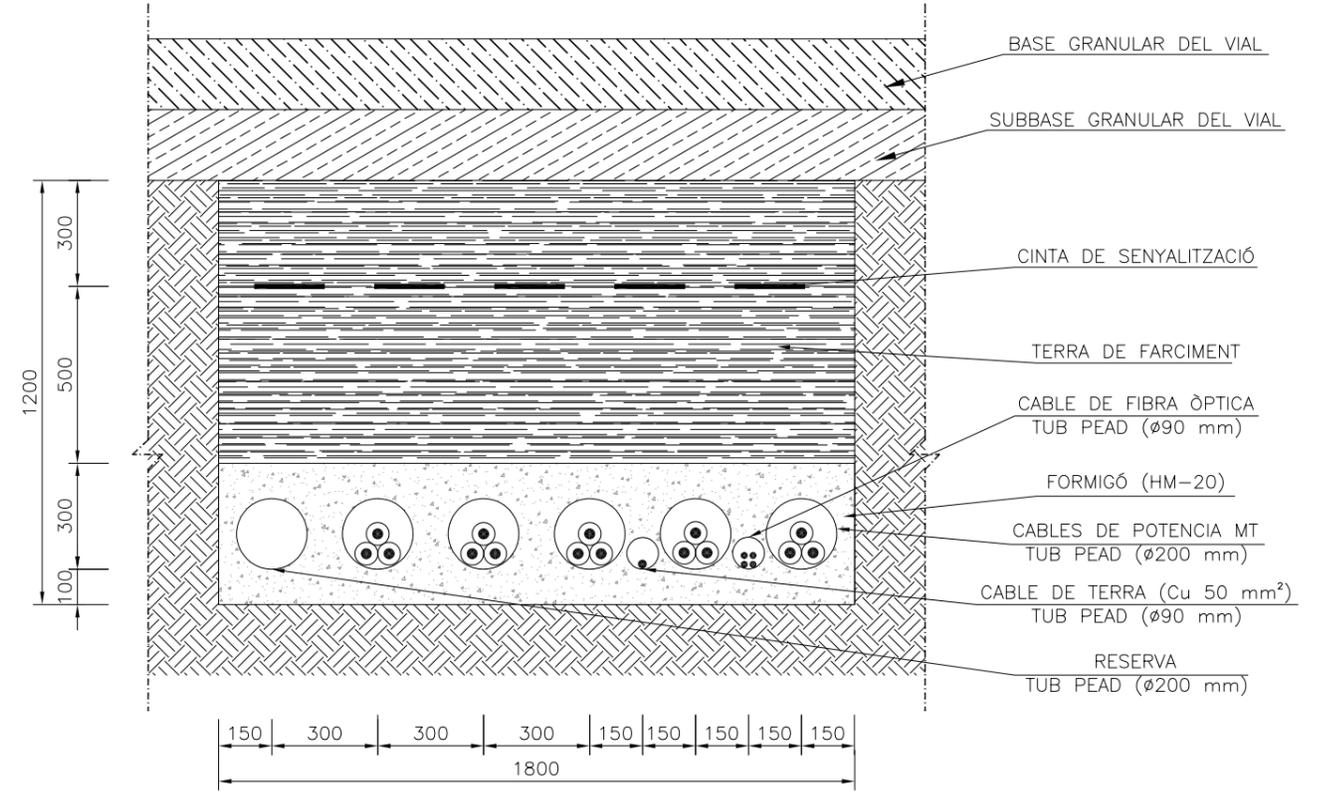
SECCIÓ TIPUS RASA

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	08.02
Següent:	08.03
Codi:	PA008

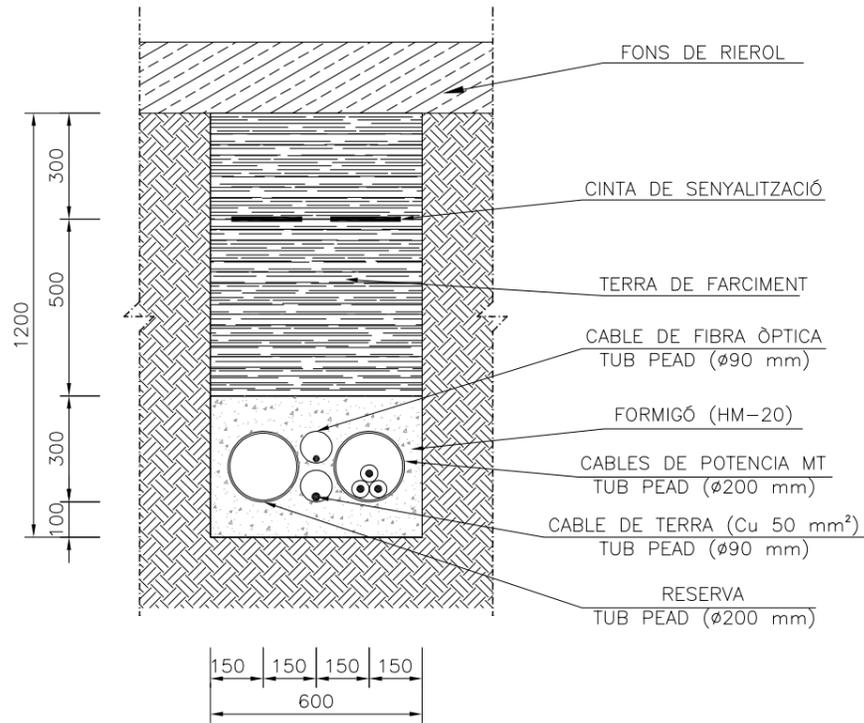
**RASA REFORÇADA PER CREUS
AMB VIALS (4 TERNAS)**



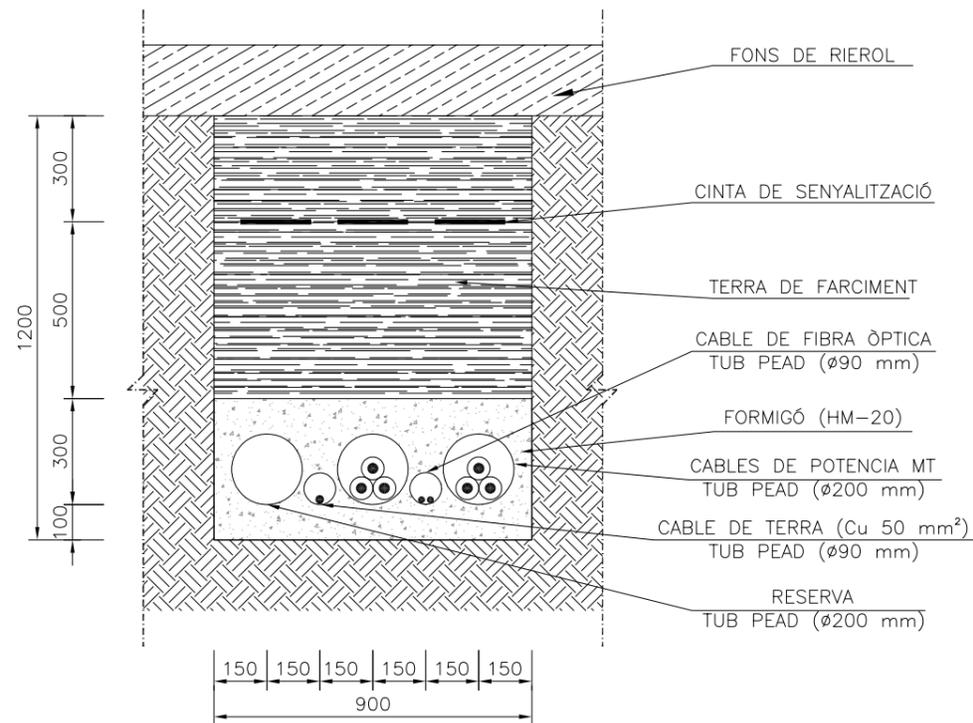
**RASA REFORÇADA PER CREUS
AMB VIALS (5 TERNAS)**



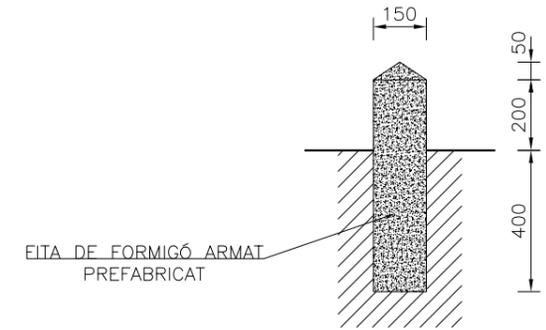
**RASA REFORÇADA PER CREUSO
AMB RIEROLS (1 TERNA)**



**RASA REFORÇADA PER CREUSO
AMB RIEROLS (2 TERNAS)**



FITA DE SENYALITZACIÓ



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

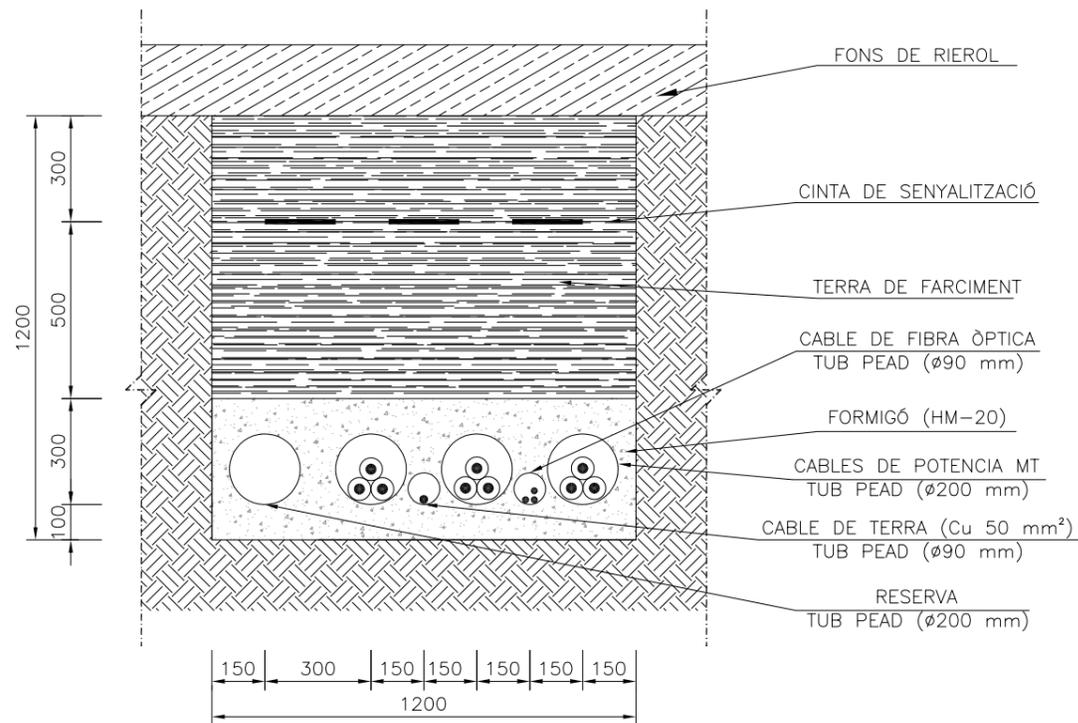


PE CB I - 50MW

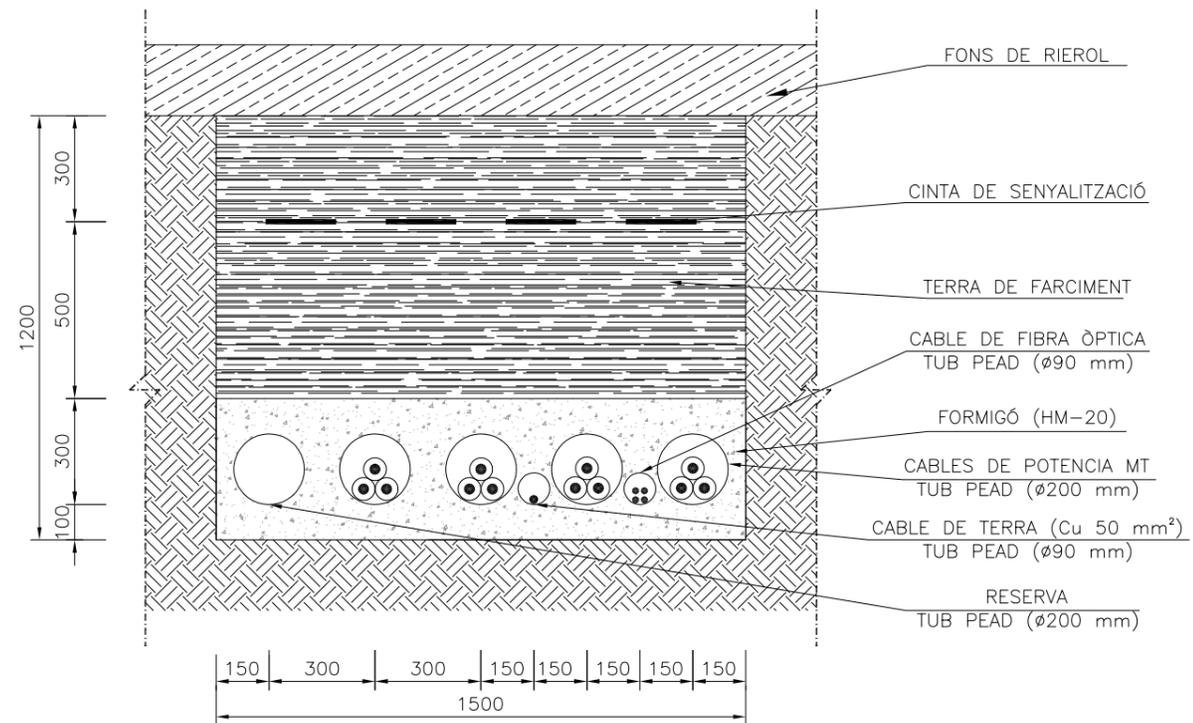
SECCIÓ TIPUS RASA

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	08.03
Següent:	08.04
Codi:	PA008

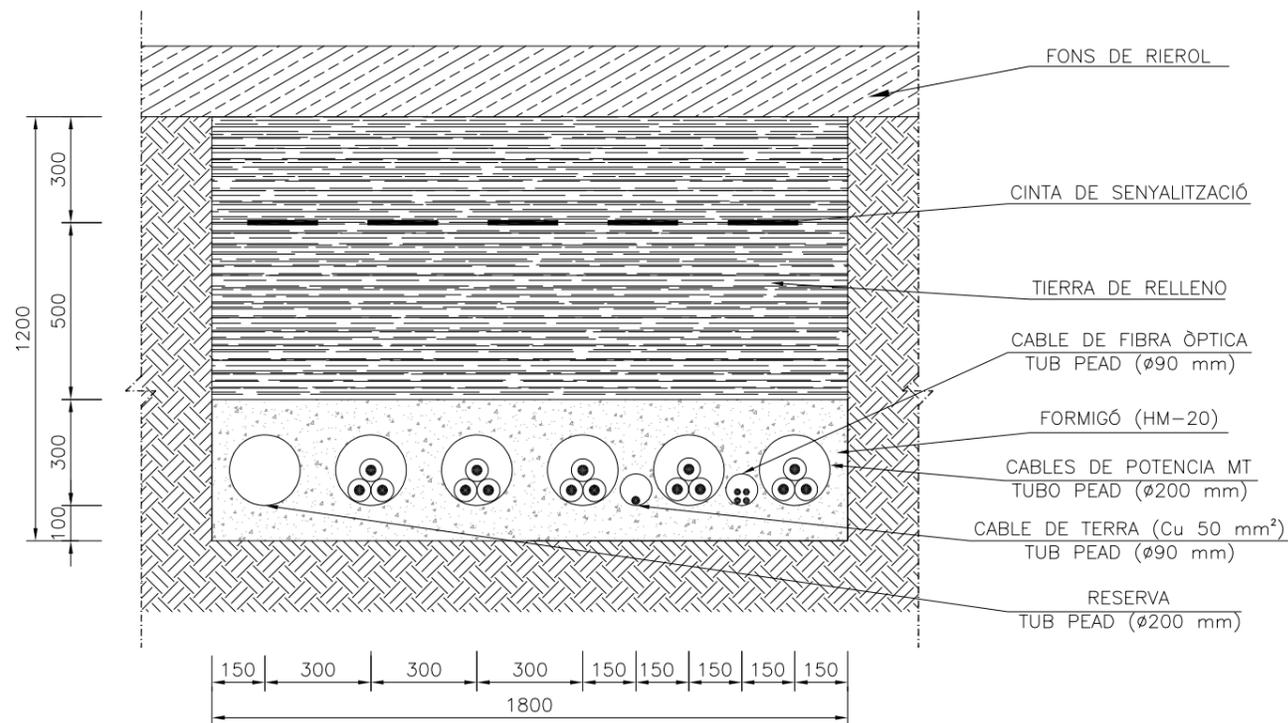
**RASA REFORÇADA PER CREUSO
AMB RIEROLS (3 TERNAS)**



**RASA REFORÇADA PER CREUSO
AMB RIEROLS (4 TERNAS)**



**RASA REFORÇADA PER CREUSO
AMB RIEROLS (5 TERNAS)**



NOTAS:

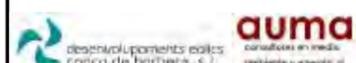
1. COTES EN MIL LÍMETRES
2. CABLE DE FIBRA ÒPTICA DE 12 FIBRES MONOMODE.
3. LA PROTECCIÓ MECÀNICA (PLACA PVC 250x1000 MM O SIMILAR) S'UBICARÀ SOBRE DE CADA CIRCUIT.
4. LA CAPA D'SORRA DE RECOBRIMENT DELS CABLES SERÀ ARENA GARBELLADA SENSE PRESÈNCIA EXCESSIVA DE FINS RECOMANANT UN DIÀMETRE DE GRA D'ENTRE 2 I 3 mm.
5. LA CAPA d'TERRA DE FARCIMENT ESTARÀ NETA DE PEDRES, BRANQUES I DE ARRELS, I PODRÀ PROCEDIR DE LA PRÒPIA EXCAVACIÓ.
6. A LES RASES D'ENCREUAMENT DE CAMÍ EL MATERIAL DE FARCIMENT es compactarà MÍNIM A EL 90% DEL PM.
7. LES FITES IRAN SITUATS CADA 50 m EN ELS CANVIS DE DIRECCIÓ DE LES RASES I EN ELS EMPALMAMENTS DE CABLES DE MITJA TENSIÓ COM DE FIBRA ÒPTICA.
8. LES FITES SERÀ DE FORMIGÓ ARMAT PREFABRICAT.
9. ES COL·LOCARAN TRES TIPUS DE FITES:
 - DE COLOR DE FÀBRICA CADA 50 m ,
 - DE COLOR VERMELL EN ELS EMPALMAMENTS DE MITJA TENSIÓ
 - DE COLOR BLAU ALS EMPALMAMENTS DE FIBRA ÒPTICA
10. ELS COLORS SÓN PER INDICAR A OBRA.
11. LA SEPARACIÓ ENTRE ELS CABLES DE MITJA TENSIÓ SERÀ MIDA DES DELS EXTREMS.

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



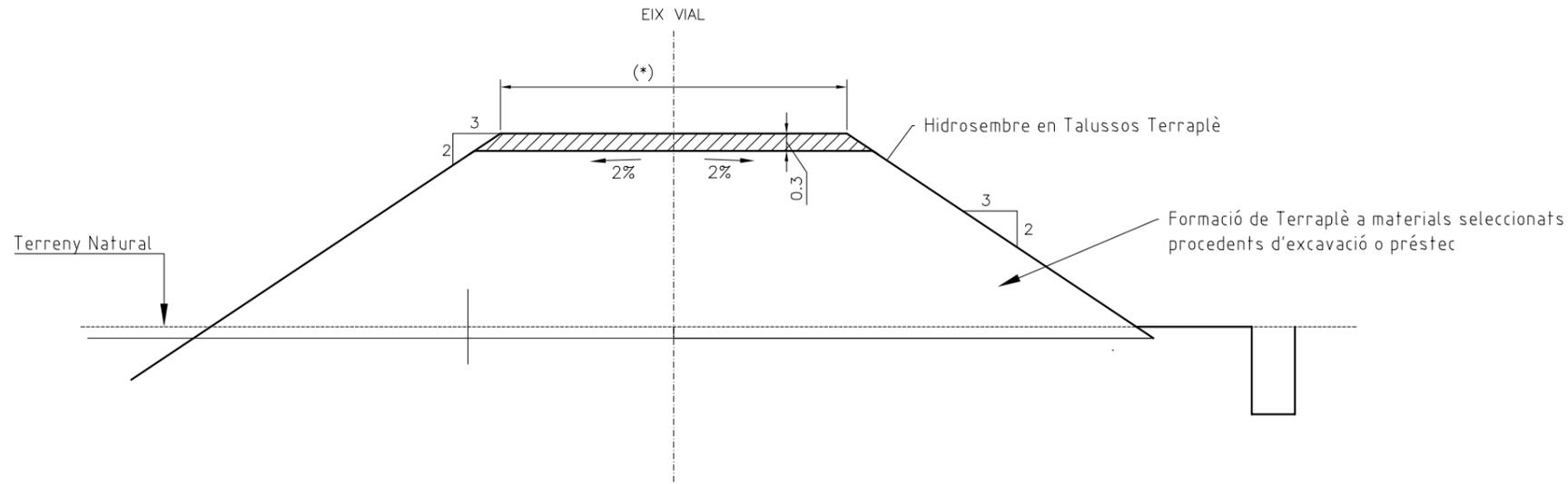
desenvolupaments ecològics
conca de barberà, s.l.



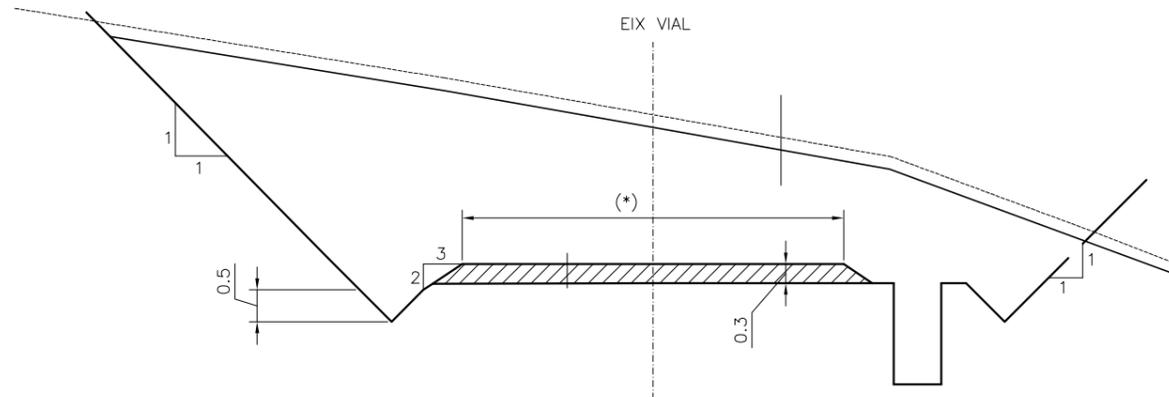
PE CB I - 50MW	
SECCIÓ TIPUS RASA	

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	08.04
Següent:	-
Codi:	PA008

SECCIÓ TIPUS VIAL EN TERRAPLÈ



SECCIÓ TIPUS VIAL EN DESMUNT

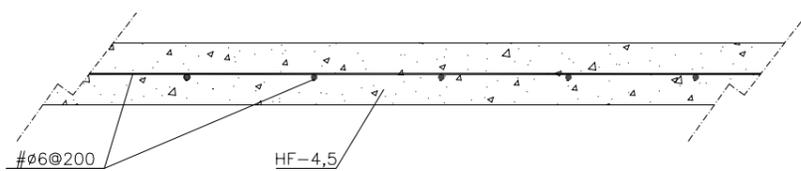


LLEGENDA AMPLADA MÍNIMA VIALS		
(*)	Plataforma dels Vials d'acces	5 m
(*)	Plataforma dels vials interns	6,5 m

NOTA:

- 1.- Les dimensions de les rases seran segons plànol PA008
- 2.- Incluir entre 1 a 1,50 m. de sobreample amb la secció en trinxera

DETALL REFORÇ VIALS



TIPUS DE SÒL SEGONS NORMA PG-3

		Cont. matèria orgànica	Cont. sals solubles	Dmax.	Tamisos	Límit líquid (LL) Límit plàstic (LP)	Inflament mitjà	Ind. CBR	P.M.
Fonament	Tolerable	< 2%	Guix < 5% Altres < 1%	<300mm	#20>70% #0.08≥35% SI	LL<65 LL>40, LP>0.73 (LL-20)	< 3%	>3	95%
	Adequat	< 1%	0,2%	<100mm	#2<80% #0.08<35%	LL<40 SI LL>30, LP>4	< 2%	>3	95%
Nucli	Tolerable	< 2%	Guix < 5% Altres < 1%	<300mm	#20>70% #0.08≥35% SI	LL<65 LL>40, LP>0.73 (LL-20)	< 3%	>5	95%
	Adequat	< 1%	0,2%	<100mm	#2<80% #0.08<35%	LL<40 SI LL>30, LP>4	< 2%	>5	95%
Coronació (e=0,35m)	Adequat	< 1%	0,2%	<100mm	#2<80% #0.08<35%	LL<40 SI LL>30, LP>4	< 2%	>10	100%
	Seleccionat	0,2%	0,2%	<100mm	1) #0,40<15% ó: 2) #2<80%; #0,40 <75% #0,08 <25%	LL<30 Y LP<10	0%	>10	100%

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



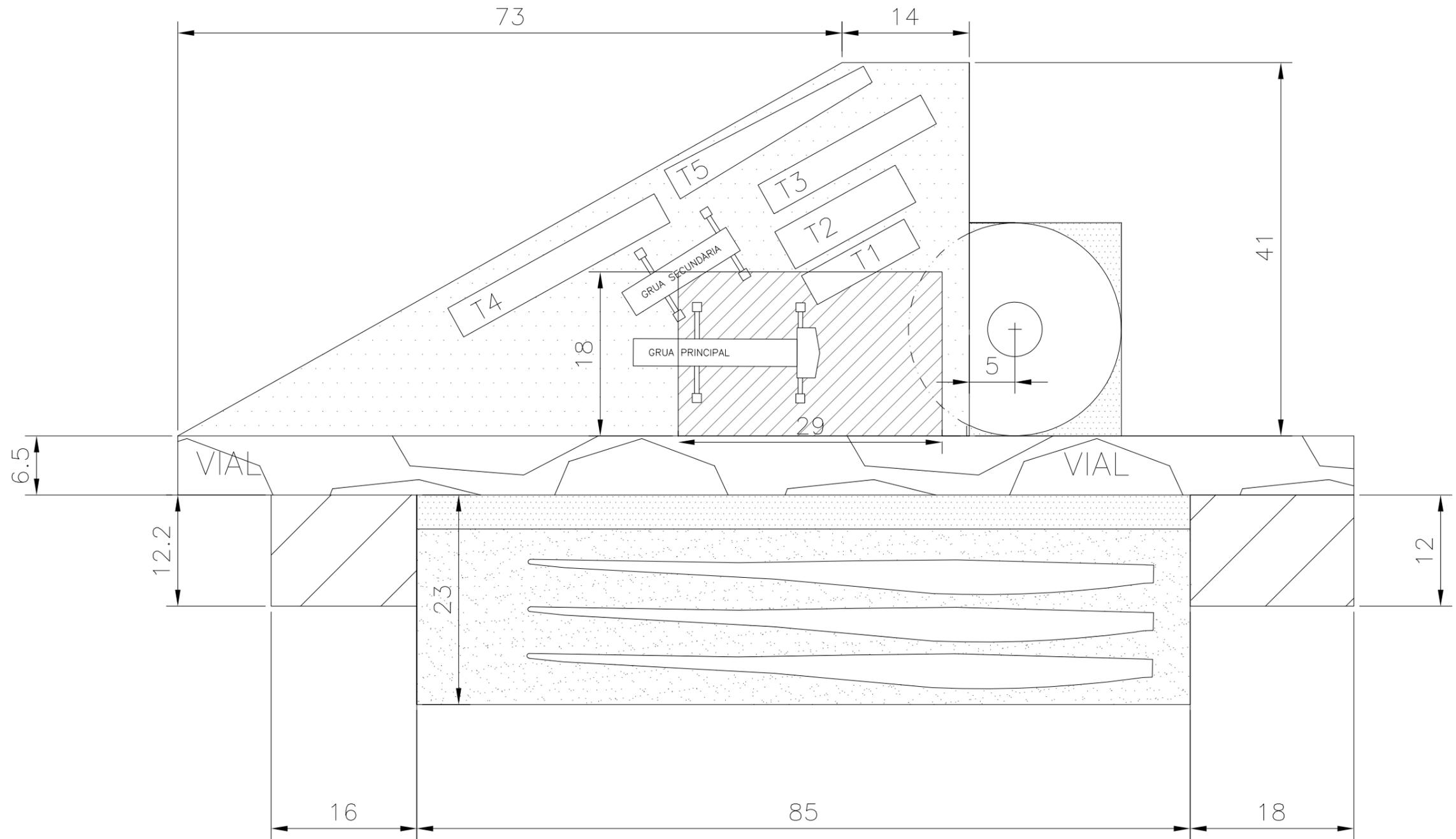
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



PE CB I - 50MW

SECCIÓ TIPUS VIALS

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	09.00
Següent:	-
Codi:	PA009



PLATAFORMA TIPUS

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



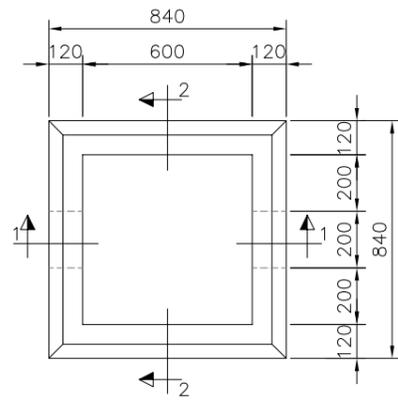
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



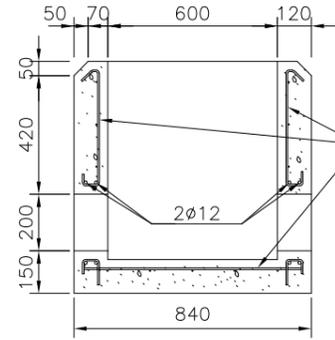
PE CB I - 50MW

PLATAFORMA TIPUS

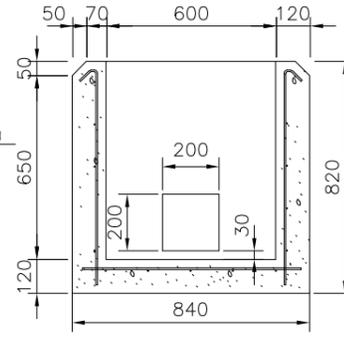
Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	10.00
Següent:	-
Codi:	PA010



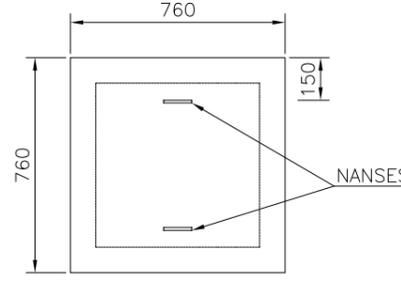
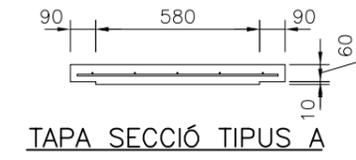
ARQUETA TIPUS A PLANTA



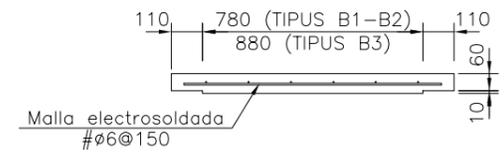
SECCIÓ 1-1



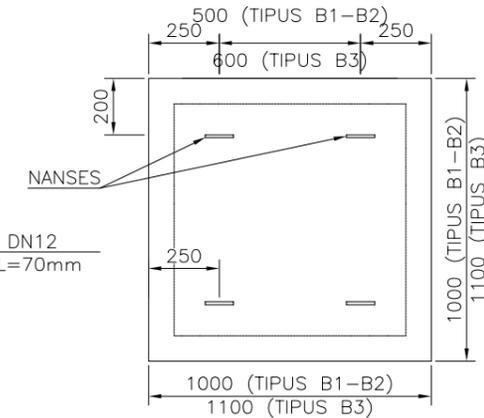
SECCIÓ 2-2



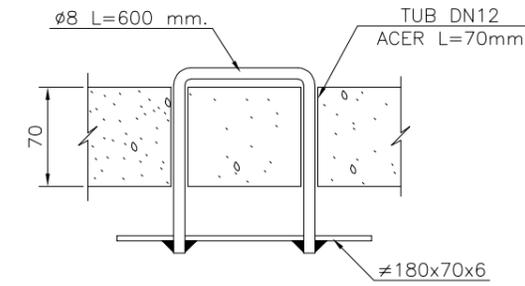
TAPA PLANTA A



TAPA SECCIÓ TIPUS B

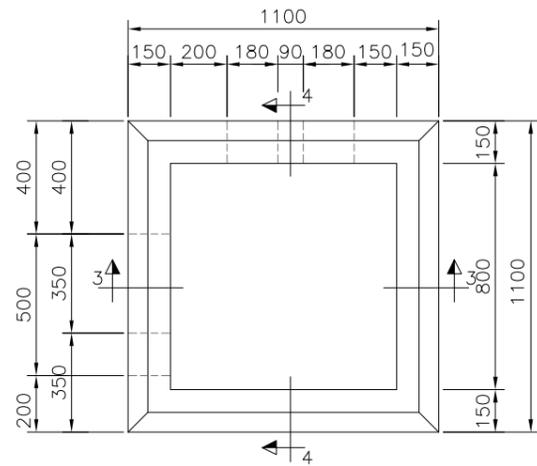


TAPA PLANTA B

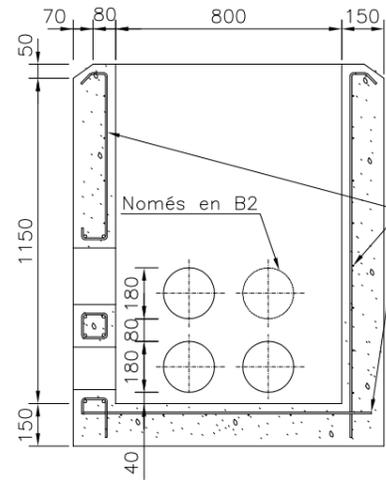


DETALL DE NANSES
ESCALA 1/5

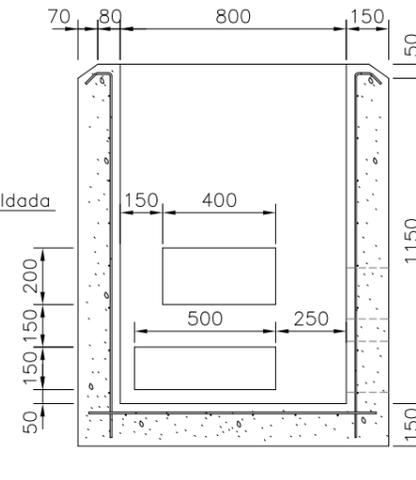
NOTA:
.- COTES EN MIL·LIMETRES



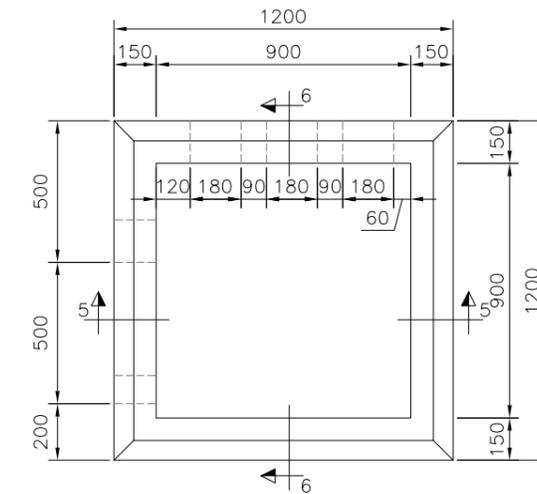
ARQUETA TIPUS B1-B2 PLANTA



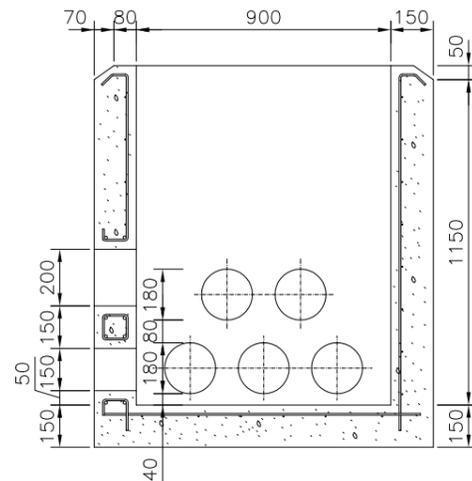
SECCIÓ 3-3



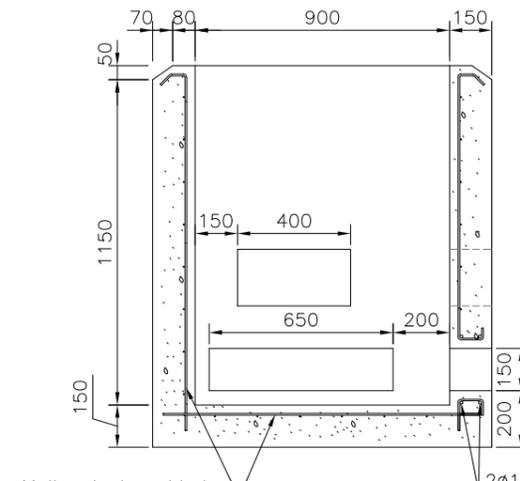
SECCIÓ 4-4



ARQUETA TIPUS B3 PLANTA



SECCIÓ 5-5



SECCIÓ 6-6

ESTRUCTURES DE FORMIGÓ EN MASSA, ARMAT O PRETENSAT QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES ADEQUAT A LA INSTRUCCIÓ "EHE-08".						
CARACTERÍSTIQUES DEL FORMIGÓ						
Elements estructurals	Tipus de formigó	Nivell de control	Recobriments nominals (mm)			Coeficients parcials de seguretat () γ_c
			Lateral	Superior	Inferior	
Sabata	HA-25/B/20/IIa	Estadístic	50	50	50	Situació persistent 1,50 Situació accidental 1,30
CARACTERÍSTIQUES DE L'ACER						
Elements estructurals	Tipus de acer	Nivell de control	L'acer a utilitzar en les armadures haurà d'estar certificat			Coeficients parcials de seguretat () γ_s
Sabata	B 500 S	Normal				Situació persistent 1,15 Situació accidental 1,00
CONTROL D'EXECUCIÓ						
Nivell de control de l'execució	Coeficients parcials de seguretat per a la comprovació de Estats Límit Últims					
	Tipus d'acció	Situació permanent o transitòria		Situació accidental		
		Ef. favorable	Ef. desfavorable	Ef. favorable	Ef. desfavorable	
Normal	Variable	$\gamma_a=0,00$	$\gamma_a=1,50$	$\gamma_a=0,00$	$\gamma_a=1,00$	
	Permanent	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,35$	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,00$	
DISPOSICIÓ DE SEPARADORS						
Element			Distància màxima			
Elements superficials horitzontals (lloses, forjats, sabates y lloses de cimentació, etc.)			Engraellat inferior		50 ϕ \leq 100cm	
			Engraellat superior		50 ϕ \leq 100cm	
DADES SOBRE EL TERRENY						
Tensió admissible	$\sigma_{adm} = 1.00\text{kg/cm}^2$					

00	ABR 2020	JCH				
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ	

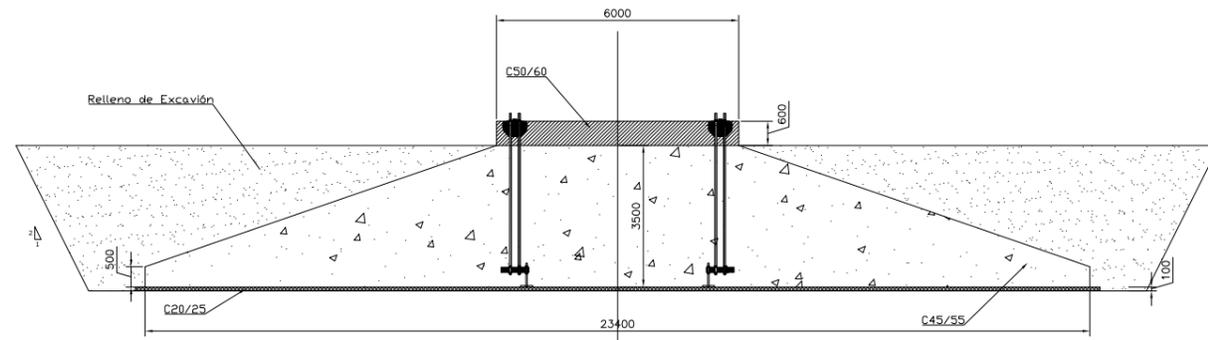
L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR

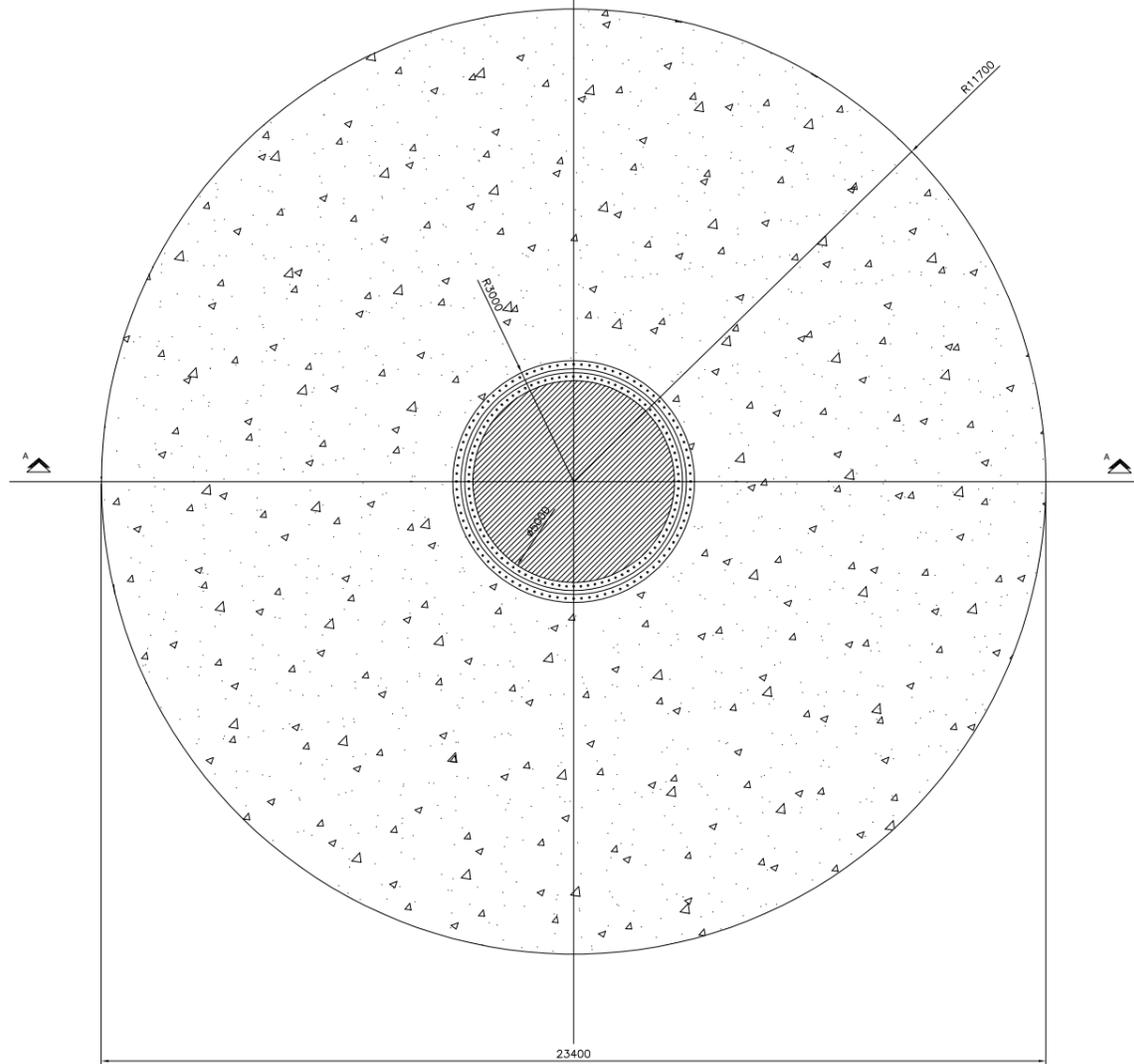
Desenvolupaments tècnics
 concò de barberà, S.L.

 SISENER INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW		Escala:	S/E
ARQUETES TIPUS		Revisió:	00
		Full:	11.00
		Següent:	-
		Codi:	PA011



SECCIÓ A-A

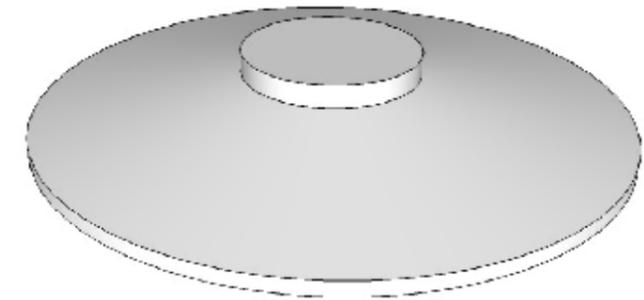


PLANTA

NOTAS

- La interfície de cargols ancorats no s'ha considerat. No s'inclouen a l'estimació la quantitat de mortja, el formigó de rigidesa més elevat, els cargols d'ancoratge i les plantilles.
- El càlcul del reforç de la interfície del forrellat es realitza segons altres dissenys anteriors, de diàmetre mitjà a la base de la torre i moment de flexió.
- Les quantitats d'acer s'han calculat amb un 10% adicional per cobrir possibles desviacions.

FORMIGÓ (m³)	800.59
ACER DE REFORÇ DE LLOSES (kg)	56670
INTERFÍCIE / ACER DE REFOÇ DE PEDESTAL (kg)	16318
VOLUM D'EXCAVACIÓ (m³)	72988
VOLUM D'EXCAVACIÓ (m³)	3049.94
COMPACTACIÓ DE RECANVI (m³)	2209.17
ENCOFRATS (m²)	48.07
VOLUM DE FORMIGÓ DE NETEJA (m³)	43.01



Vista 3D

REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



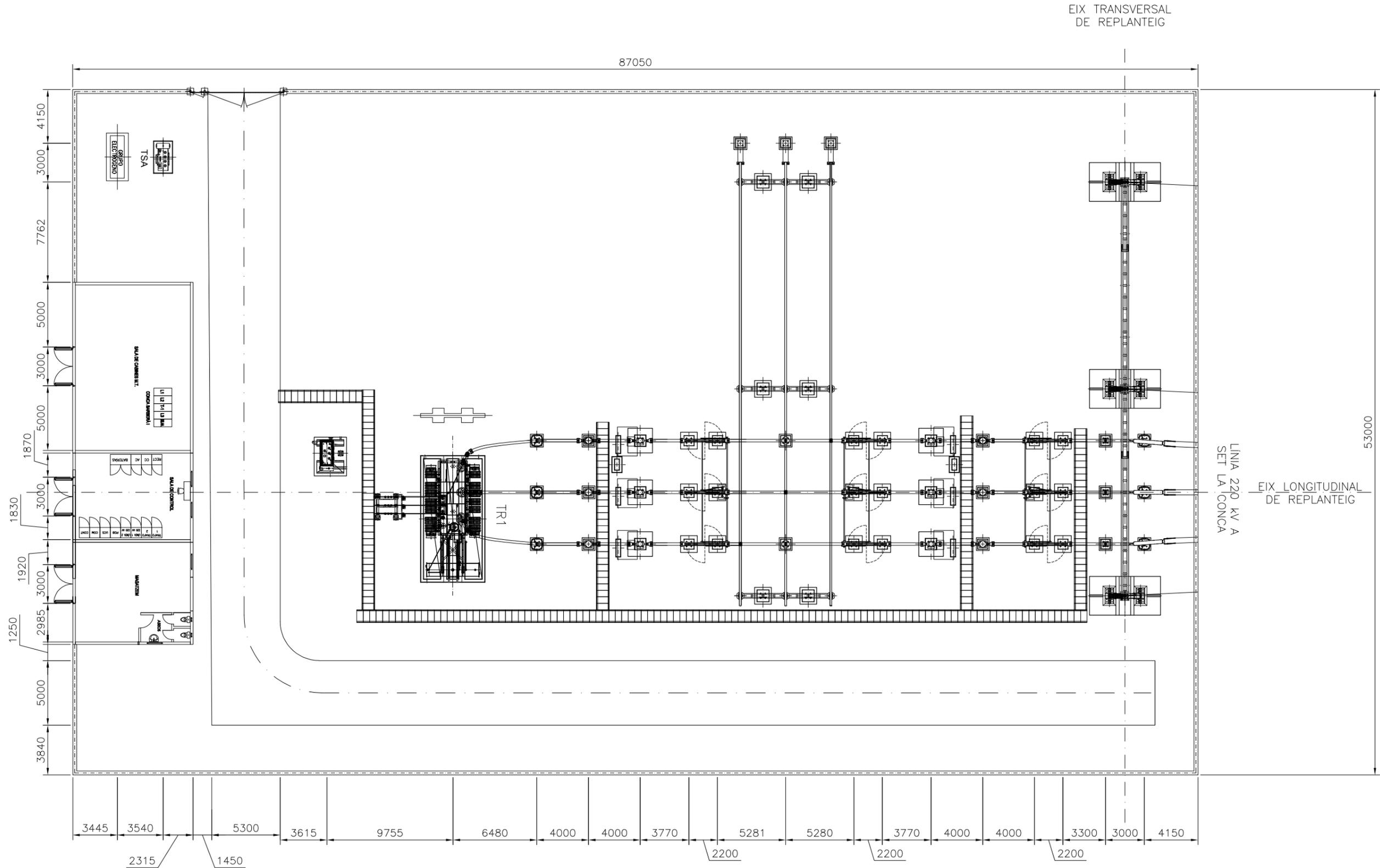
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



PE CB I - 50 MW

FONAMENTACIÓ AE (I)

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	12.00
Següent:	-
Codi:	PA012



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

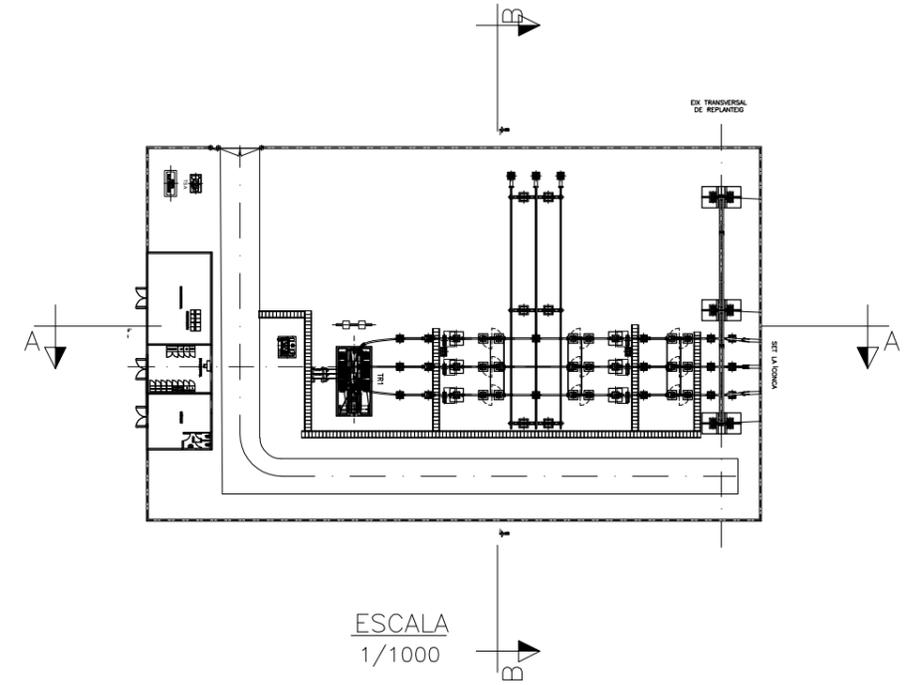
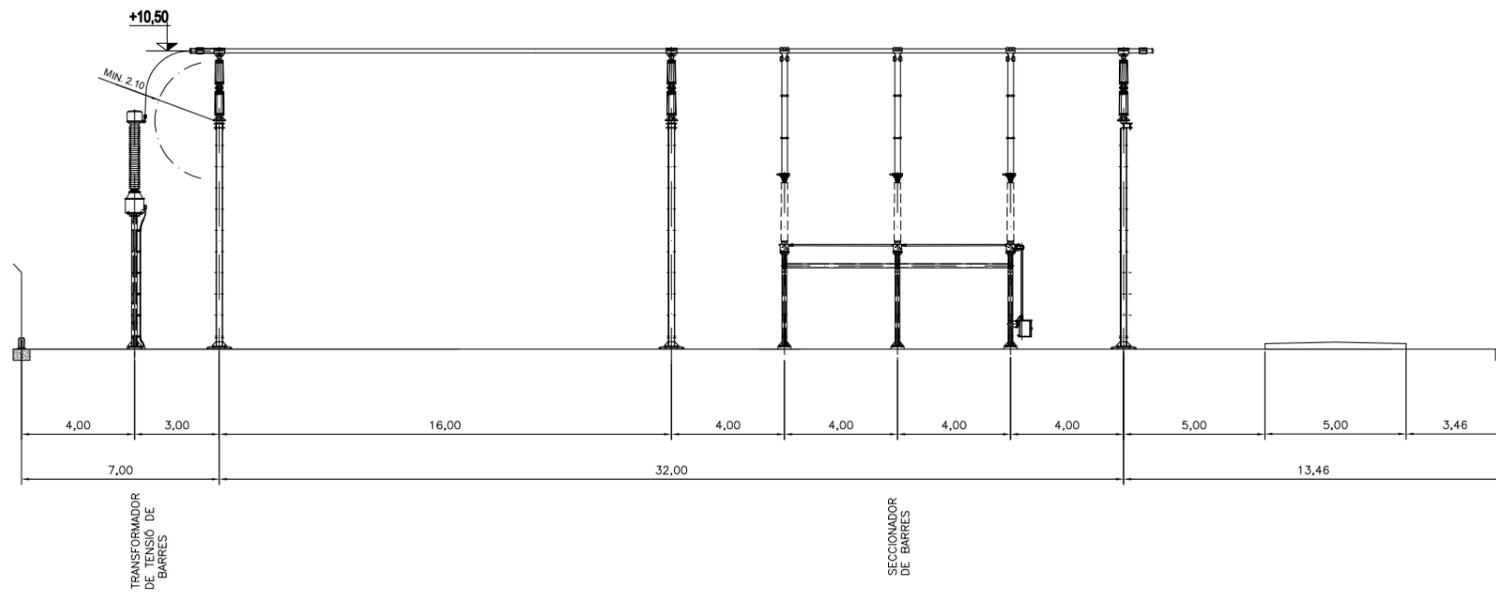
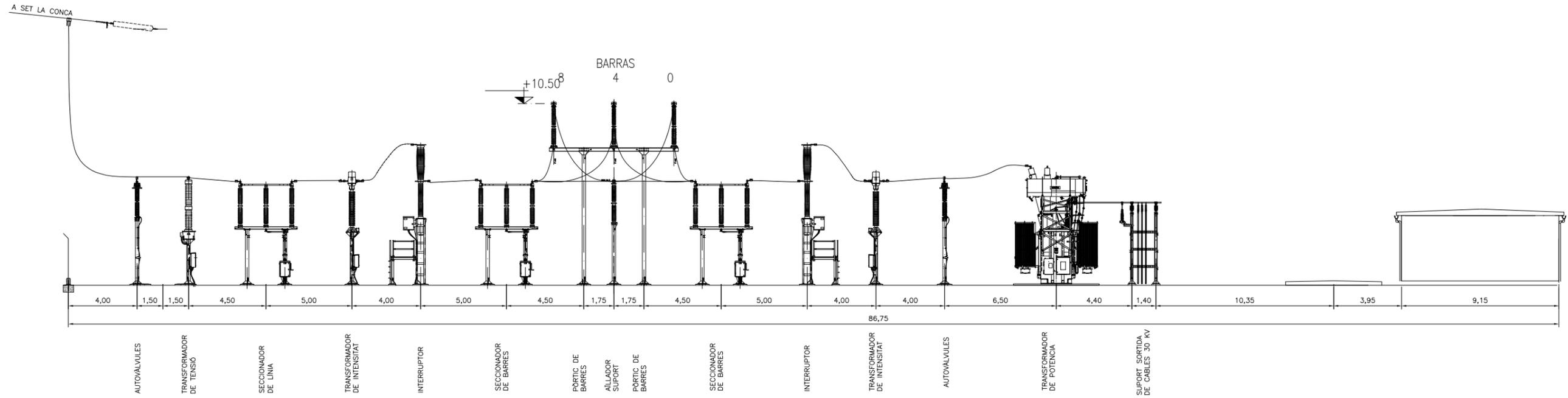
desarrol·lo i portants actius
conca de barberà, s.l.

SISENER INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

SUBESTACIÓ PE CB-I - PLANTA GENERAL

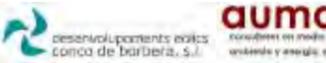
Escala:	1:300
Revisió:	00
Full:	13.00
Següent:	-
Codi:	PA013



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

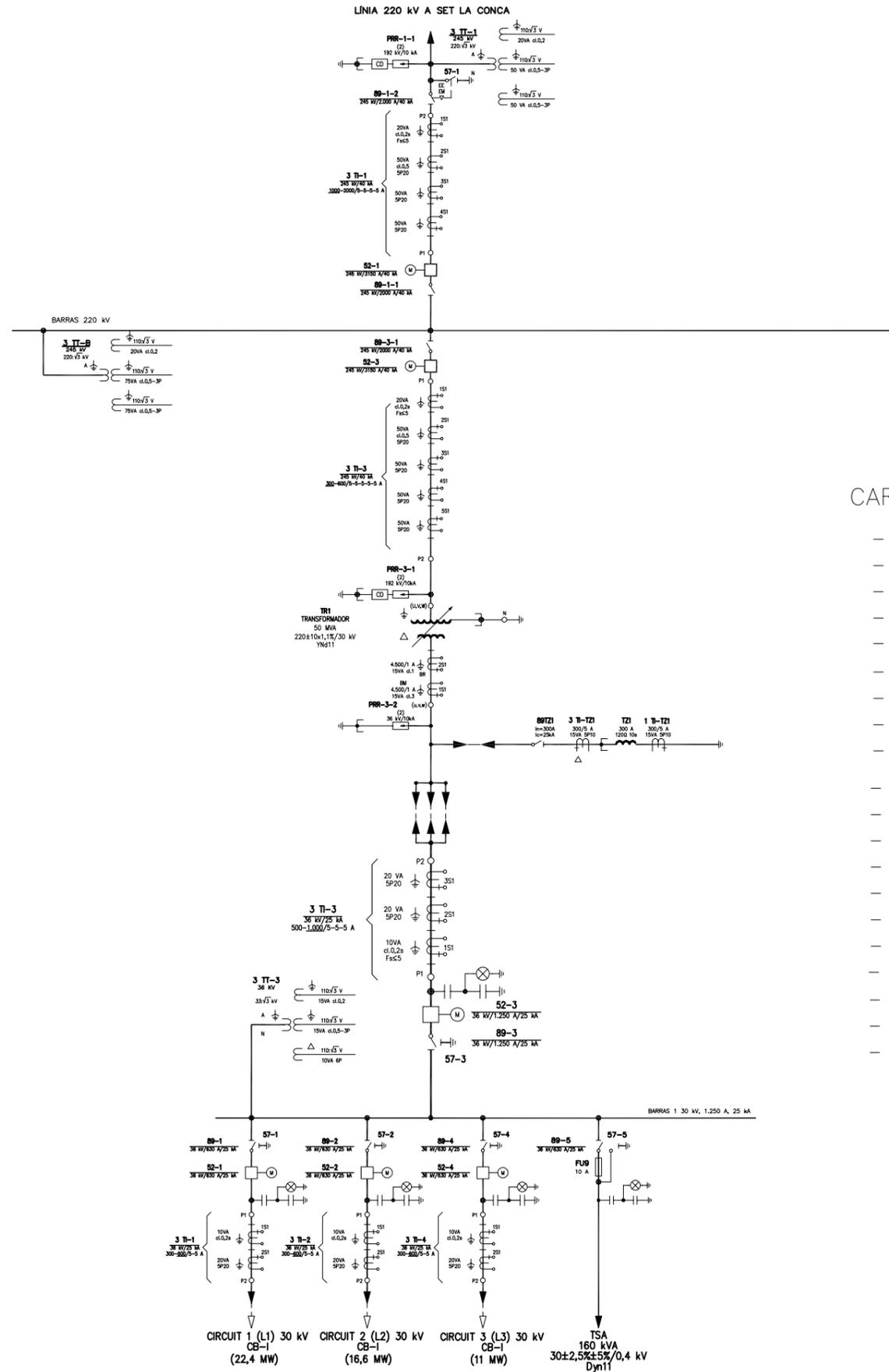
L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n°: 6.134 COITIAR


 desenvolupaments tècnics
 Conca de Barberà, S.L.


PE CB I - 50MW
 SUBESTACIÓ PE CB-I - ALÇAT GENERAL

Escala:	1:250
Revisió:	00
Full:	14.00
Següent:	-
Codi:	PA014



CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE DISENY

- TENSÍO DE SERVEI 220 kV
- TENSÍO MÀXIMA EN SERVEI 245 kV
- TENSÍO MÉS ELEVADA PER AL MATERIAL 245 kV
- NIVELL BÀSIC D'IMPULS 1.050 kV
- TENSÍO FREQ. INDUSTRIAL 1 MINUT 460 kV
- RÈGIMEN DE NEUTRE RÍGID A TERRA
- INTENSITAT NOMINAL BARRES --- A
- INTENSITAT DE CURTCIRCUIT NOMINAL 40 kA
- DURACIÓ DE CURTCIRCUIT 1 s
- TENSÍO NOMINAL DE LA XARXA 30 kV
- TENSÍO MÀXIMA EN SERVEI 36 kV
- TENSÍO MÉS ELEVADA PER AL MATERIAL 36 kV
- NIVELL BÀSIC D'IMPULS 170 kV
- TENSÍO FREQ. INDUSTRIAL 1 MINUT 70 kV
- RÈGIMEN DE NEUTRE RÍGID A TERRA
- INTENSITAT NOMINAL BARRES PRINCIPALS 3.750 A
- INTENSITAT NOMINAL BARRES 1, 2, 3 1.250 A
- INTENSITAT DE CURTCIRCUIT NOMINAL 25 kA
- DURACIÓ DE CURTCIRCUIT 1 s
- TENSÍO DE SERVEIS AUXILIARS DOBLE BATERIA 125/48 V c.c. ; 400/230 V c.a.

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

 D. Javier Sanz Osorio,
 colegiat n.º: 6.134 COITIAR



PE CB I - 50MW
 SUBESTACIÓ PE CB-I - ESQUEMA UNIFILAR

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	15.01
Següent:	15.02
Codi:	PA015

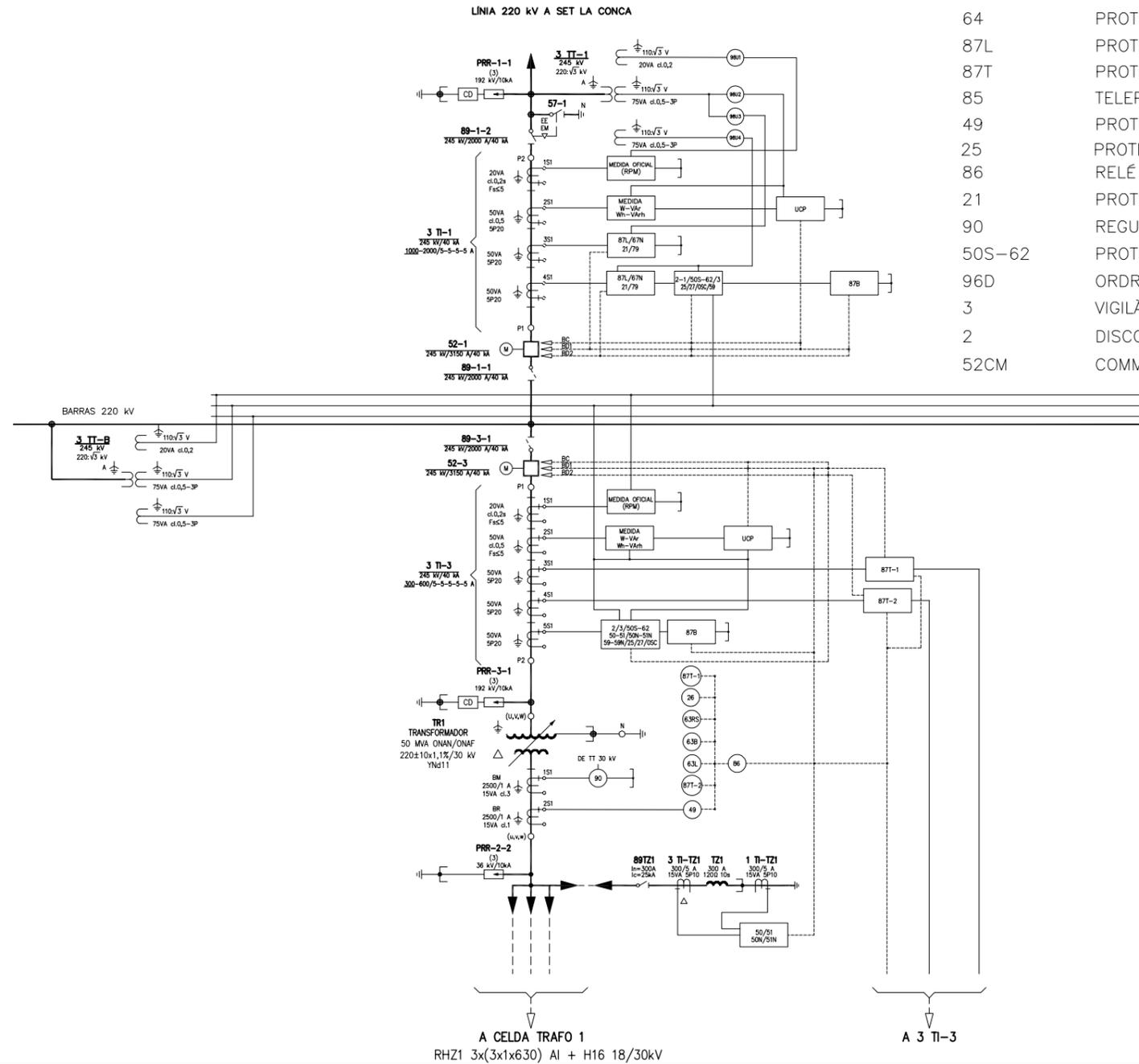


CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE DISENY

- TENSIÓ DE SERVEI 220 kV
- TENSIÓ MÀXIMA EN SERVEI 245 kV
- TENSIÓ MÉS ELEVADA PER AL MATERIAL 245 kV
- NIVELL BÀSIC D'IMPULS 1.050 kV
- TENSIÓ FREQ. INDUSTRIAL 1 MINUT 460 kV
- RÈGIMEN DE NEUTRE RÍGID A TERRA
- INTENSITAT NOMINAL BARRES --- A
- INTENSITAT DE CURTCIRCUIT NOMINAL 40 kA
- DURACIÓ DE CURTCIRCUIT 1 s

LLEGENDA

- 52 INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
- 89 SECCIONADOR
- 57 SECCIONADOR DE POSASA A TERRA
- 98 INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC
- 50-51 PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DE FASES
- 50N-51N PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DE NEUTRE
- 67N PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DIRECCIONAL DE NEUTRE
- 32F PROTECCIÓ DE MÀXIMA POTÈNCIA
- 27 PROTECCIÓ DE MÍNIMA TENSIÓ
- 70 RELÉ DE REENGANXAMENT
- 59 PROTECCIÓ DE MÀXIMA TENSIÓ
- 81 PROTECCIÓ DE MÀXIMA / MÍNIMA FREQUÈNCIA
- 64 PROTECCIÓ DE MÀXIMA TENSIÓ HOMOPOLAR
- 87L PROTECCIÓ DIFERENCIAL DE LÍNIA
- 87T PROTECCIÓ DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
- 85 TELEPROTECCIÓ
- 49 PROTECCIÓ DE IMATGE TÈRMICA
- 25 PROTECCIÓ DE SINCRONISME
- 86 RELÉ DE DESCONEXIÓ AMB BLOQUEIG I REARMAMENT
- 21 PROTECCIÓ DE DISTÀNCIA
- 90 REGULADOR DE TENSIÓ
- 50S-62 PROTECCIÓ DE FALLADA D'INTERRUPTOR
- 96D ORDRE DE TELEAPERTURA
- 3 VIGILÀNCIA CIRCUITS DE DESCONEXIÓ
- 2 DISCORDANÇA DE POLS
- 52CM COMMUTADOR DE COMANDAMENT D'INTERRUPTOR



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

Desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.

SISENER
INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

SUBESTACIÓ PE CB-I
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIÓ AT

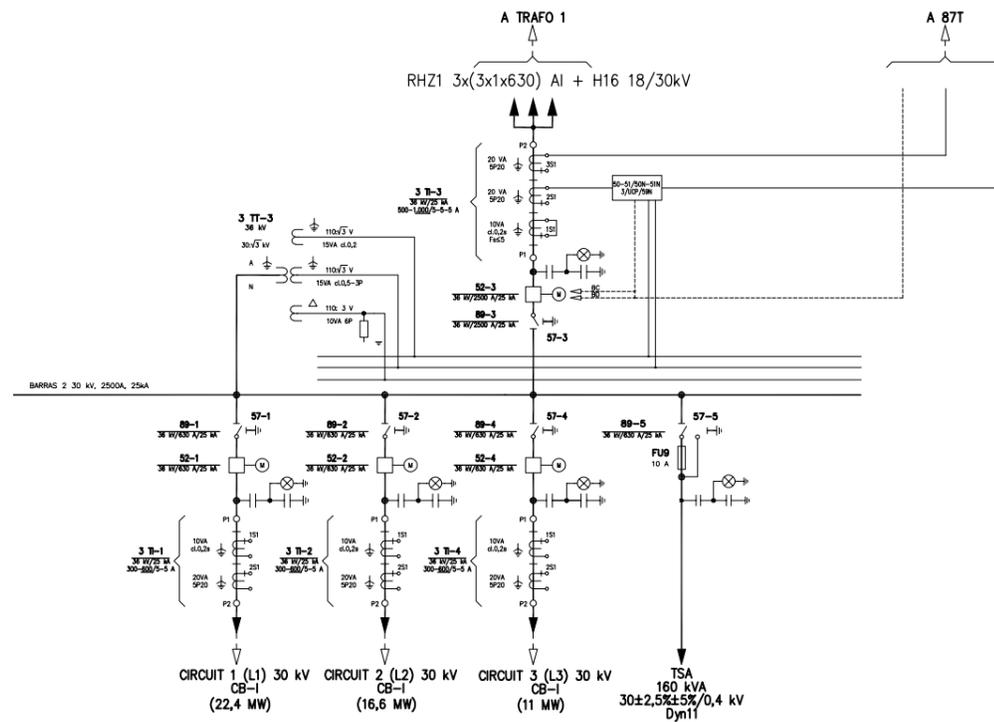
Escola:	S/E
Revisió:	00
Full:	15.02
Següent:	15.03
Codi:	PA015

CARACTERÍSTIQUES BÀSIQUES DE DISENY

- TENSÍO NOMINAL DE LA XARXA 30 kV
- TENSÍO MÀXIMA EN SERVEI 36 kV
- TENSÍO MÉS ELEVADA PER AL MATERIAL 36 kV
- NIVELL BÀSIC D'IMPULS 170 kV
- TENSÍO FREQ. INDUSTRIAL 1 MINUT 70 kV
- RÈGIMEN DE NEUTRE RÍGID A TERRA
- INTENSITAT NOMINAL BARRES PRINCIPALS 1.500 A
- INTENSITAT NOMINAL BARRES 1 1.250 A
- INTENSITAT DE CURTCIRCUIT NOMINAL 25 kA
- DURACIÓ DE CURTCIRCUIT 1 s
- TENSÍO DE SERVEIS AUXILIARS DOBLE BATERIA 125/48 V c.c. ;
400/230 V c.a.

LLEGENDA

- 52 INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
- 89 SECCIONADOR
- 57 SECCIONADOR DE POSASA A TERRA
- 98 INTERRUPTOR MAGNETOTÈRMIC
- 50-51 PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DE FASES
- 50N-51N PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DE NEUTRE
- 67N PROTECCIÓ DE SOBREINTENSITAT DIRECCIONAL DE NEUTRE
- 32F PROTECCIÓ DE MÀXIMA POTÈNCIA
- 27 PROTECCIÓ DE MÍNIMA TENSÍO
- 70 RELÉ DE REENGANXAMENT
- 59 PROTECCIÓ DE MÀXIMA TENSÍO
- 81 PROTECCIÓ DE MÀXIMA / MÍNIMA FREQUÈNCIA
- 64 PROTECCIÓ DE MÀXIMA TENSÍO HOMOPOLAR
- 87L PROTECCIÓ DIFERENCIAL DE LÍNEA
- 87T PROTECCIÓ DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
- 85 TELEPROTECCIÓ
- 49 PROTECCIÓ DE IMATGE TÈRMICA
- 25 PROTECCIÓ DE SINCRONISME
- 86 RELÉ DE DESCONEXIÓ AMB BLOQUEIG I REARMAMENT
- 21 PROTECCIÓ DE DISTÀNCIA
- 90 REGULADOR DE TENSÍO
- 50S-62 PROTECCIÓ DE FALLADA D'INTERRUPTOR
- 96D ORDRE DE TELEAPERTURA
- 3 VIGILÀNCIA CIRCUITS DE DESCONEXIÓ
- 2 DISCORDANÇA DE POLS
- 52CM COMMUTADOR DE COMANDAMENT D'INTERRUPTOR



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

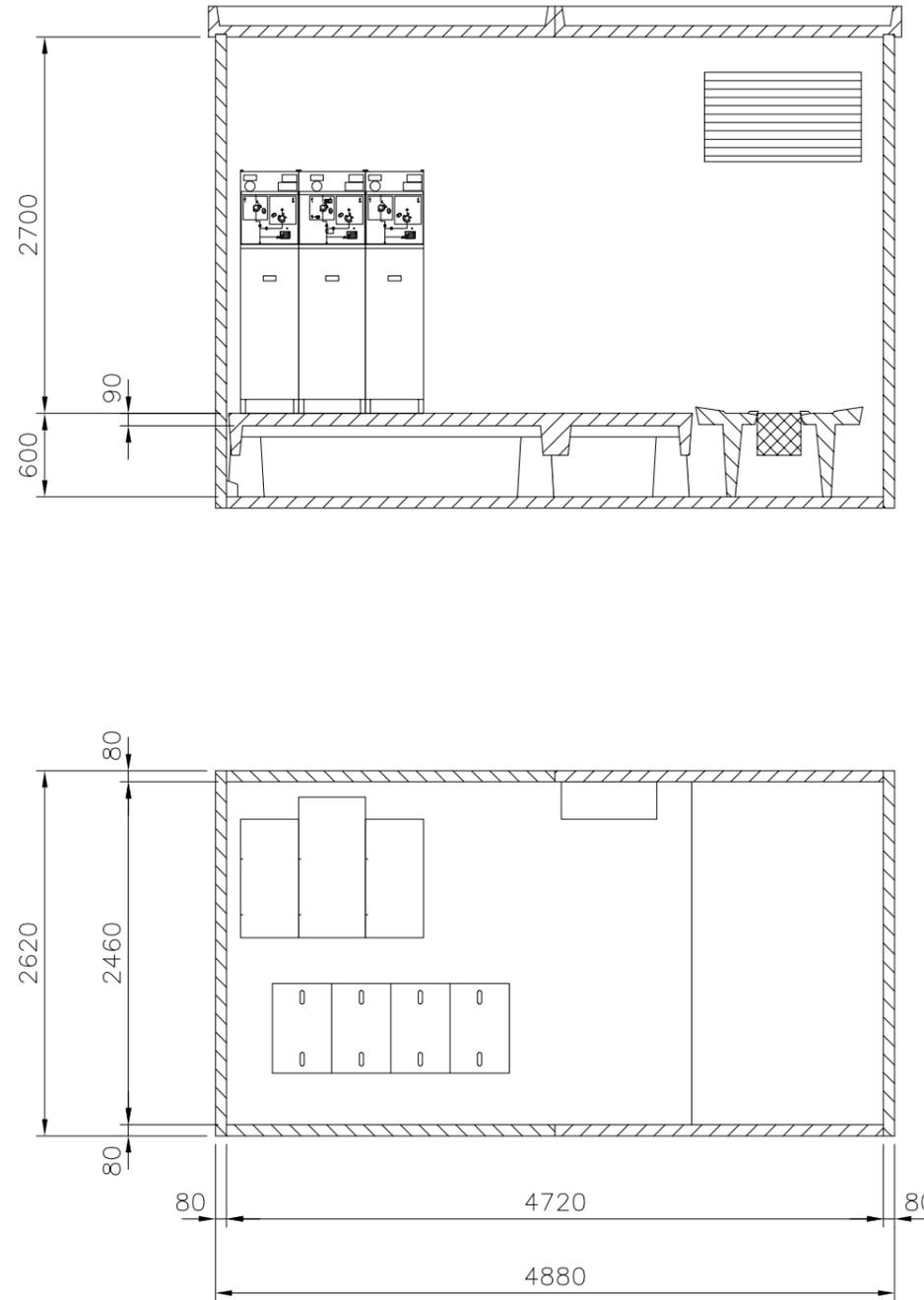
L'Enginyer Industrial

D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR

PE CB I - 50MW

SUBESTACIÓ PE CB-I
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIÓ MT

Escala:	S/E
Revisió:	00
Full:	15.03
Següent:	-
Codi:	PA015



REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ
00	ABR 2020	JCH			

L'Enginyer Industrial



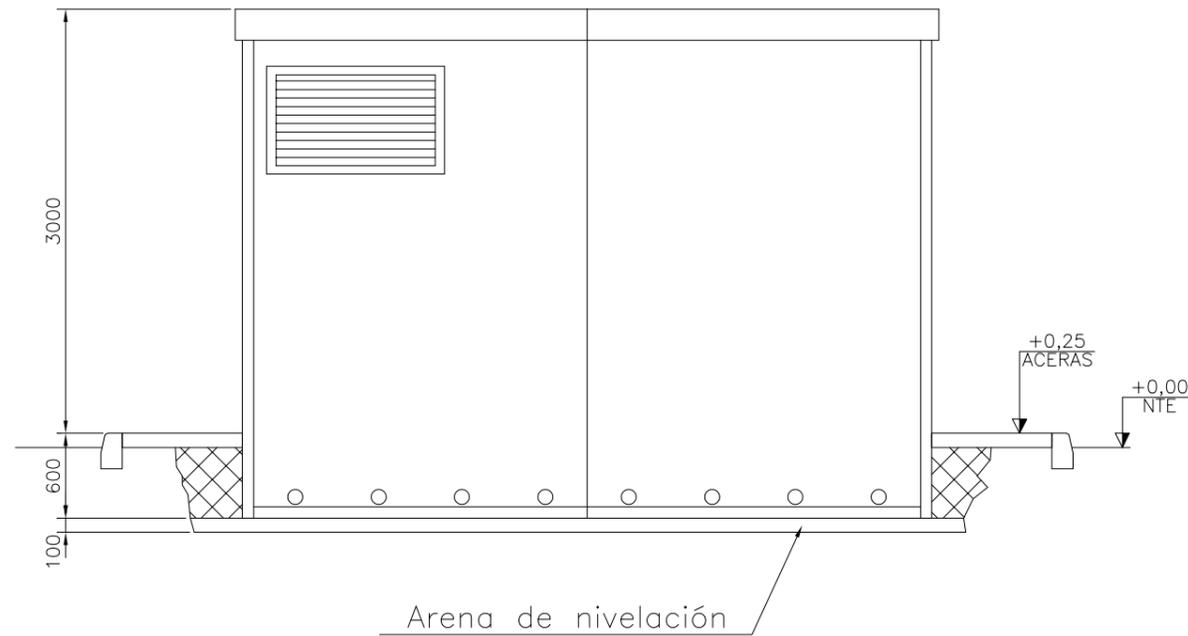
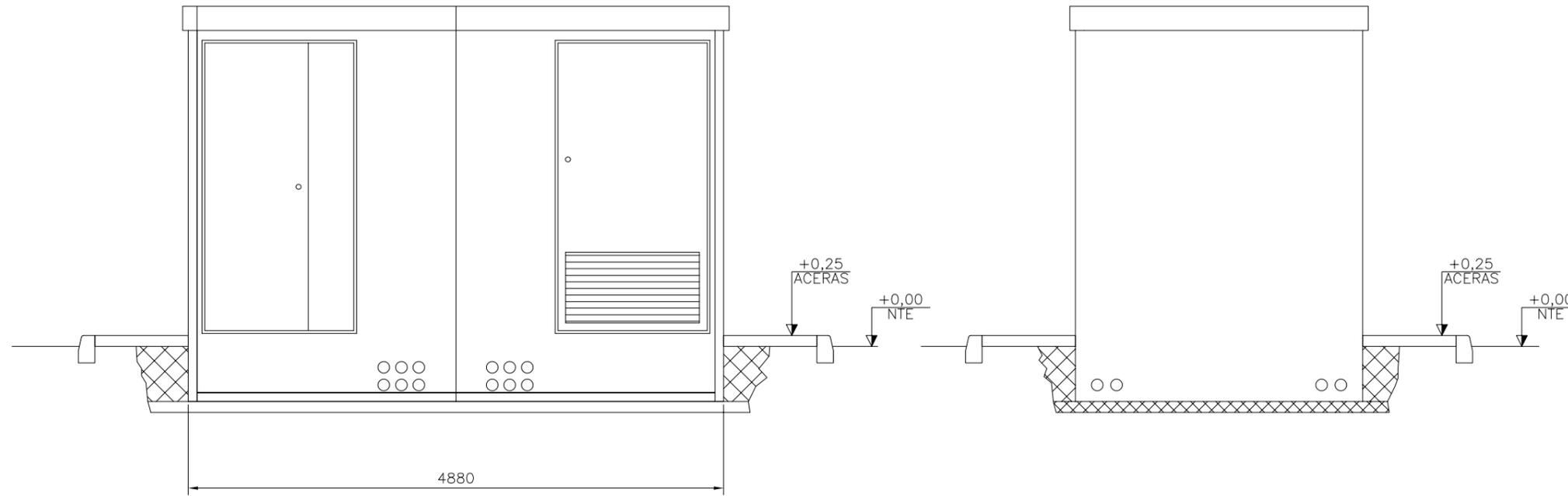
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



PE CB I - 50MW

CENTRE DE SECCIONAMENT
PLANTA Y ALÇAT
DISTRIBUCIÓ D'EQUIPS

Escala:	1:50
Revisió:	00
Full:	16.00
Següent:	16.01
Codi:	PA016



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

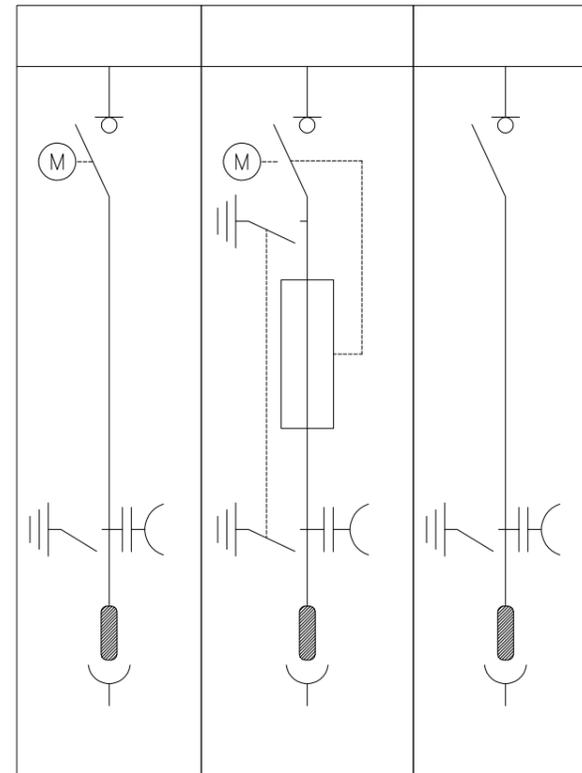
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAI

PE CB I - 50MW

CENTRE DE SECCIONAMENT
ALÇATS
EDIFICI PREFABRICAT

Escala:	1:50
Revisió:	00
Full:	16.01
Següent:	16.02
Codi:	PA016

Motor. Motor.



00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial



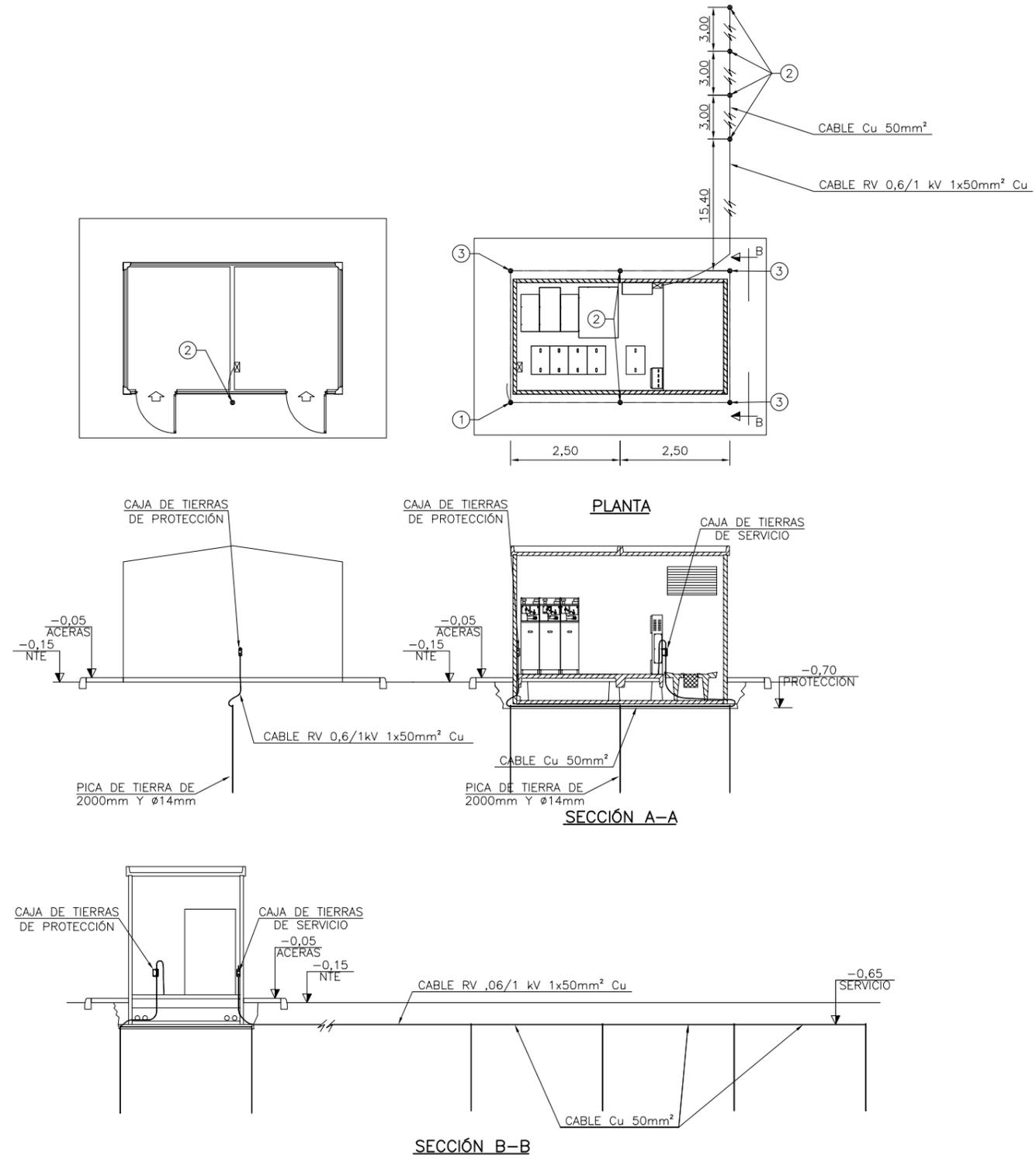
D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n°: 6.134 COITIAR



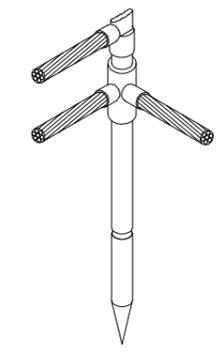
PE CB I - 50MW

CENTRE DE REPARTIMENT
ESQUEMA UNIFILAR
COMPOSICIÓ DE CEL-LES

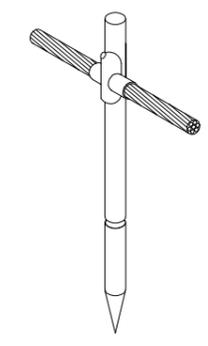
Escala:	1:16
Revisió:	00
Full:	16.02
Següent:	16.03
Codi:	PA016



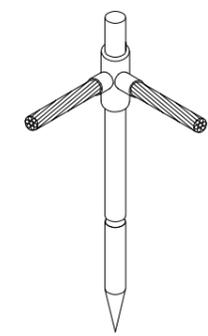
UNIÓN TIPO 1
CONEXION DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS Y UNA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA



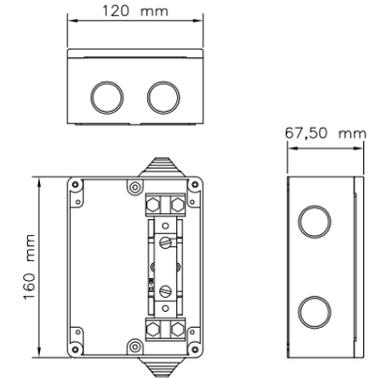
UNIÓN TIPO 2
CONEXION DE CONDUCTOR Y UNA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA TRAMO RECTO



UNIÓN TIPO 3
CONEXION DE CONDUCTOR Y UNA PICA MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA EN ANGULO



CAJA DE TIERRAS



FORMAT ORIGINAL DIN-A3

00	ABR 2020	JCH			
REV.	DATA	DIBUIXAT	COMPROBAT	APROBAT	MODIFICACIÓ

L'Enginyer Industrial

D. Javier Sanz Osorio,
colegiat n.º: 6.134 COITIAR

desenvolupaments tècnics
Conca de Barberà, S.L.

SISENER INGENIEROS, S.L.

PE CB I - 50MW

CENTRE DE SECCIONAMENT
PLANTA GENERAL
POSADA A TERRA

Escala:	8:1
Revisió:	00
Full:	16.03
Següent:	-
Codi:	PA016



desenvolupaments eòlics
conca de barberà, s.l.

AVANTPROJECTE

PARC EÒLIC “CONCA DE BARBERÀ I” (CB-I)

En terme municipal

RIBERA D'ONDARA

DOCUMENTACIÓ 3: Pressupost



Abril de 2020

Índex Documentació 3: Pressupost

Pressupost 1: Parc Eòlic CB-I

Pressupost 2: SET PE CB-I

PRESUPUESTO PARC EÒLIC CB- I

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P01 EQUIPOS									
P0101	u AEROGENERADOR SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW Aerogenerador Siemens Gamesa SG170-5.6 MW de 5.600 kW con altura de buje de 115 m.								
							7,00	3.248.000,00	22.736.000,00
	u AEROGENERADOR SIEMENS GAMESA SG170-5.4 MW Aerogenerador Siemens Gamesa SG170-5.4 MW de 5.400 kW con altura de buje de 115 m.								
							2,00	3.132.000,00	6.264.000,00
	TOTAL CAPÍTULO P01 EQUIPOS								29.000.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P02 CIMENTACIONES

P0201 u CIMENTACION AEROGENERADOR SIEMENS GAMESA SG170-5.6 MW Y 5.4 MW

Cimentación para aerogenerador Siemens Gamesa SG170-5.6 MW Y SG170-5.4 MW, completamente terminada, incluyendo excavación, colocación y nivelación de virola de torre y sellado de tubos de entrada.
 Red de puesta a tierra para aerogenerador, incluyendo conductor de cobre, soldaduras, conectores y picas de puesta a tierra.

	9,00	101.500,00	913.500,00
--	------	------------	------------

TOTAL CAPÍTULO P02 CIMENTACIONES 913.500,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P03 VIALES Y PLATAFORMAS
P0301 u PLATAFORMA MONTAJE AEROGENERADOR

Plataforma de montaje de aerogeneradores, de superficie 29x18 m para la zona de la grúa, de 85x19 m para la zona de las palas, zonas de grúas auxiliares y acople de material, incluyendo extendido, humectación y compactación del terraplenado y de una capa de zahorra artificial, de características según PG3, en una sola tongada de 10 cm de espesor, totalmente terminada.

							9,00	35.000,00	315.000,00
--	--	--	--	--	--	--	------	-----------	------------

P0302 m ACONDICIONAMIENTO CAMINO EXISTENTE

Metros lineales de acondicionamiento de camino existente, hasta camino de 6,5 m de ancho de firme, formado por una sub-base de 25 cm de espesor de zahorra natural y una base de 10 cm de zahorra artificial, ambas de características según PG3, totalmente terminado, incluyendo acondicionamiento de cuneta y refuerzo de las mismas con hormigón si fuese necesario.

							6.958,35	28,90	201.096,32
--	--	--	--	--	--	--	----------	-------	------------

P0303 m CAMINO DE NUEVA EJECUCIÓN

Metros lineales de camino de nueva ejecución, de 6,5 m de ancho de firme, formado por una sub-base de 25 cm de espesor de zahorra natural y una base de 10 cm de zahorra artificial, ambas de características según PG3, totalmente terminado, incluyendo el acondicionamiento de cuneta y refuerzo de las mismas con hormigón si fuere necesario.

							3.514,49	80,82	284.041,08
--	--	--	--	--	--	--	----------	-------	------------

P0305 pa SEÑALIZACION PROVISIONAL DE OBRA

Señalización provisional de obra homologada, a mantener durante la ejecución de la obra.

							2,00	579,67	1.159,34
--	--	--	--	--	--	--	------	--------	----------

P0306 u ENTRONQUE DE ACCESO DESDE CARRETERA

Entronque de acceso desde la carretera autonómica L-244 y N-II, que será acondicionado adecuadamente para acceder al parque eólico, incluyendo ampliación de drenajes, ampliación de firmes, señalización vertical y horizontal y resto de trabajos necesarios para su completa ejecución.

							2,00	5.953,50	11.907,00
--	--	--	--	--	--	--	------	----------	-----------

TOTAL CAPÍTULO P03 VIALES Y PLATAFORMAS									813.203,74
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P04 ZANJAS Y CANALIZACIONES
P0401 m ZANJA TIPO PARA CANALIZACIONES DE CABLES

Zanja tipo para canalizaciones de cable eléctrico, incluyendo excavación, rellenos, placa de protección de PVC y cinta de señalización, completamente terminada. El tendido de conductores se valorará dentro del suministro del mismo.

9.100,47	15,30	139.237,19
----------	-------	------------

P0402 m ZANJA TIPO PARA CANALIZACIONES DE CABLES REFORZADAS

Zanja tipo para canalización de 1 temas de cable eléctrico), incluyendo excavación, rellenos, placa de protección de PVC, cinta de señalización, hormigón HM-20, tubos PEAD de diámetro 200 mm y diámetro 90 mm para alojar los cables de potencia, completamente terminada. El tendido de conductores se valorará dentro del suministro del mismo.

1.117,73	21,84	24.411,22
----------	-------	-----------

TOTAL CAPÍTULO P04 ZANJAS Y CANALIZACIONES								163.648,41
---	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P05 CENTROS DE TRANSFORMACION AEROGENERADORES**P0501 u CELDAS MT 36 kV 630 A 0L1A**

Montaje de Celdas de MT de 36 kV 630 A tipo 0L1A, red de puesta a tierra y suministro y conexionado de cables mediante terminales enchufables, atornillados y apantallados.

							3,00	7.957,60	23.872,80
--	--	--	--	--	--	--	------	----------	-----------

P0502 u CELDAS MT 36 kV 630 A 0L1L1A

Montaje de Centro de Transformación de 36 kV 630 A tipo 0L1L1A, red de puesta a tierra y suministro y conexionado de cables mediante terminales enchufables, atornillados y apantallados.

							6,00	12.769,40	76.616,40
--	--	--	--	--	--	--	------	-----------	-----------

TOTAL CAPÍTULO P05 CENTROS DE TRANSFORMACION AEROGENERADORES.....									100.489,20
--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P06 CENTROS DE SECCIONAMIENTO PREFABRICADOS									
P0601	u CENTROS DE SECCIONAMIENTO PARA CELDAS MT 36 kV 630 A								
	Montaje de Centros de Seccionamiento prefabricados para albergar celdas de 36 kV 630 A, red de puesta a tierra y suministro y conexionado de cables mediante terminales enchufables, atornillados y apantallados.								
							2,00	6.957,60	13.915,20
	TOTAL CAPÍTULO P06 CENTROS DE SECCIONAMIENTO PREFABRICADOS.....								13.915,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P07 REDES INTERIORES									
P0701	m CONDUCTOR UNIPOLAR TIPO RHZ1 18/30 kV 1x150 mm2 Al Suministro y tendido de conductor unipolar tipo RHZ1 18/30 kV 150 mm2 Al, incluyendo suministro e instalación de terminales de 36 kV completamente instalados.								
							8.985,00	5,18	46.542,30
P0702	m CONDUCTOR UNIPOLAR TIPO RHZ1 18/30 kV 1x240 mm2 Al Suministro y tendido de conductor unipolar tipo RHZ1 18/30 kV 240 mm2 Al, incluyendo suministro e instalación de terminales de 36 kV completamente instalados.								
							5.346,00	6,05	32.343,30
P0703	m CONDUCTOR UNIPOLAR TIPO RHZ1 18/30 kV 1x400 mm2 Al Suministro y tendido de conductor unipolar tipo RHZ1 18/30 kV 400 mm2 Al, incluyendo suministro e instalación de terminales de 36 kV completamente instalados.								
							34.428,00	7,42	255.455,76
P0704	m CONDUCTOR UNIPOLAR TIPO RHZ1 18/30 kV 1x630 mm2 Al Suministro y tendido de conductor unipolar tipo RHZ1 18/30 kV 630 mm2 Al, incluyendo suministro e instalación de terminales de 36 kV completamente instalados.								
							9.144,00	10,32	94.366,08
P0705	m CONDUCTOR Cu DESNUDO 1x50 mm2 Suministro y tendido de conductor de cobre desnudo 1x50 mm2 a modo cable de tierra de acompañamiento, incluyen parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los puntos de conexión.								
							8.383,00	2,70	22.634,10
P0706	m FIBRA OPTICA MONOMODO Fibra óptica multimodo, armadura de fibra de vidrio, estructura ajustada provista de protección contra humedad y roedores, incluyendo parte proporcional de conectores.								
							9.472,79	3,48	32.965,31
TOTAL CAPÍTULO P07 REDES INTERIORES									484.306,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO P08 MEDIDAS AMBIENTALES CORRECTORAS									
P0801	pu SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN OBRA Seguimiento ambiental durante el proceso de obras.								
							1,00	35.000,00	35.000,00
P0802	pu SEGUIMIENTO ARQUEOLOGICO Seguimiento arqueológico durante el proceso de obras.								
							1,00	3.270,00	3.270,00
P0803	pu PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Pruebas en cables de fibra óptica, incluyendo medidas de atenuación en ambos sentidos.								
							1,00	3.000,00	3.000,00
TOTAL CAPÍTULO P07 MEDIDAS AMBIENTALES CORRECTORAS									41.270,00



auma
consultores en medio
ambiente y energía

PARC EÒLIC CB-I

Parc Eòlic CB-I de 50MW en Terme Municipal Ribera D'Ondara

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO P09 VARIOS

P0901 pu P.A.DE SUPERFICIE DE HIDROSEMBRA DE TALUDES
Trabajos de siembra de taludes.

							1,00	10.270,00	10.270,00
--	--	--	--	--	--	--	------	-----------	-----------

TOTAL CAPÍTULO P09 VARIOS..... 10.270,00

TOTAL 31.540.603,40

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
P01	EQUIPOS	29.000.000,00	
P02	CIMENTACIONES	913.500,00	
P03	VIALES Y PLATAFORMAS	813.203,74	
P04	ZANJAS Y CANALIZACIONES	163.648,41	
P05	CENTROS DE TRANSFORMACION AEROGENERADORES	100.489,20	
P06	CENTROS DE SECCIONAMIENTOS PREFABRICADOS	13.915,20	
P07	REDES INTERIORES	484.306,85	
P08	MEDIDAS AMBIENTALES CORRECTORAS	41.270,00	
P09	VARIOS	10.270,00	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		31.540.603,40	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TREINTA Y UN MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS.**

Zaragoza, Abril de 2020

EL INGENIERO A DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.

PRESUPUESTO SET PE CB-I 30/220 kV

CAP. 1 OBRA CIVIL

Partida	Descripción	EUROS
1.1	Limpieza del terreno y movimiento de tierra para preparación de superficie (m ²)	380.774,23
1.2	Edificio de celdas MT, control y protección SET	62.880,00
1.3	Bancada de transformador	13.230,00
1.4	Muros cortafuegos	00
1.5	Bancadas de depósito de aceite	27.114,94
1.6	Bancadas transformador de servicios auxiliares	10.778,94
1.7	Bancadas grupo electrógeno.	7.262,76
1.8	Bancadas reactancia PaT	10.894,15
1.9	Cimentación interruptor tripolar 220 kV	11.187,38
1.10	Cimentación transformadores de intensidad 220 kV	11.397,85
1.11	Cimentación transformadores de tensión 220 kV	8.548,39
1.12	Cimentación pararrayos 220 kV	10.087,38
1.13	Cimentación media tensión	1.681,23
1.14	Cimentación seccionadores 220kV	30.262,14
1.15	Cimentación barras 220kV	13.449,84
1.16	Cimentación aisladores de fase 220kV	3.362,46
1.17	Canalizaciones	30.750,26
1.18	Red de tierras	69.319,56
1.19	Drenajes	31.753,80
1.20	Acabado parque, urbanización y cerramiento perimetral	100.593,33
Total CAPITULO 1: OBRA CIVIL		835.328,63

CAP. 2 EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Partida	Descripción	EUROS
2.1	Transformadores de potencia 50 MW 220/30 kV	450.000,00
2.2	Seccionadores 220 kV	10.305,17
2.3	Interruptor tripolar 220kV	42.780,00
2.4	Transformadores de intensidad 220 kV	17.604,00
2.5	Pararrayos 220 kV	4.104,00
2.6	Transformadores de tensión 220 kV	5.040,90
2.7	Aisladores 220 kV	10.800,00
2.8	Pararrayos 30 kV	2.790,00
2.9	Aisladores 30 kV	2.520,00
2.10	Botellas terminales 30 kV	6.588,00
2.11	Transformador SS.AA.	17.078,96
2.12	Grupo electrógeno	7.348,61
2.13	Reactancia	24.764,50
2.14	Celdas MT	231.330,87
2.15	Sistema de F.O.	9.840,00
2.16	Montaje electromecánico	95.734,80
Total CAPITULO 2: EQUIPOS PRINCIPALES		938.629,80

CAP. 3 SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Partida	Descripción	EUROS
3.1	Armarios de control, comunicaciones y montajes asociados	56.850,00
3.2	Protecciones y montajes asociados	33.000,00
3.3	Embarrados/aisladores	108.351,60
3.4	Cables y accesorios	37.380,00
3.5	Equipo e instalación de seguridad	27.510,00
Total CAPITULO 3: SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN		263.091,60

CAP. 4 INGENIERÍA Y GESTIÓN

Partida	Descripción	EUROS
4.1	Ingeniería de Medio Ambiente	1.500,00
4.2	Ingeniería de proyecto	121.800,00
4.3	Gestión de permisos y daños	3.300,00
4.4	Ingeniería de control de calidad de materiales	18.900,00
4.5	Servicios varios no técnicos	1.500,00
4.6	Supervisión e inspección	78.000,00
4.7	Adecuación paisajística	3.000,00
4.8	Seguridad/Vigilancia	90.000,00
4.9	Seguridad y salud	6.844,40
Total CAPITULO 4: INGENIERÍA Y GESTIÓN		324.844,40

PRESUPUESTO TOTAL SET PE CB-I 30/220 kV

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

PRESUPUESTO TOTAL

CAP.	Descripción	EUROS
1	OBRA CIVIL	835.328,63
2	EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	938.629,80
3	SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN	263.091,60
4	SERVICIOS AUXILIARES	324.844,40
	TOTAL	2.361.894,43

El presente presupuesto de ejecución por contrata, que incluye en todas sus partidas un 13% de gastos generales y un 6% de beneficio industrial, asciende a la cantidad de **2.361.894,43 € (DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y UNO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS Y CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO).**

Zaragoza, Abril de 2020

El ingeniero industrial autor del Proyecto:



JAVIER SANZ OSORIO
COLEGIADO nº 6.134 C.O.I.T.I.A.R.
Al servicio de la empresa
SISENER Ingenieros S.L