

PARC EÒLIC IVORRA

50 MW

AVANTPROJECTE MEMÒRIA DEL PROJECTE I INSTAL·LACIONS COMPLEMENTÀRIES

GIRONINA D'ENERGIES RENOVABLES, S.L.

Josep Maria Balcells i Arbós
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 7.462

Desembre 2019

ÍNDEX

1. ANTECEDENTS	3
2. OBJECTE	4
3. PROMOTOR	4
4. DISSENY DEL PARC EÒLIC	4
4.1. ÀREA SELECCIONADA I ACCESOS	4
4.2. UBICACIÓ DELS AEROGENERADORS	5
4.3. LÍNIES D'EVACUACIÓ	6
4.4. SUBESTACIÓ ELÈCTRICA IVORRA	7
4.5. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONS	12
5. RELACIÓ D'ENCREUAMENTS I ORGANISMES AFECTATS	13
6. AEROGENERADOR	14
6.1. DESCRIPCIÓ GENERAL	14
6.2. TRANSFORMADOR 25/0,690 KV	15
7. OBRA CIVIL	16
7.1. ACCESOS I VIALS INTERNS	16
7.2. SECCIÓ TIPUS	17
7.3. RASES ELÈCTRIQUES	17
7.4. FONAMENTS DELS AEROGENERADORS	19
7.5. EXECUCIÓ DE LA SABATA	19
7.6. PLATAFORMES DE MUNTATGE	20
7.7. SUBESTACIÓ ELÈCTRICA I EDIFICI DE CONTROL I	21
8. TERMINI D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE	23
9. RESUM DE L'ESTUDI DEL POTENCIAL EÒLIC	24
10. PRESSUPOST	25
11. ESTUDI DE VIABILITAT	26
11.1. INVERSIÓ	26
11.2. FINANÇAMENT	26
11.3. FACTURACIÓ	26
11.4. ELS COSTOS D'EXPLOTACIÓ	27
11.5. TAXA INTERNA DE RENDIBILITAT	27
11.6. RESUM DE L'ESTUDI DE VIABILITAT	28

1. ANTECEDENTS

El mes de Juliol de 2006 **GIRONINA D'ENERGIES RENOVABLES, S.L.** va sol·licitar l'Autorització Administrativa del **Parc Eòlic Ivorra** de 42 MW de potència, situat al terme municipal del mateix nom a la part oriental de la comarca de la Segarra, al límit amb l'Anoia, havent signat prèviament un **conveni amb l'Ajuntament d'Ivorra**, i havent instal·lat una torre de mesurament de vent a la zona afectada per el projecte. Conseqüentment també va sol·licitar punt de connexió per evacuar l'energia produïda a la línia de REE La Pobla-Pierola de 220 KV.

Tot aquest procés va propiciar que REE contestés de manera positiva a la connexió sol·licitada, posant com a condició que la potència a evacuar no fos inferior a 100 MW.

Donat que hi havia la possibilitat d'augmentar la potència d'evacuació al punt de connexió sol·licitat a REE, una altra empresa del nostre grup, **GERUNDA EÓLICA, S.L.** va sol·licitar l'Autorització Administrativa del **Parc Eòlic de Castellfollit** de 32 MW de potència, situat als termes municipals de Castellfollit de Riubregós i Pujalt, ambdós a la comarca de l'Anoia, havent signat prèviament els corresponents **convenis amb els ajuntaments de Castellfollit de Riubregós i Pujalt**. Així la potència d'evacuació s'elevaria a 74 MW.

El 28 de Febrer de 2008 **GIRONINA D'ENERGIES RENOVABLES, S.L.** i **GERUNDA EOLICA, S.L.** varen posar un aval de 1.000.000 € cadascuna a la "Caja de Depósitos de la Delegación Provincial del Ministerio de Economía y Hacienda" de Girona, per fer front a les exigències del R.D. 1454/2005, que continuen vigents a dia d'avui.

En data de Juny de 2008 es presenten a la Direcció General de Energia i Mines les modificacions dels projectes del **Parc Eòlic Ivorra** i del **Parc Eòlic de Castellfollit** augmentant la potència unitària dels aerogeneradors, aconseguint una potència total de 92,5 MW.

La tramitació de les Autoritzacions Administratives va quedar en suspens amb la publicació del Decret 147/2009, a l'espera de participar en el concurs que preveia l'esmentat Decret.

El 14 de juny de 2010 es va publicar l'Ordre ECF329/2010 per la que es convocava el concurs per adjudicació d'autorització d'instal·lació de parcs eòlics a les ZDP aprovades per Acord de Govern de l'1 de juny de 2010.

Actualment **GIRONINA D'ENERGIES RENOVABLES, S.L.** ha absorbit per fusió a **GERUNDA EOLICA, S.L.** per tal de presentar-se com un sol promotor per tota la ZDP-VIII presentant les corresponents sol·licituds del cadascun dels parcs eòlics.

2. OBJECTE

La present Memòria té per objecte establir les modificacions tècniques de la modificació del projecte i l'ajust de la potència del parc eòlic per a participar en la convocatòria del concurs de les ZDP i conseqüentment obtenir l'aprovació pels organismes competents per a la construcció del Parc Eòlic Ivorra i les instal·lacions elèctriques annexes que es descriuen a continuació, i que ha de contribuir a complir el Pla de l'Energia 2006-2015 de la Generalitat de Catalunya de la mateixa manera que amb el "Plan Energético Nacional 2003-2020".

Aquest parc eòlic juntament amb el Parc Eòlic Castellfollit i el parc Eòlic Sant Ramon s'assoleixen els 100 MW previstos per aquesta ZDP-VIII.

3. PROMOTOR

La sol·licitud la realitza GIRONINA D'ENERGIES RENOVABLES, S.L., amb domicili social a Girona, Plaça de la Diputació, 2, NIF B-17865643. Inscrita al Registre Mercantil de Girona en el Tom 2337, Llibre 0, Foli 119, full GI39442 inscripció primera, en data 5 d'octubre de 2005.

4. DISSENY DEL PARC EÒLIC

El Parc Eòlic Ivorra tindrà una potència nominal de 48 MVA, distribuïda en 16 aerogeneradors de 3 MW de potència nominal.

L'elecció de l'emplaçament ve donada pels antecedents ja exposats i pel fet de tractar-se d'una zona amb un recurs eòlic suficient per donar garanties de rendibilitat a la inversió. Tot i que amb les limitacions del Decret 147/2009 de la ZDP en que es troba aquest parc ha fet que incloem a més del municipi inicial d'Ivorra, el de Esteràs (Comarca de la Segarra) i el de Castellfollit de Riubregós (Comarca d'Anoia). L'emplaçament també té la característica que disposa la línia d'evacuació molt a prop.

4.1. ÀREA SELECCIONADA I ACCESOS

L'àrea seleccionada s'estén pels municipis d'Ivorra, Esteràs i Castellfollit de Riubregós, dins dels límits assenyalats per la ZDP-VIII (Anoia-Segarra), resta limitada a l'est per la presència del projecte del P.E. Castellfollit que complementa la potència fixada per la ZDP, juntament amb el P.E. Sant Ramon. Aquesta zona és eminentment agrícola dedicada majoritàriament al conreu de cereals de secà, amb algunes illes de vegetació autòctona a les quals s'ha evitat la intervenció.

D'orografia més o menys ondulada, mostra una altitud màxima de 697 m i una mínima de 620 m. La zona es caracteritza principalment per les ondulacions de l'altiplà de l'Alta Anoia - Segarra amb algun que altre turó arrodonit o planer.

A la zona s'hi arriba per l'eix transversal C-25 amb sortida a Sant Ramon, des d'aquí es pren la carretera N-141a que ens permetrà per camins accedir a la totalitat dels molins. Tot i que el camí dels Hostalets a Conill, necessari per accedir a la part més occidental del parc, està en molt bones condicions pel trànsit de tot tipus de vehicles, els ajuntaments porten temps demanant l'asfaltat del camí a les administracions competents, acció que formarà part del Pla d'Inversions i Actuacions Complementari associat a la instal·lació eòlica. Com alternativa d'accés secundari es pot arribar a la zona del projecte des de la carretera LV-3003 de Torà a Sant Ramon.

4.2. UBICACIÓ DELS AEROGENERADORS

El disseny del parc es pot veure al plànol 2.

El parc s'ha dissenyat seguint criteris de producció dels aerogeneradors, l'estructura parcel·laria i l'aprofitament dels nombrosos vials que hi ha. També s'ha tingut en compte aspectes mediambientals, urbanístics i de patrimoni arqueològic i paleontològic, situant tots els aerogeneradors i les plataformes de muntatge sobre conreus, evitant la vegetació natural.

Les coordenades dels aerogeneradors són les següents:

Molí N°	UTMx	UTMy	Altitud (m)
1	364655	4625537	634
2	365045	4625291	641
3	365288	4624972	640
4	364690	4624832	626
5	365304	4624491	620
6	366160	4624391	645
7	366804	4624310	660
8	367255	4624020	662
9	367825	4623800	672
10	366772	4623661	650
11	367144	4623057	651
12	368073	4623083	675
13	367130	4622478	680

14	367594	4622073	697
15	368116	4621929	687
16	368607	4622270	692

La torre anemomètrica es troba situada des del mes de març de 2006 a:

UTMx	UTMy	Altitud (m)
366840	4624012	660

Rases i camins

Les rases s'han disposat majoritàriament pels camins existents. L'aprofitament de camins també és una característica del parc per tal de minimitzar els efectes d'aquestes infraestructures per les quals discorreran les línies d'interconnexió entre tots els aerogeneradors i d'aquests a la subestació.

Asfaltat de camí	3.290 m.l.
Arranjament dels camins existents	5.939 m.l.
Camins de nova construcció	672 m.l.
Amplada mitjana dels camins	5 m
Longitud de les rases	10.425 m.l.
Amplada de les rases	43 a 115 cm (depenent del nº de cables)
Fondària de les rases	72 cm
Volum excavació de rases	5.930 m ³

Cal destacar que l'asfaltat de camí no correspon a una necessitat pròpia del parc eòlic sinó que correspon a una acció dins del Pla d'Inversions i Actuacions Complementari associat a la instal·lació eòlica.

4.3. LÍNIA D'EVACUACIÓ

Es preveu una evacuació conjunta amb els parcs eòlics Castellfolit i Sant Ramon, per aquest motiu es construirà una única subestació elèctrica, anomenada Ivorra, que evacuarà l'energia dels tres parcs a la línia de REE La Pobla-Pierola de 220 kV.

Tipus	Aèria
Circuits	2 (entrada i sortida)

Tensió	220 kV
Inici	Suport 196 Línia 220 kV La Pobla-Pierola
Final	Subestació transformadora Calonge
Longitud total	152 m
Conductors	LA -180
Cadenes aïllants	Composite ancoratge amb 7 aïllants

La línia doble circuit de 220 kV estarà formada per 1 tram. Les coordenades del tram són les següents:

UTM inici	UTM final	Tipus	Longitud
X= 371614 Y= 4624064	X= 371484 Y= 4624008	aeri	171 m

La línia serà de doble circuit per tal de fer entrada/sortida a la subestació, de tal manera que l'actual línia La Pobla-Pierola pugui mantenir un bypass que permetria en cas de necessitat anul·lar el pas del corrent elèctric per la subestació Ivorra.

En la taula següent es llisten els suports i el pòrtic amb les coordenades dels mateixos:

Tipus	Nº suport	UTMx	UTMY	Z (m)
Suport d'inici de línia	1	371614	4624064	596
Suport final de línia	2	371572	4623990	601
Pòrtic		371484	4624008	585

4.4. SUBESTACIÓ ELÈCTRICA IVORRA 220/25 kV

Segons el Protocol de coordinació d'actuacions entre la Direcció General d'Energia i Mines de la Generalitat de Catalunya i Red Eléctrica de Espanya, signat el 25 de novembre de 2009, la subestació prevista per l'evacuació dels parcs eòlics a la ZDP VIII Anoia i Segarra serà Ivorra 220 kV. D'acord amb el Protocol, l'entrada en servei de la subestació està prevista per l'any 2015.

Aquesta subestació elèctrica s'ubicarà a la proximitat de la línia de la xarxa de transport, per tal d'evitar al màxim l'extensió d'una línia d'alta tensió pel territori, aconseguint a més que la subestació quedi oculta a la vista dels nuclis urbans i dels vials importants de la zona

La subestació elèctrica s'ubicarà al terme municipal de Calonge de Segarra a una altitud de 587 m i les coordenades són:

UTMx	UTMy
371468	4624074
371498	4623985
371420	4623958
371389	4624047

Ocuparà una superfície total de 7.853 m², formada per un rectangle de 83 x 95 m. L'edifici de planta tindrà una alçada de 8,45 m, el soterrani tindrà 2,9 m d'alçada. La tanca exterior serà de malla de color verd, mentre que l'edifici s'ajustarà al que obligui la legislació vigent, ja que contindrà tot l'aparellatge elèctric blindat i les cel·les.

L'accés a la futura subestació serà pel Camí de Mas de l'Arç a Ca l'Oliva que s'hi accedeix des de Castellfollit o bé des de la carretera C-1412a, aquests accessos permetran la maniobra del transport dels transformadors i d'altres elements de l'aparellatge elèctric sense complicacions.

A continuació es descriuen les característiques tècniques de la subestació elèctrica, no obstant el projecte de la subestació Ivorra està inclòs en el projecte del P.E. Castellfollit, per tant no és objecte d'aquesta memòria.

Equips

Es tractarà d'una SET tipus blindada SF₆ de doble barra

Equip 220 kV

- 1 cel·la de línia blindada SF₆
- 1 cel·la de transformador 220/25 kV
- 1 barra simple 220kV
- 1 cel·la d'acoblament de barres
- 1 transformador de 60 MVA 220/25 kV.

La cel·la de línia consta:

- 1 transformador de tensió capacitiu
- 2 parallamps d'òxid de zinc (ZnO)
- 1 seccionador tripolar
- 2 transformadors d'intensitat
- 1 interruptor tripolar automàtic, amb aïllament d'hexaflorur de sofre (SF₆)
- 1 seccionador tripolar.

La cel·la de transformador està formada per:

- 1 seccionador tripolar
- 1 interruptor tripolar automàtic, amb aïllament d'hexaflorur de sofre (SF₆)

- 3 transformadors d'intensitat
- 2 transformadors de tensió inductius
- 2 parallamps d'òxid de zinc
- 1 transformador de potència
- 1 parallamps de neutra ZnO.

La unió entre pòrtics i cel·les s'efectuarà amb ponts de cable subterrani de Cu.

La barra simple en embolcall metàl·lic trifàsic i aïllada amb SF₆, està constituïda per:

- 2 transformadors de tensió inductius
- 1 seccionador de posta a terra

La cel·la d'acoblament tindrà:

- 1 seccionador de barres tripolar
- 1 seccionador p.a.t.
- 1 interruptor tripolar automàtic
- 2 transformadors d'intensitat per fase.

Els transformadors tindran un aïllament d'OH amb refrigeració ONAN-ONAF i dues bateries de condensadors estàtics.

Equip de 25 kV

A l'interior de l'edifici s'instal·larà un equip 25 kV a base de cel·les prefabricades, sota l'embolcall metàl·lic, aïllades amb SF₆, amb doble joc de barres a les quals es connectaran:

- 1 sortides a xarxa
- 1 BT de transformadors 220/25 kV
- 1 unió de barres transversal
- 1 unió longitudinal de barres
- 1 mesura de barres

El transformador de 250 kVA 25000/400 V per a alimentar els serveis propis. L'alimentació d'aquest transformador de serveis auxiliars es realitzarà amb cel·la de doble barra, compacta aïllada SF₆, mitjançant entrada i sortida d'un dels cables de sortida de l'equip de MT amb possibilitat de tensió de tornada

Equip de control i protecció

El comandament dels equips es realitzarà des de:

- armari de centralització de zona
- terminal de control local (PC).

Els serveis auxiliars són:

- 1 quadre distribució a 400 V amb commutació automàtica

- 2 conjunts carregador-bateria de 125 V, per a proteccions de nivell 1, circuits 1, comandament, alarmes i indicadors de posició i telecomandament (RTU)
- 1 conjunt carregador-bateria de 125 V, per a proteccions de nivell 2, circuits 2 i motors
- 1 quadre de distribució de c.c. a 125 V de bateria 1 i 2.

Les proteccions consten de:

- protecció diferencial de barres 220 kV en xarxa crítica o amb 4 o més entrades
- protecció a distància de línies 220 kV amb reenganxador, protecció direccional de neutre, fallada d'interruptor i teleprotecció
- protecció diferencial de fases del trafo 220/25 kV, fallada interruptor, sobreintensitat i neutre A.T. i M.T., absència-presència I_0 , tèrmica de neutre i avisador
- Buchhálz, temperatura i vàlvula de sobrepressió del trafo i del compensador. Gasos del regulador (RS-2001)
- Protecció de sobreintensitat i reenganxador associat de línies 25 kV
- Protecció de sobreintensitat i sobretensió de bateries de condensadors, subtensió tipus i desequilibri
- separació de càrregues per descens de la freqüència en els equips 25 kV
- equip registrador d'anormalitats cronològic RAC amb impressora de sobretaula.

Els equips de telecontrol són:

- Equips d'AF en el circuit de 220 kV per a comunicacions, teleprotecció i telecomandament
- Repetidor telefònic
- Centraleta telefònica de trànsit

Comunicacions

Les vies de comunicació seran dues, com a mínim: una a través de canals propis d'enllaç amb el centre de control per a la realització de les funcions de telecomandament i la segona a través de la xarxa telefònica commutada.

Estructures i suports metàl·lics

Totes les estructures seran del tipus gelosia de ferro.

Serveis auxiliars

Els serveis auxiliars s'alimentaran de dues cel·les de sortida de 25 kV que tinguin possibilitat d'alimentació per tensió de tornada de la xarxa.

L'equip 25 kV dels serveis auxiliars estarà format per dos conjunts de cel·les compactes

amb aïllament en SF₆, tipus interior, situat al costat de les cel·les blindades de doble barra aïllades en SF₆ en la sala d'equips 25 kV.

S'instal·laran dos transformadors tipus exterior de 250 kVA, 25/0,4 kV alimentats des de les seves respectives cel·les de protecció amb cable subterrani. Existirà una commutació automàtica entre ambdues alimentacions.

Detecció d'intrusos

S'instal·laran a l'edifici de control i protecció un sistema de detecció d'intrusos amb indicació de la seva actuació, local i al centre de control del Parc Eòlic.

Enllumenat i petita força

El parc de 220 kV s'enllumenarà mitjançant projectors equipats amb llums de 250 W de vapor de sodi d'alta pressió.

L'edifici s'enllumenarà amb fluorescents mitjançant lluminàries de 4x20 W, encastades al falç sostre de la sala de control i protecció, mitjançant regletes sense reflector d'un o dos tubs de 36 W a la sala de cabines.

Per la il·luminació de la porta d'accés i el tancament perimetral normal s'utilitzaran lluminàries equipades amb llums de vapor de sodi d'alta pressió, muntades sobre columnes galvanitzades.

Per l'enllumenat d'emergència s'utilitzaran equips autònoms.

S'instal·laran preses de corrent de 3x32 A i 2x16 A per a petita força, tant en el parc de 220 kV com a l'edifici.

L'edifici disposarà d'aire condicionat a la sala de control i protecció, ventilació forçada a la sala de cabines i al soterrani per als cables de potència.

Sistema de posta a terra

Es disposarà d'una instal·lació de terra dissenyada de tal forma que permeti a les persones romandre o circular per a la instal·lació sense risc que puguin veure's sotmeses a una tensió perillosa. Per això es crearà una malla general de cable de coure (120 mm²) en disposició habitual de quadrícula amb cables paral·lels separats 4 metres i amb soldadures aluminotèrmiques en els encreuaments que cobreixin tota la plataforma del parc.

Els elements metàl·lics de l'edifici seran connectats a la xarxa de terra, per tant alhora de realitzar-se l'armat de pilars i fonaments s'inclouran en la ferralla d'armadura els conductors de terra de platina d'acer galvanitzat.

Per a la protecció contra descàrregues atmosfèriques es comptarà amb parallamps de tipus Franklin. El cable utilitzat serà d'acer recobert d'alumini de 58,58 mm² de secció.

Protecció contra incendis

Per als transformadors de potència a instal·lar en el parc exterior de 220 kV:

- Una cubeta per a la recollida d'oli en cas d'abocament, situada sota el rodament del propi transformador i que cobreix tota la planta que pot projectar oli. Aquesta cubeta de formigó estarà farcida de grava de la dimensió adient per al filtrat i apagat de l'oli en cas d'incendi.
- Pantalla separadora (mur tallafocs), entre trafos confrontats, per evitar la propagació del foc en cas d'incendi d'un d'ells.

Es realitzarà una xarxa d'extinció d'incendis que envolti cada transformador.

En l'edifici de cabines:

- Extintors portàtils de pols i anhídrid carbònic en les quantitats determinades segons el Reglament d'Alta Tensió i les Normes de seguretat vigents.
- Sistema de detecció de fums, amb el qual es vigilaran totes les sales de la instal·lació, amb especial atenció a les zones d'estesa de cables i a la sala de 25 kV i 220 kV.
- Sistema de polsadors d'alarma d'incendi que, conjuntament amb el sistema de detecció de fums, es controlarà mitjançant central d'alarmes amb indicació de la seva actuació tant a nivell local com a "Dispatching Central".

4.5. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONS

El sistema de monitoratge del parc consisteix en un conjunt de components d'instrumentació, components electrònics i infraestructura elèctrica que conformen un sistema informàtic que permet posar a l'abast del personal d'operació del parc i de la propietat la informació bàsica d'operació del parc i proporcionar les dades per l'anàlisi del funcionament de la instal·lació.

La xarxa interna de comunicacions s'encarrega de transmetre aquesta informació fins l'ordinador central, instal·lat a l'edifici de control del parc i fins a l'encaminador que el comunica fins l'exterior (normalment acc WAN i accés Internet).

La xarxa ofereix les següents característiques generals:

- estàndard Ethernet 100Mbps, segons IEE 802.3 (100 Base FX y 100Base TX)
- cablejat integral de fibra òptica fins gòndola aerogeneradors.
- topologia d'estrella en dos nivells

- equips gestionats, en opció, segons estàndard SNMP
- redundància a varis nivells (fibres de reserva en tots els trams, alimentació redundant en punt crítics)

Els cables de fibra òptica responen a especificacions estrictes en quant a qualitat de les fibres, protecció mecànica, estanquitat i protecció contra rosegadors. Són totalment dielèctrics.

L'estesa s'efectua a les mateixes rases que els cables de mitja tensió i, al tractar-se de cables dielèctrics, es poden instal·lar en el mateix nivell. Per a la seva protecció els cables s'estenen directament soterrats en llit de sorra. Un pla de qualitat controla tot el procés i inclou una verificació final de cada fibra instal·lada mitjançant reflectometria des de cada extrem.

L'esquema de connexió de comunicacions mostra la xarxa prevista per al Parc Eòlic, incloent connexió entre aerogeneradors, torre anemomètrica i línia fins edifici de control.

5. RELACIÓ D'ENCREUAMENTS I ORGANISMES AFECTATS

El present projecte té per objectiu establir les característiques tècniques del projecte del Parc Eòlic Ivorra per a la instal·lació de les infraestructures necessàries per el seu funcionament i potenciant la producció elèctrica a través d'energies renovables.

Les noves infraestructures projectades del parc eòlic Ivorra afecten per encreuament diversos organismes o infraestructures existents a la zona.

Les afectacions són les següents:

Organisme	Estructura o infraestructura	Coordenades inici UTM x-y	Coordenades finals UTM x-y
Diputació de Lleida	carretera LV-3003 de Torà al Portell	365561-4624151 365587-4624149	365455-4624696 365472-4624673

L'afectació de la carretera es un encreuament soterrat de la rasa amb el cablejat d'interconnexió d'alguns molins, aquestes rases tenen una fondària de 72 cm i una amplada de 50,5 cm o 72 cm segons en nombre de cables que hi transcorren.

6. AEROGENERADOR

6.1. DESCRIPCIÓ GENERAL

L'aerogenerador que previsiblement s'utilitzarà en aquest parc eòlic té una potència de 3 MW, un diàmetre de rotor de 112 m i una alçada de la boixa de 119 m.

FITXA TÈCNICA DEL V112-3,0 MW	
Regulació de potència	Pas variable amb velocitat variable
Dades de funcionament	
Potència nominal	3.000 kW
Velocitat de connexió	3 m/s
Velocitat nominal del vent	12 m/s
Velocitat de desconexió	25 m/s
Categoria eòlica - IEC	IIA/IIIA
Altitud màxima	1.500 m
Tram de temperatures de funcionament	-30°C a 40°C
Impacte acústic	
7 m/s	100 dB(A)
8 m/s	102,8 dB(A)
10 m/s	106,5 dB(A)
Al 95% de la potència nominal	106,5 dB(A)
Rotor	
Diàmetre del rotor	112 m
Superfície d'escombrada	9.852 m ²
Torre	
Tipus	Acer tubular
Altura de la boja	119 m
Especificacions elèctriques	
Freqüència	50 Hz
Tipus de convertidor	full scale converter
Tipus de generador	Generador magnètic permanent
Dimensiones principals	
Longitud aspa	54,6 m
Corba màxima	4 m

Gòndola	
Altura per al transport	3,3 m
Altura instal·lada	3,9 m
Amplada	3,9 m
Longitud	14 m
Torre	
Longitud de secció màxima	32,5 m
Diàmetre màxim	4,2 m
Boja	
Altura	3,9 m
Diàmetre	3,2 m
Pes màxim unitari per a transport	70 tm

6.2. TRANSFORMADOR 25/0,690 KV

El transformador s'utilitza per la connexió i l'operació paral·lela d'un aerogenerador amb una xarxa de voltatge mitja de l'operador del sistema elèctric. Tant la seguretat personal, com el maneig senzill i l'elevat grau de fiabilitat, així com els treballs de manteniment reduïts estan garantits. S'ha donat preferència a un disseny compacte.

El transformador serà una màquina trifàsica en oli, les característiques tècniques de la qual, s'exposen a continuació:

Potència de dimensionat	3.000 kVA
Freqüència de dimensionat	50 HZ
Tensió nominal alta	25 kV
Commutador de tensió	0% $\pm 2 \times 2,5\%$
Tensió nominal baixa	690 V
Grup de distribució	Dyn 5 (de forma alternativa Dyn 11)
Tensió de curtcircuit	6% (a 75°C)
Pèrdues totals	D'acord amb la norma DIN 42500 classe de pèrdua A-C
Tipus de refrigeració	ONAN
Escalfament	Bobinat de 60 K / oli 65 K
Protecció	Termòmetre d'agulla amb contactes (temperatura de l'oli)

7. OBRA CIVIL

Els terrenys estudiats per a la ubicació del projecte del Parc Eòlic Ivorra es troben al terme municipal d'Ivorra, Estaràs i Castellfollit de Riubregós. Ens trobem en un altiplà amb altituds entre 620 i 670 m.

A la zona s'hi arriba per l'eix transversal C-25 amb sortida a Sant Ramon, des d'aquí es pren la carretera N-141a que ens permetrà per camins accedir a la totalitat dels molins. Tot i que el camí dels Hostalets a Conill, necessari per accedir a la part més occidental del parc, està en molt bones condicions pel trànsit de tot tipus de vehicles, els ajuntaments porten temps demanant l'asfaltat del camí a les administracions competents, acció que formarà part del Pla d'Inversions i Actuacions Complementari associat a la instal·lació eòlica. Com alternativa d'accés secundari es pot arribar a la zona del projecte des de la carretera LV-3003 de Torà a Sant Ramon.

7.1. ACCESOS I VIALS INTERNS

Per a la construcció i posterior manteniment dels aerogeneradors, es fa necessària l'existència d'una xarxa de vials que facilitin l'accés a cadascun dels aerogeneradors del parc.

El traçat dels vials interns discorre, sempre que és possible, per camins existents a la zona molts trams dels quals són totalment aptes per a la circulació de vehicles pesats i en d'altres trams hauran de ser arranats per complir amb els requeriments de transport de vehicles especials durant la construcció del parc.

La longitud total dels camins d'accés als molins del parc que es preveuen són d'uns 6,6 km, dels quals ja n'existeixen uns 6 km. En aquest darrer cas s'acondiaran els vials per tal de permetre la circulació dels elements que composaran la instal·lació del parc, a més de ser utilitzats com a vies d'operació i manteniment del parc eòlic.

El condicionament d'aquests vials consistirà en l'adequació del traçat i pendents als requeriments dels mitjans de transport. A més es realitzarà la reconstitució dels sistemes de drenatge, després una regulació de la superfície del vial i finalment acabat amb un tractament superficial d'una capa de tot-u artificial de 40 cm de gruix.

Tot i que per necessitats pròpies del parc eòlic no cal asfaltar ni cimentar cap camí, el camí d'Hostalets a Conill s'asfaltarà, ja que els ajuntaments fa temps que ho estant demanant a les administracions competents, però, aquesta actuació, s'haurà de tenir en compte com una part del Pla d'Inversions i Actuacions Complementari associat a la instal·lació eòlica.

El pendent de disseny màxim adoptat pels camins és del 12 %, en la zona del projecte cap tram de camí presenta aquest pendent, per la qual cosa no es formigonarà cap tram de camí.

7.2. SECCIÓ TIPUS

El vial tipus projectat haurà de tenir una amplada de 5 m, molts dels existents ja tenen aquesta amplada o si més no al cadastre està considerada així. A més, és especialment necessari la construcció de sobreamples a les corbes per permetre la circulació dels vehicles especials i la seva càrrega. L'acabat de la secció del vial consistirà en una capa de 40 cm de gruix de tot-u artificial compactat. Donat el tipus de terreny en que s'han de fer els vials, es considera sobradament la capacitat portant de la base de l'esplanada, de manera que l'objecte de la capa de tot-u és exclusivament de regularització i anivellament.

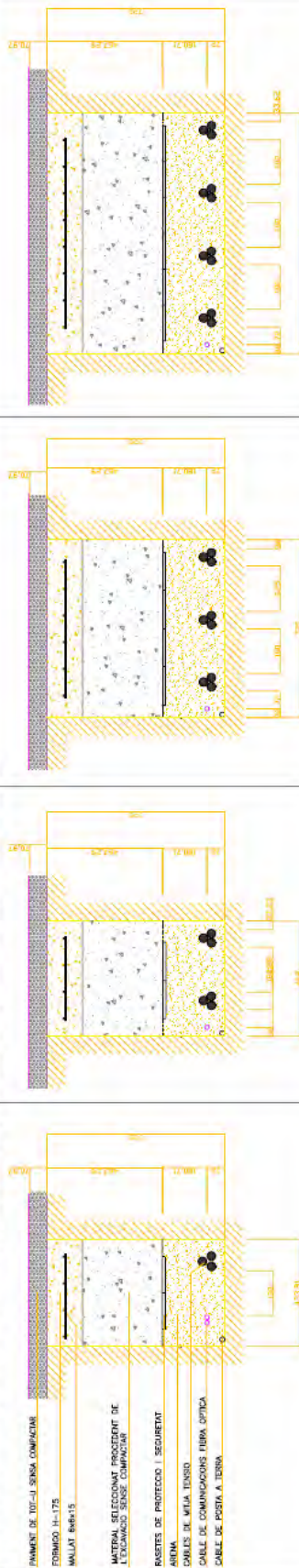
7.3. RASES ELÈCTRIQUES

El cablejat elèctric i de control del parc es planteja a través de la construcció d'una rasa en la qual es col·loquen els cables elèctrics i de control i que uneix tots els aerogeneradors. Aquesta rasa té una fondària de 72 cm i una amplada d'entre 43 i 115 cm segons el número de cables que inclogui. Es farà un reblert amb sorra de granulometria adequada i protecció dels cables amb peces ceràmiques. La resta de reblert de la rasa es farà amb material de la pròpia excavació. Els trams de rasa que transcorren per les plataformes de muntatge presenten un acabat amb un tractament superficial d'una capa de tot-u artificial de 7 cm de gruix. La longitud total de les rases a construir és una mica més de 17 km que seguiran paral·leles als camins i es prolongaran fins a la base dels aerogeneradors i el punt d'inici de la línia elèctrica d'evacuació.

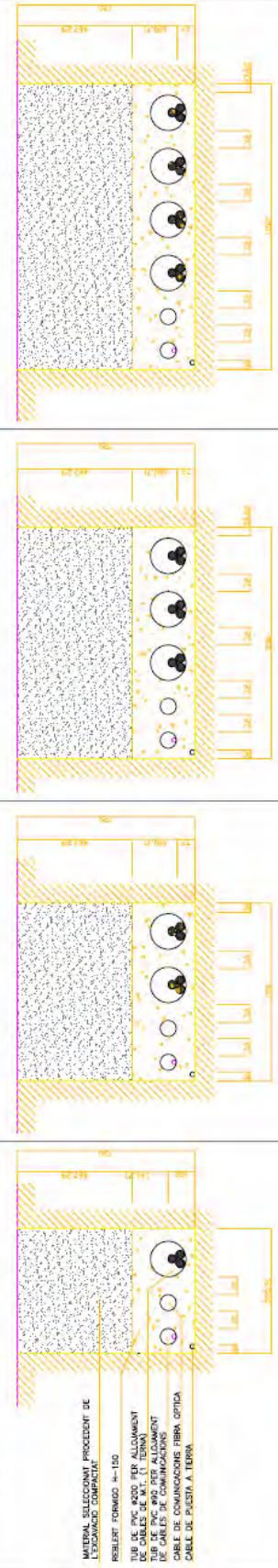
SECCIÓ TIPUS RASA PER CABLEJAT



SECCIÓ TIPUS RASA PROTEGIDA EN PLATAFORMES DE MUNTATGE



SECCIÓ TIPUS RASA EN CREUAMENT DE CAMINS



7.4. FONAMENTS DELS AEROGENERADORS

Els aerogeneradors de la categoria de 3 MW s'assenten al terreny mitjançant una sabata de 15 m de diàmetre amb una fondària de 3,15 m i que es redueix fins a 5,5 m de diàmetre a la superfície. L'encastament del molí s'assoleix aprofundint la sabata i la col·laboració estructural del material de cobriment de la mateixa. D'aquesta manera la fonamentació de l'aerogenerador queda totalment enterrada pel terreny natural restituit.

El volum excavat serà d'uns 340 m³ per unitat de fonament dels quals la major part s'utilitza per a cobrir la pròpia sabata i adequar la plataforma de muntatge adjacent.

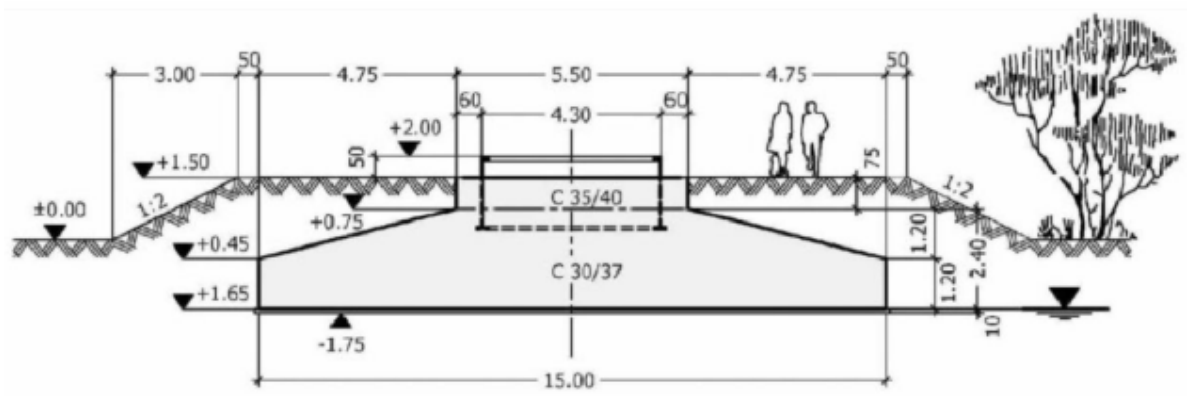
Igualment es preveu una presa de terres en cada aerogenerador mitjançant cable de coure nu i piquetes de coure enterrades, tot unit mitjançant soldadures aluminotèrmiques.

7.5. EXECUCIÓ DE LA SABATA

El procés de realització de la sabata serà la planificació típica d'una estructura de fonamentació: excavació, formigó de neteja, ferralla i/o trams d'espera i formigonat.

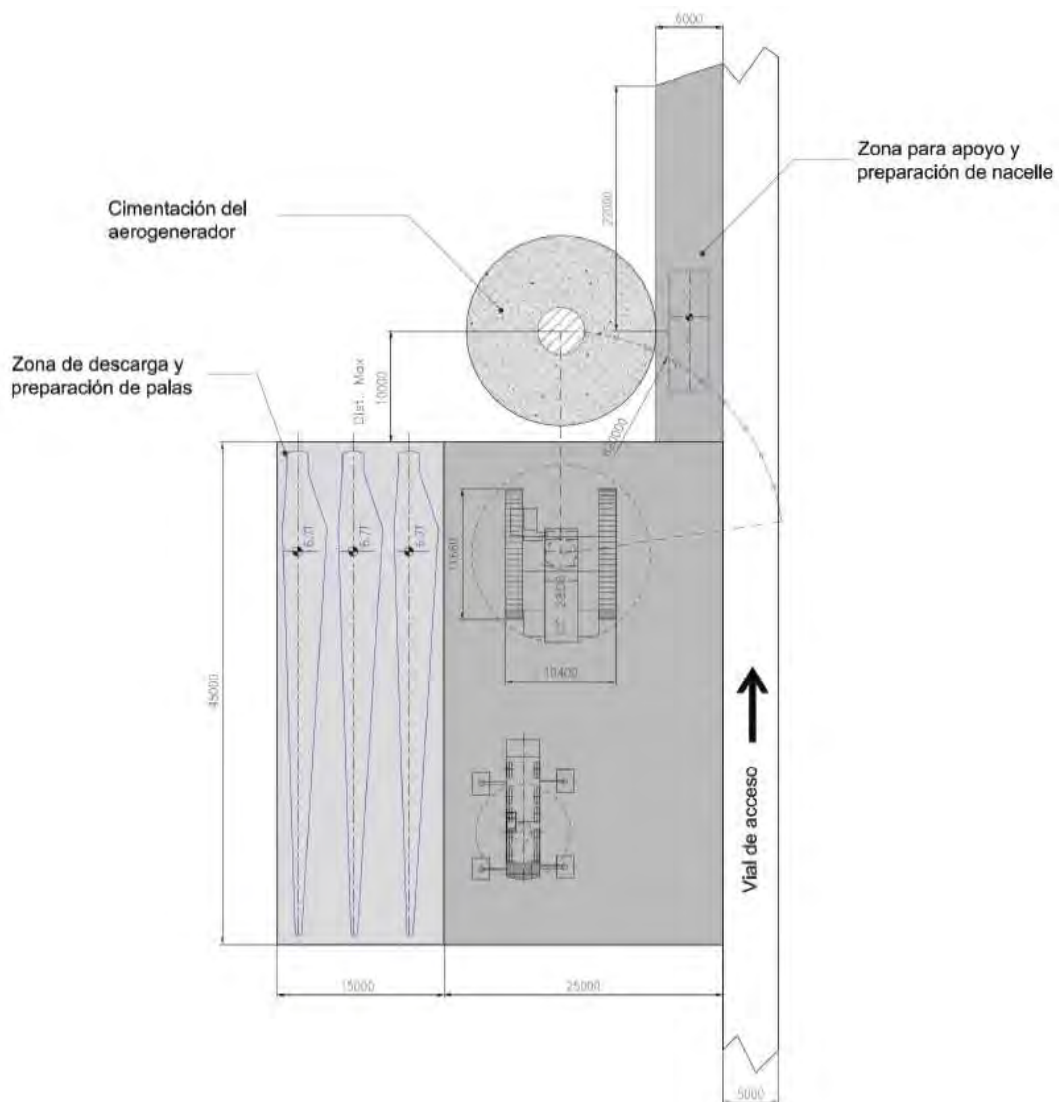
A més, es posarà especial control en l'execució de la sabata per obtenir una fonamentació correcta fent un seguiment de la dosificació del formigó, analitzant els components i materials utilitzats, determinant mitjans i temps d'execució, vibrat i curat.

Tot aquest procés seguirà un pla de control de qualitat aprovat i supervisat pels tècnics de la direcció facultativa, en aquesta i en totes les unitats de l'obra.



7.6. PLATAFORMES DE MUNTATGE

Les plataformes de muntatge seran unes superfícies anivellades al 0% i altament compactada d'uns 1125 m². A més hi haurà una zona desbrossada temporal per la descàrrega de les aspes que tindrà una superfície de 750 m² i una altra per el posicionament de la góndola que tindrà unes dimensions de 132 m², ambdues anivellades y compactades.



7.7. SUBESTACIÓ ELÈCTRICA I EDIFICI DE CONTROL

7.7.1. Subestació transformadora Ivorra

El Parc Eòlic Ivorra planteja evacuar l'energia elèctrica produïda a la LAAT 220 kV La Pobla-Pierola, que circula per l'extrem nord-est de l'àrea. La subestació elèctrica, anomenada IVORRA, s'ubicarà a la parcel·la 142 del polígon 1 de Calonge de Segarra, situada al paratge anomenat Cal Oliva.

Aquesta subestació té entrada i sortida de línia de 220 kV amb doble embarrat i dos transformadors de 25/220 kV.

La subestació farà 94 m de llargària per 83 d'amplada amb una superfície d'uns 7.800 m².

7.7.2. Centre de control

Inicialment s'ha pensat en proposar als ajuntaments afectats pels parcs eòlics de la ZDP-VIII l'establiment del centre de control conjuntament amb el Centre d'Interpretació de les Energies Renovables de l'Alta Anoia que s'instal·larà a la vora de l'actual Observatori Meteorològic, ubicat en el municipi de Pujalt. La ubicació d'aquest centre haurà de ser acordada pels municipis adscrits al Projecte de dinamització econòmica de les energies renovables de l'Alta Anoia o bé pels consells comarcals de l'Anoia i la Segarra, ambdues comarques obtindran els beneficis d'inversions i actuacions complementàries associades.

Aquest Centre actuarà com a centre aglutinador de totes les activitats que es puguin realitzar relacionades amb les energies renovables.

DIMENSIONS INSTAL·LACIONS PROJECTADES

El Centre d'interpretació amb unes dimensions aproximades del local de 10 x 36 m en una forma rectangular i una alçada de 5,5 metres d'una sola planta.

El local es construirà en una estructura prefabricada de formigó, amb tancaments laterals de fusta i pedra, amb una teulada formada de teula ceràmica.

La distribució de la planta es descriu gràficament en els plànols adjunts, quedant les següents distribucions:

- Sala de control dels parcs eòlics de la ZDP VIII (P.E. Ivorra, P.E. Castellfollit i P.E. Sant Ramon) d'uns 20 m².
- Sala d'exposició: zona d'una superfície de 90 m², completament diàfana amb molta il·luminació natural, formada per racons amb diferents expositors.
- Sala Polivalent: Zona d'uns 126 m² divisibles per una persiana automàtica que divideix la sala en dos segons el volum del grup a visitar. Sala pensada per fer

diferents activitats com conferències, projeccions, taules rodones, activitats per la mainada. etc.

- Despatx - sala de reunions: 15 m² amb la capacitat de treball de dos o tres educadors del centre d'interpretació.
- Serveis: Ubicats al costat de la sala d'expositor amb entrada interior i exterior de l'edifici, té una superfície de 11,66 m².
- Zona d'instal·lacions: On hi haurà tots els equipaments de les instal·lacions que subministren energia a l'edifici amb una superfície de 12 m².
- Zona lúdica: es la del davant de l'edifici per poder fer diferents activitats.
- Magatzem: On hi hauran els recanvis per al parc eòlic i material divers amb una superfície de 70 m².

INSTAL·LACIONS NECESSÀRIES

Es pretén construir un edifici amb el mínim consum energètic aliè, i que sigui el màxim sostenible, per donar exemple a l'ús de les energies renovables.

- Es realitzarà la xarxa d'evacuació i sanejament per tal d'arribar al punt de connexió municipal.
- Xarxa de proveïment d'aigua potable es realitzarà la instal·lació des de la xarxa municipal.
- Xarxa de proveïment d'aigua per sanitaris serà mitjançant la recollida d'aigua de pluja i quan no es pugui assegurar el subministrament es completarà amb la convencional.
- Instal·lació elèctrica: S'estendrà la xarxa de baixa tensió per dotar a totes les estàncies i zones de serveis comuns amb el nivell d'electrificació que es requereixi en cada cas. S'alimentarà de primera mà de plaques solars fotovoltaïques i quan no es pugui assegurar el subministrament es completarà amb energia elèctrica convencional.
- La il·luminació de cada sala es natural. Es planteja l'entrada de llum natural pels laterals i el sostre de l'edifici.
- Instal·lació de calefacció comportarà la instal·lació d'una caldera mixta de biomassa que abasteixi l'aigua calenta per a calefacció per aire i A.C.S.
- També es planteja un sistema intercanviador de calor al terra radiant mitjançant sistema geotèrmic.
- Instal·lació de xarxa de telecomunicacions.
- Instal·lació d'aire a condicionat.

No obstant en cas que no fos possible instal·lar conjuntament els dos centres, el Centre de Control i magatzem del Parc Eòlic es podria ubicar a l'emplaçament originari a la Masia d'Hostalets, en l'edifici que es situa al marge del camí de Conill a Hostalets. Aquest edifici serà rehabilitat i adequat a les noves funcions a que estarà destinat.

8. TERMINI D'EXECUCIÓ DEL PROJECTE

El termini d'execució de les obres, a partir de l'obtenció de tots els permisos i autoritzacions necessaris, segons la legislació vigent, així com l'ocupació dels terrenys, s'estima en un període de 12 mesos.

TIPUS D'OBRA	mes 1		mes 2		mes 3		mes 4		mes 5		mes 6		mes 7		mes 8		mes 9		mes 10		mes 11		mes 12	
	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena	1 ^a quinzena	2 ^a quinzena
EXPLANACIONS																								
FONAMENTS																								
LÍNIES ELÈCTRIQUES I COMUNICACIONS																								
MUNTATGE AEROGENERADORS																								
CONNEXIONS I PROVES																								

9. RESUM DE L'ESTUDI DEL POTENCIAL EÒLIC

DADES EÒLIQUES	Dades eòliques	Estació 3401		
	Nivells de mesura	20 i 48m		
	Model meteo	WAsP		
	Perfil Vertical	Potencial		
AEROGENERADOR	Model AG	Vestas V112		
	Potència Nominal	3.000	kW	
	Quantitat	16	aerogeneradors	
	Potència total instal·lada	48	MW	
	Densitat mitjana	1,139	kg/m3	
	Alçada d'eix	119	m	
	Producció total teòrica bruta	149.691	MWh	
	Hores equivalents	3.119	hores	
EFFECTE PARC	Pèrdues per efecte estela	17.963	MWh	12,0%
	Producció total teòrica neta	131.728	MWh	
	Hores equivalents	2.744	hores	
PÈRDUES	Pèrdues per disponibilitat	3.952	MWh	3%
	Pèrdues elèctriques	7.904	MWh	6%
	Altres pèrdues (Gel, Histèresi...)	6.586	MWh	5%
	Total Pèrdues	18.442	MWh	
PRODUCCIÓ NETA	Producció anual	113.286	MWh	
	Producció / AG	7.080	MWh	
	Hores equivalents	2.360	hores	

10. PRESSUPOST

PRESSUPOST GLOBAL		Euros
CAPÍTOL 1		
CAMINS D'ACCÉS I DE SERVEIS		77.629 €
TOTAL CAPÍTOL 1		77.629 €
CAPÍTOL 2		
FONAMENTS		
	Aerogeneradors	795.200 €
	Torre anemomètrica	2.796 €
TOTAL CAPÍTOL 2		797.996 €
CAPÍTOL 3		
RASES		124.167 €
TOTAL CAPÍTOL 3		124.167 €
CAPÍTOL 4		
EDIFICI DE CONTROL y Pla desenvolupament local		97.056 €
TOTAL CAPÍTOL 4		97.056 €
CAPÍTOL 5		
INFRAESTRUCTURA ELÈCTRICA		
	Transformador 25/0,69 kV	1.240.000 €
	Estesa elèctrica	124.886 €
	Subestació 220/25 kV	656.190 €
	Comunicacions	61.479 €
TOTAL CAPÍTOL 5		2.082.555 €
CAPÍTOL 6		
TORRE DE MESURA		100.000 €
AEROGENERADORS		54.080.000 €
TOTAL CAPÍTOL 6		54.180.000 €
CAPÍTOL 7		
ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT		18.378 €
TOTAL CAPÍTOL 7		18.378 €
PRESSUPOST GENERAL D'EXECUCIÓ MATERIAL		57.377.782 €

11. ESTUDI DE VIABILITAT

11.1. INVERSIÓ

El total de la inversió prevista en aquest projecte es xifra en 63,38 milions € i inclou l'obra civil, els aerogeneradors, la instal·lació elèctrica interior i d'interconnexió amb la xarxa, així com les mesures correctores d'impacte ambiental i prevenció d'incendis i la partida destinada a seguretat i salut.

S'inclouen les inversions en infraestructures elèctriques de connexió.

Per determinar el pressupost d'inversió cal tenir en compte altres conceptes com els horaris d'enginyeria i gestió, la promoció del projecte, les despeses de permisos, llicències i de formalització de la cessió d'ús dels terrenys i d'altres imprevistos.

Tanmateix cal afegir s'hi ha d'afegir els interessos meritats pel crèdit durant el període de construcció que s'estima en 12 mesos, deduint els interessos corresponents a la disposició de la totalitat del crèdit durant la meitat del temps, és a dir, els interessos intercalaris. A més es preveu un període de carència d'un any.

La inversió total doncs tenint en compte tots els conceptes la podem situar en 66,54 milions d'euros.

11.2. FINANÇAMENT

Es parteix de la hipòtesi d'aportar un 22% de la inversió sota la forma de fons propis el que suposaria una aportació de 14,64 milions €.

La resta de fons necessaris, es poden finançar amb un crèdit amb garantia del propi projecte, és a dir, segons l'esquema de "project-finance".

L'import total del crèdit s'ha xifrat en 51,9 milions €.

11.3. FACTURACIÓ

El parc eòlic s'acollirà al Règim Especial de Producció d'electricitat i cedirà total l'energia produïda a la xarxa a través de la companyia elèctrica, segons el Reial Decret 436/2004 i la Llei 54/97 del Sector Elèctric.

La producció prevista és de 113,28 GWh/any i a efectes del càlcul d'aquestes projeccions

financeres s'ha considerat constant, malgrat a la realitat aquesta tindrà certes fluctuacions d'any en any.

11.4. ELS COSTOS D'EXPLOTACIÓ

El parc funcionarà en un règim automatitzat amb connexió i desconnexió automàtica en funció de la velocitat del vent i de tots aquells paràmetres per als quals ha estat dissenyada la instal·lació elèctrica.

Cada aerogenerador té un sistema de telecontrol remot que transmet les dades a un centre local de control situat a l'estació d'interconnexió. D'aquesta estació, via xarxa telefònica, es pot enviar a qualsevol punt on vulguem tenir informació de la marxa del parc, tal com produccions totals i unitàries, instantànies i històriques, incidències, registre de la velocitat del vent, et

Malgrat això cal una vigilància i un manteniment programat per cada màquina i s'ha de preveure una partida per a les reparacions de les eventuais avaries.

També cal preveure unes despeses de gestió i administració de la planta. Tots aquests conceptes els agrupem dins la partida de costos d'operació i manteniment.

Els terrenys no s'adquireixen en propietat sinó que es contracta la cessió del seu ús, ja que, excepte la mínima zona ocupada per la base dels aerogeneradors i el centre d'interconnexió, poden tenir qualsevol altre aplicació. També caldrà preveure una partida de cànon local en concepte d'ús de terrenys comunals i la taxa d'activitat econòmica.

Donada la vida tècnica prevista pels equips contem un període d'amortització de 25 anys.

11.5. TAXA INTERNA DE RENDIBILITAT

Amb totes aquestes dades confeccionem la taxa interna de rendibilitat del projecte a 20 anys.

La taxa es compta en base als fluxos de fons nets de la societat després d'impostos.

Els flux de fons inicial és l'aportació de fons propis i el retorn anual, és el superàvit de tresoreria un cop pagats impostos i pagat el servei de deute, és a dir, interessos del crèdit i devolució del principal. També s'ha considerat un Fons no disponible pels primers anys de facturació.

Amb aquestes premisses la taxa interna de rendibilitat a 20 anys és del 9,0%.

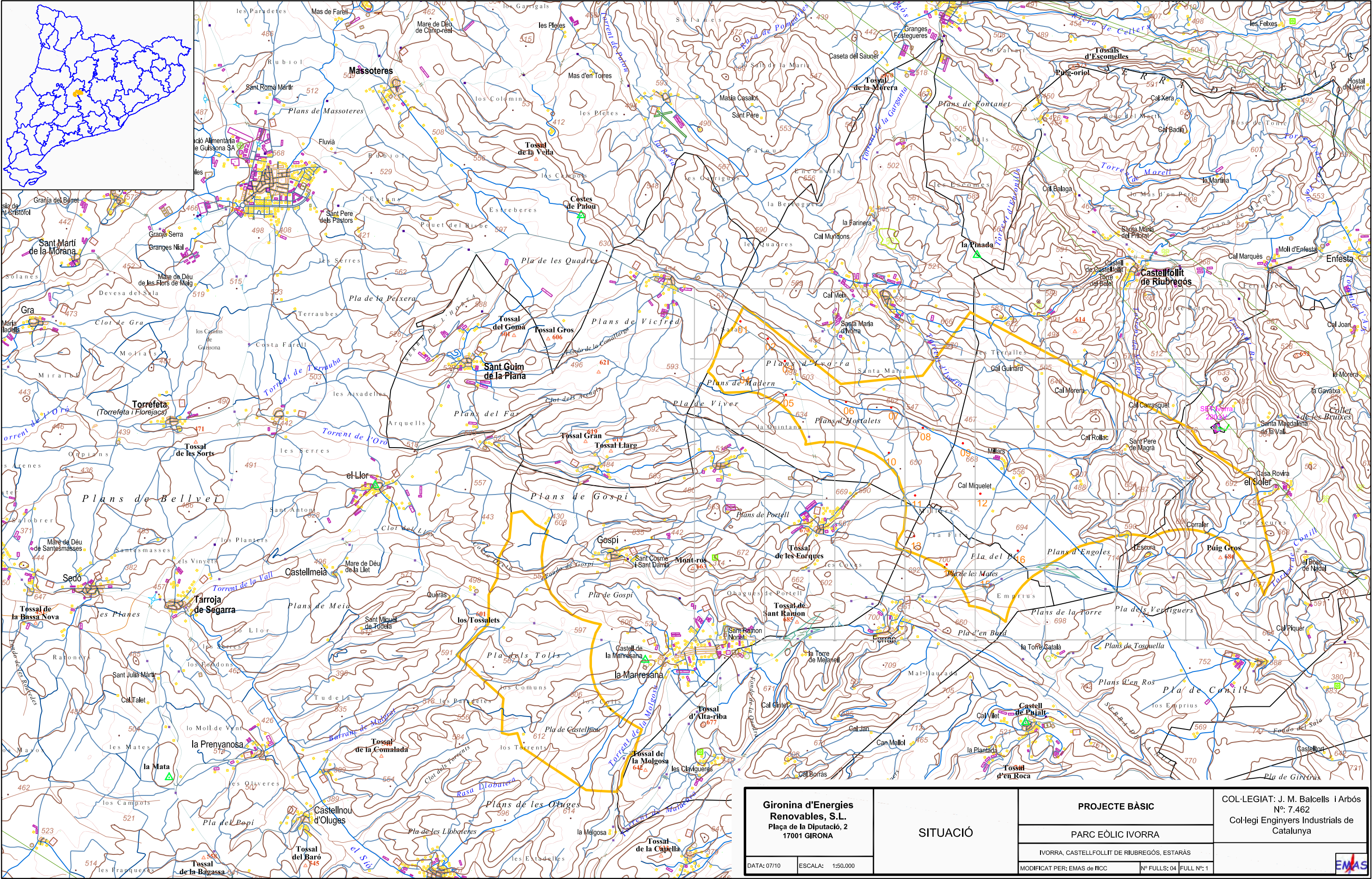
En els fulls annexes a aquest estudi podem veure les càlculs dels comptes d'explotació, provisionals, els fluxos de fons i el pla de devolució de crèdits.

11.6.RESUM DE L'ESTUDI DE VIABILITAT

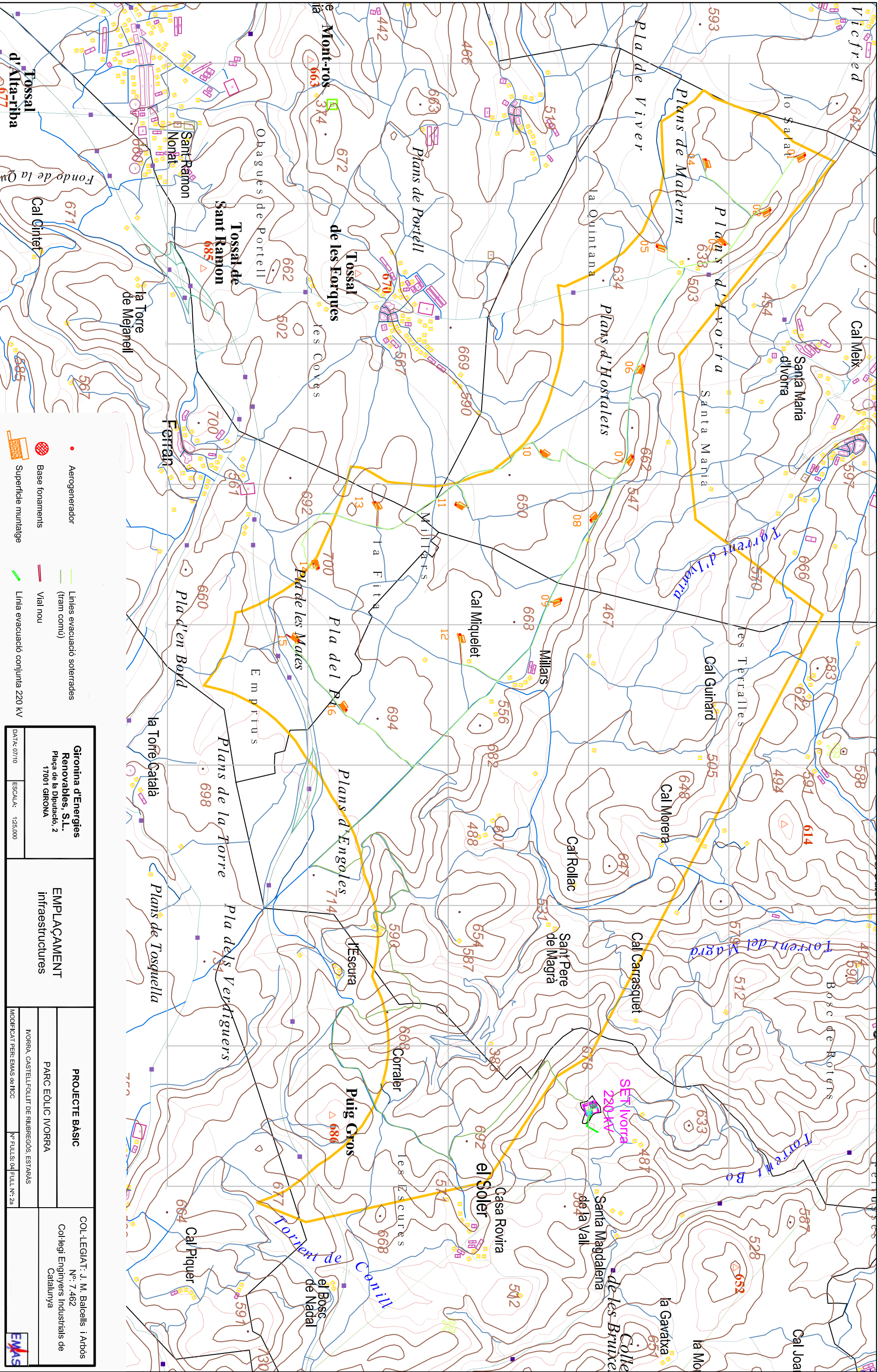
P.E. IVORRA			
Número d'aerogeneradors	16		
Potència unitària de màquina	3.000	kW	
Potència instal·lada	48,00	MW	
Hores vent anuals equivalents	2.360	hores /any	
Producció anual generada	113.286	MWh /any	
Data d'inici de construcció	1 / 1 / 2014		
Data d'entrada en funcionament	1 / 1 / 2015		
Període de construcció	12	mesos	
Cost inversió /MW	1.320	M €	
Cost material de la inversió	63.375	M €	
Despeses activades	2.659	M €	
Cost material + Despeses activades	66.034	M €	
Capital	8.784	M €	13,2%
Deute subordinada	5.856	M €	8,8%
Préstec a llarg termini	51.900	M €	78,0%
Total finançament a llarg termini	66.540	M €	
Excés de finan. LP s/inversió	506	M €	
	TIR 15	TIR 20	TIR 25
Rendibilitat Capital + DS	9,0%	9,0%	10,8%
Payback	13,6	ANYS	
Euribor (1 any)	3,00%		
Marge + Spread Swap pr. sen. LP	1,25%	període explotació	
Tipus interès préstec senior LP	4,25%	període explotació	
Carència préstec senior LP	1,0	ANYS	
anys amort. préstec senior LP	12,5	ANYS	

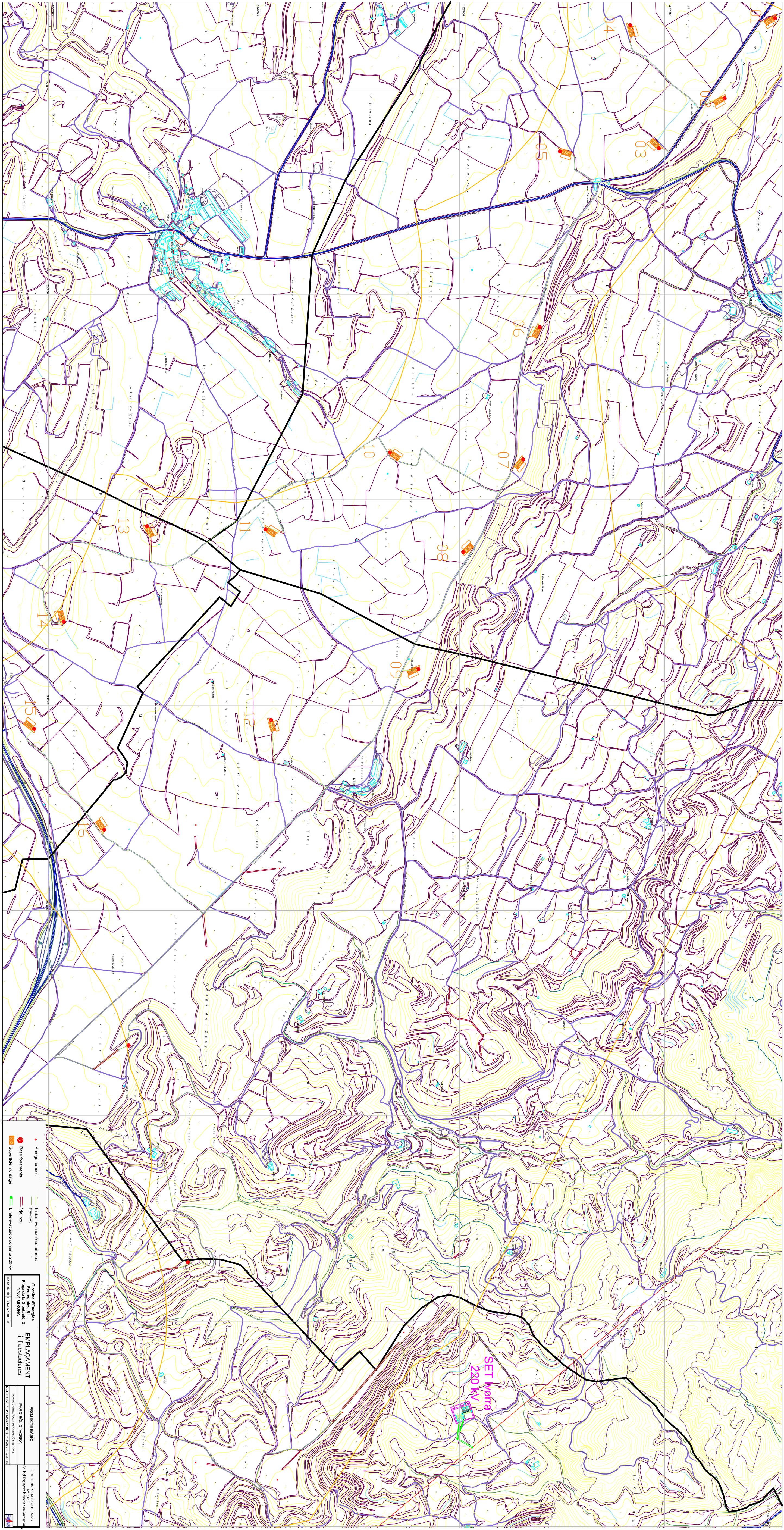
Total vida préstec senior LP	13,5	ANYS	
RCSD mitjà	1,29		
Marge Deute Subordinat s/Euribor	1,25%	període explotació	
Tipus interès Deute subordinat	4,25%		
Carència DS	1,0	ANYS	
anys amort. DS	12,5	ANYS	
Total vida DS	13,5	ANYS	
Preu 2010 O&M Anys 1-2	9,00	(€/MWh) (any 2010)	
Preu 2010 O&M Anys 3-4-5	9,00	(€/MWh) (any 2010)	
Increment O&M any 6	15%	s/cost any 5	
Cost administració	1,5%	sobre vendes	
Cànon de terrenys	2,5%	sobre vendes	
Pla vigilància ambiental	0,5%	sobre vendes	
Autoconsums	0,5%	sobre vendes	
Cost assegurança	2.000,00	€/MW (any 2010)	
Impostos i taxes	751,25	€/MW (any 2010)	
% actualització IPC	2,5%		
Despeses constitució	90	M€	
Dpes. apert. y otros Préstec Senior	1,00%	s/Euribor (1 any)	
Gtos. apert. i altres Préstec IVA	0,50%	s/Euribor (1 any)	
Marge crèdit IVA	0,75%	s/Euribor (1 any)	
Tipus interès crèdit IVA	3,75%		
Marge préstec Senior LP	0,75%	període construcció	
Tipus interès préstec senior LP	3,75%	període construcció	
Tresoreria operativa prevista	350	M€	
Marge c/c s/euribor	-0,25%	s/Euribor (1 any)	
Tipus retribució c/c	2,75%		

Josep Maria Balcells i Arbós
Enginyer Industrial
Col·legiat nº 7.462

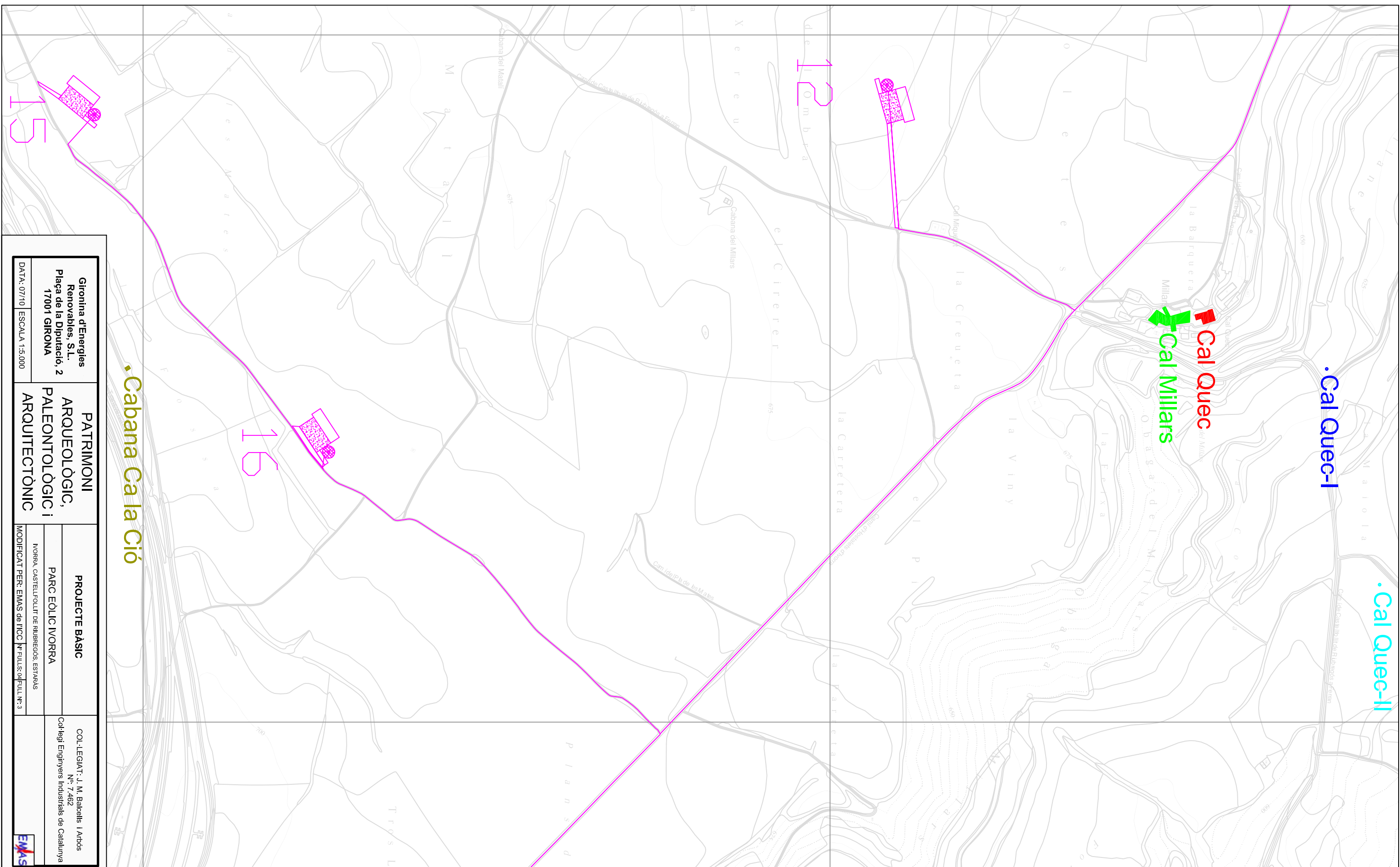


Gironina d'Energies Renovables, S.L. Plaça de la Diputació, 2 17001 GIRONA SITUACIÓ DATA: 07/10 ESCALA: 1:50.000		PROJECTE BÀSIC			COL·LEGIAT: J. M. Balcells i Arbós Nº: 7.462 Col·legi Enginyers Industrials de Catalunya	
		PARC EÒLIC IVORRA				
		IVORRA, CASTELLFOLLIT DE RIUBREGÓS, ESTARÀS				
		MODIFICAT PER: EMAS de IICC				

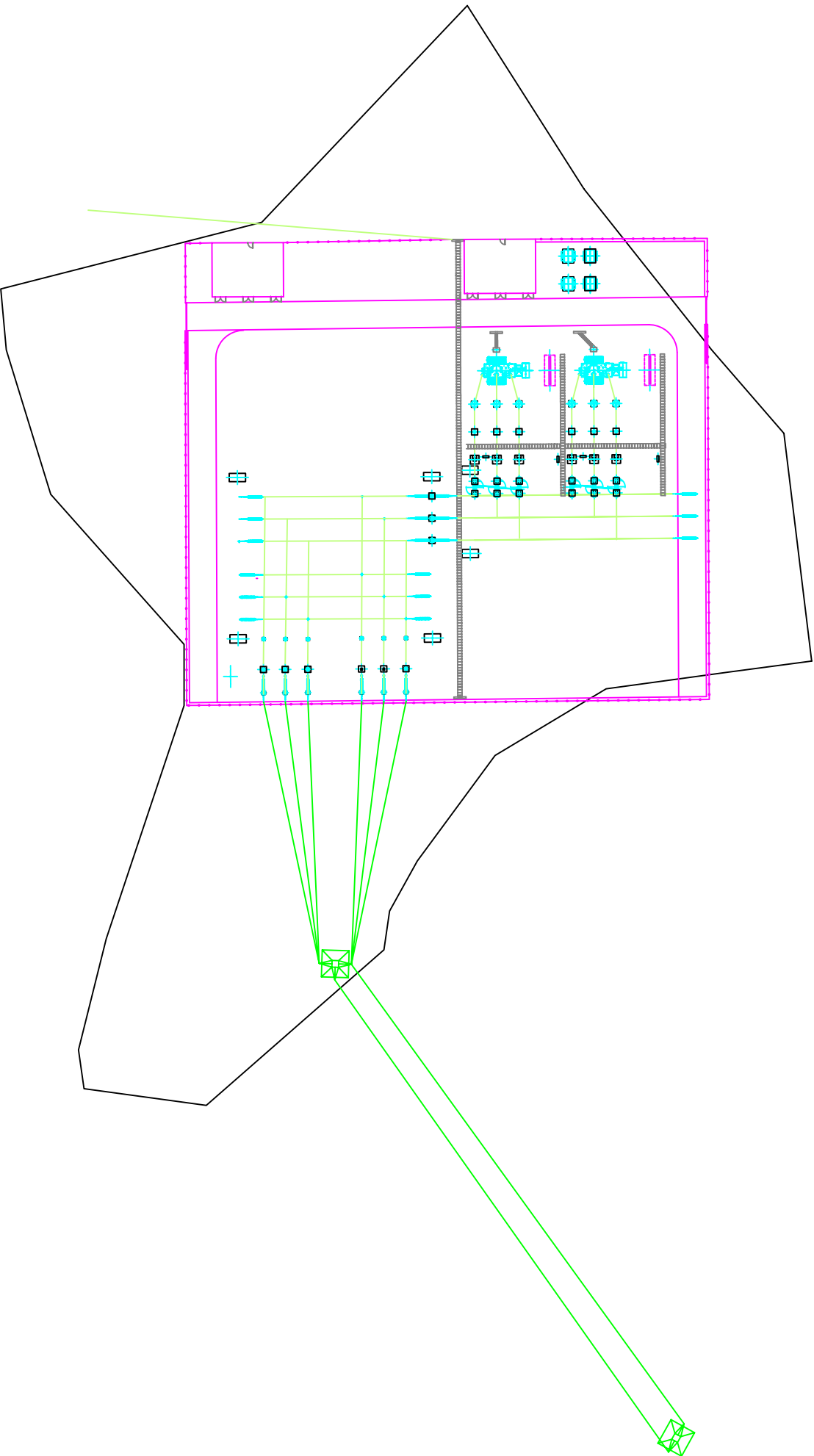




• Autogenerador	— Línea involucrada existente	EMPLACAMIENTO Infraestructuras	PROYECTO PANE 000-07-000000 PANE 000-07-000000	Escala: 1:50,000 Fecha: 15/05/2018
• Base transformadora	— Línea involucrada existente			
• Subestación	— Línea involucrada existente			
• Subestación	— Línea involucrada existente			



Gironina d'Energies Renovables, S.L. Plaça de la Diputació, 2 17001 GIRONA	PATRIMONI ARQUEOLÒGIC, PALEONTOLÒGIC i ARQUITECTÒNIC	PROJECTE BÀSIC	COL·LEGIAT: J. M. Balcells i Aros Nº 7.482 Col·legi Enginyers Industrials de Catalunya
DATA: 07/10	ESCALA 1:5.000	MODIFICAT PER: EMAS de IICC	Nº FULLS: 04 FULL Nº: 3
		IVORRA, CASTELLPOLIT DE RUBREGÓS, ESTARAS	EMAS



SET 25/220 kV
LÍNIA 220 kV

LÍNIES SOTERRADES 25 kV

Gironina d'Energies Renovables, S.L. Plaça de la Diputació, 2 17001 GIRONA		PLANTA SUBESTACIÓ TRANSFORMADORA IVORRA 25/220 kV LÍNIA D'EVACUACIÓ 220 kV		PROJECTE BÀSIC		COL·LEGIAT: J. M. Balcells i Arbós Nº: 7.462 Col·legi Enginyers Industrials de Catalunya	
DATA: 07/10	ESCALA: 1:1.000	IVORRA, CASTELLFOLLIT DE RUBREGÓS, ESTARÀS		MODIFICAT PER: EMAS de IICC		Nº FOLLS: 04 FOLL. Nº: 4	
						EMAS	