



DISSENY D'UNA LÍNIA DE PRODUCCIÓ DE GEL PER A LA LLOTJA DE VINARÒS

Treball Fi de Grau en Enginyeria Electrònica Industrial y Automàtica

Autor: Simón Fàbrega Barea

Tutor: Nicolás Laguarda Miró

Curs 2019-2020

AGRAÏMENTS

Després de quatre anys, amb este document es posa fi a una etapa plena de vivències, coneixements, noves persones i una nova forma de vida.

Primerament, m'agradaria donar les gracies als meus pares, per el recolzament moral i financer, ja que sense ells no hagués sigut possible començar el grau. Als meus amics i núvia, per fer-me traure un somriure en els moments més complicats.

També voldria donar es gracies a l'empresa Electricitat Adell de Vinaròs per deixar-me dur a terme aquest projecte durant la meva estància durant l'estiu en l'empresa duent a terme les pràctiques.

Per últim, al tutor d'aquest projecte, per sempre estar en tot moment per a intentar que aquest projecte surti de la millor manera i més dinàmica possible.

ÍNDEX GENERAL DEL PROJECTE

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	5
2. PLANIMETRIA.....	27
3. PLEC DE CONDICIONS.....	57
4. PRESSUPOST.....	70

MEMÒRIA DESCRIPTIVA

Índex:

MEMÒRIA DESCRIPTIVA.....	4
1. OBJECTE DEL PROJECTE.....	6
2. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE	7
3. ASPECTES PREVIS.....	8
4. GENERALITATS.....	9
4.1. Tipus de gel	9
5. ESTUDI DE MERCAT: DEMANDA I OFERTA.....	10
5.1. Demanda: estudi de la zona del Maestrat	11
5.2. Evolució del sector pesquer	14
6. PLANTEJAMENT DE SOLUCIONS ALTERNATIVES.....	15
6.1. Alternatives del mercat.....	15
6.2. Criteris de selecció	17
6.3. Justificació de la solució adoptada.....	18
7. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA.....	19
7.1. Dipòsits.....	19
7.2. Generador de gel.....	20
7.3. Tallatge del gel	22
7.4. Transport.....	23
7.5. Emmagatzematge.....	23
7.6. Subministrament.....	24

Índex d'Il·lustracions:

Il·lustració 1: Mapa de la zona	11
Il·lustració 2: Generador de gel mitjançant amoníac.....	15
Il·lustració 3: Generador de gel muntat.....	18
Il·lustració 4: Transportador muntat.....	18
Il·lustració 5: Depòsit de 5000 Litres.....	20
Il·lustració 6: Motor de la fàbrica.....	20
Il·lustració 7: Generador de gel.....	21
Il·lustració 8: Plaques del generador de gel.....	21
Il·lustració 9: Corretja desplaçadora.....	22
Il·lustració 10: Caiguda del gel.....	22
Il·lustració 11: Transportador de caragol.....	23
Il·lustració 12: Càmera frigorífica.....	23
Il·lustració 13: Dispensador de gel per a la llotja.....	24

Índex de figures:

Figura 1: Logo de l'empresa fabricant.....	6
Figura 2: Llotja de Vinaròs.....	6
Figura 3: Caixa de peix.....	8
Figura 4: Forma adequada de depositar el peix.....	8
Figura 5: Evolució de la flota vigent.....	14
Figura 6: Transportador de corròns.....	16
Figura 7: Transportador de banda modular.....	16
Figura 8: Transportador de cinta doble.....	16
Figura 9: Transportador de caragol.....	17

Índex de taules:

Taula 1: Ports de la zona.....	11
Taula 2: Producció pesquera de la zona.....	12
Taula 3: Propietats físiques del peix.....	13
Taula 4: Tones de gel/any de la zona.....	13
Taula 5: Alternatives generador de gel.....	15
Taula 6: Descripció transportador de corròns.....	16
Taula 7: Transportador de banda modular.....	16
Taula 8: Transportador de cinta doble.....	16
Taula 9: Transportador de caragol.....	17
Taula 10: Propostes del generador de gel.....	17
Taula 11: Propostes del generador de gel.....	18

1. OBJECTE DEL PROJECTE

El document a presentar es el Treball de Fi de Grau de l'alumne Simón Fàbrega Barea realitzat en la titulació de Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica en la Universitat Politècnica de València. Esta basat en un projecte realitzat en les pràctiques d'empresa de l'estiu passat.

L'objectiu d'aquest projecte és ficar en funcionament una planta de gel per a la llotja de Vinaròs. Es pretén aconseguir una fàbrica eficient, amb un requisits de tones de gel per dia fix. Un dels objectius principals també és dotar a aquesta àrea de gel, ja que anteriorment es tenia que demanar a empreses externes i era molt més car.

Per a aconseguir l'objectiu d'aquest treball seran necessaris coneixements en electrònica, automàtica i mecànica que han estat assolits durant les pràctiques gràcies als tècnics experimentats, que han supervisat en tot moment el avanç del projecte. També ha hagut un recolzament en programes de disseny com AutoCAD, el qual ha servit per a fer tots els plànols.

Es tracta d'un projecte real, ficat en funcionament durant les pràctiques d'empresa realitzades en l'estiu. L'empresa en la que es va realitzar aquest projecte va ser Electricitat Adell S.L, dedicada principalment al disseny de les màquines, circuit congelador i tota la electrònica i electricitat del projecte (aïllaments, cables, plaques...)

Aquest projecte el va sol·licitar la llotja de Vinaròs, dedicada a l'exportació de peix i marisc. El client també sol·licita automatitzar el procés del lliurament de gel, per a quan els vaixells de pesca arriben a la llotja, poder carregar-los amb el menor temps possible.



Figura 1: Logo de l'empresa fabricant



Figura 2: Llotja de Vinaròs

2. JUSTIFICACIÓ DEL PROJECTE

Aquest projecte sorgeix de la necessitat industrial per part de la Llotja de Vinaròs de crear i automatitzar el procés de creació del gel.

El projecte busca ajustar-se al màxim a les exigències dels clients i pescadors, que necessiten una gran quantitat de gel en poc temps. Es necessita un expenedor per a la llotja i un expenedor de gran grandària en forma de mànega per a poder carregar els vaixells directament.

Així mateix, l'empresa haurà d'adequar-se a l'espai i als motors donats per la Llotja, que intenta fer més barat el procés. Per tant, haurà d'utilitzar mateixos materials, elements, recobriments...

Es realitzarà un estudi de mercat per a contemplar diferents idees que poden sorgir o combinar-les per a aconseguir el disseny més apropiat per a la empresa.

Aquest disseny aportarà a la Llotja dinamisme, efectivitat i a la llarga, un estalvi al no tindre que comprar gel a una empresa aliena.

Serà important el factor econòmic, ja que amb la crisi cada vegada hi ha menys barques pesqueres, que és la major prioritat de gel, ja que cada barca necessita tones de gel per a que el peix arribi amb la major qualitat possible.

3. ASPECTES PREVIS

Per a procedir al disseny de la màquina de fabricació del gel s'han de tenir en compte els requisits del client ha demanat y que han de estar en el disseny.

Primerament, s'han de determinar els serveis que farà cada màquina: expenedor de gel per a vaixells sense límit per mànega a l'exterior i expenedor a granel per a caixa de peix (15 quilos de gel aproximadament). També és important la grandària de la fàbrica, per a fer un disseny adequat a l'espai. El client va mostrar els plànols de la fàbrica per a poder començar amb el disseny de la planta.

En segon lloc, es necessita una cambra frigorífica per a emmagatzemar el gel, ja que és important el menor temps d'espera possible. Quan la càmera estigui al 90% de capacitat, el procés de creació de gel parerà i no es reprendrà fins que arribi al 20%.

A continuació, ens centrem en el us i el usuari. El procés des de que arriba l'aigua fins que es converteix en gel va a ser 100% automatitzat, el qual hi haurà un operari encarregat de la Llotja que només farà un procés de control, per la qual el procés de creació serà segur, ja que cap operari estarà immers en ell. En cas d'errada en el procés, hi haurà una alarma que farà al operari anar a prémer la seta d'emergència, que parerà el procés complet. Al treballar amb aigua, l'electrònica estarà ben protegida contra esguitades.



Figura 3: Caixa de peix

La caixa del peix serà aquesta, la qual anirà una capa de gel, el peix i una altra capa, d'aquesta forma:



Figura 4: Forma adecuada de depositar el peix

La màquina de gel estarà feta amb un material resistent com ara és l'acer inoxidable 304.

En quant a la màquina encarregada de tallar el gel, també haurà de ser molt robusta i d'acer inoxidable amb recobrint per a evitar que es parteixi o que s'oxidi. Hi hauran fulles perpendiculars que tallaran el gel a mesura que passi.

La connexió entre les diferents màquines és un important factor a considerar perquè sinó, una connexió roïna pot produir errors en la cadena de producció.

Trobem diferents tipus de connexió : la soldadura, la pressió i els caragols normalitzats. De tots tres, el més econòmic i ràpid és l'últim, però, utilitzarem molta soldadura ja que al ser quasi tot peces d'acer no ens convé molt d'error entre la connexió.

A més, es buscarà un disseny fàcil de les màquines, ja que s'intenta que siguin senzilles de manipular per l'operari. Es recorrerà a empreses externes per a l'adquisició de les màquines.

En definitiva, es busca un projecte senzill, econòmic, de qualitat de producte y que sigui el més fiable possible.

4. GENERALITATS

A Espanya hi ha unes 180 fàbriques de gel en escames, concretament en el País Valencià tenim unes 52. Normalment aquestes fàbriques solen situar-se en llocs de molta entrada de productes alimentaris, ja que es necessita conservar-los amb la major brevetat possible per a evitar possibles contaminacions o mala qualitat del producte.

4.1. Tipus de gel

El gel té un paper molt important per a la nostra vida, ja que és un dels tres estats naturals del aigua que ha permès durant millers d'anys refrigerar y refredar tot tipus d'aliments.

A hores d'ara, es pot trobar aquest producte comercialitzat de diferents formes. Tenim aquests diferents tipus de gels de producció:

- Gel en llavors: Temperatura de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Trossejat regular y molt bona congelació, que el permet ser resistent en el seu interior, y suau per fora. És ideal per a begudes y còctels, però també es destina a la protecció de mercaderies sense arribar al punt de congelació.
- Gel trossejat: Temperatura de $-0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ y tenim tres tipus diferents:
 - Gel micro: Trossos de mida de 5 mm. Conegut per a garantir una bona mescla, amb dissolució i refredament molt ràpid. Es comercialitza per a procés de mescla y gènere delicat.

- Gel estàndard: Mescla de trossos gran i menuts que combinen una bona refrigeració y bona durabilitat. La seua comercialització va enfocada solament a refrigeració.
 - **Gel macro: Està format per trossos de gel de fins a 9.5 mm de espessor. Es caracteritza per la seua alta resistència a la calor y durabilitat. Es comercialitza per al mercat del peix y grans mercats.**
- Gel CO2: Estat sec del diòxid de carboni que al vaporitzar-se no deixa humitat. Excel·lent refrigerant ja que sublima als -78 °C. Es sol trobar en extintors d'incendis o per a la simulació de boira.
 - Gel en barres: Es caracteritza per ser un gel completament congelat i súper refredat en forma de barres de diferent grandària. Podria ser també una opció per al mercat del peix.

El gel macro o gel en escames serà el objecte d'estudi d'aquest treball. Aquest producte es comercialitzarà on es treballi en grans quantitats de producte sense capacitat de màquines refrigeradores, en vaixells pesquers, llotges...

5. ESTUDI DE MERCAT: DEMANDA I OFERTA

S'arribarà a la millor solució partint d'un bon estudi de mercat per valorar la oferta y la demanda del perquè és necessària una fàbrica de gel en Vinaròs.

Per a plantejar si la situació de la fàbrica és idònia, s'establirà unes característiques que influeixin en el major rendiment i beneficis d'aquesta, per a que sigui el més eficient possible.

- Tipus de consum: finalitat del gel en escames.
- Capacitat de producció: quantitat de gel que es pot produir en una jornada, per veure si es pot afrontar la quantitat de gel proposta per la llotja.
- Temperatura i humitat de l'ambient: el consum d'energia es vorà afectat directament per aquestes, ja que el estat de congelació i de refrigeració depèn d'aquests aspectes.
- Transport: estudiar el tràfic de la zona com la distància real entre principals compradors de gel (mercats, llotges...)

Una vegada establertes aquestes característiques, situarem Vinaròs com a un bon mercat per a el consum de gel, ja que existeix una zona pesquera molt significativa.

S'estudiarà també la temperatura i humitat, en aquesta zona tindrem unes temperatures màximes y mínimes durant tot l'any que oscil·len entre 7 y 29 °C, y la humitat relativa es del 67%.

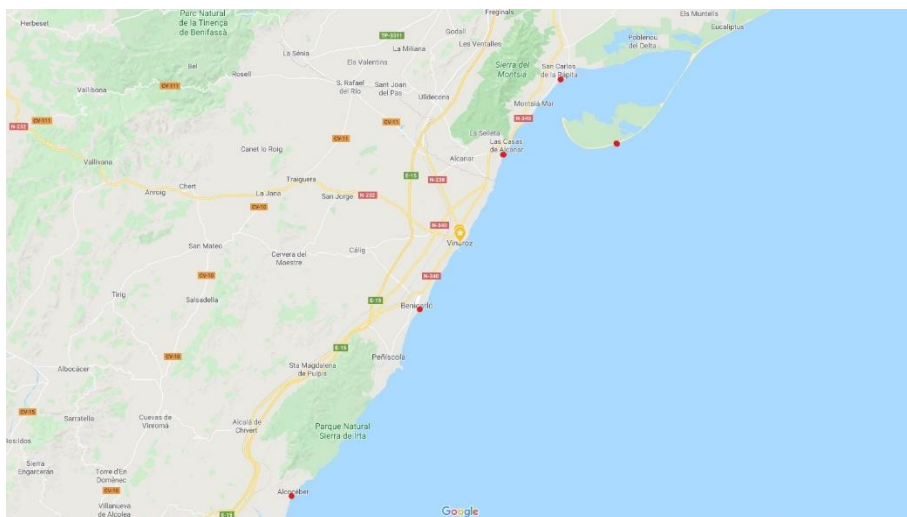
5.1. Demanda: estudi de la zona del Maestrat

Es cercarà els ports més significatius de la zona per fer un tanteig del gel necessari en l'àrea i si es viable.

- Ports de la zona:

Port	Funció	Avantatges per al gel
Vinaròs	Pesquera i comercial	Llotja i saladero
Benicarló	Pesquera i Deportiva	Llotja
Alcanar	Pesquera	Llotja
Sant Carles	Pesquera i comercial	Llotja
Delta de l'Ebre	Pesquera i turística	Llotja i nutrients
Alcossebre	Deportiva	-----

Taula 1: Ports de la zona



Il·lustració 1: Mapa de la zona

Per esbrinar el volum mig de gel en un any haurem de preguntar a cada una de les llotges quants vaixells hi ha per port i la seua producció:

Port	Flota pesquera	Modalitats pesqueres	Producció pesquera (kg)
Vinaròs	10	Arrossegament de fons, palangre de superfície y rastre remolcat.	108,208
Benicarló	8	Arrossegament de fons, palangre de superfície y rastre remolcat.	86,567
Alcanar	2	Draga hidràulica, rastre remolcat.	21,641
Sant Carles	4	Palangre de superfície	43,282
Delta de l'Ebre	-----	Tresmall i palangre	5,800
Alcossebre	-----	-----	-----

Taula 2: Producció pesquera de la zona

Es farà un càlcul per trobar mes o menys la quantitat de gel que es necessària per ciutat pesquera a l'any en funció a la massa de peix capturada. La equació per a calcular-ho és la següent:

$$M_h = \frac{M_p * C_{ep} * (t_i - t_f)}{L_h}$$

M_h = Massa de gel que es fundeix (kg).

L_h = Calor mitjà de fusió del gel (80 kcal/kg)

M_p = Massa del peix (kg)

C_{ep} = Calor específic del peix (0.8 kcal/kg^oC)

$(t_i - t_f)$ = Temperatura inicial – Temperatura final del peix (°C) (20°c)

Segons una taula de les estimacions del balanç frigorífic cedida per la UPV, es pot saber el calor específic dels peixos:

Producte	"Cp" abans Cong. [Kj/KG°C]	"Cp" després Cong. [kJ/kg°C]	Calor latent Cong. [kJ/kg]
Peixos desvicerats			
Llenguado	3.56	1.67	251.15
Bacallà fresc	3.56	1.67	251.15
Truites	3.56	1.67	251.15
Angules	3.14	1.93	192.55
Areng fresc	3.56	2.01	251.15
Tonyina	3.47	1.97	238.59
Salmó	3.26	1.93	213.48
Crustaci/Mol·lusc			
Ostres	0.84	0.44	263.71
Carnc/Llagosta	0.81	0.43	259.52

Taula 3: Propietats físiques del peix

Calcularem la quantitat de gel anual que necessita cada port:

Port	Tones de gel per any
Vinaròs	21,641
Benicarló	17,313
Alcanar	4,328
Sant Carles	8,656
Delta de l'Ebre	1,160
Alcossebre	-----

Taula 4: Tones de gel/any de la zona

Com es pot veure els ports més necessitats de gel són el de Vinaròs i el de Benicarló.

Per ficar-se en situació, estem parlant de una demanda diària de 60 tones de gel diari a Vinaròs i de 48 tones diàries a Benicarló.

Podem dir que es molt viable establir una fàbrica de gel en Vinaròs i es podrien obtindre molts beneficis.

5.2. Evolució del sector pesquer

Analitzarem la evolució de la demanda del peix i el seu sector, concretament la evolució de la pesca en aquest territori per establir un augment o una disminució d'aquesta.

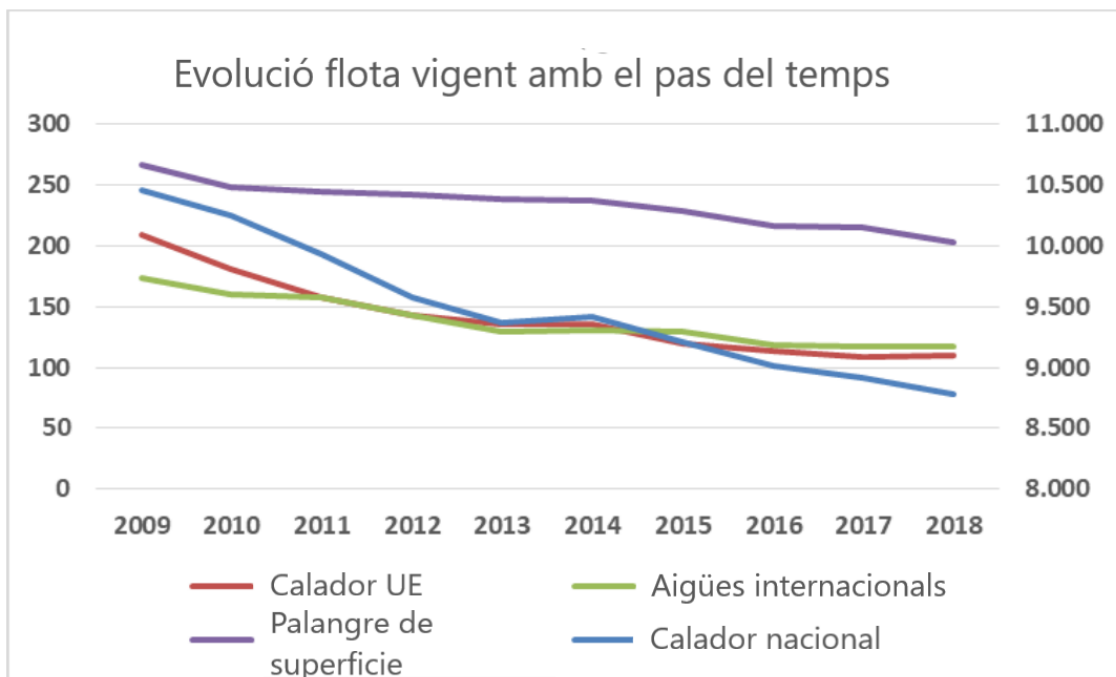


Figura 5: Evolució de la flota vigent

Com podem veure al gràfic, el sector pesquer està disminuint considerablement durant el pas del anys, ja que la flota pesquera a Espanya està disminuint any a any considerablement.

Podem observar com en l'any 2009 el sector estava molt ocupat en quant a vaixells, però en el pas dels anys ha anat minorant. Podem preveure que aquesta gràfica seguirà baixant fins que el sector pesquer arribi a un mínim de producció constant.

6. PLANTEJAMENT DE SOLUCIONS ALTERNATIVES

Per a poder assolir els objectius plantejats anteriorment, hem de veure diferents mitjans que puguin servir per tal de satisfer-los. En primer lloc, farem una cerca de mercat per a analitzar els productes més semblants al mercat. Tot seguit, es proporcionaran diferents idees que compleixen amb els objectius marcats pel client i s'analitzaran i valoraran per tal de veure quin de totes les propostes és la millor opció per a dissenyar i comprar.

6.1. Alternatives del mercat

Arribarem a la millor solució estudiant totes les alternatives del mercat per a les diferents peces clau, ja que les diferents peces més especialitzades es comentaran després.

Primerament començarem amb els **generadors de gel amb operació per amoníac**, ja que hem calculat la demanda necessària diària:



Il·lustració 2: Generador de gel mitjançant amoníac

Com podem veure en la tabla següent, HTT ens proporciona tres models segons la demanda de la fàbrica:

Dimensions	Llarg	Ample	Altura	Tones/diàries
Sistema 1	2.5	0.8	2.3	10
Sistema 2	2.5	1.0	3.3	30
Sistema 3	2.5	2.5	3.3	60

Taula 5: Alternatives generador de gel

La taula ens diu que hi ha tres sistemes, i depenent de les dimensions de les plaques té una producció. Gràcies al càlcul fet anteriorment de la demanda diària de gel, podem establir quin generador serà el més adequat per a la nostra fàbrica.

Transportador de gel:

Per a transportar el producte tindrem aquestes alternatives:



Figura 6: Transportador de corrons

EMPRESA	Codimar
Producte	Transportador de corrons
Descripció	Conjunt de corrons que mitjançant la gravetat transporten el producte.
Enllaç	https://www.rodilloscodimar.com/es/producto/r52-transportador-de-rodillos-motorizado-por-cadena-tangencial-serie-pesada/

Taula 6: Descripció transportador de corrons



Figura 7: Transportador de banda modular

EMPRESA	Conveyor Belts Iberica
Producte	Transportador de banda modular
Descripció	Conjunts de corrons rodejats de una banda de plàstic. Funciona amb motor.
Enllaç	http://cbiberica.com/portfolio-konku-den/transportadores-de-banda-modular-y-tablillas-metalicas/

Taula 7: Transportador de banda modular



Figura 8: Transportador de cinta doble

EMPRESA	Metall Belda S.L.L
Producte	Transportador de cinta doble
Descripció	Transportador com el de banda modular però incorpora dos cintes sacrificant el grossor d'aquestes. Funciona també amb motor.
Enllaç	http://www.metallbelda.net/portfolio/cinta-transportadora-continuo-doble/

Taula 8: Transportador de cinta doble



Figura 9: Transportador de caragol

EMPRESA	Deyma
Producte	Transportador de caragol
Descripció	Transportador que desplaça el producte mitjançant un caragol sense fi
Enllaç	https://deymalamancha.es/equipos-hidromecanicos/tornillo-sinfin-transportador/

Taula 9: Transportador de caragol

6.2. Criteris de selecció

La funció principal del generador de gel per a la fàbrica és que creï la major quantitat de gel en el menor temps possible adequant-se al espai de la habitació.

En quant al transportador, necessitem que sigui molt fiable i resistent ja que estarà treballant les 24 hores.

Per a arribar a la tria de la millor opció, utilitzarem del sistema de pes ponderat. Es valorarà per al generador de gel i el transportador del 1 al 10 ponderant amb el sistema de pesos. El criteri per a valorar és de la empresa y del empresari.

Explicarem les propietats que hem escollit primerament per al generador de gel. La més important és la simplicitat, ja que volem que si alguna vegada es trenca qualsevol component poder reemplaçar-lo quan més prompte possible. Després, la producció, molt important ja que necessitem molta quantitat de gel. Després tenim també tenim la solidesa, que farà que la maquina sigui més fiable y per últim el preu, es tindrà en compte el tipus y el rang de preus del producte.

Generador de Gel	Simplicitat	Producció	Solidesa	Producció-Preu	Suma Ponderada
Ponderació	0.4	0.3	0.2	0.1	1
Sistema 1	7	6	8	7	6.9
Sistema 2	6	7	8	8	6.9
Sistema 3	6	9	8	9	7.6

Taula 10: Propostes del generador de gel

Transportador	Simplicitat	Transport	Solidesa	Efectivitat-Preu	Suma Ponderada
Pesos	0.4	0.3	0.2	0.1	1
Corrons	7	4	6	5	5.7
Banda modular	6	6	6	7	6.1
Cinta doble	4	5	5	6	4.7
Caragol	6	8	9	7	7.3

Taula 11: Propostes del generador de gel

6.3. Justificació de la solució adoptada

Una vegada hem comparat totes les propostes, hem triat els productes que més s'adequa al interès de la fàbrica.

No hem barallat totes les màquines de la fàbrica, només les màquines que realitzen les funcions principals. Hem deixat per a comentar més endavant elements com la càmera, dipòsits de amoníac i la talladora de gel (a mesura).

En primer lloc, s'ha elegit el generador de gel del sistema 3. S'adapta perfectament a les necessitats de la fàbrica, ja que es vol molta producció. És bastant simple de muntar i té poques peces, cosa que fa que necessiti poc temps per a muntar o reparar. Té una elevada eficiència energètica, per tant tindrem menys pèrdues.



Il·lustració 3: Generador de gel muntat



Il·lustració 4: Transportador muntat

En quant a l'ancoratge, haurem de fer un forat amb el sòl recobert que comuniqui amb la càmera per a quant el gel caigui de les plaques. La màquina anirà caragolada al sòl. S'ha estat plantejant comprar dos màquines del sistema 2 per a assolir més producció amb un menor temps, però, al haver de tindre un forat al sòl, seria molt més costos fer dos instal·lacions.

Seguidament hem triat el transportador a mode de caragol sense fi, ja que ens proporciona molta solidesa i gran eficiència, ja que transporta el 100% del material amb molta rapidesa.

7. MEMÒRIA DESCRIPTIVA DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

En aquest apartat, parlarem de tot el procés des que arriba el aigua a la fàbrica fins que es transforma en gel, i anirem anomenant les diferents tipus de màquines necessàries per a poder assolir-ho. Ho dividirem en diferents subsistemes per a que sigui més senzilla la seua identificació:

DIPÒSITS: En aquest subsistema tindrem el sistema de dipòsits d'aigua i amoníac encarregats d'abastir a la fàbrica.

GENERADOR DE GEL: Trobarem la màquina que s'encarrega de crear plaques de gel mitjançant amoníac i la condensació.

TALLAT DEL GEL: Trobarem una càmera on hi hauran fulles talladores del gel en escames.

TRANSPORT: Sistema encarregat de dur de la càmera talladora de gel fins l'emmagatzematge o subministrament, mitjançant un cargol sense fi.

EMMAGATZEMATGE: Càmera frigorífica que manté el gel en les seues condicions òptimes.

SUBMINISTRAMENT: Sistema de sortida de producte mitjançant grans mànegues per als vaixells o per a la llotja.

En cadascun dels subsistemes es parlarà sobre la seguretat i l'electrònica utilitzada.

A continuació descriurem detalladament tots els subsistemes abans mencionats i mostrarem un organigrama senzill per a poder orientar-nos en el procés de producció de gel d'aquesta fàbrica en concret.

7.1. Dipòsits

La fàbrica consta de dos dipòsits de 5.000 litres cadascun: un d'aigua i l'altre d'amoníac.

En referència al dipòsit d'aigua, serà de polietilè amb una massa de 150 kg en buit. El contingut d'aquest serà aigua abans tractada per a poder eliminar les possibles impureses produïdes per la depuradora municipal.

Pel que fa al dipòsit d'amoníac, serà de les mateixes característiques que el de l'aigua però estarà protegit per una cabina ignífuga per a evitar possibles accidents.



Il·lustració 5: Depòsit de 5000 Litres

Aquests depòsits estaran connectats a un sistema de clavegueram de PVC que s'unirà al generador de gel.

7.2. Generador de gel

En primer lloc parlarem del motor utilitzat per a comprimir el amoníac, a més de ser imprescindible per al total funcionament correcte de la fàbrica.

Cobreix totes les necessitats de la fàbrica, però és un motor complex de reparar i difícil per al seu transport, ja que té una massa de 200 kg.

Aquest motor està proporcionat Farnell electrònica.



Il·lustració 6: Motor de la fàbrica



Il·lustració 7: Generador de gel

Com hem parlat anteriorment, la màquina encarregada de generar el gel serà la del subsistema 3 proporcionada pel Grup HTT, ja que ens assegura la major producció de gel per dia.

Durant el procés de creació del gel, l'aigua es congela en la superfície exterior de les plaques formant una pel·lícula de gel grossa per a facilitar la transferència de calor.

Normalment la grossor es d'uns 6-8 mm, encara que pot ajustar-se 3 i 15 mm aproximadament depenent de l'aplicació.

Després d'alguns minuts generant el gel es produeix el gebre mitjançant injecció d'amoniac durant uns segons fins que les planxes de gel es desprenen i cauen.

Quan el gel es desprèn de les plaques i cau, es trenca completament en trossos. Tot seguit, passa per una planxa perforada per tal de separar el aigua i per un triturador rotatiu del qual surt la grandària desitjada.

El gel cau llavors per tota la part inferior del generador quedant preparat per al seu transport al procés mitjançant transportadors de cinta de cargol solució equivalent. L'altura de la boca de sortida pot regular-se fàcilment. La grandària i la grossor dels trossos de gel es poden ajustar sense escalonaments.

Llavors es farà un forat al sòl per a que quan el gel surti del triturador, caigui directament a la càmera de tallatge.



Il·lustració 8: Plaques del generador de gel

7.3. Tallatge del gel



Il·lustració 10: Corretja desplaçadora



Il·lustració 9: Caiguda del gel

Un cop el gel ha caigut a la càmera talladora, necessita que sigui partit en blocs per al seu correcte transport.

Això s'aconsegueix gràcies a un sistema de corretges i navalles d'acer inoxidable fabricat per Reverter Industries.

Una vegada tallats els blocs de gel en escames, mitjançant el sistema de corretges, el producte cau fins al cargol sense fi.

7.4. Transport

Com s'ha parlat en l'apartat de solucions alternatives, aquesta fàbrica comptarà amb un sistema de transport de cargol sense fi.

Tractarem un cargol sense fi amb canal en forma cilíndrica, amb un pas complet per a buscar el transport més eficient.

El material del component serà acer inoxidable 304.

L'encarregat de moure el cargol serà un motor al qual anirà unit una transmissió de la marca Nord.

El rodament adequat per a les característiques d'aquesta màquina és SKF.

Parlant de les hèlixs, tindran un diàmetre aproximat de 2000 mm i una grossor de 20 mm.



Il·lustració 11: Transportador de caragol

7.5. Emmagatzematge



Il·lustració 12: Càmera frigorífica

Aquest sistema es supletori al de subministrament, ja que en els casos de baixa demanda, el gel es guarda en la sitja de la càmera frigorífica.

Una vegada la camera arriba al 90%, el proces de producció de gel es para, i torna a iniciar-se quan arriba al 20%. Per tant, la camera mai assoleix el 100% ja que si haguera una fallada i es fera el gel aigua, el volum de la camera augmentaria.

Hi haura un termometre en la part central inferior de la càmera per dir-li al sistema electrònic el barem de temperatura adequada, que occilarà entre -5 i -0.5 graus centigrads.

7.6. Subministrament

Des del sistema de transport es dividirà en dos sortides: una que eixirà al exterior per als vaixells directes (màxima prioritat), i l'altra per a les caixes de peix de la llotja.

El sistema de transport tindrà un sistema d'anclatge que prioritzarà, com hem dit abans, la sortida de gel cap als vaixells. Això vol dir que, encara que es demani una tanda de gel a la llotja, anirà sempre en primer lloc la demanda que tinguin els vaixells, ja que poden necessitar en un mateix moment fins a 5 tones de gel.

En quant al gel de la llotja, es podrà demanar una tanda de 15 kg o un carro de 24 tandes de 15 kg respectivament.

L'operari demandant del vaixell, tindrà en la mànega d'eixida un botó marxa/paro per a controlar l'eixida del producte.



Il·lustració 13: Dispensador de gel per a la llotja

En quant a la seguretat de la fàbrica, comptem amb una seta d'emergència per a parar tota la fàbrica en cas d'accident.

En cas d'incendi, la fàbrica compta amb un sistema electrònic capaç de detectar una falla en el sistema i anular automàticament el subsistema culpable d'aquesta falla. Aquest sistema avisa al vigilant del lloc on esta ocorrent aquest problema mitjançant un missatge de text amb la zona afectada per a evitar que el producte de la càmera sigui inutilitzable.

Al ser una fàbrica automatitzada, sols haurà un treballador que farà tasques de vigilància sobre els nivells d'amoníac que disposen, així com els possibles "warnings" que poden sorgir. Per tant, serà molt poc probable un accident desencadenat pel factor humà.



DISSENY D'UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓ DE GEL PER A LA LLOTJA DE VINARÒS

Treball Fi de Grau Enginyeria Electrònica Industrial y Automàtica

Autor: Simón Fábrega Barea

Tutor: Nicolás Laguarda Miró

Curs 2019-2020

PLANIMETRIA

En aquesta part del projecte s'exposaran tots els plànols de connexió necessaris per a fer funcionar la fàbrica.

La secció de plànols es divideix en dos parts: el control de la zona de sortida de gel i la tecfrice, que és la sitja situada dins del subsistema de la càmera frigorífica. En ambdues parts hi trobem el connexionat necessari per a poder complir amb les especificacions de la fàbrica.

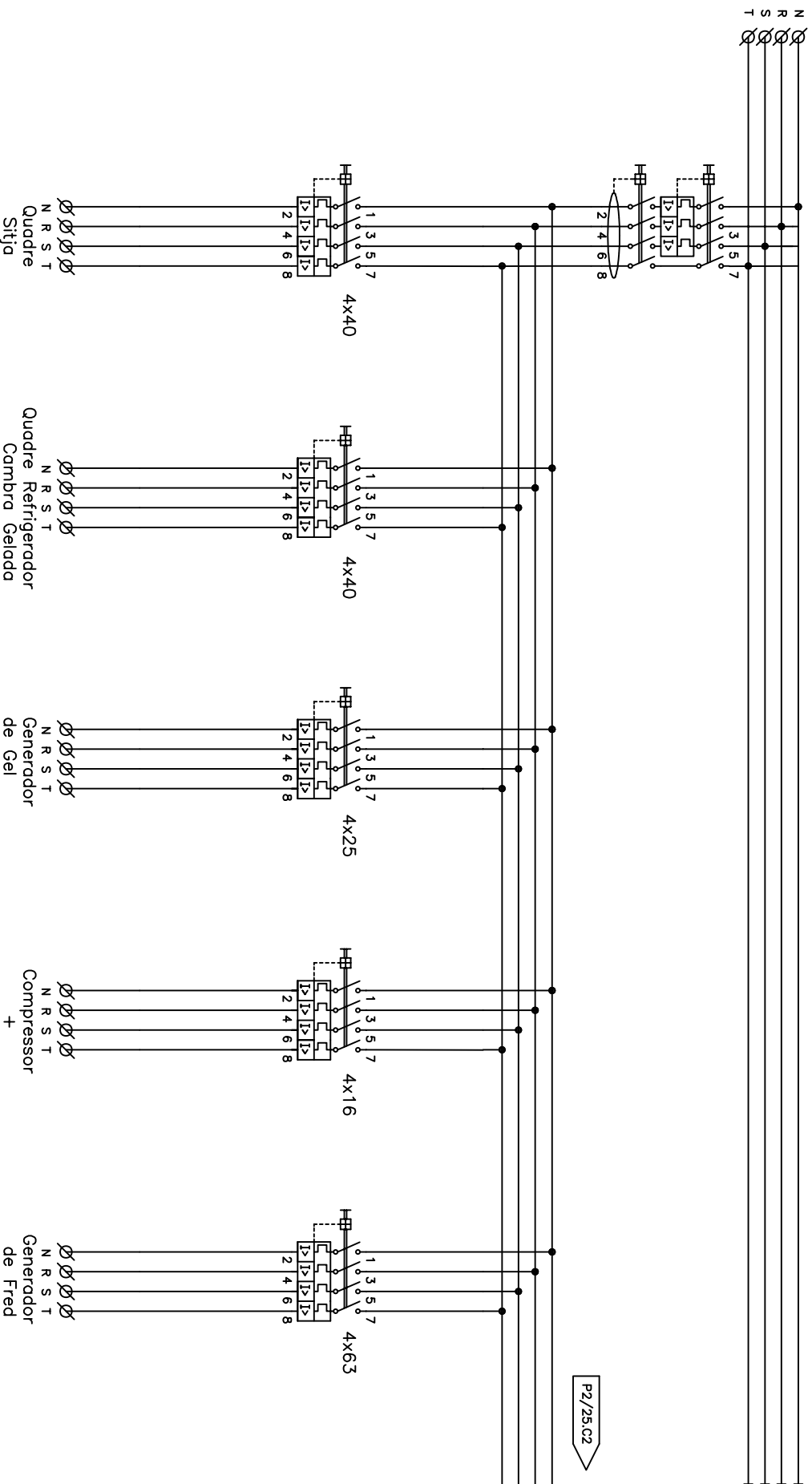
A més, s'ha tingut en compte la possible ampliació de la fàbrica, per tant hem col·locat rames de bobines, contactors i electrovàlvules lliures per tant de que en un futur es puguin connectar sitges, generadors de gel addicionals, motors...

En la part de la tecfrice hem tingut en compte tot el sistema de electrovàlvules i pistons necessaris per a ejectar el gel per tres llocs diferents.

Els caixetins utilitzats en aquest projecte són els de la pròpia empresa, ja que en ells podem identificar el logo d'aquesta i el nombre de fulla del projecte. Els plànols van estar dibuixats en l'estiu de 2019 durant la meua instància en la fàbrica i comprovats durant aquest anys.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

POTENCIA GENERAL

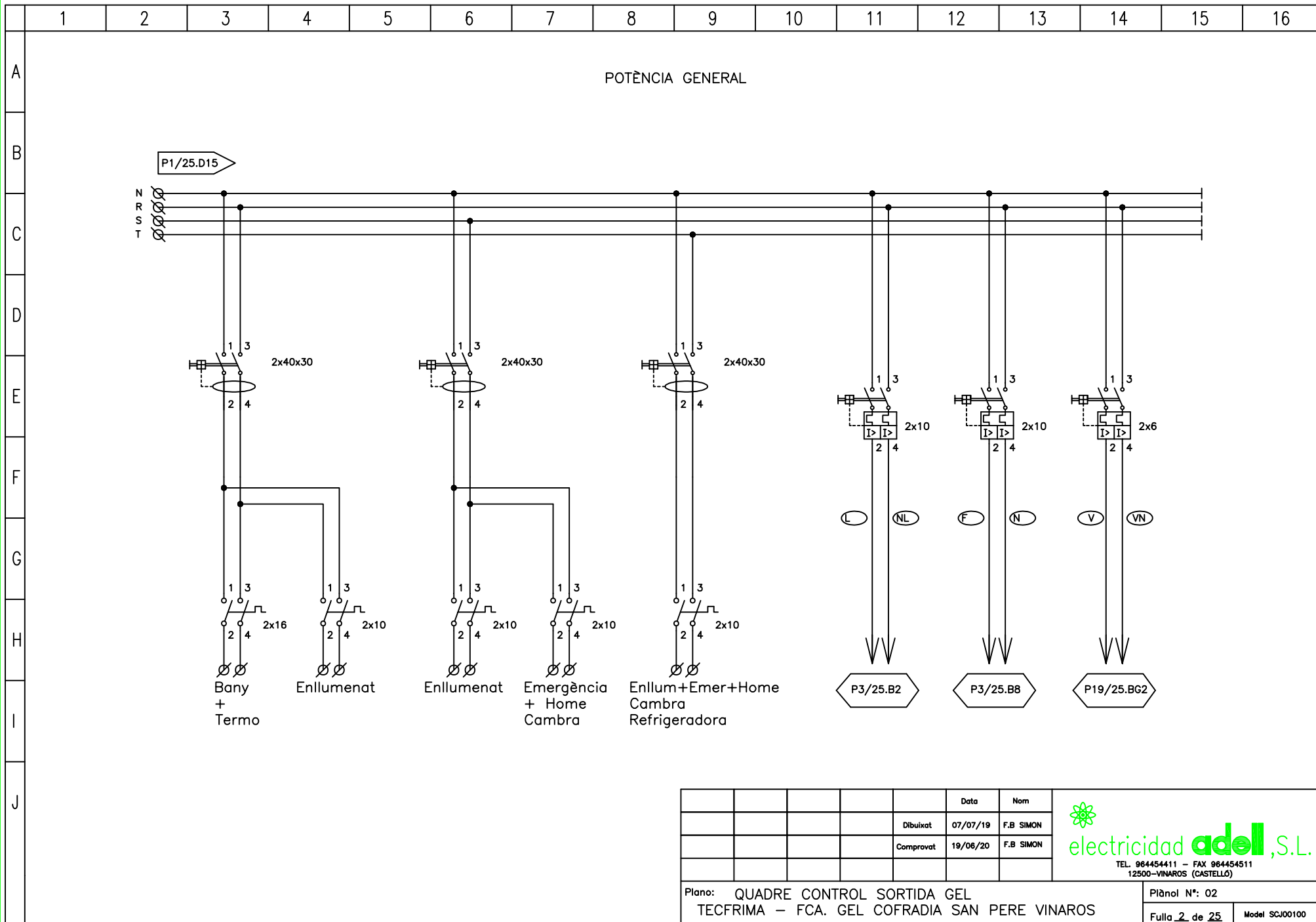


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

	Data	Num
Dibukat	07/07/19	F.B. SIMON
Comprovat	19/06/20	F.B. SIMON

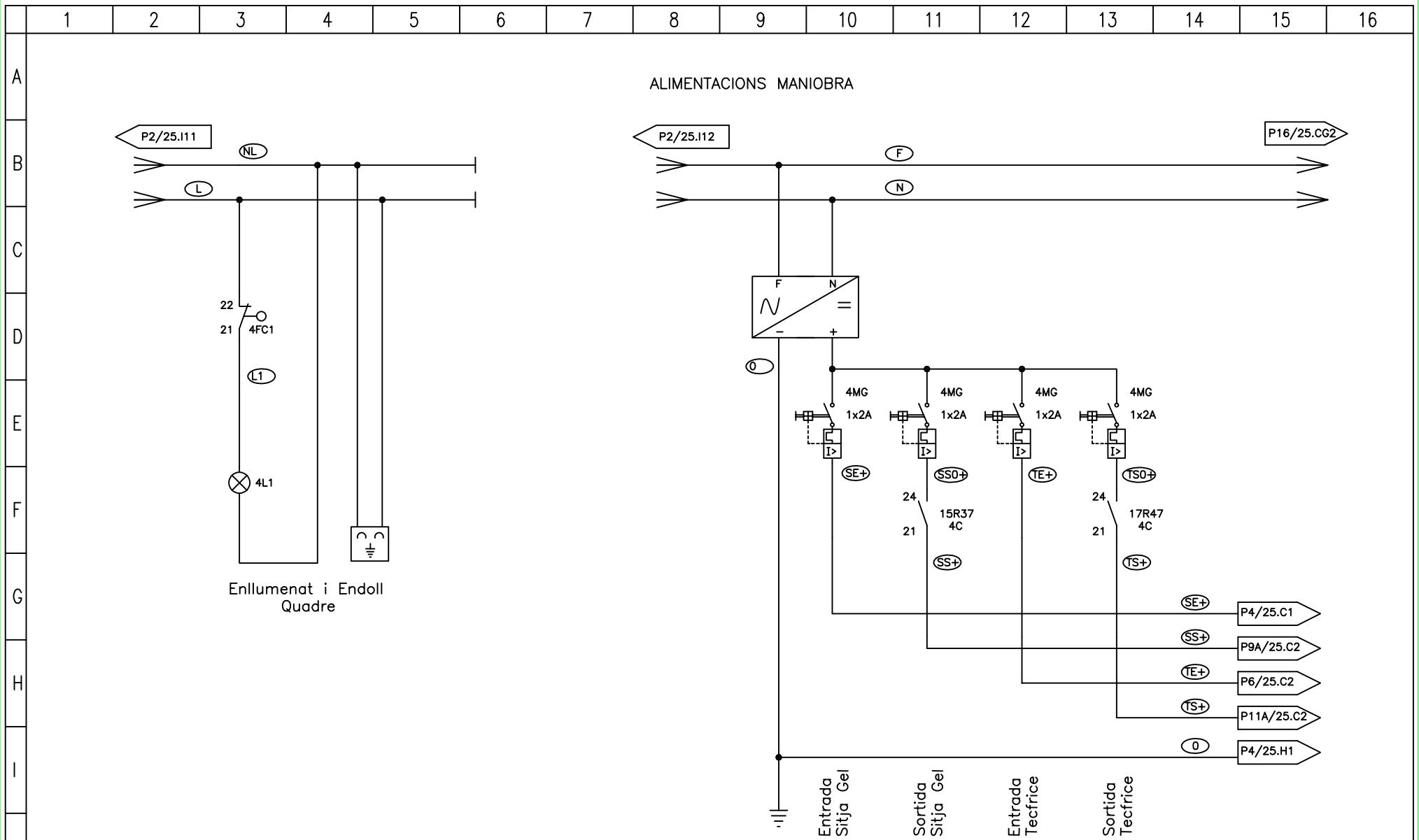

electricidad adol, S.L.
 TEL. 98454411 - FAX 98454511
 12006-VINAROS (CASTELLO)

Planoi: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL GEL
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS
 Planoi N°: 01
 Fulla 1 de 25
 Model sc00100



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

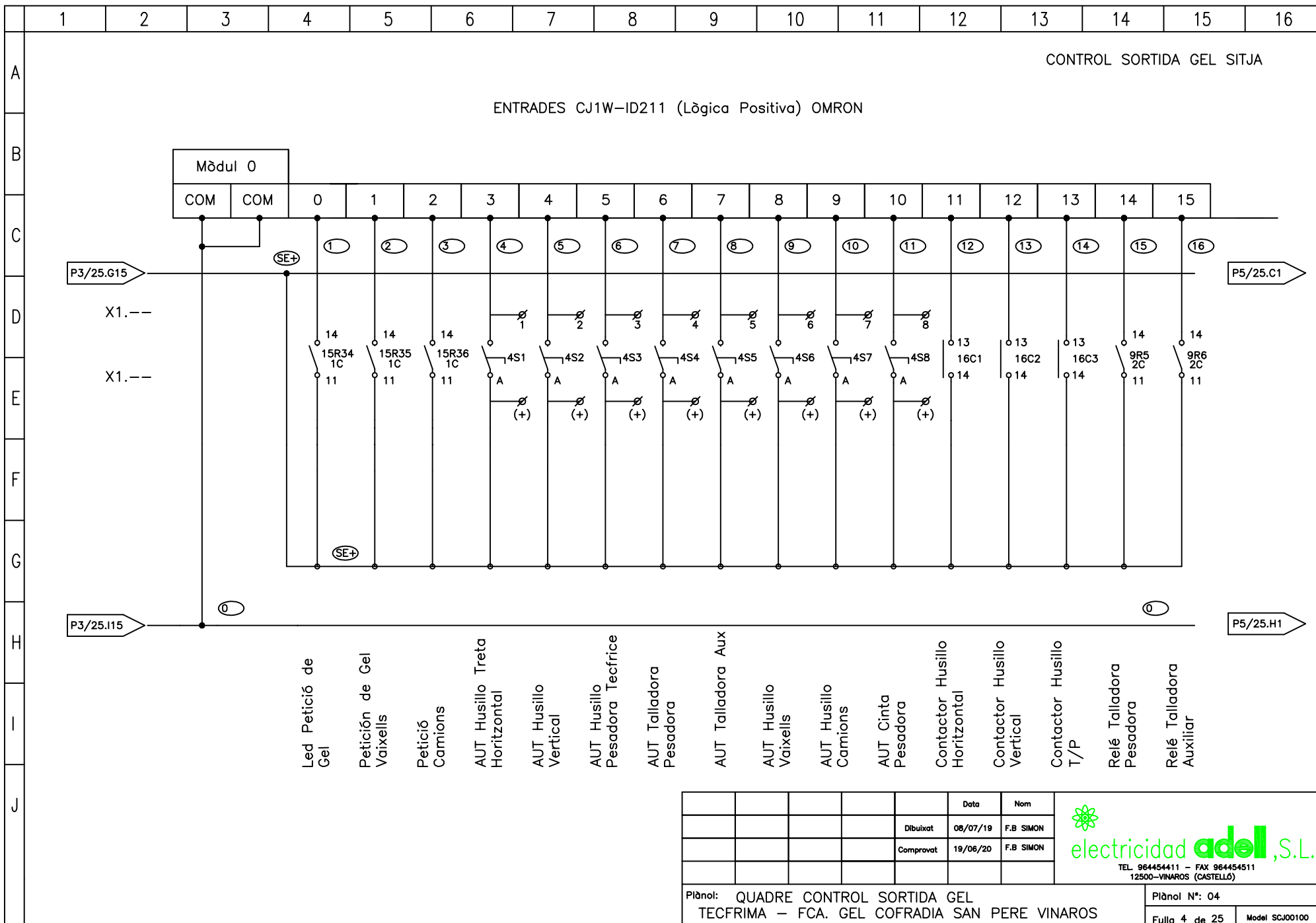


Enllumenat i Endoll Quadre

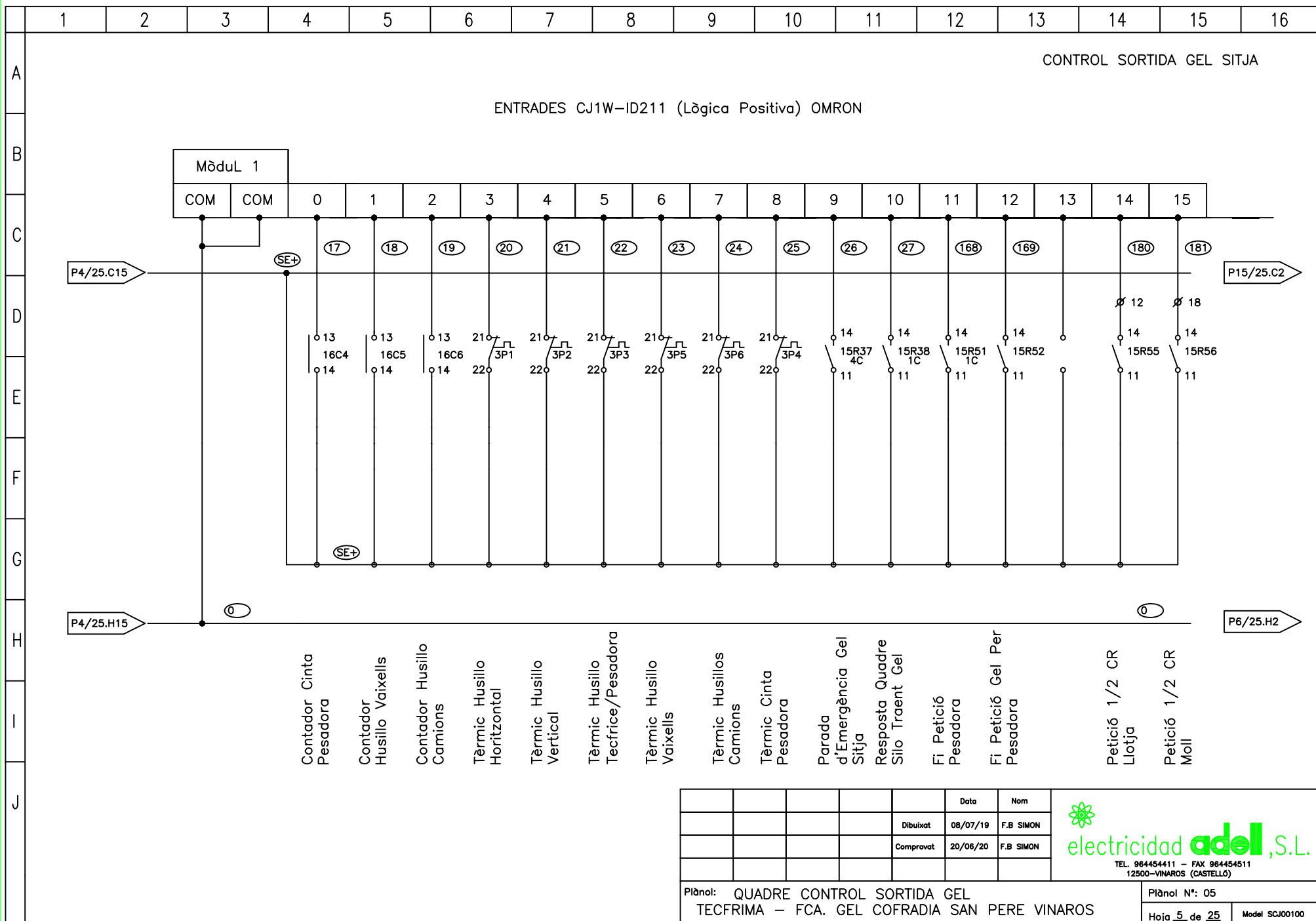
					Data	Nom	
					Dibuixat	07/07/19	F.B SIMON
					Comprovat	19/06/20	F.B SIMON

electricidad adell, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

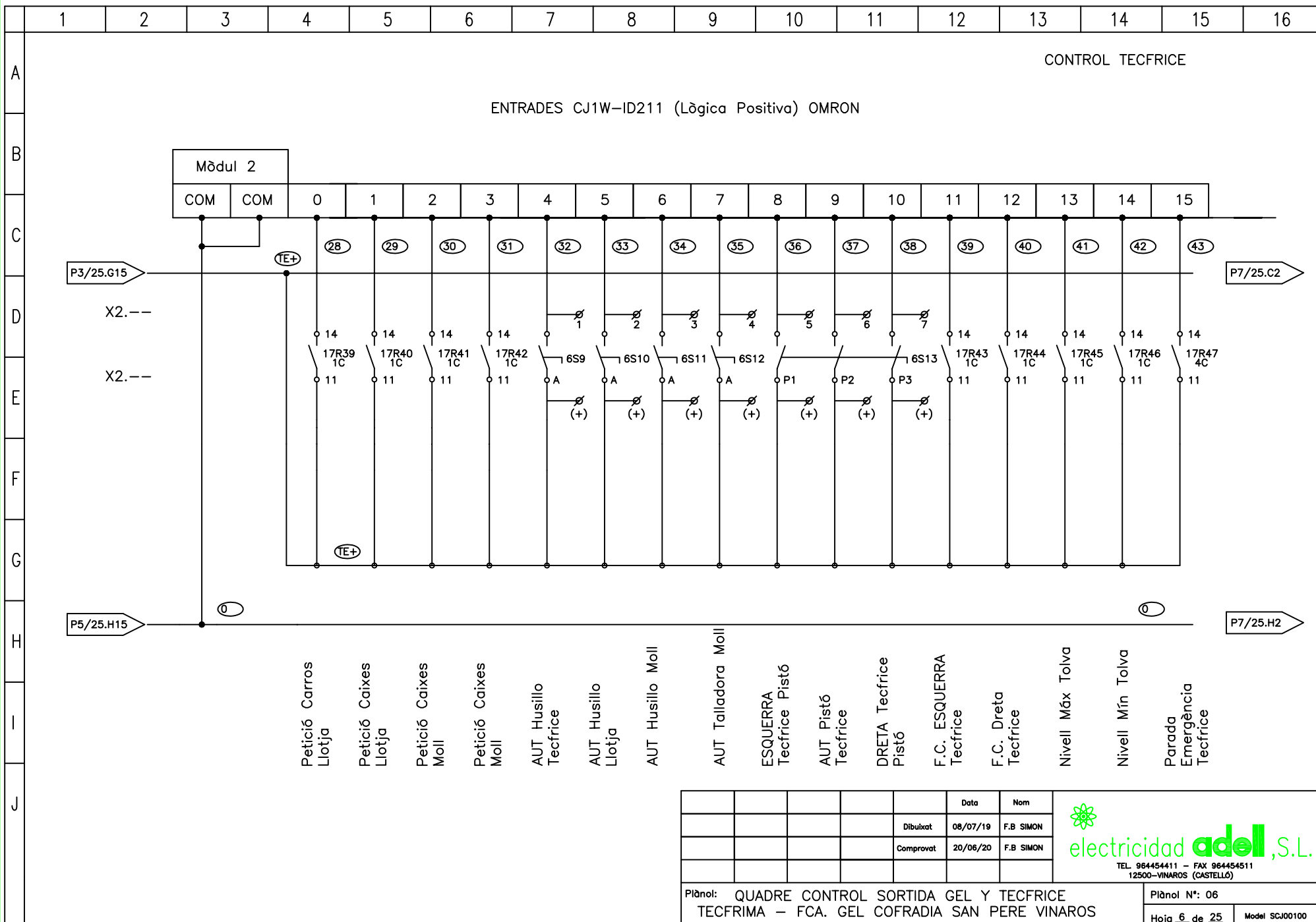
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS		Plànol N°: 03
Fulla 3 de 25	Model SCJ00100	



				Data	Nom
				Dibuixat	08/07/19 F.B SIMON
				Comprovat	19/06/20 F.B SIMON
 <p>electricidad adell, S.L. TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINAROS (CASTELLÓ)</p>					
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS					Plànol N°: 04
					Fulla 4 de 25
					Model SCJ00100

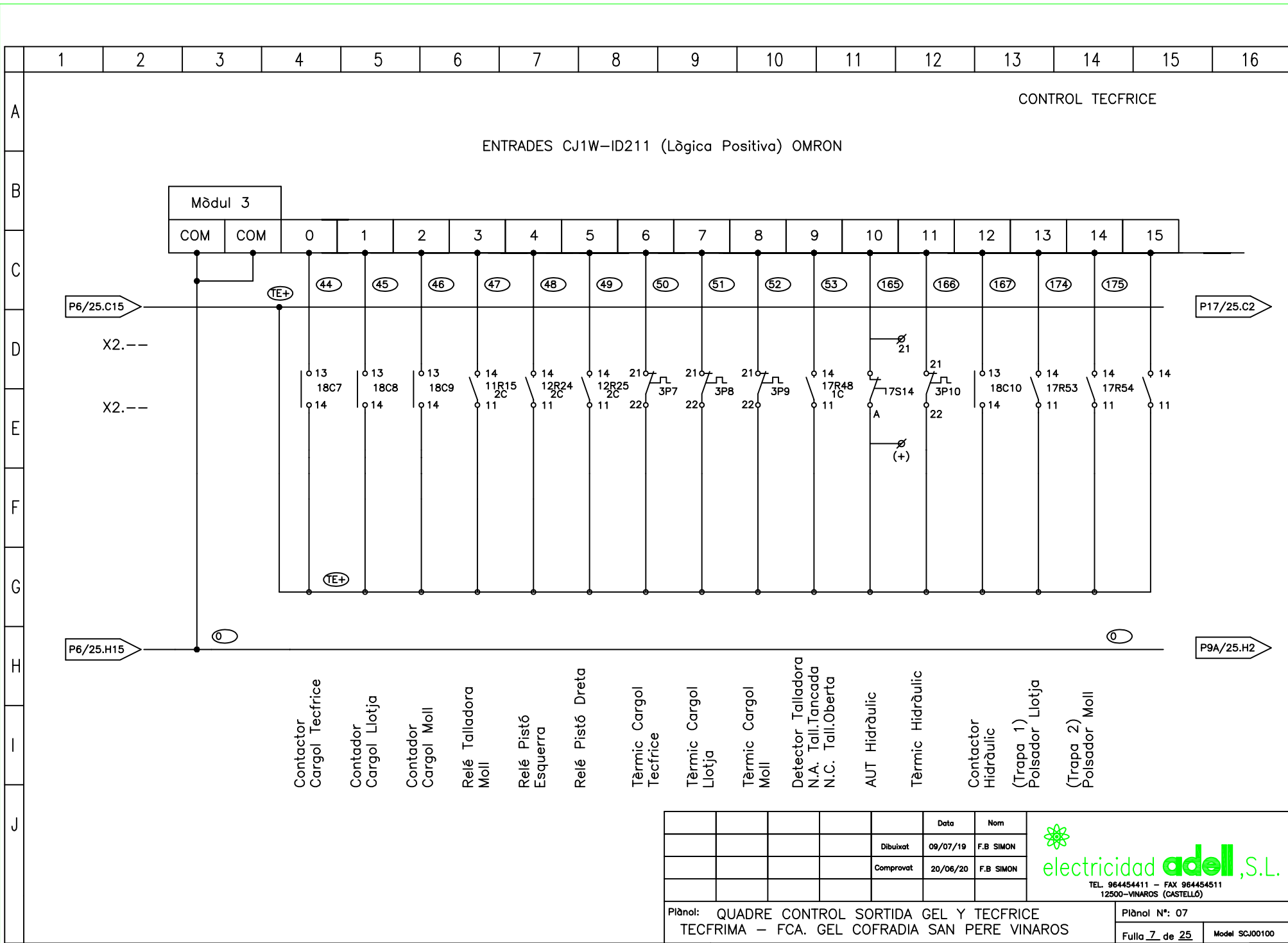


				Data	Nom
				Dibuat	08/07/19 F.B SIMON
				Comprovat	20/06/20 F.B SIMON
 <p>electricidad adell, S.L.</p> <p>TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINAROS (CASTELLÓ)</p>					
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS				Plànol N°: 05	
				Hoja <u>5</u> de <u>25</u> Model SCJ00100	



		Data	Nom	 <p>electricidad adel, S.L.</p> <p>TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINAROS (CASTELLÓ)</p>	
		Dibuxat	08/07/19		F.B SIMON
		Comprovat	20/06/20		F.B SIMON

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL Y TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS	Plànol N°: 06
Hoja 6 de 25	Model SCJ00100



					Data	Nom
					Dibuixat 09/07/19	F.B SIMON
					Comprovat 20/06/20	F.B SIMON



electricidad adell, S.L.

TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL Y TECFRICE
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS

Plànol N°: 07
 Fulla 7 de 25 Model SCJ00100

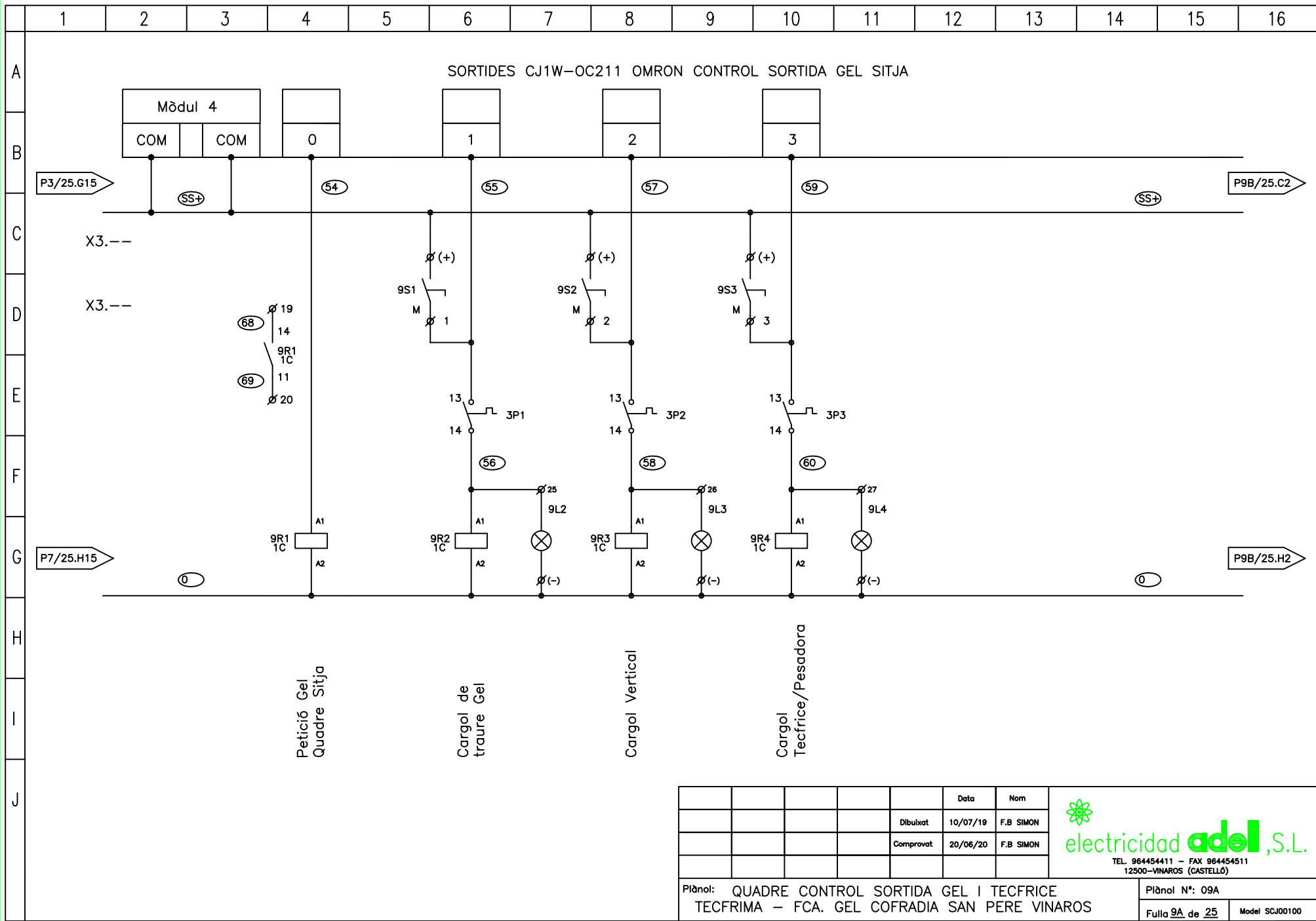
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A	Fulla per a possibles ampliacions															
B																
C																
D																
E																
F																
G																
H																
I																
J																

 electricidad **adell**, S.L.
TEL. 964454411 – FAX 964454511
12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol N°:
Fulla <u>8</u> de <u>25</u> Model SCJ00100

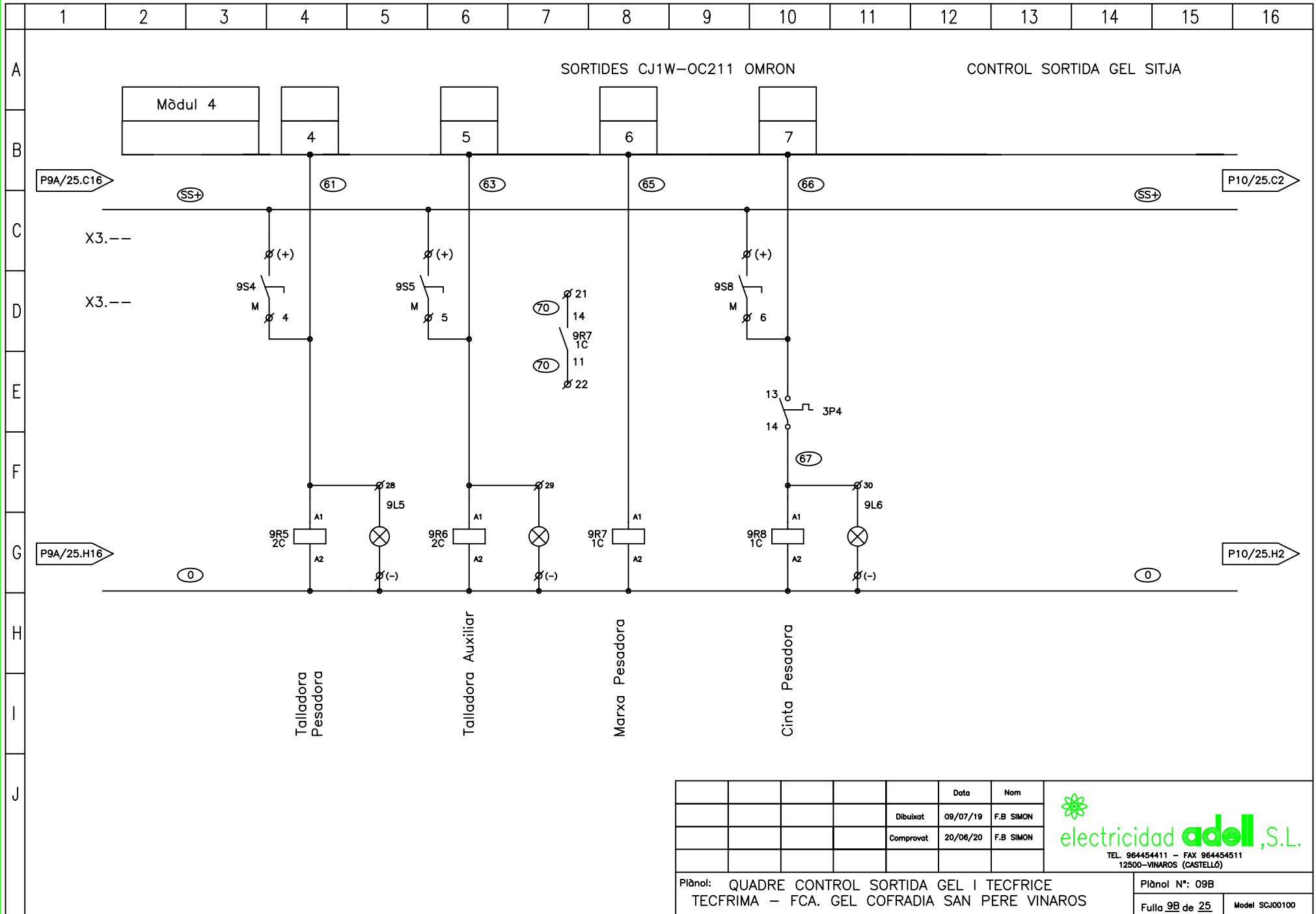
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

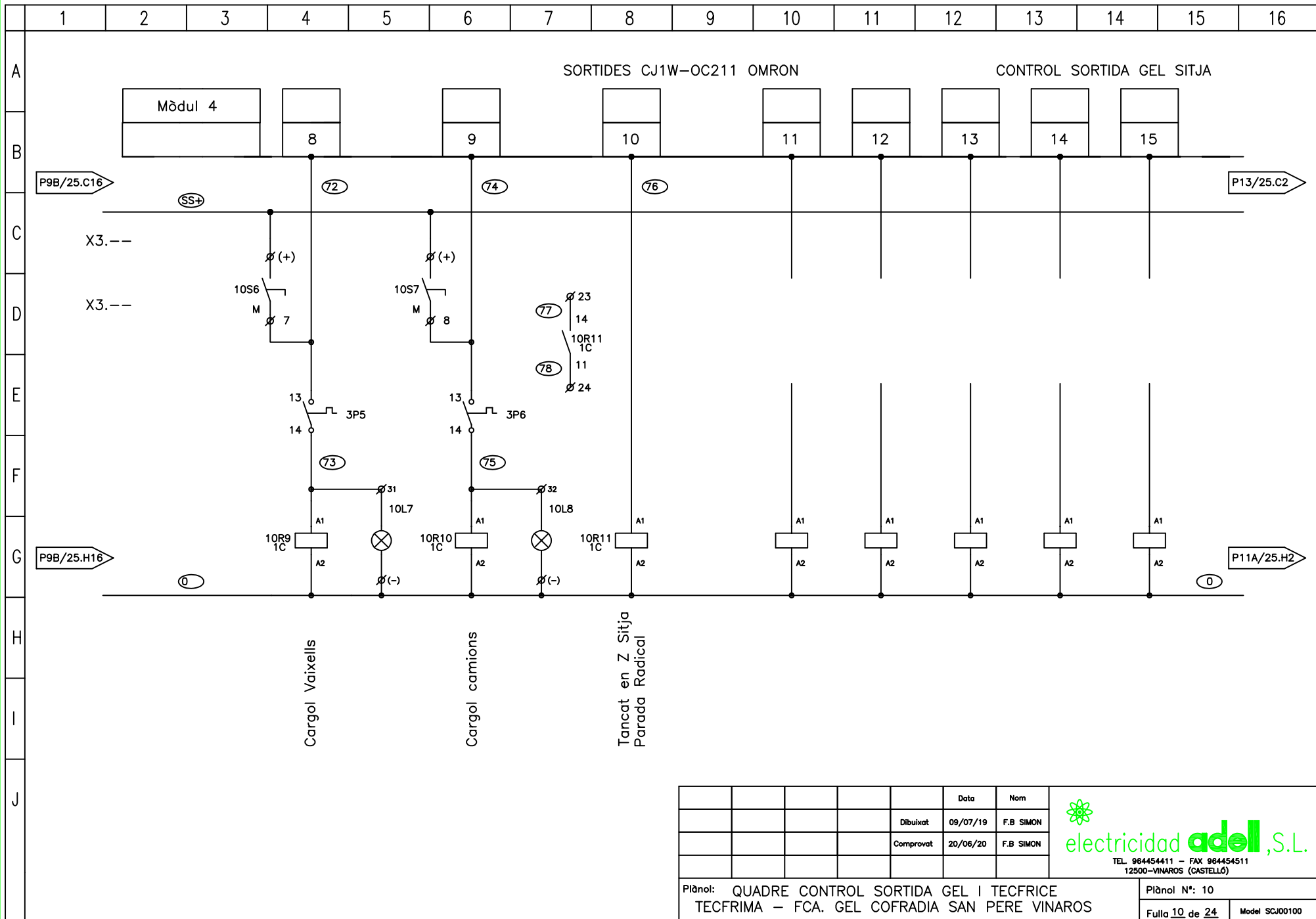
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK




						Data	Nom	 electricidad adoll, S.L. TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINAROS (CASTELLÓ)	
						Dibuixat	09/07/19		F.B SIMON
						Comprovat	20/06/20		F.B SIMON
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS								Plànol N°: 09B	
								Fulla 9B de 25	Model SCJ00100

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

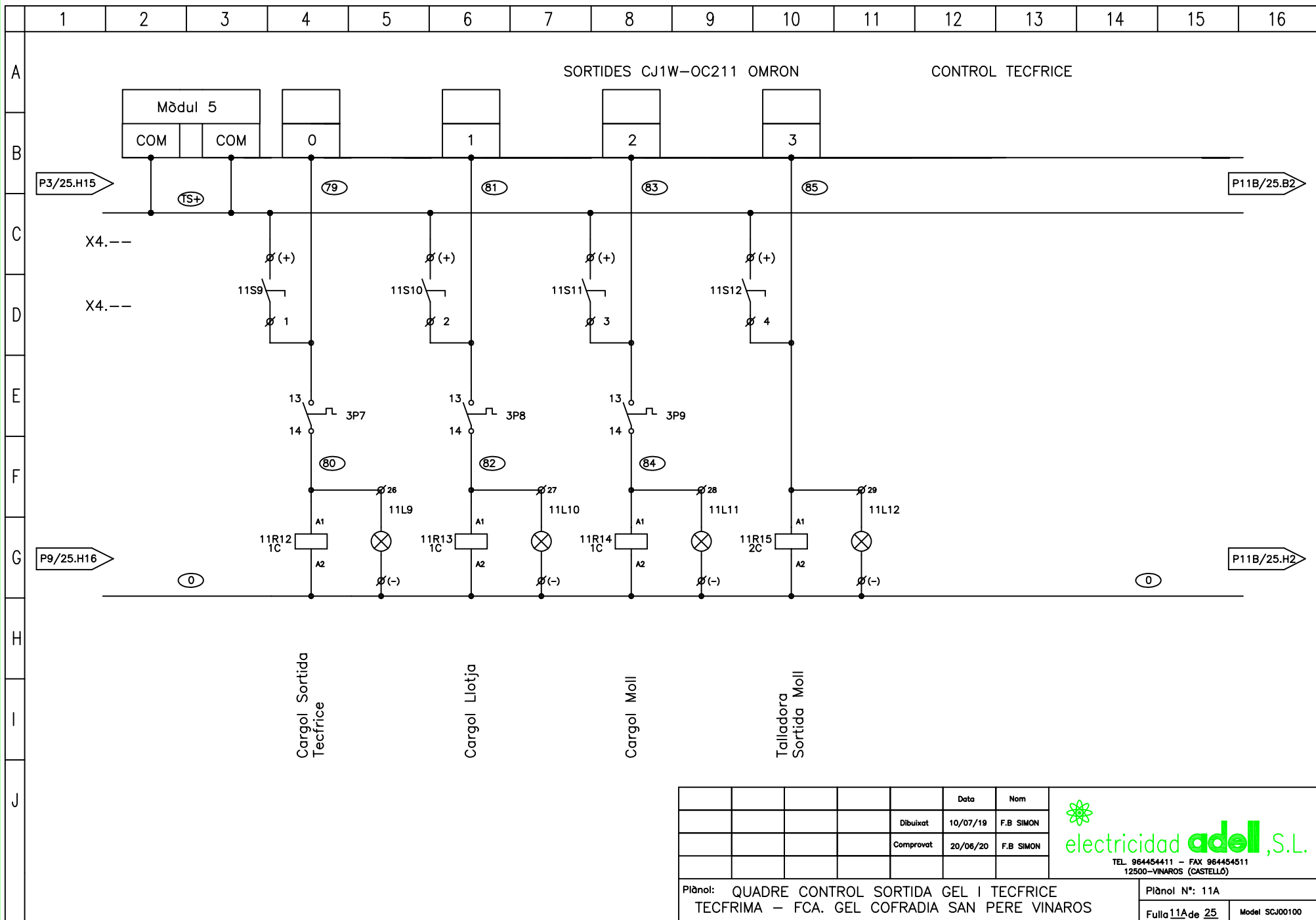


					Data	Nom
				Dibuixat	09/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	20/06/20	F.B SIMON



electricidad **adell**, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS	Plànol N°: 10 Fulla 10 de 24 Model SCJ00100
--	---



					Data	Nom
				Dibuixat	10/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	20/06/20	F.B SIMON

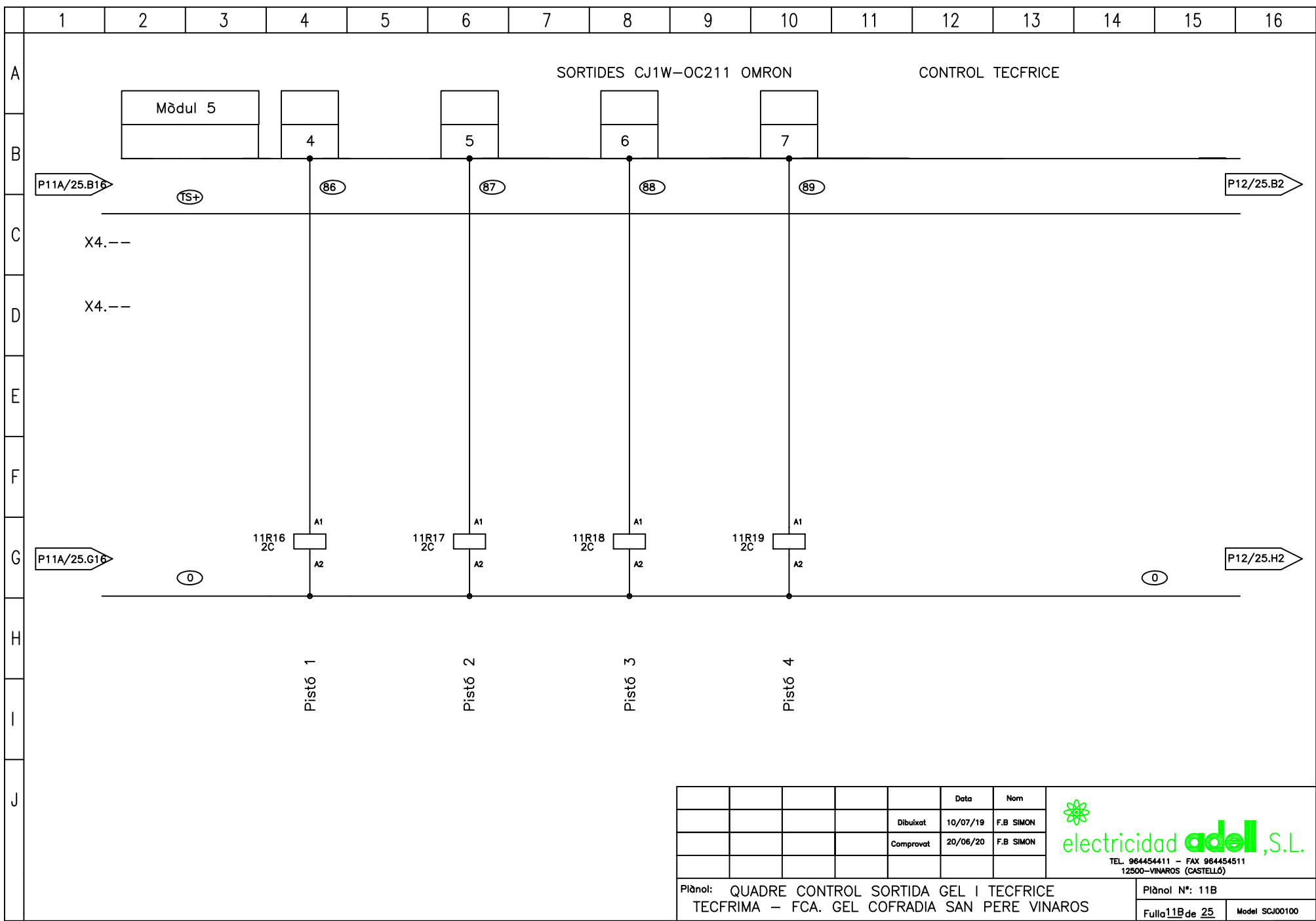


electricidad adell, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLO)


Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS	Plànol N°: 11A Fulla 11A de 25 Model SCJ00100
--	--

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



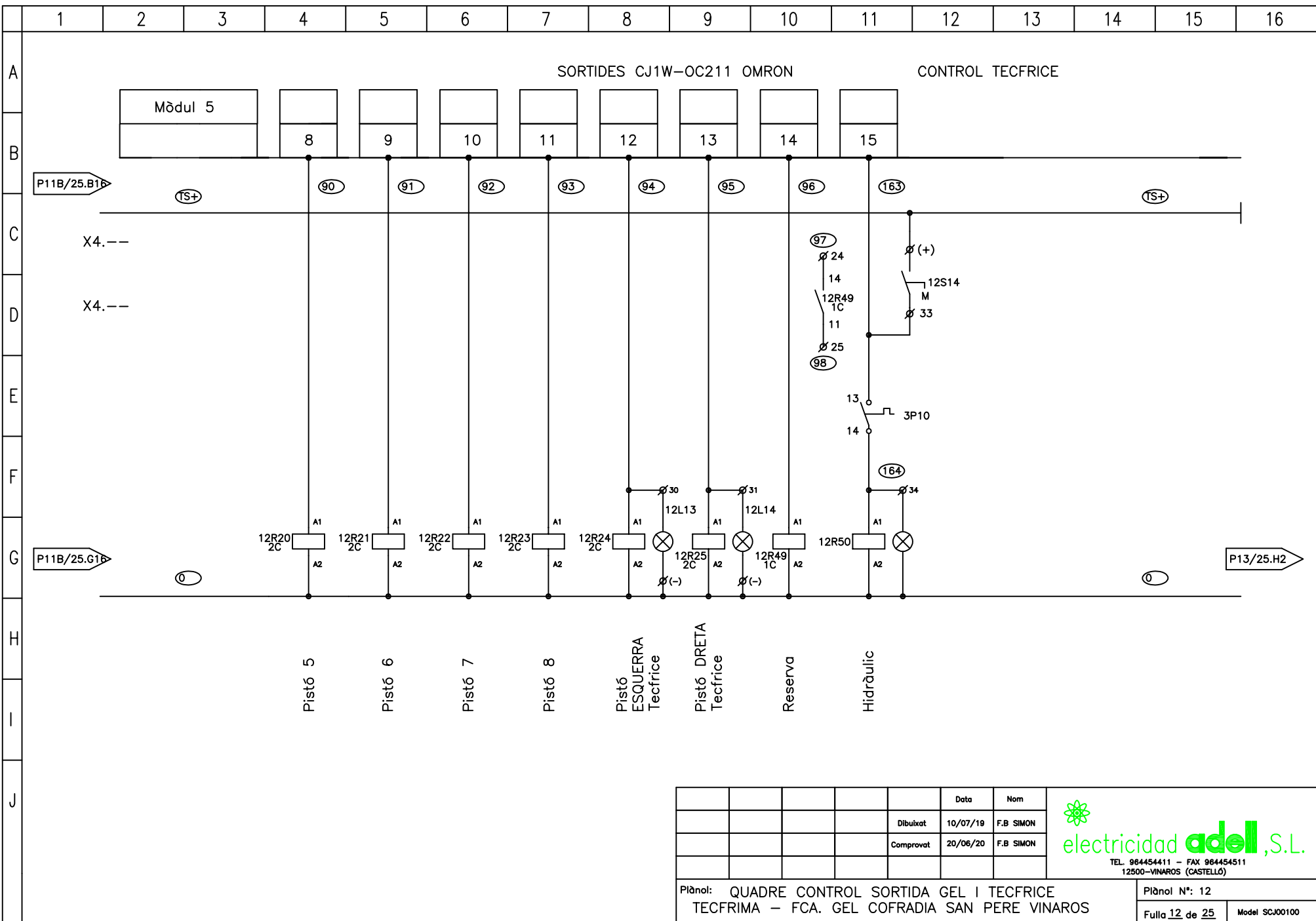
					Data	Norm
				Dibuixat	10/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	20/06/20	F.B SIMON



electricidad **adell**, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol N°: 11B
 Fulla 11B de 25 Model SCJ00100

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS



					Data	Nom
				Dibukat	10/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	20/06/20	F.B SIMON

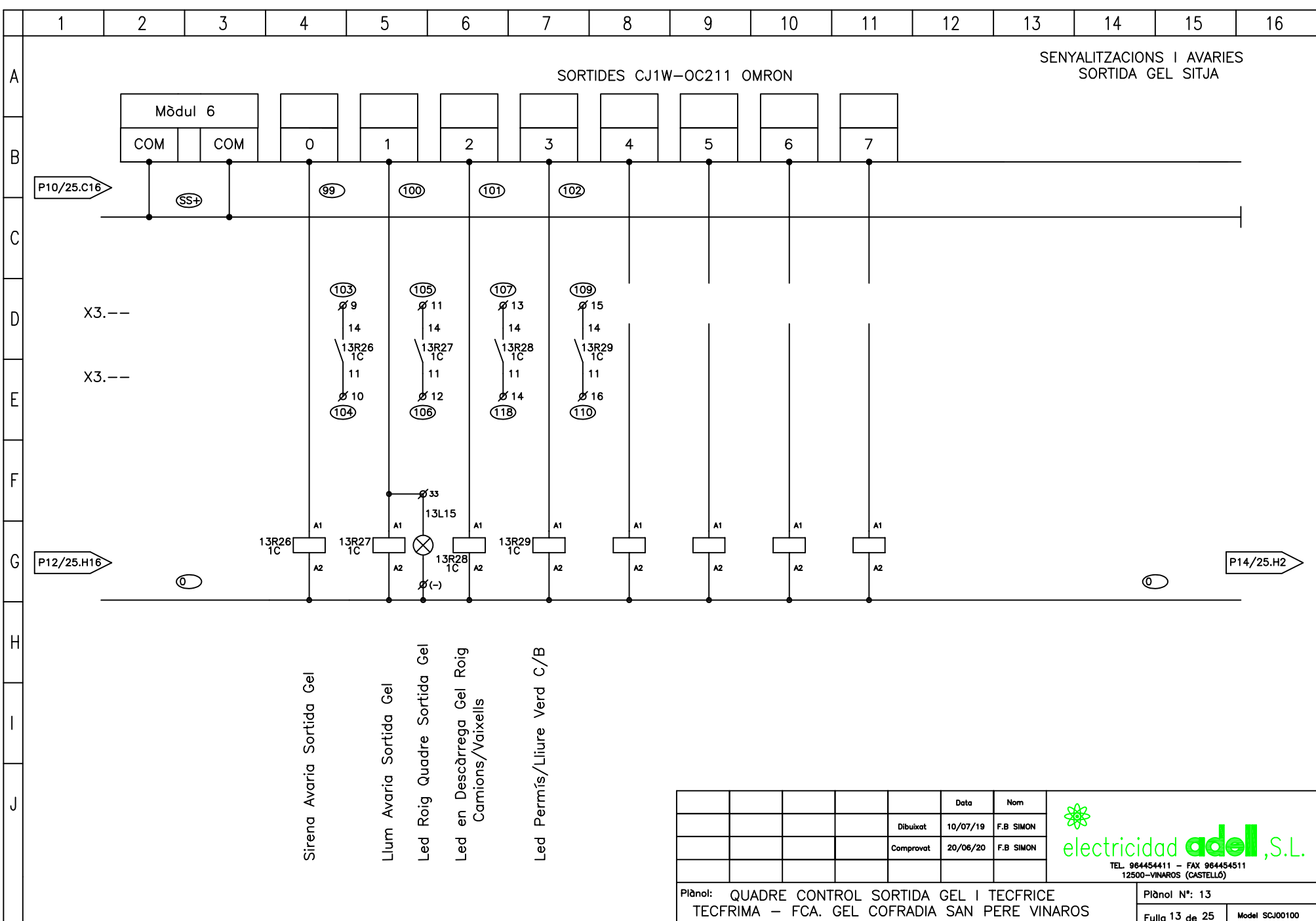

electricidad adell, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLO)

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS

Plànol N°: 12
 Fulla 12 de 25 Model SCJ00100

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



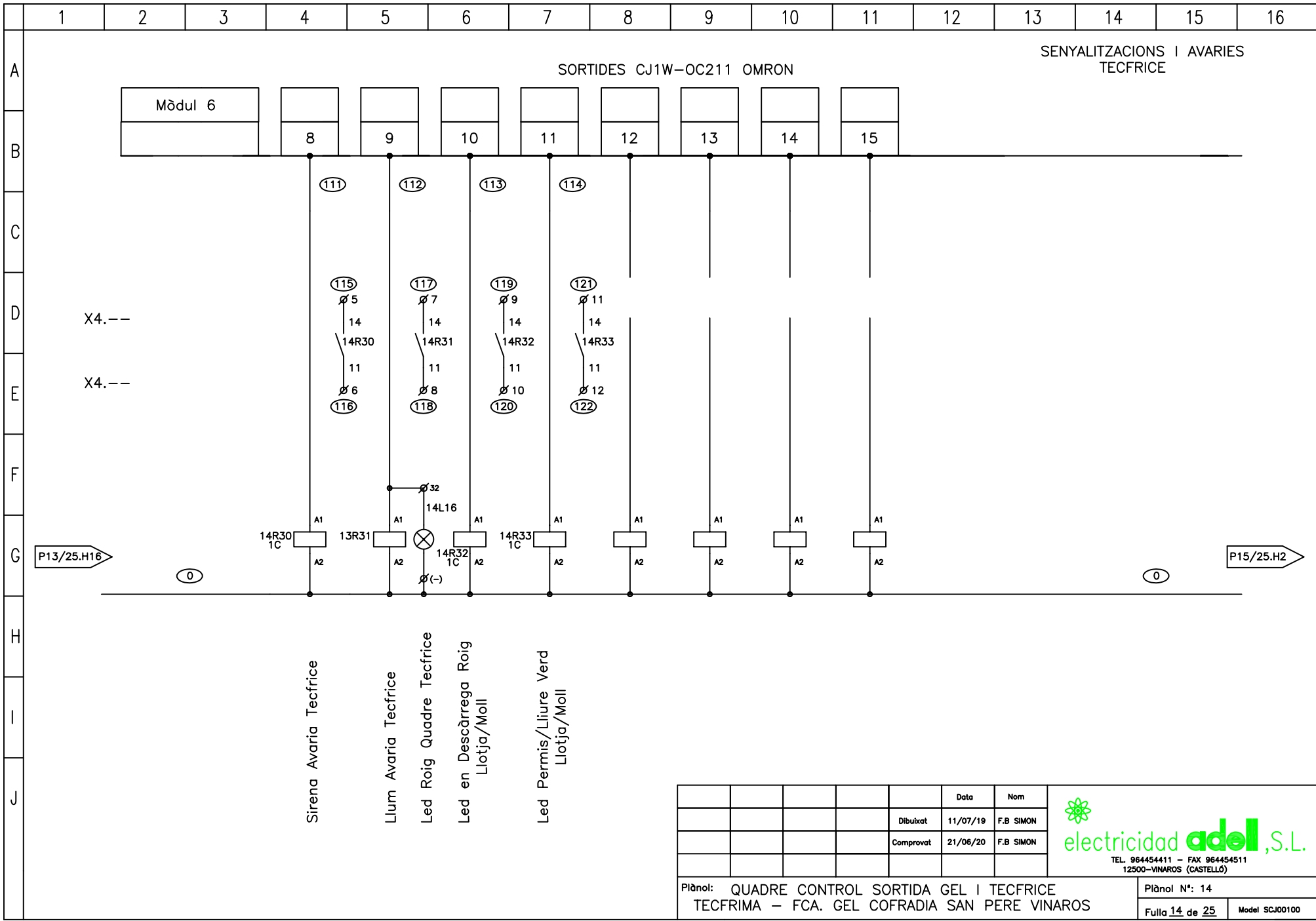
- Sirena Avaria Sortida Gel
- Llum Avaria Sortida Gel
- Led Roig Quadre Sortida Gel
- Led en Descàrrega Gel Roig Camions/Vaixells
- Led Permís/Lliure Verd C/B

					Data	Nom	
					Dibuixat	10/07/19	F.B SIMON
					Comprovat	20/06/20	F.B SIMON
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS							Plànol N°: 13 Fulla 13 de 25 Model SCJ00100



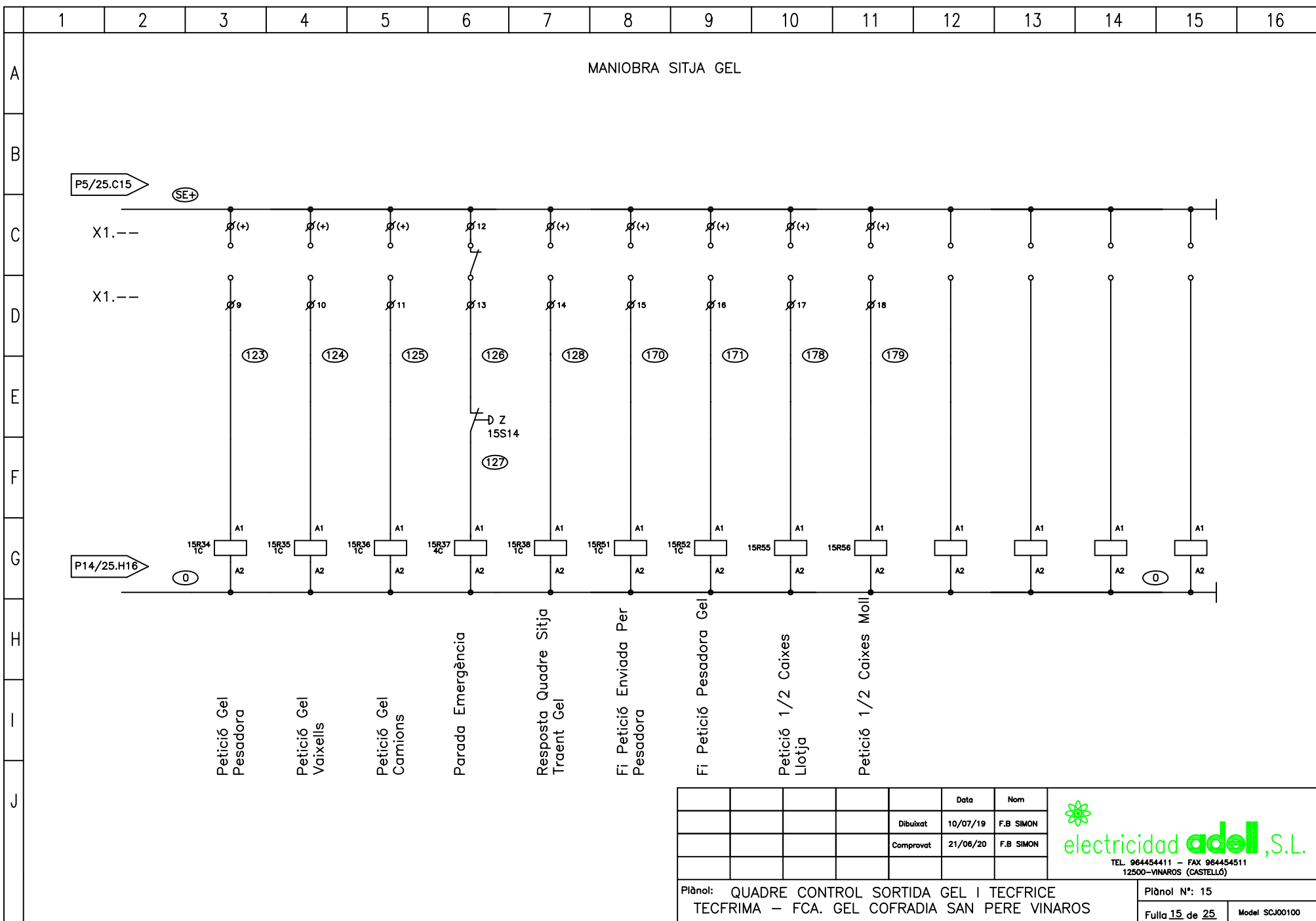
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



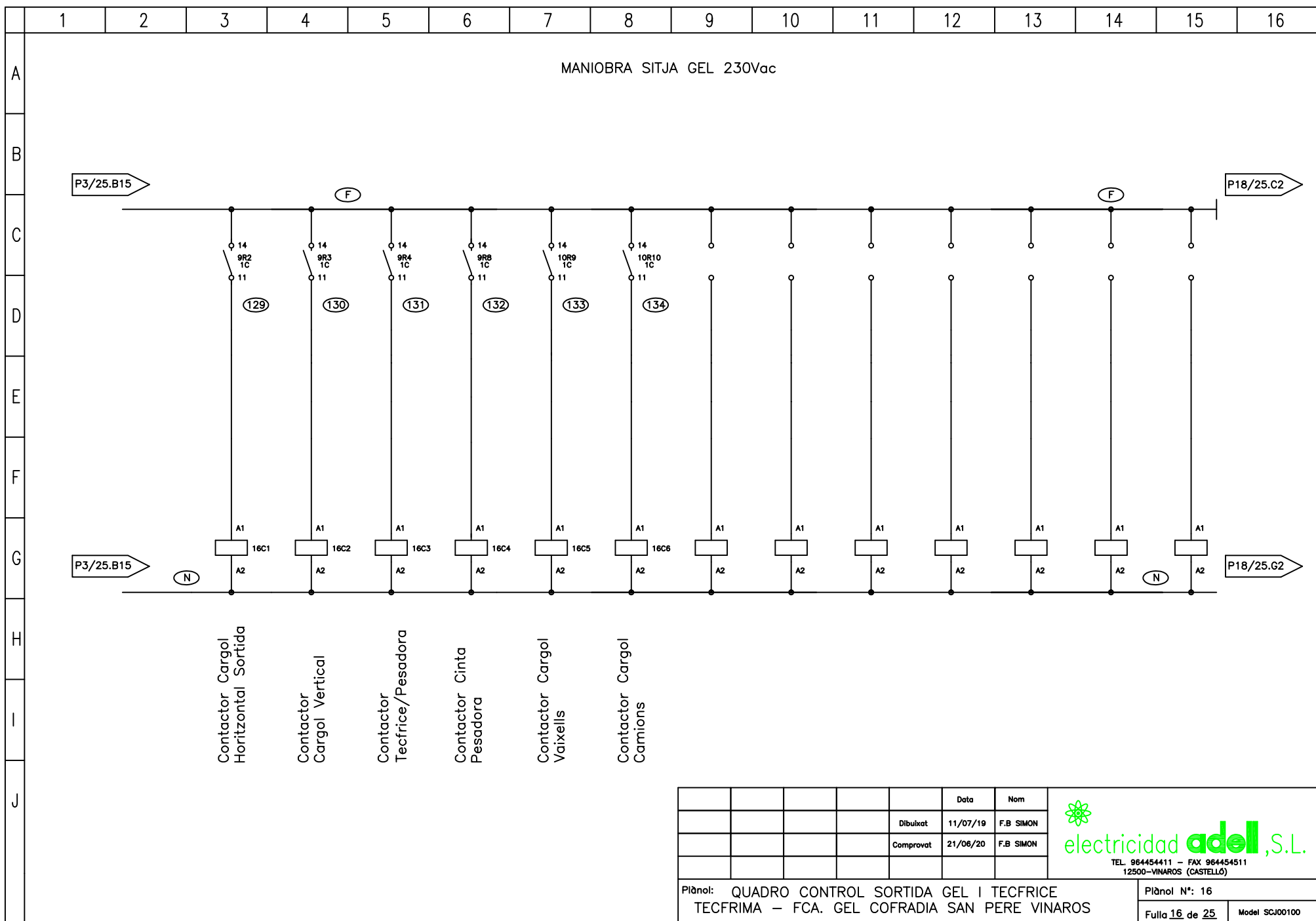
					Data	Nom
				Dibuixat	10/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	21/06/20	F.B SIMON


electricidad adell, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)


Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS
 Plànol N°: 15
 Fulla 15 de 25 Model SCJ00100

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

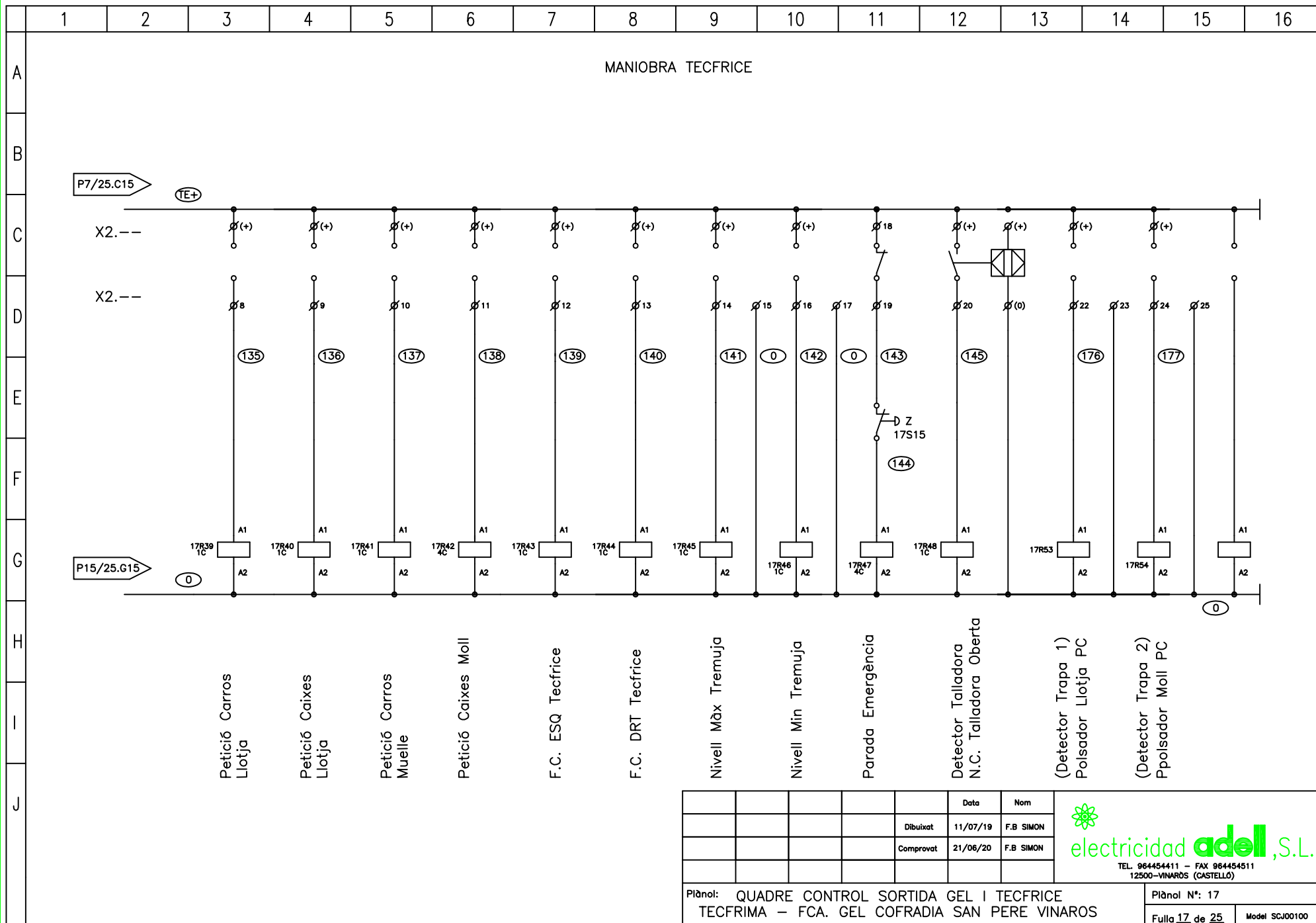


					Data	Nom
				Dibuxat	11/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	21/06/20	F.B SIMON



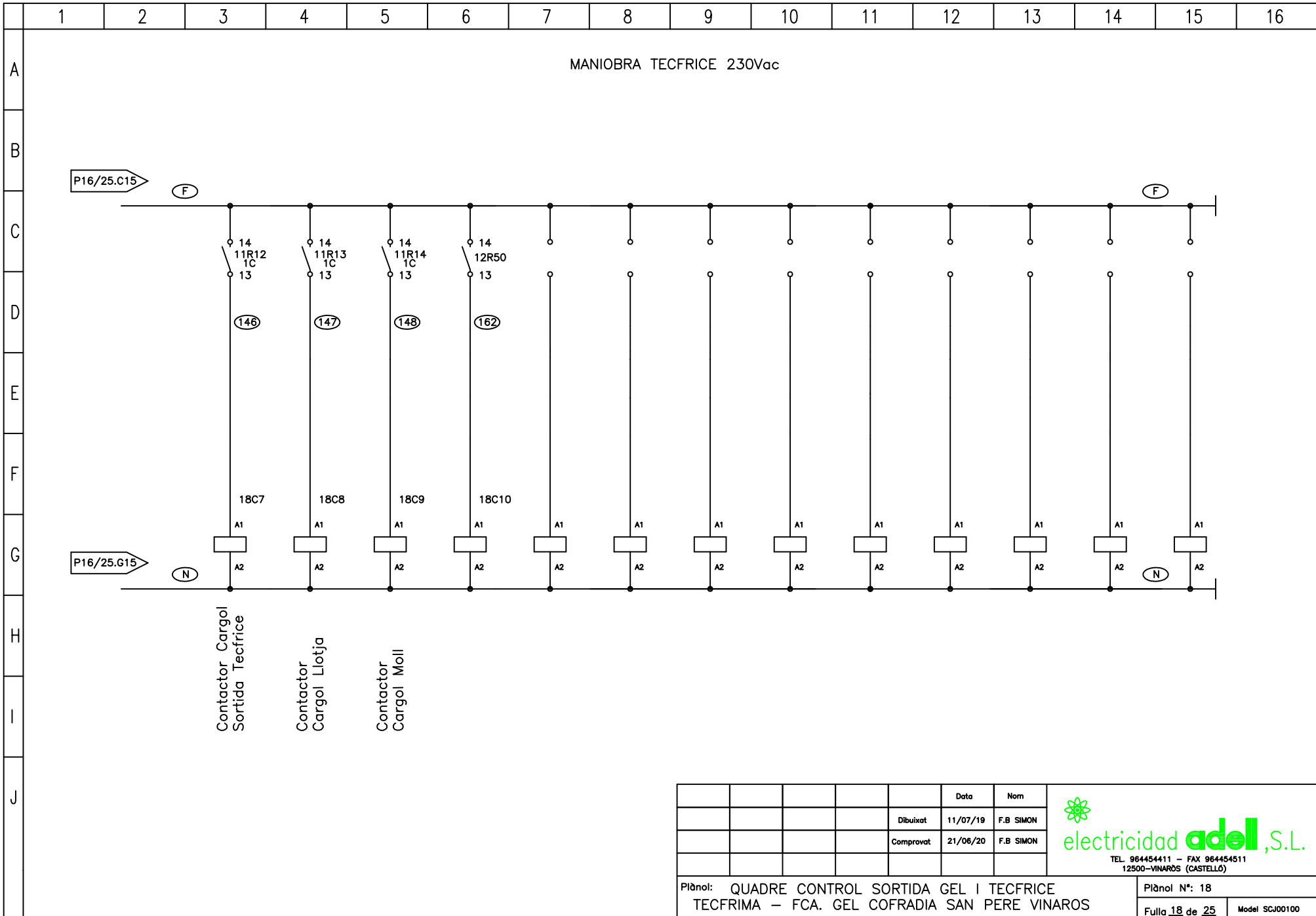
electricidad **adell**, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol: QUADRO CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS		Plànol N°: 16
Fulla 16 de 25		Model SCJ00100




CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

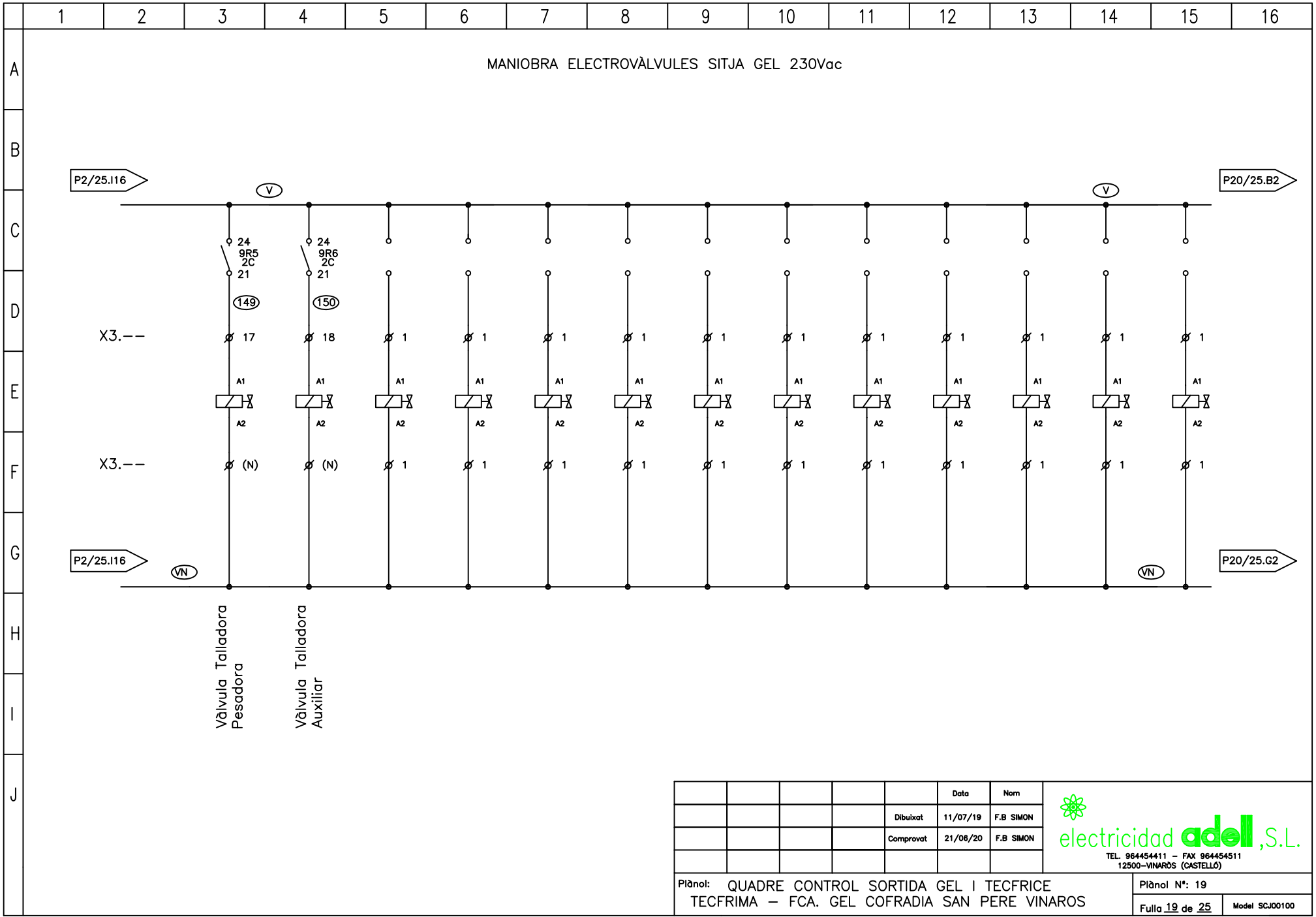



Contactor Cargol Sortida Tecfrice
 Contactor Cargol Llotja
 Contactor Cargol Moll

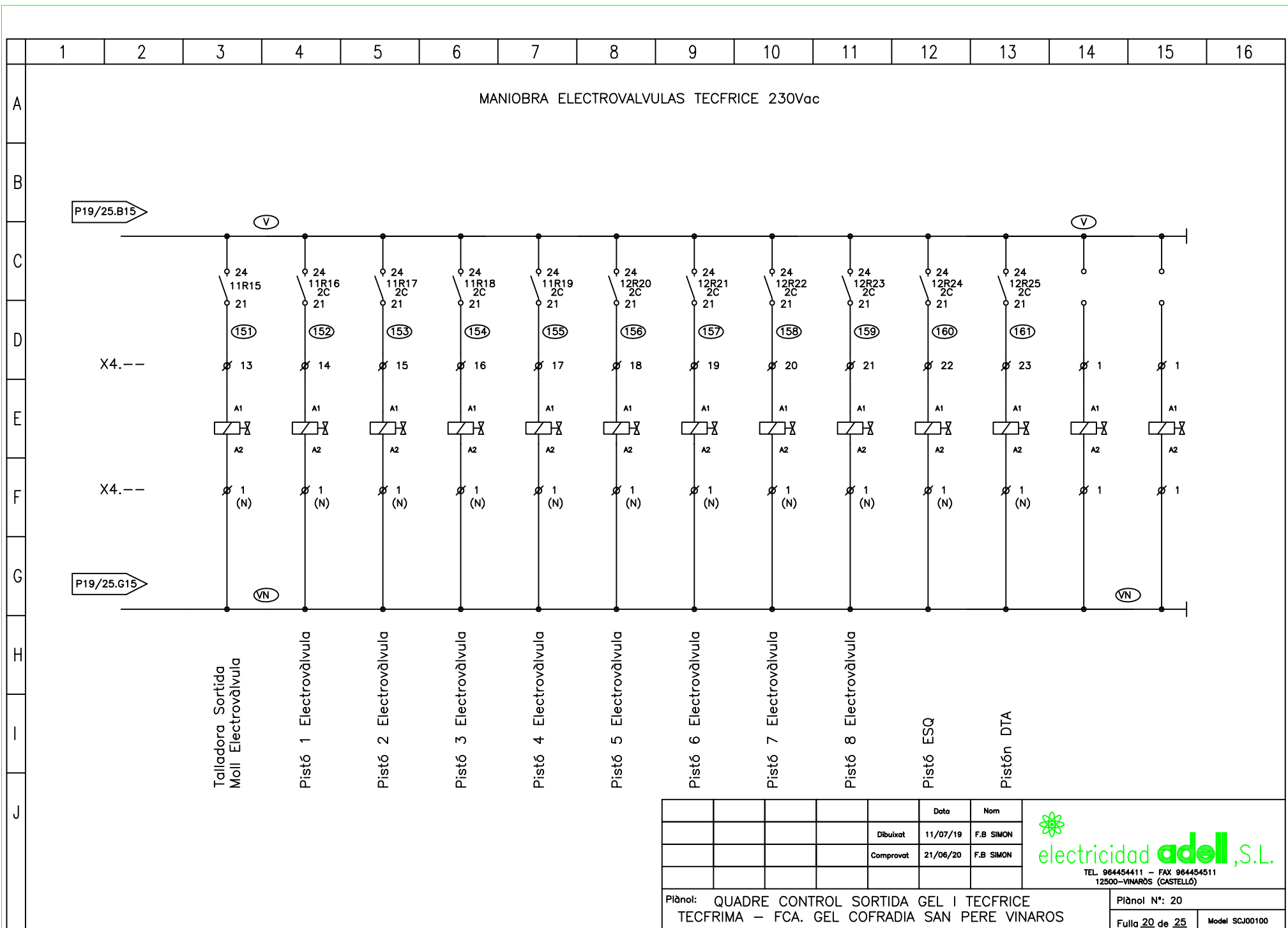
					Data	Nom	 electricidad adell, S.L. TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINAROS (CASTELLO)	
				Dibuixat	11/07/19	F.B SIMON		
				Comprovat	21/06/20	F.B SIMON		
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS							Plànol N°: 18	
							Fulla 18 de 25	Model SCJ00100

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



					Data	Nom	 electricidad adell, S.L. TEL. 964454411 - FAX 964454511 12500-VINARÓS (CASTELLÓ)	
					Dibuixat	11/07/19		F.B SIMON
					Comprovat	21/06/20		F.B SIMON
Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS							Plànol N°: 19	
							Fulla 19 de 25	
							Model SCJ00100	



						Data	Nom
						Dibuixat	11/07/19 F.B SIMON
						Comprovat	21/06/20 F.B SIMON

electricidad adoll, S.L.
 TEL. 964454411 - FAX 964454511
 12500-VINAROS (CASTELLÓ)

Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE
 TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS

Plànol N°: 20
 Fulla 20 de 25 Model SCJ00100

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

RELÉ	REFERÈNCIA	Nº CONT.	Pàg Cont 1	Pàg Cont 2	Pàg Cont 3	Pàg Cont 4
9R1	Petició Gel Quadre Sitja	1	9			
9R2	Cargol de treta	1	16			
9R3	Cargol vertical	1	16			
9R4	Cargol Tecfrice/Pesadora	1	16			
9R5	Talladora Pesadora	2	5	19		
9R6	Talladora Auxiliàr	2	5	19		
9R7	Martxa Pesadora	1	9			
9R8	Cinta Pesadora	1	16			
10R9	Cargol Vaixells	1	16			
10R10	Cargol Camions	1	16			
10R11	Seriàt Amb Z Sitja Parada Radical	1	10			
11R12	Cargol Sortida Tecfrice	1	18			
11R13	Cargol Llotja	1	18			
11R14	Cargol Moll	1	18			
11R15	Talladora Sortida Moll	2	8	20		
11R16	Pistó 1	2		20		
11R17	Pistó 2	2		20		
11R18	Pistó 3	2		20		
11R19	Pistó 4	2		20		
12R20	Pistó 5	2		20		
12R21	Pistó 6	2		20		
12R22	Pistó 7	2		20		
12R23	Pistó 8	2		20		
12R24	Pistó Esq Tecfrice	2	8	20		
12R25	Pistó Dret Tecfrice	2	8	20		
12R49	Reserva	1	12			
12R50	Hidràulic	1	18			
13R26	Sirena Avaria Sortida Gel	1	13			
13R27	Llum Avaria Sortida Gel	1	13			
13R28	Pilot en Descàrrega Gel Roig C/B	1	13			
13R29	Pilot Permís/Lliure Verd C/B	1	13			
14R30	Sirena Avaria Tecfrice	1	14			
14R31	Llum Avaria Tecfrice	1	14			
14R32	Pilot en Descàrrega Roig L/M	1	14			
14R33	Pilot Permís/Lliure Verd L/M	1	14			
15R34	Petició Gel Pesadora	1	5			
15R35	Petició Gel Vaixells	1	5			
15R36	Petició Gel Camions	1	5			
15R37	Sèrie Parada Emergència	4	6	4		
15R38	Resposta Quadre Sitja Traent H	1	6			
15R51	Fi Petició Enviada per Pesadora	1	6			
15R52	Fi Petició Pesadora Gel	1	6			
15R55	Petició 1/2 Caixes Llotja	1		6		
15R56	Petició 1/2 Caixes Moll	1		6		

17R39	Petició Carros Llotja	1	7			
17R40	Petició Caixes Llotja	1	7			
17R41	Petició Carros Moll	1	7			
17R42	Petició Caixes Moll	1	7			
17R43	F. C. Esq Tecfrice	1	7			
17R44	F. C. Dreta Tecfrice	1	7			
17R45	Nivell Màx. Tremuja	1	7			
17R46	Nivell Mín. Tremuja	1	7			
17R47	Sèrie Parada Emergència	4	7	4		
17R48	Reserva	1	8			
17R53	Detector Trapa 1	1	8			
17R54	Detector Trapa 2	1	8			
			TOTAL RELÉS	10	20	40
				37	13	2

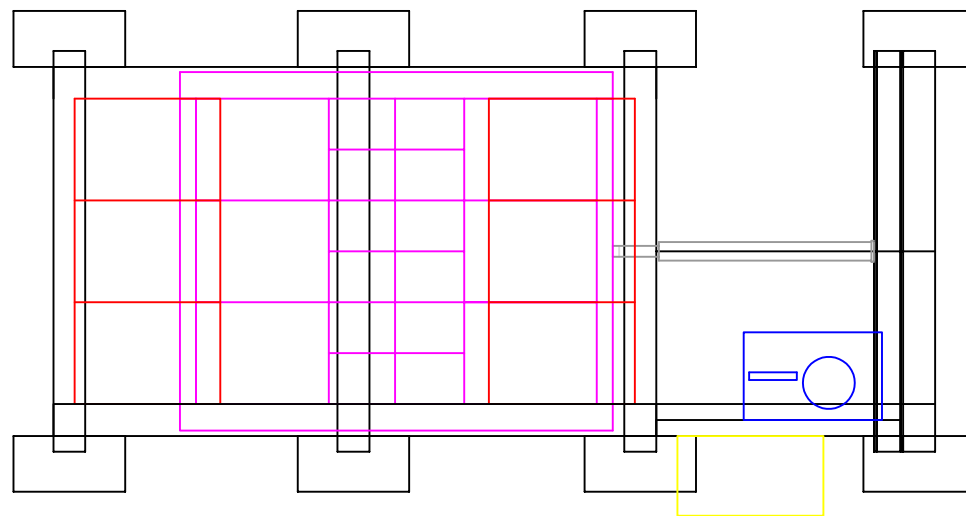
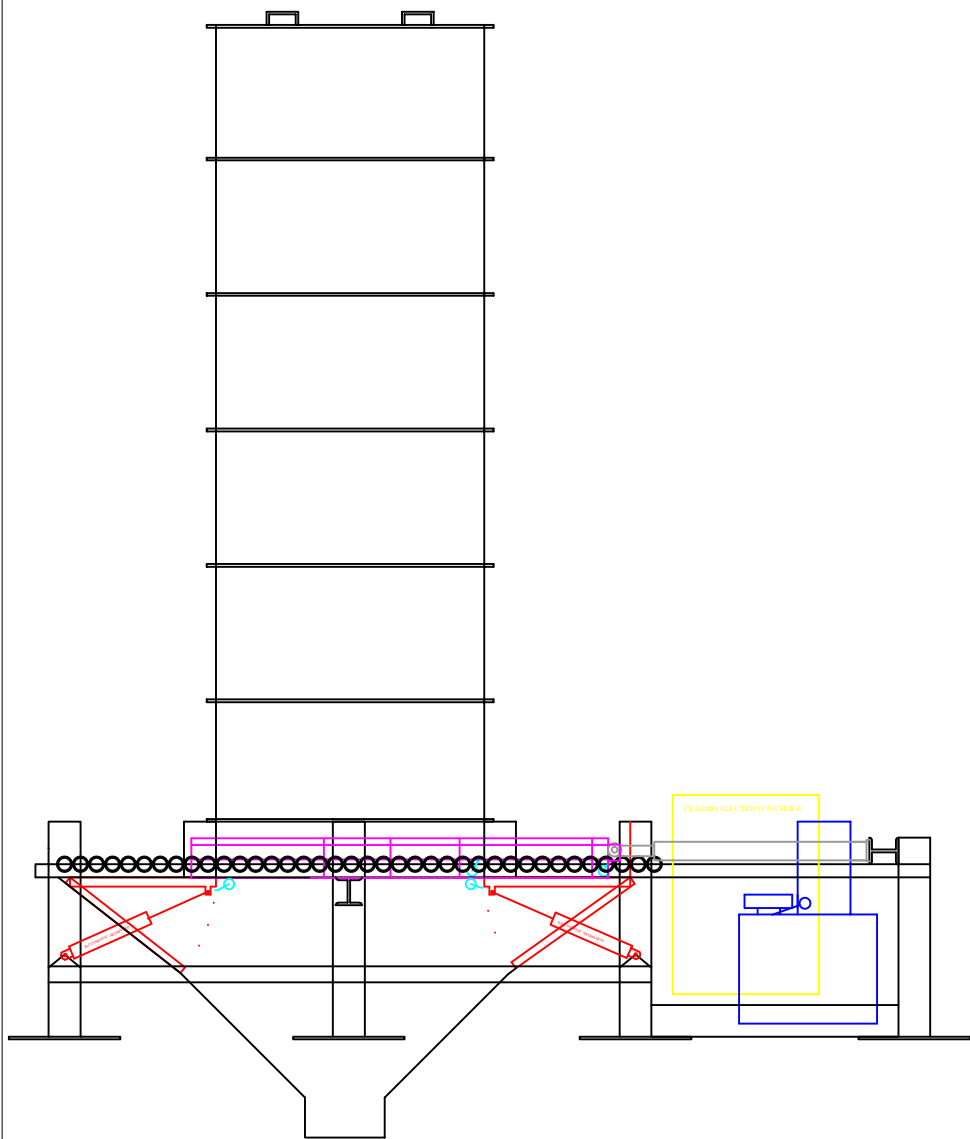
					Data	Nom
				Dibuixat	13/07/19	F.B SIMON
				Comprovat	22/06/20	F.B SIMON



Plànol: QUADRE CONTROL SORTIDA GEL I TECFRICE
TECFRIMA - FCA. GEL COFRADIA SAN PERE VINAROS

Plànol N°: 24
Fulla 24 de 25 Model SCJ00100

ALÇAT DE TECFRICE MUNTADA



PLANTA DE LA TECFRICE MUNTADA



DISSENY D'UNA LÍNIA DE PRODUCCIÓ DE GEL PER A LA LLOTJA DE VINARÒS

Treball Fi de Grau en Enginyeria Electrònica Industrial y Automàtica

Autor: Simón Fàbrega Barea

Tutor: Nicolás Laguarda Miró

Curs 2019-2020

PLEC DE CONDICIONS

Índex:

PLEC DE CONDICIONS.....	1
1. OBJECTE DEL PLEC.....	2
2. CONDICIONS I NORMES GENERALS.....	3
2.1. Normes generals de seguretat de l'empresa:.....	4
2.2. Normes elèctriques i de soroll:.....	5
3. CONDICIONS PARTICULARS.....	6
3.1. Màquines subcontractades.....	6
3.2. Màquines i components amb recanvi.....	6
3.3. Generador de gel.....	7
3.4. Sitja.....	8
3.5. Transportador de cargol.....	9
3.6. Dispensador.....	10
3.7. Depòsit.....	10
3.8. Zona de tallatge.....	10
4. CONDICIONS DE VENTA AL CLIENT.....	11
4.1. Contracte a signar.....	11
4.2. Propietat Industrial del projecte.....	11
4.3. Condicions de enviament de la maquinària.....	12
4.4. Traspàs de maquinària.....	12

Índex de Taules:

Taula 1: Màquina generadora de gel i components.....	8
Taula 2: Sitja i components.....	9
Taula 3: Transportador de gel, Dispensador, Depòsits i zona de tallatge.....	10

1. OBJECTE DEL PLEC

En aquest document s'estableixen les condicions que s'han de complir per a la correcta implementació de la línia de producció del gel.

El objectiu principal d'aquest apartat és el disseny de la línia de producció. Cal aclarir que aquest és un projecte real realitzat durant les pràctiques d'empresa durant el meu tercer any al grau d'Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica. L'empresa realitzadora del projecte va ser Adell S.L, dedicat a la electricitat i automatització en el sector industrial. El client va ser la Llotja de Vinaròs.

Durant aquest apartat s'expliquen els diferents aspectes legals i necessitats que s'han d'assolir per al correcte funcionament de la planta. Per tant, aquest apartat és d'obligat compliment.

S'analitzaran les distintes màquines per al disseny de la planta. S'inclouran materials, mètode d'assemblatge i la respectiva normativa.

2. CONDICIONS I NORMES GENERALS

L'empresa es compromet a complir les següents Directives i Declaracions:

- Directiva EMC 2004/108/CEE, sobre l'aproximació de les legislacions dels EEMM sobre la compatibilitat electromagnètica.
- Directiva 2006/42/CEE del 17 de maig del 2006, relativa a l'aproximació de les legislacions dels EEMM sobre les màquines.
- Directiva 2006/95/CE de gener del 2007, sobre l'aproximació de les legislacions dels EEMM sobre el material elèctric destinat a utilitzar-se amb determinats pics de tensió.
- Directiva Maquinària 2016/42/CE
- Declaració de conformitat CE. ISO-EN 17050.

Aquesta declaració és un document realitzat pel fabricant on declara que el producte comercialitzat satisfà els requisits de les anteriors Directives mencionades. Per a que aquesta sigui vàlida, necessitarem:

- Nom i direcció del fabricant
- Descripció del producte
- Disposicions pertinents a les de que el producte s'ha d'ajustar.
- Referència a les normes harmonitzades utilitzades.
- Nom dels Organismes Notificats que hagin intervingut en l'avaluació de la conformitat del producte.
- Nombres de certificat "CE" de tipus, en cas necessari.
- Quan es tracti d'un importador o comercialitzador, nom i raó social d'aquest.
- Identificació del signant.
- Data.

La empresa fabricant de la línia de producció aplica les següents normes europees:

2.1. Normes generals de seguretat de l'empresa:

- ISO 12100-11:2003: Seguretat en maquinària. Principis generals en referència al disseny.

Aquesta norma està destinada en aconseguir un bon disseny de les màquines per a que siguin segures. Norma escrita per a que els dissenyadors tinguin uns principis per a avaluar el risc de la maquinària i ajudar a previndre'l. En aquest cas, com la maquinària estarà comprada, ens fixarem en la que tingui un disseny més segur per als operaris.

- UNE-EN ISO 13850:2007: Parada d'emergència.

Aquesta norma ens diu els requisits fonamentals per al disseny de la funció de la parada d'emergència en les màquines. En la fàbrica es tindrà una seta d'emergència per cada màquina i un altra seta d'emergència per a la parada total de la fàbrica (cas incendi).

- UNE-EN ISO 13857:2008: Distàncies de Seguretat per a prevenir un possible atrapament d'algun operari.

Aquesta norma evita un possible accident de un operari en les màquines. En la planta, deixarem una distància d'uns 800 mm per a evitar una possible caiguda dins de la zona de tallatge o en la màquina generadora de gel.

- UNE-EN ISO 14120:2016: Requeriments Generals per al disseny i construccions de les proteccions de la maquinària.

Aquesta norma fa referència al disseny de proteccions per als operaris destinats a treballar a la planta.

- UNE-EN ISO 14118:2018: Prevenció d'una arrancada de la planta inesperada.

Aquesta norma explica les mesures de seguretat necessàries que deuen contemplar les màquines per a preveure una possible arrancada.

2.2. Normes elèctriques i de soroll:

- UNE-EN ISO 11200:2014: Soroll produït per les màquines de la planta. Normes bàsiques dels nivells de contaminació acústica al lloc de treball y en qualsevol racó de la fàbrica.

Mitjançant aquesta norma es pot determinar els nivell de contaminació acústica en els llocs de manipulació de maquinària.

S'estableixen unes condicions FAT (Factory Acceptance Test) i SAT, en les que s'inclou inspecció visual de les màquines i proves de funcionament a l'etapa de muntatge. L'empresa Adell compra les màquines i és l'encarregada de realitzar un assaig per a proporcionar-li al client informació mecànica i electrònica de cada màquina, i comprovar el seu funcionament al 100%. S'hauran de complir les següents condicions:

- Una vegada al màquina arribi a les instal·lacions de Adell S.L, es tindrà que provar per a comprovar el seu correcte funcionament abans de ser muntada en la planta de gel. S'informarà al gerent de la planta de l'arribada de la màquina per si vol cerciorar-se del seu funcionament o fer qualsevol comprovació.
- En el cas d'alguna peça perduda en el procés de rebuda, es demanaria la peça i s'ajustaria en la pròpia planta y es facturarà de manera separada al preu oferter.
- En cas de que el producte sigui diferent al demandat, no es cobriren els ajustos extres pertinents per al acoblament de la màquina.
- En cas de que el gerent de la planta no es presenti el dia de l'assaig de la maquinària, es declina tota responsabilitat en relació a valors erronis amb les prestacions acordades entre fabricant i client. Qualsevol modificació a posteriori es facturarà com a extra.
- L'empresa Adell S.L blindarà la programació de la fàbrica com a mesura de protecció contra qualsevol persona aliena al projecte, per a assegurar-se que ningú pot accedir a la programació i evitar errors.
- Una vegada el projecte sigui acabat i la línia estigui produint gel, al client se li proporcionarà:
 - Manual de Servei, que inclou el reglatge i la posada a punt de la maquinària.
 - Documentació Tècnica: Informació de les característiques de la màquina, rendiments, documentació informàtica i la programació (depenent de la màquina).
 - Esquemes elèctrics i plànols de muntatge.

3. CONDICIONS PARTICULARS

En aquest apartat ens centrarem en les condicions establertes per a cada màquina necessària per a completar la línia de producció de gel. Mirarem les condicions de les màquines de subcontractació i les fetes dins de l'empresa (talladora).

3.1. Màquines subcontractades


Es farà un anàlisi tècnic de cada màquina necessària. En aquesta llista apareixerà cada màquina amb un esquema de funcionament i en el cas de les peces fabricades dins de l'empresa es farà una llista de materials necessaris.

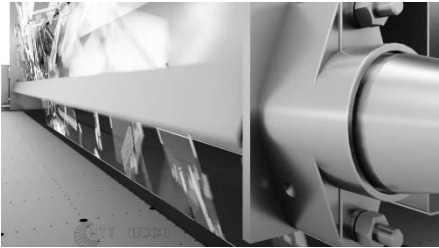
Les empreses externes encarregades de realitzar la maquinària són FrigoPack, encarregada de realitzar la sitja orbital. HTT, fabricant del generador de gel utilitzat i Reverter, que s'encarregarà de confeccionar l'acer inoxidable de la talladora.

En quant al muntatge o instal·lació elèctrica, l'empresa aposta per empreses nacionals. Qualsevol falla mecànica o elèctrica, es recorrerà a empreses del país.


3.2. Màquines i components amb recanvi

Dins de l'apartat de màquines trobem el generador de gel, la sitja, el transportador, dispensadors i els depòsits d'aigua i amoníac. Es farà una taula enumerant cada màquina, materials i peces de plàstic i metall.

Màquina	Material	Ús i condicions
<p>3.3. Generador de gel</p> 	<p>Acer inoxidable per a una estructura robusta. Les peces internes es descriuen a continuació.</p>	<p>Estructura que va collada al terra. Roscada amb cargols de mètrica 36.</p>
Components	Material	Ús i condicions
<p>3.3.1. Plaques BUCO</p> 	<p>Acer inoxidable en les plaques i els col·lectors del refrigerant.</p>	<p>Plaques en les quals s'acumula el amoníac mitjançant un sistema de col·lectors d'entrada i sortida del refrigerant.</p>
<p>3.3.2. Bomba de recirculació</p> 	<p>Estructura d'acer inoxidable. Turbines de PVC</p>	<p>Encarregada de recircular el aigua freda per a facilitar la formació de gel en les plaques.</p>
<p>3.3.3. Canonades</p> 	<p>PVC (Policlorur de vinil)</p>	<p>Dues canonades, una per a distribuir l'aigua gelada per les plaques i un altra per a l'entrada de aigua a temperatura ambient.</p>


<p>3.3.4. Trituradora</p> 	<p>Acer inoxidable</p>	<p>Una vegada creat el gel, es tritura per a convertir-lo en escames.</p>
---	------------------------	---

Taula 1: Màquina generadora de gel i components

Màquina	Material	Ús i condicions
<p>3.4. Sitja</p> 	<p>Estructura d'acer inoxidable. Quadre elèctric en PVC. Les peces que tenen recanvi es descriuen a continuació</p>	<p>Encarregada d'emmagatzemar el gel que prové de la càmera de tallatge. Ancorat al terra i al sostre.</p>
<p>Components</p>	<p>Material</p>	<p>Ús i condicions</p>

<p>3.4.1. <i>Electrovàlvules i pistons</i></p> 	<p>Acer inoxidable</p>	<p>Pistó neumàtic de recorregut de 2.500 mm encarregat de obrir o tancar la comporta de la sitja.</p>
<p>3.4.2. <i>Caixa de Cablejat</i></p> 	<p>PVC (Policlorur de vinil)</p>	<p>Caixa estanca amb tot el cablejat de la sitja i el transportador. Posseeix una seta d'emergència.</p>
<p>3.4.3. <i>Tèrmometre de bulb</i></p> 	<p>Coure i plàstic per al display.</p>	<p>Encarregat de mesurar la temperatura de la sitja. El bulb està incrustat al mig de la sitja, per garantir una temperatura exacta.</p>

Taula 2: Sitja i components

Màquina	Material	Ús i condicions
<p>3.5. Transportador de cargol</p> 	<p>Acer inoxidable</p>	<p>Transportador de cargol encarregat de moure el gel a l'àrea de tallatge i també fins les dispensadores. Tot realitzat amb acer inoxidable, cargol molt robust.</p>

<p>3.5.1. Motor</p> 	<p>Acer inoxidable</p>	<p>Motor de potència 5 kW amb reductora per a controlar la velocitat i alimentar tot el cargol uniformement</p>
<p>3.6. Dispensador</p> 	<p>Acer inoxidable amb terminació de plàstic</p>	<p>Dispensador de gel amb comandament per a controlar la seva sortida. Es necessiten dos unitats, un per a la llotja i un per als vaixells.</p>
<p>3.7. Depòsit</p> 	<p>Polietilè</p>	<p>Es necessiten dos depòsits de 5000 litres: un per a l'aigua i l'altre per a l'amoníac.</p>
<p>3.8. Zona de tallatge</p> 	<p>Acer inoxidable</p>	<p>Navalles subministrades per Reverter Industries, empresa que ha fet aquesta càmera de tallatge.</p>

Taula 3: Transportador de gel, Dispensador, Depòsits i zona de tallatge

4. CONDICIONS DE VENTA AL CLIENT

En aquest apartat posarem en context les condicions generals de la venda del projecte, que seran el tipus de contracte a signar, l'empresa Adell S.L encarregada de realitzar el projecte i el client que es la Llotja de Vinaròs.

4.1. Contracte a signar

Una vegada signat, el contracte entra en vigor en el moment que Adell S.L disposa als seus treballadors per al compliment d'aquest.

El contracte exposa que qualsevol modificació a posteriori ha de fer-se per escrit, ja que sinó no tindrà validesa. Si les modificacions del client afecten al apartat tècnic de les màquines, haurà de reconsiderar-se comprar un altra maquinaria per tant, s'haurà d'actualitzar el pressupost i tornar a firmar.

Una vegada el projecte queda signat i en vigor, no pot ser anul·lat per el client. En cas de fer-ho l'empresa Adell S.L es reserva el dret a la indemnització per pèrdues ocasionades per l'anul·lació del mateix.

En quant a les formes de pagament seran aquestes:

- 40 % del cost del projecte a la firma del contracte.
- 40 % del cost de l'acceptació de les màquines.
- 20 % del cost en el connexionat de les màquines i ficada en marxa.

El contracte també diu que l'empresa té el dret a demorar-se en cas de falta de pagament una vegada finalitzat el seu termini. Qualsevol incidència en el pagament per morositat, donarà dret a l'empresa a suspendre o anular les parts no pagades del projecte, sense contar amb posada en funcionament de la fàbrica.

4.2. Propietat Industrial del projecte

La propietat industrial de una empresa són el conjunts de drets que protegeixen a la mateixa, ja que es necessita una protecció en els dissenys, plànols, programació... Per a aquest projecte Adell S.L tindrà com a propietat industrial els plànols, plec de condicions, programació i pressupost. Per tant, al client li està prohibit l'ús o el subministrament a terceres persones d'aquests apartats del projecte. En cas transmetre informació a empreses alienes al projecte, Adell S.L hauria de ser indemnitzada per danys i perjudicis.

4.3. Condicions de enviament de la maquinària

Dates de rebuda de les màquines aproximades, ja que al ser comprades a empreses externes no depèn de Adell S.L, la qual intentarà per tots els mitjans possibles complir amb la data final del projecte.

L'empresa una vegada rebudes les màquines farà un assaig de cadascuna, per a garantir el seu funcionament al 100%. Una vegada complet, Adell transportarà amb la seva flota de camions les màquines fins la llotja. En cas de de retràs per força major, guerres, pandèmies, vaga... En aquests casos Adell S.L li comunicarà al client un retràs que no suposarà ninguna indemnització per incompliment de dates del projecte.

Si durant el transport de la fàbrica de Adell S.L a la llotja la maquinària pateix algun tipus de colp, la pròpia empresa es farà responsable, ja que s'encarrega del correcte transport.

4.4. Traspàs de maquinària

L'empresa realitzadora del projecte té la propietat de tota la maquinària fins la recepció total del cost del projecte. Una vegada el projecte estigi finalitzat, la propietat de la maquinària serà automàticament del client.

La llotja de Vinaròs haurà de fer-se càrrec de diferents activitats per garantir el correcte funcionament de la planta, que són:

- Obra de paleta.
- Neteja del àrea de treball.
- Correcta evacuació del aire calent.
- Subministrament d'electricitat als quadres de l'empresa fabricant.
- Plataformes elevadores.



DISSENY D'UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓ DE GEL PER A LA LLOTJA DE VINARÒS

Treball Fi de Grau Enginyeria Electrònica Industrial y Automàtica

Autor: Simón Fábrega Barea

Tutor: Nicolás Laguarda Miró

Curs 2019-2020

PRESSUPOST

Índex:

PRESSUPOST.....	1
1. PRESSUPOST.....	3
2. MÀQUINES SUBCONTRACTADES I COMPONENTS AMB RECANVI.....	4
2.1. Generador de gel.....	4
Components.....	4
2.1.1. Plaques BUCO.....	4
2.1.2. Bomba de recirculació.....	4
2.1.3. Canonades.....	5
2.1.4. Trituradora.....	5
2.2. Sitja.....	6
2.2.1. Electrovàlvules i pistons.....	6
2.2.2. Caixa de Cablejat.....	6
2.2.3. Tèrmometre de bulb.....	6
2.3. Transportador de cargol.....	7
2.3.1. Motor.....	7
2.3.2. Cargol sense fi.....	7
2.4. Dispensador.....	8
2.5. Depòsit.....	8
2.6. Zona de tallatge.....	9
3. MÀ D'OBRA.....	10
4. PRESSUPOST FINAL.....	11
CONCLUSIONS DEL PROJECTE.....	12

Índex de Taules:

Taula 1: Cost màquina generadora de gel i recanvis.....	5
Taula 2: Cost sitja de gel i recanvis	6
Taula 3: Cost transportador de cargol i recanvi	7
Taula 4: Cost dispensador.....	8
Taula 5: Cost depòsits.....	8
Taula 6: Cost zona de tallatge Reverter Industries.....	9
Taula 7: Cost de la mà d'obra d'Adell S.L.....	10
Taula 8: Cost final del projecte en funcionament	11

1. PRESSUPOST

Aquest apartat té com a objectiu l'estimació d'un cost aproximat del disseny del projecte. D'aquesta forma es ficarà un cost aproximat per al client. Aquest pressupost és bastant aproximat a la xifra final del projecte, ja que com he dit en anteriors apartats, és un projecte real.

Per aquest apartat, agruparem les màquines con en el plec de condicions, citant el cost total de la màquina i dels seus recanvis. També es tindrà en compte el assaig en la fàbrica, el transport a la llotja i el muntatge de la mateixa. El preu total de una màquina és amb la mateixa muntada i comprovada. També es tindrà en compte els components elèctrics necessaris per a connectar-la.

Una vegada establert el preu de les màquines, passarem a facturar la mà d'obra, en la qual es contarà la quantitat d'operaris més el temps que s'ha dedicat per a dur a terme l'assaig, transport i muntatge de la línia de producció. Hi hauran operaris encarregats de la part mecànica, operaris per a la part elèctrica, i altres per a la programació. També s'haurà de sumar el benefici que l'empresa vol saldar, per a assegurar-se el correcte pagament a tots els operaris.

2. MÀQUINES SUBCONTRACTADES I COMPONENTS AMB RECANVI





En aquest apartat es farà un càlcul del cost de les màquines més l'assaig, transport i muntatge pertinent. L'empresa Adell S.L, al ser un projecte local, fa un descompte per afavorir a la localitat de Vinaròs. Les taules també comptaran amb el llistat de recanvis pertinents, per al coneixement del client, per a que pugui saber si una peça està trencada quant li costarà el recanvi muntat en la pròpia màquina.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.1. Generador de gel 	HTT	1	7486.95€
Components	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.1.1. Plaques BUCO 	HTT	9	1 Unitat= 688.8€ 9 Unitats= 6199.2€
2.1.2. Bomba de recirculació 	HTT*	1	250€*

<p>2.1.3. Canonades</p> 	<p>HTT*</p>	<p>Es calcula per metre</p>	<p>50 metres aproximats, 50 mm diàmetre= 62.75€</p>
<p>2.1.4. Trituradora</p> 	<p>HTT</p>	<p>1</p>	<p>975€</p>
<p>COST MÀQUINA</p>		<p>7486.95€</p>	


Taula 1: Cost màquina generadora de gel i recanvis

*La màquina tindrà un cost de 7486.95€. Els recanvis vindran subministrats per HTT, menys la bomba de recirculació que, si el client prefereix estalviar en recanvis, se li donarà la possibilitat de contactar amb altres empresa per a l'adquisició de la bomba de recirculació i les canonades, ja que podem fixar-se amb les característiques de cada producte per a buscar recanvis més barats. Aquest preu és el dels components, a falta d'incloure la mà d'obra i transport, més l'assaig previ en la fàbrica.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
<p>2.2. Sitja</p> 	GroupComes	1	1178.92€
Components	Proveïdor	Quantitat	Preu total
<p>2.2.1. Electrovàlvules i pistons</p> 	GroupComes*	4	150€/unitat
<p>2.2.2. Caixa de Cablejat</p> 	GroupComes*	1	150€
<p>2.2.3. Tèrmometre de bulb</p> 	GroupComes*	1	28.92€
COST MÀQUINA	1178.92€		


Taula 2: Cost sitja de gel i recanvis

*La màquina tindrà un cost de 1178.92€. El contraxapat en acer inoxidable està inclòs en el preu total de la màquina. Els recanvis vindran subministrats per GroupComes, menys els marcats en asteriscs que, si el client prefereix estalviar en recanvis, se li donarà la possibilitat de contactar amb altres empresa per a l'adquisició d'aquest productes amb les mateixes característiques. Aquest preu és el dels components, a falta d'incloure la mà d'obra i transport, més l'assaig previ en la fàbrica.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.3. Transportador de cargol 	Mavitec	1	1250€
Components	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.3.1. Motor 	Mavitec*	1	600€
2.3.2. Cargol sense fi 	Mavitec	1	342€
COST MÀQUINA	1250€		

Taula 3: Cost transportador de cargol i recanvi

*La màquina tindrà un cost en funcionament de 1250€. El contraxapat en acer inoxidable i el cargol sense fi estan inclosos en el preu total de la màquina. Els recanvis vindran subministrats per Mavitec, menys els marcats en asteriscs que, si el client prefereix estalviar en recanvis, se li donarà la possibilitat de contactar amb altres empreses per a l'adquisició d'aquest productes amb les mateixes característiques. Aquest preu és el dels components, a falta d'incloure la mà d'obra i transport, més l'assaig previ a la fàbrica.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.4. Dispensador 	Reverter industries	1	450€
COST MÀQUINA		450€	


Taula 4: Cost dispensador

La màquina tindrà un cost en funcionament de 450€. El contraxapat en acer inoxidable, la mànega i el comandament estan inclosos en el preu total de la màquina. Els recanvis vindran subministrats per Reverter Industries. Aquest preu és el dels components, a falta d'incloure la mà d'obra i transport, més l'assaig previ en la fàbrica.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
2.5. Depòsit 	Depurpack S.L	2	1 unitat= 1745.06€ 2 unitats= 3490.12€
COST DEPÒSITS		3490.12€	

Taula 5: Cost depòsits

Aquests depòsits aniran destinat per a l'aigua i l'amoníac, i seran de la mateixa capacitat. El depòsit d'amoníac estarà en una sala ignífuga proporcionada per la llotja. En el preu establert ve inclòs el manteniment de les canonades dels depòsits (en cas que fora necessari) el primer any de funcionament de la planta de producció de gel.

Màquina	Proveïdor	Quantitat	Preu total
<p>2.6. Zona de tallatge</p> 	Reverter industries	1	1050€

Taula 6: Cost zona de tallatge Reverter Industries

La màquina tindrà un cost de 1050€. El contraxapat en acer inoxidable, les corretges i navalles estan inclosos en el preu total de la màquina. Els recanvis vindran subministrats per Reverter Industries. Aquest preu és el dels components, a falta d'incloure la mà d'obra i transport, més l'assaig previ en la fàbrica.

El cost total de la maquinària subcontractada es de 14905.99€.

3. MÀ D'OBRA.

Al cost de la maquinària s'ha de sumar diferents despeses com ara el sou dels treballadors, el transport a la fàbrica i els assajos. A continuació, es mostra una taula amb les diferents hores i sous dels operaris encarregats de realitzar el projecte:

Operari	Temps empleat	Salari/hora	Cost total
<u>Operari 1:</u> Encarregat de l'assaig i muntatge a la llotja	14 dies 8h/dia	8€	896€
<u>Operari 2:</u> Encarregat de l'assaig i muntatge a la llotja	14 dies 8h/dia	8€	896€
<u>Electricista:</u> Connexionat per a l'assaig i a la llotja	10 dies 8h/dia	10€	800€
<u>Ajudant de l'electricista</u>	10 dies 8h/dia	7€	560€
<u>Transportista:</u> Transport de les màquines a la llotja	30h en total	10€	300€
<u>Dissenyador elèctric:</u> Encarregat de realitzar els plànols elèctrics	10 dies 8h/dia	26€	2080€

Taula 7: Cost de la mà d'obra d'Adell S.L

Els operaris, encarregats del muntatge, sumaran la quantitat de 1792€. En quant a la part elèctrica, l'electricista i el seu ajudant, sumaran una quantitat de 1360€. Per altra banda, el transport tindrà un cost de 300€ i el dissenyador elèctric, un cost de 2080€.

El cost total de la mà d'obra és de **5532€**.

4. PRESSUPOST FINAL

Per últim, sumarem tots els costos de la maquinaria, la mà d'obra dels operaris i el benefici de l'empresa per a les possibles despeses que tingui el projecte, i així obtindrem la xifra final del projecte, en la línia de producció de gel a ple rendiment.

Cost Màquines Subcontractades	14.905,99€
Cost Mà d'Obra	5.532€
Cost total	20.437,99€
Benefici	30%
Preu final del projecte (sense IVA)	26.569,38€
IVA	21%
<u>Preu final del projecte (IVA inclòs)</u>	<u>32.148,95€</u>

Taula 8: Cost final del projecte en funcionament

El cost total del projecte en euros es de trenta-dos mil cent quaranta-vuit amb noranta-cinc centèsimes.

CONCLUSIONS DEL PROJECTE

Tot i que durant el transcurs del projecte s'han anat destacant les característiques més importants, es necessari realitzar un apartat de conclusions per a posar en context els beneficis de la instal·lació d'una fàbrica de gel en Vinaròs.

Hi trobem com a principals conclusions:

1. En l'estudi de demanda realitzat en el projecte sobre la necessitat de gel en la zona, així com la seva possible ampliació en un futur, es factible una línia de producció de gel en la zona nord província de Castelló, tenint en compte les xifres de gel diàries necessàries per abastir a les ciutats veïnes.
2. El estudi que s'ha fet per localitzar la fàbrica en Vinaròs es basa en que la localitat és el port amb més producció de les zones estudiades, i està en el epicentre, cosa que millorarà el transport a les llotges veïnes.
3. La capacitat de la fàbrica és de unes 60 tones diàries, les quals s'utilitzaran per abastir als vaixells i la llotja. A l'hivern, la demanda de gel a la llotja de Vinaròs es més baixa, per tant el gel serà transportat a altres llotges per a la seva venda.
4. Les màquines subcontractades poden ser fàcilment adquirides per l'empresa, i estan a disposició tots els recanvis per a poder ser fàcilment reparades per els operaris de l'empresa o de la llotja, amb el menor temps possible.
5. El pressupost total es de 32.148,95 euros, el qual inclou la posada en marxa de la línia de producció de gel amb el primer any de manteniment. En cas de necessitar algun recanvi durant el primer any, l'empresa Adell S.L es faria càrrec de l'import complet com a forma de garantia.