

## Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

### Documento 2: Planos

Autor

D. Tomás Guillén Monge

Director

D. Raúl López Melús

Ponente

D. Luis Porta Royo

**Automatización de la presa y la toma del canal de la central  
hidroeléctrica de Villanúa**

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

---



**ÍNDICE**

**PLANOS.....1**

**1. INTRODUCCIÓN .....2**

**2. CODIFICACIÓN UTILIZADA .....2**

**3. ZONAS .....3**

**4. LUGARES DE MONTAJE.....4**

**5. LISTADO DE PLANOS.....5**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge

---



## PLANOS

## 1. INTRODUCCIÓN

En este documento se recogen los planos necesarios para la instalación de todos los equipos que este proyecto recoge.

Para poder distinguir cada elemento de la instalación de manera inequívoca, se ha implementado un sistema de codificación que será explicado en puntos posteriores.

## 2. CODIFICACIÓN UTILIZADA

Tal y como se describe en el punto anterior, cada elemento estará definido por un código que lo designará únicamente a él.

### == Código de la instalación

Este será el mismo en todo el proyecto, en este caso es el 0020543, tal y como aparece por ejemplo, en los esquemas de los borneros.

### = Subinstalaciones

Para diferenciar las distintas zonas en la instalación, se utiliza un igual seguido de dos números y una letra.

En el caso de una central hidroeléctrica, las distintas subinstalaciones que podemos encontrar serían por ejemplo, la cámara de carga, la propia central, o la presa.

En el caso de este proyecto, toda la reforma se lleva a cabo en la presa, por lo que todos los esquemas pertenecen a la subinstalación 01B

### ++ Zonas

Las zonas son una división de las subinstalaciones. Pueden indicar distintas partes de ella, como en este caso, la zona de compuertas de presa, o la de compuertas de toma, o indicar diferentes habitaciones dentro de ella.

### + Lugares de montaje

Los lugares de montaje son todos aquellos cuadros, cajas, o equipos que incluyan partes o piezas diferenciadas.

### - Elementos

Son cada uno de las piezas o equipos, no divisibles que aparecen en la instalación.

### : Bornas

Dentro de los elementos, para distinguir a qué borna se debe llevar cada vena de una manguera en un bornero o dispositivo, se utilizan los dos puntos.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos



Tomás Guillén Monge

## 3. ZONAS

Las zonas diferenciadas dentro de la subinstalación presa de Villanúa, objeto de este proyecto son las que aparecen en la tabla 1.

++01A	ZONA INTERIOR CH CANALROYA
++02A	ZONA COMPUERTAS DE PRESA
++03A	ZONA LIMPIARREJAS
++01B	CUARTO DE MANDO CANALROYA
++02B	ZONA COMPUERTAS DE LA TOMA DEL CANAL
++01C	ZONA EXTERIOR CANALROYA

TABLA 1 - ZONAS

### 4. LUGARES DE MONTAJE

En la tabla 2 se muestran los lugares de montaje en la instalación, tal y como aparecen en los planos.

+C37	CUADRO AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA
+C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR
+C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA
+C40	CAJA DE Sonda DE TEMPERATURA
+C61	CUADRO LIMPIARREJAS TOMA DEL CANAL
+E02	CONJUNTO GRUPO ÓLEO PRESA
+G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA
+J100	UBICACIÓN MOTORES LIMPIARREJAS
+J181	COMPUERTA CANAL 18.1
+J182	COMPUERTA CANAL 18.2
+J183	COMPUERTA CANAL 18.3
+J184	COMPUERTA CANAL 18.4
+J251	COMPUERTA SALIDA RIO 25.1
+J252	COMPUERTA SALIDA RIO 25.2
+J253	COMPUERTA SALIDA RIO 25.3
+J254	COMPUERTA SALIDA RIO 25.4

TABLA 2 – LUGARES DE MONTAJE

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



## 5. LISTADO DE PLANOS

En la tabla 3 aparece el listado de planos de la instalación

Página	Lugar de montaje	Nombre lugar de montaje	Función	Descripción	Fecha
4100	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA EXTERIOR +C37		19/01/2017
4101	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	VISTA EXTERIOR +C38		19/01/2017
4102	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	VISTA EXTERIOR +C39		19/01/2017
4103	C40	CAJA Sonda DE TEMPERATURA	VISTA EXTERIOR +C40		19/01/2017
4104	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	VISTA EXTERIOR +X17		19/01/2017
4105	X18	CAJA CONEXIÓN Sonda 2 LIMPIARREJAS	VISTA EXTERIOR +X18		19/01/2017
4200	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA INTERIOR +C37		19/01/2017
4201	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	VISTA INTERIOR +C38		19/01/2017
4202	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	VISTA INTERIOR +C39		19/01/2017
4203	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	VISTA INTERIOR +X17		19/01/2017
4204	X18	CAJA CONEXIÓN Sonda 2 LIMPIARREJAS	VISTA INTERIOR +X18		19/01/2017
4205	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	PERFORADOS PUERTA +C37		19/01/2017
4206	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	PERFORADOS PUERTA +C38		19/01/2017
4207	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	PERFORADOS PUERTA +C39		19/01/2017
4208			LISTA DE PERFORADOS		19/01/2017
4500			PLANO DE PLANTA	ZONAS	19/01/2017
4501			PLANO DE PLANTA	LUGARES DE MONTAJE	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



4502			ARQUITECTURA DE COMUNICACIONES		19/01/2017
4503	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	VISTA FRONTAL	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4504	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MODULO DE CPU. U3151	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4505	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO COMUNICACIONES U3431	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4506	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	PANTALLA TÁCTIL P01	PANTALLA CUADRO +C37	19/01/2017
4507	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	PANTALLA TÁCTIL P02	PANTALLA PORTÁTIL EXTERIOR	19/01/2017
4508	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U20 - MOXA EDS-508A - VISTAS	19/01/2017
4509	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U20 - MOXA EDS-508A - CONEXIONADO	19/01/2017
4510	C02		SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U21 - MOXA EDS-508A-MM-SC - VISTAS	19/01/2017
4511	C02		SWITCH ETHERNET COMUNICACIONES	U21 - MOXA EDS-508A-MM-SC - CONEXIONADO	19/01/2017
4512	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONVERSOR MODBUS - ETHERNET	U22 - MOXA MB3180 - VISTAS	19/01/2017
4513	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONVERSOR MODBUS - ETHERNET	U22 - MOXA MB3180 - CONEXIONADO	19/01/2017
4514	D01	ARMARIO BATERÍAS C.C.	CARGADOR-RECTIFICADOR DE BATERÍAS	CONEXIONADO ENTRE +C37 Y +D01	19/01/2017
4515	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	ESQUEMA HIDRÁULICO	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4516	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	LISTADO DE ELEMENTOS	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4517	E02	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA	DETALLE COMPUERTA	COMPUERTAS SALIDA RÍO 25.2 Y 25.4	26/05/2017
4518	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	VISTAS EXTERIOR	19/01/2017
4519	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	VISTAS INTERIOR	19/01/2017
4520	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	PROTECCIÓN SALIDA - VISTAS	19/01/2017
4521	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	ATLAS COPCO - QIS45	BORNERO INTERNO - VISTAS	19/01/2017



# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



4600	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	UNIFILAR		19/01/2017
4700	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	CONMUTACIÓN	RED SS.AA. - GRUPO ELECTRÓGENO	19/01/2017
4701	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CUADRO +C37		19/01/2017
4702	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	COMPUERTAS SALIDA RÍO		19/01/2017
4703	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	COMPUERTAS DE TOMA DEL CANAL		19/01/2017
4704	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA	(1/2)	19/01/2017
4705	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA	(2/2)	19/01/2017
4706	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA	(1/2)	19/01/2017
4707	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA	(2/2)	19/01/2017
4800	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA	(1/2)	19/01/2017
4801	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE ALTERNA	(2/2)	19/01/2017
4802	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MANIOBRA CORRIENTE CONTINUA		19/01/2017
4900	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4901	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4902	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.A. U3312 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4903	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.A. U3312 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4904	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4905	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4906	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4907	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 2: Planos

Tomás Guillén Monge



4908	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4909	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4910	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4911	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 2 DE E.D. U3212 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4912	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4913	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4914	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4915	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 3 DE E.D. U3213 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4916	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (1/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4917	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (2/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4918	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (3/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4919	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (4/4)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4920	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (1/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
4921	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	MÓDULO 1 DE S.A. U3321 (2/2)	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA	19/01/2017
6236	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X01	BORNERO X01	19/01/2017
6237	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X02	BORNERO X02	19/01/2017
6238	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6239	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6240	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01/2017
6241	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X07	BORNERO X07	19/01/2017

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

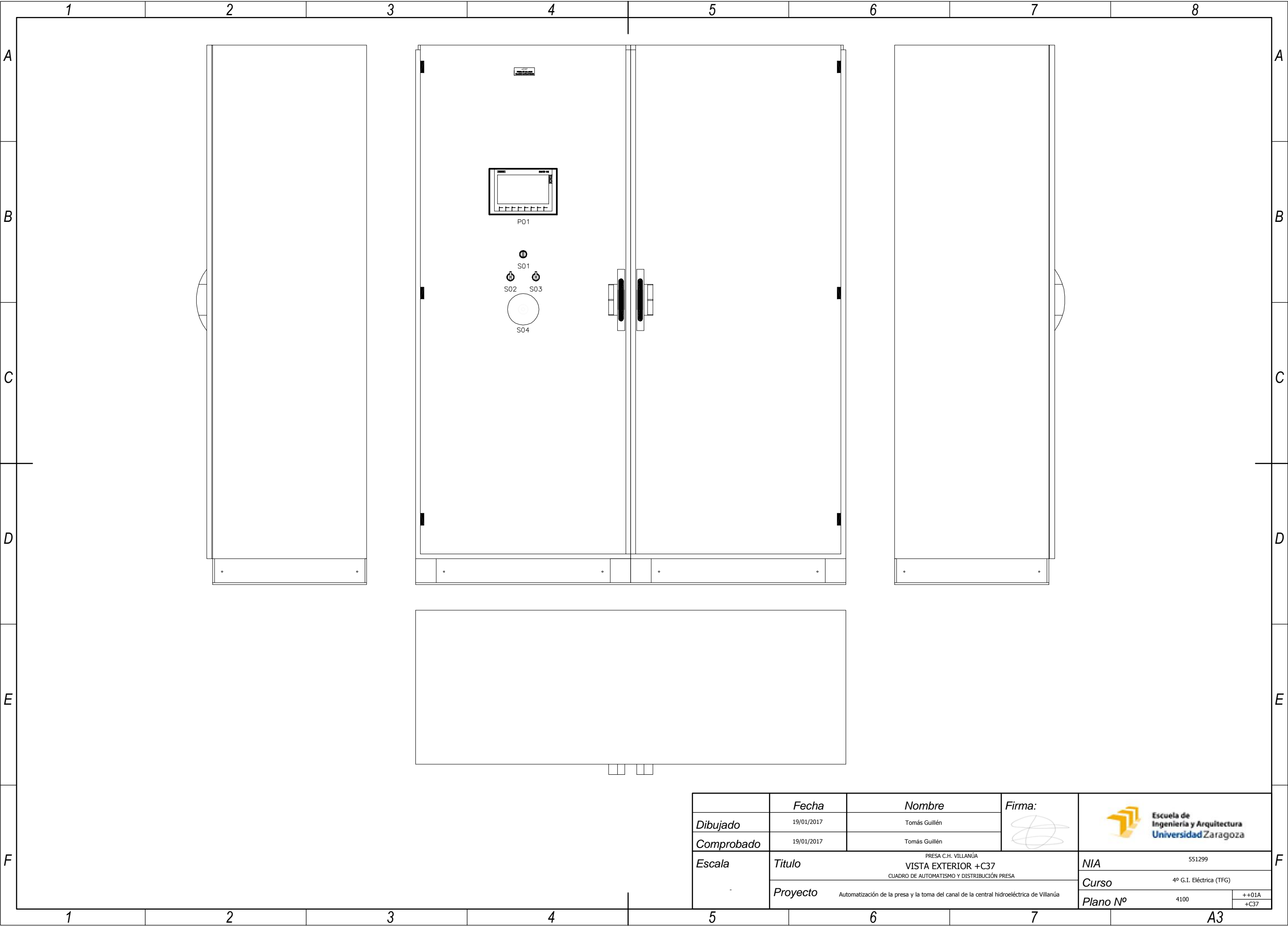
Documento 2: Planos



Tomás Guillén Monge

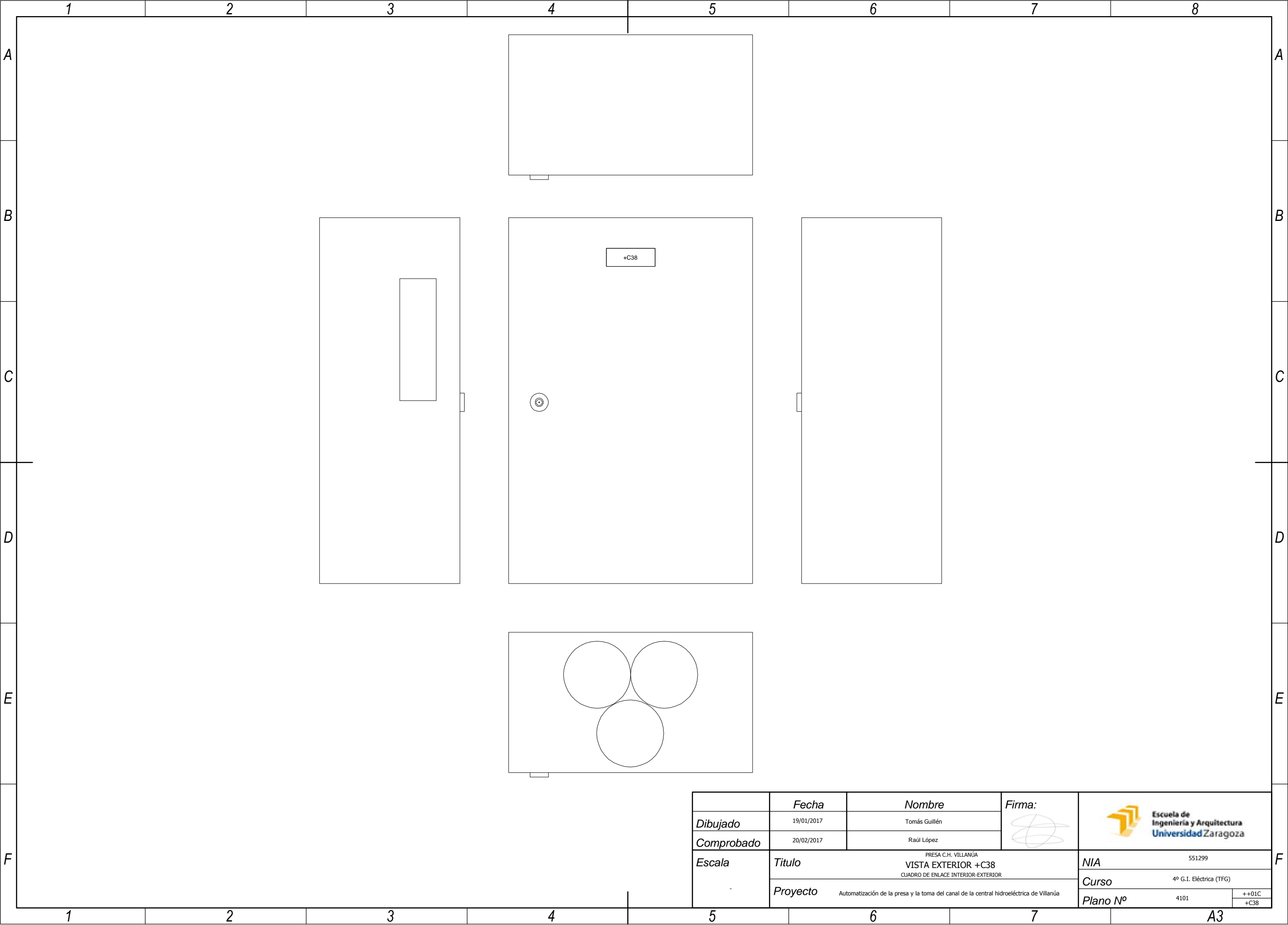


6242	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6243	C37	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X09	BORNERO X09	19/01 /2017
6244	C38	CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6245	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X02	BORNERO X02	19/01 /2017
6246	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X06	BORNERO X06	19/01 /2017
6247	C39	CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6251	X17	CAJA INTERCONEXIÓN SONDAS LIMPIARREJAS	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6252	X18	CAJA CONEXIÓN Sonda 2 LIMPIARREJAS	==0020543=01B++0 1A+C37-X08	BORNERO X08	19/01 /2017
6256	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	==0020543=01B++0 1A+G04	BORNERO INTERNO	19/01 /2017
6257	G04	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA	==0020543=01B++0 1A+G04	BORNERO INTERNO	19/01 /2017

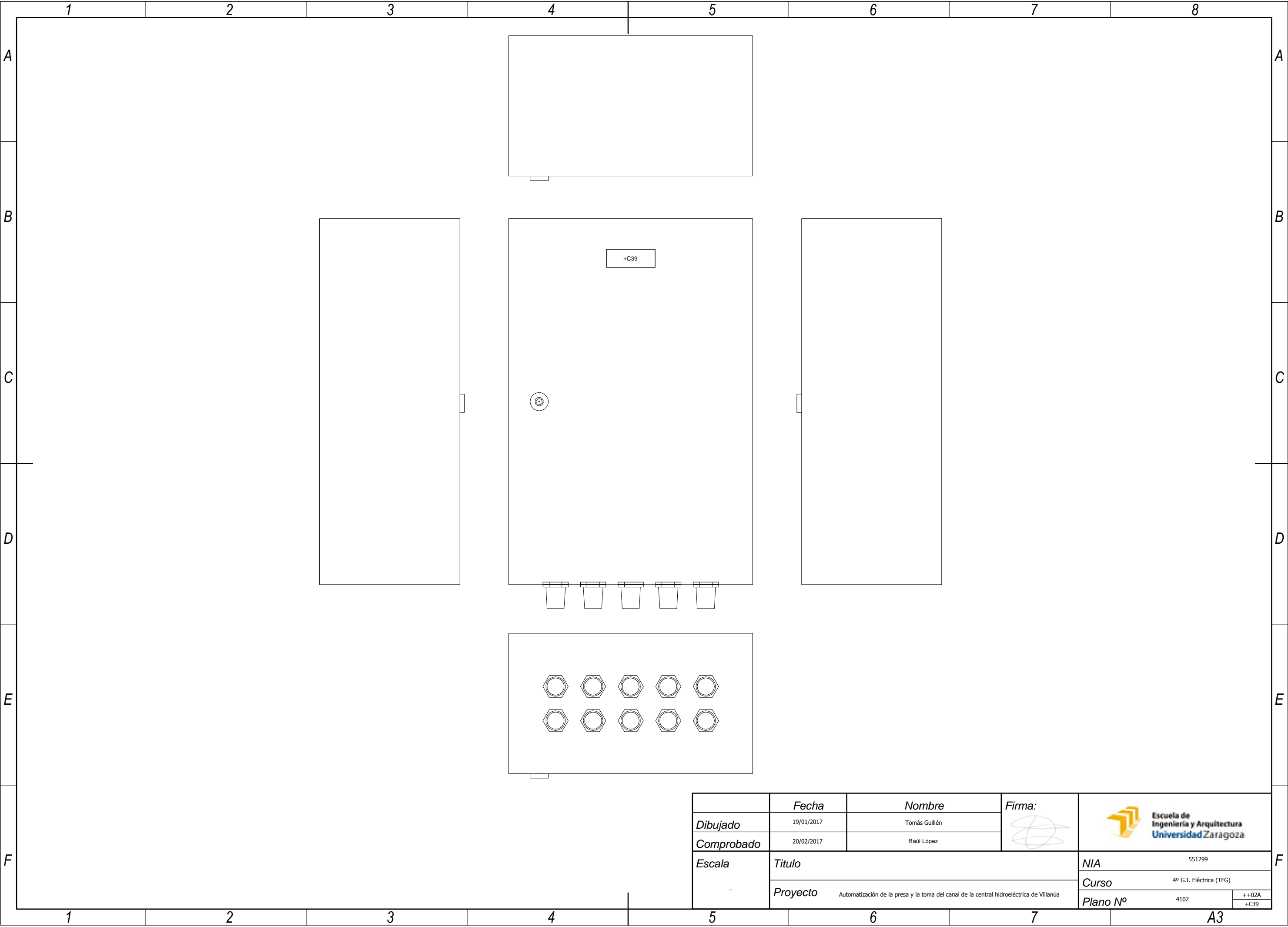
TABLA 3 – LISTADO DE PLANOS

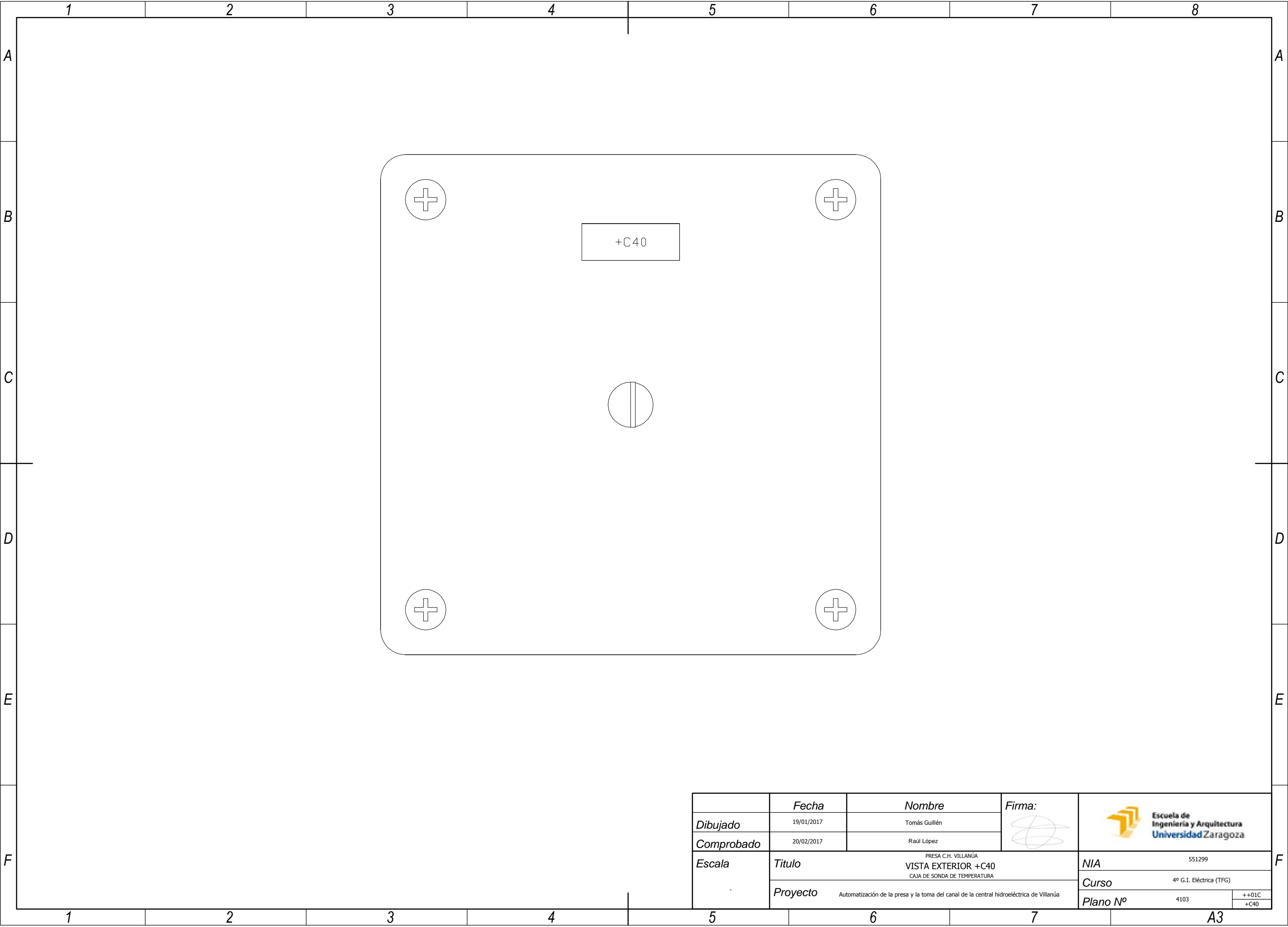



	Fecha	Nombre	Firma:	<div></div>	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA			NIA	551299
	VISTA EXTERIOR +C37			Curso	
	CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto			Plano Nº	
				4100	++01A +C37

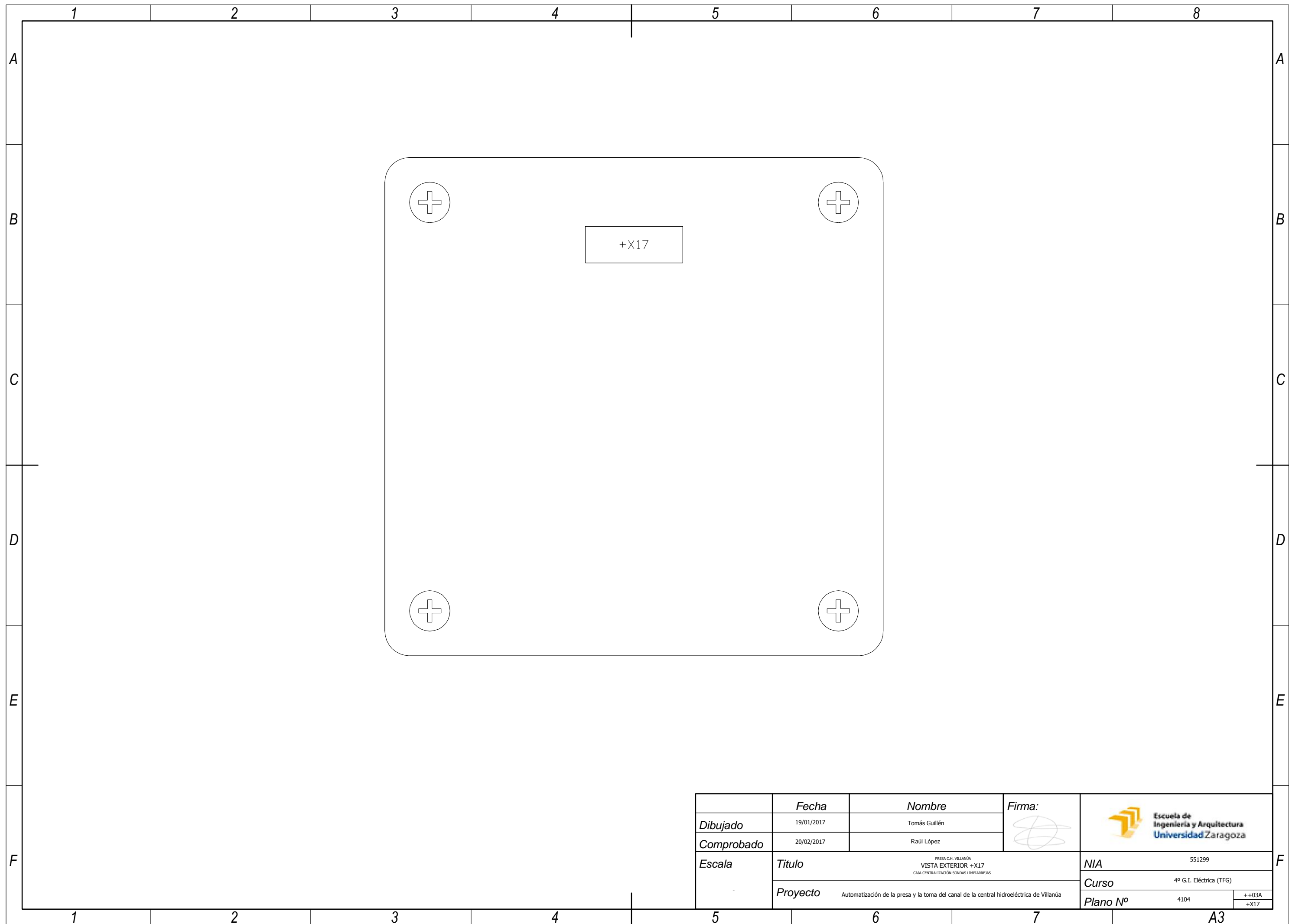


	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	20/02/2017	Raúl López					
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA EXTERIOR +C38 CUADRO DE ENLACE INTERIOR-EXTERIOR			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4101	++01C
							+C38

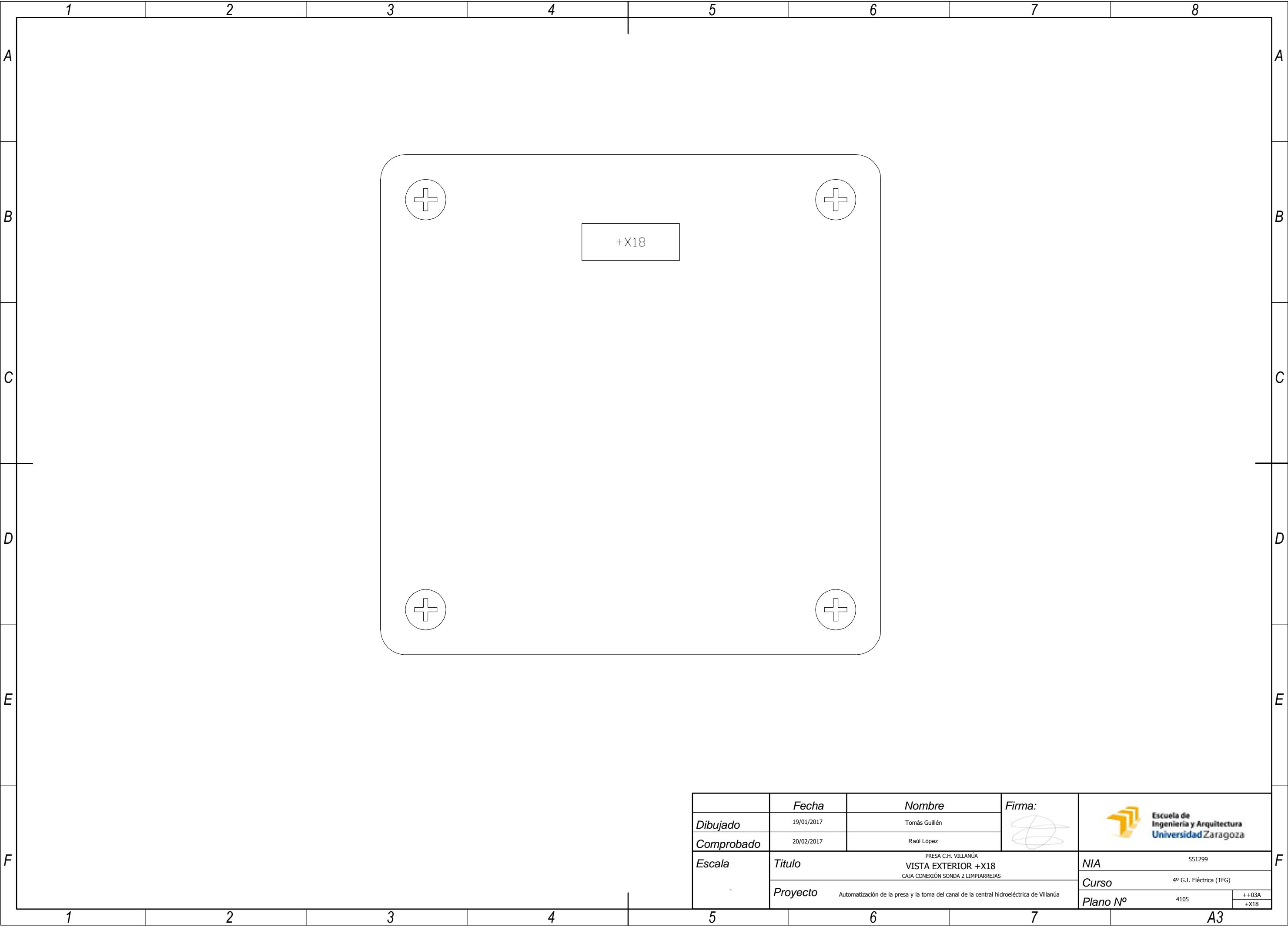






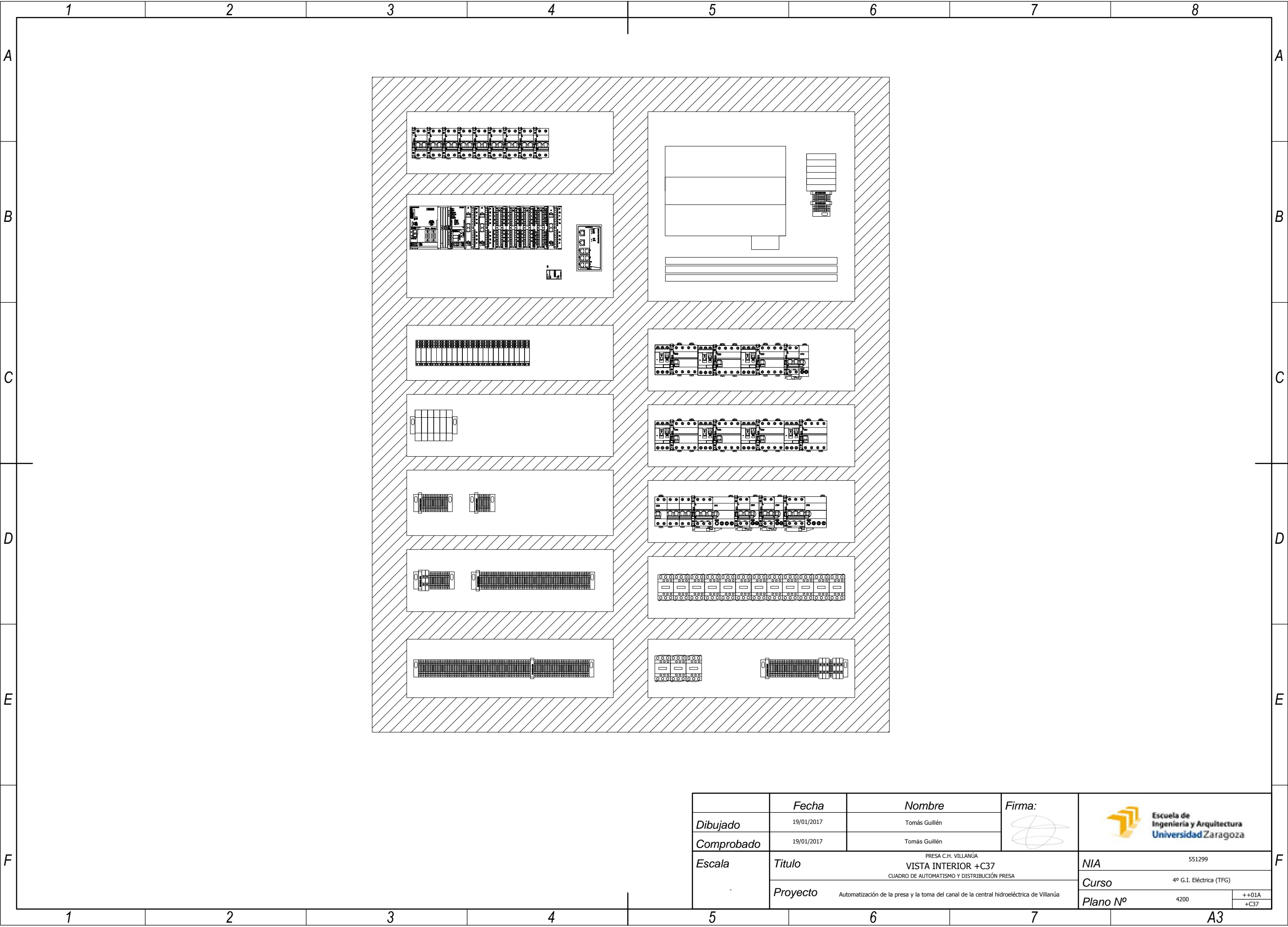
	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	20/02/2017	Raúl López					
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA EXTERIOR +C40 CAJA DE SONDA DE TEMPERATURA			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4103	++01C +C40







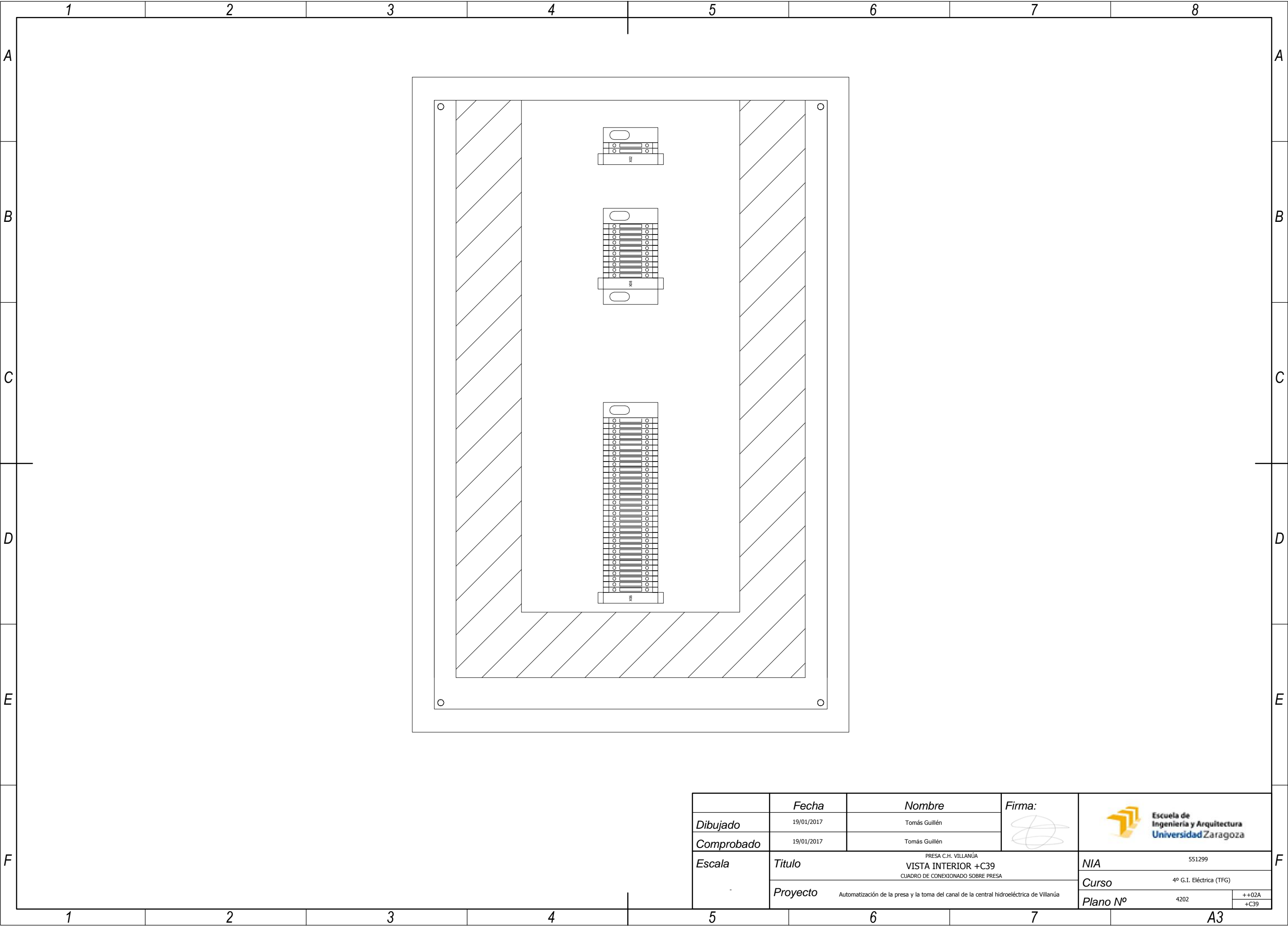


	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	20/02/2017	Raúl López			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA EXTERIOR +X18 CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS			NIA 551299	
				Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº 4105

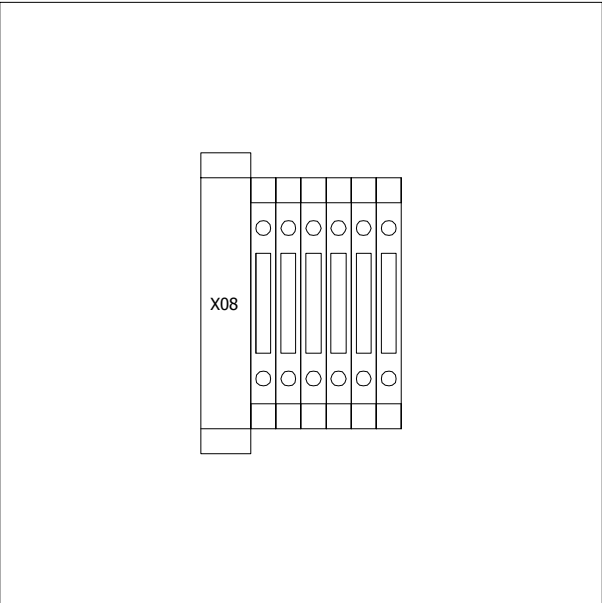



	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA INTERIOR +C37 CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA		551299
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4200
						++01A +C37

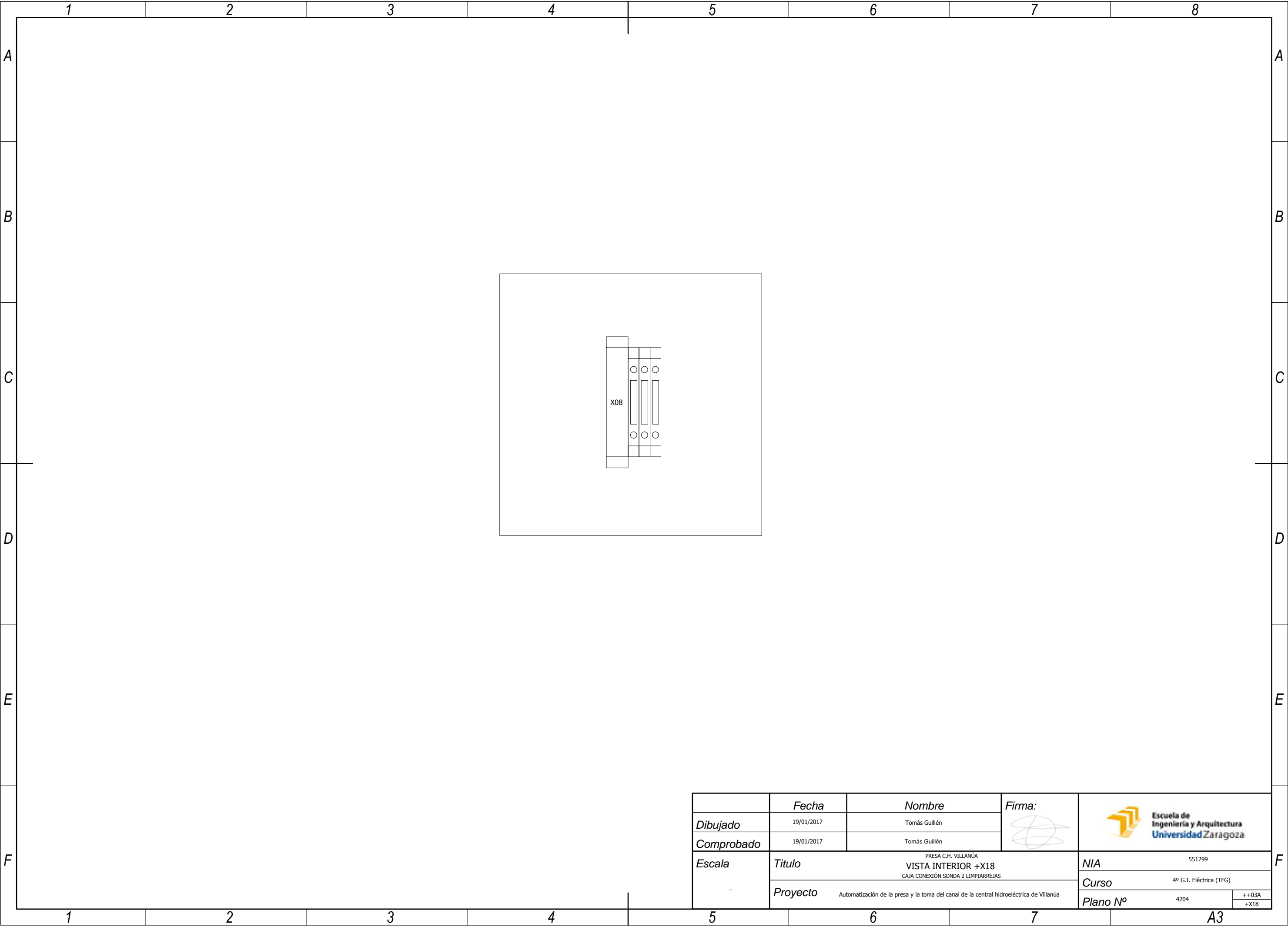






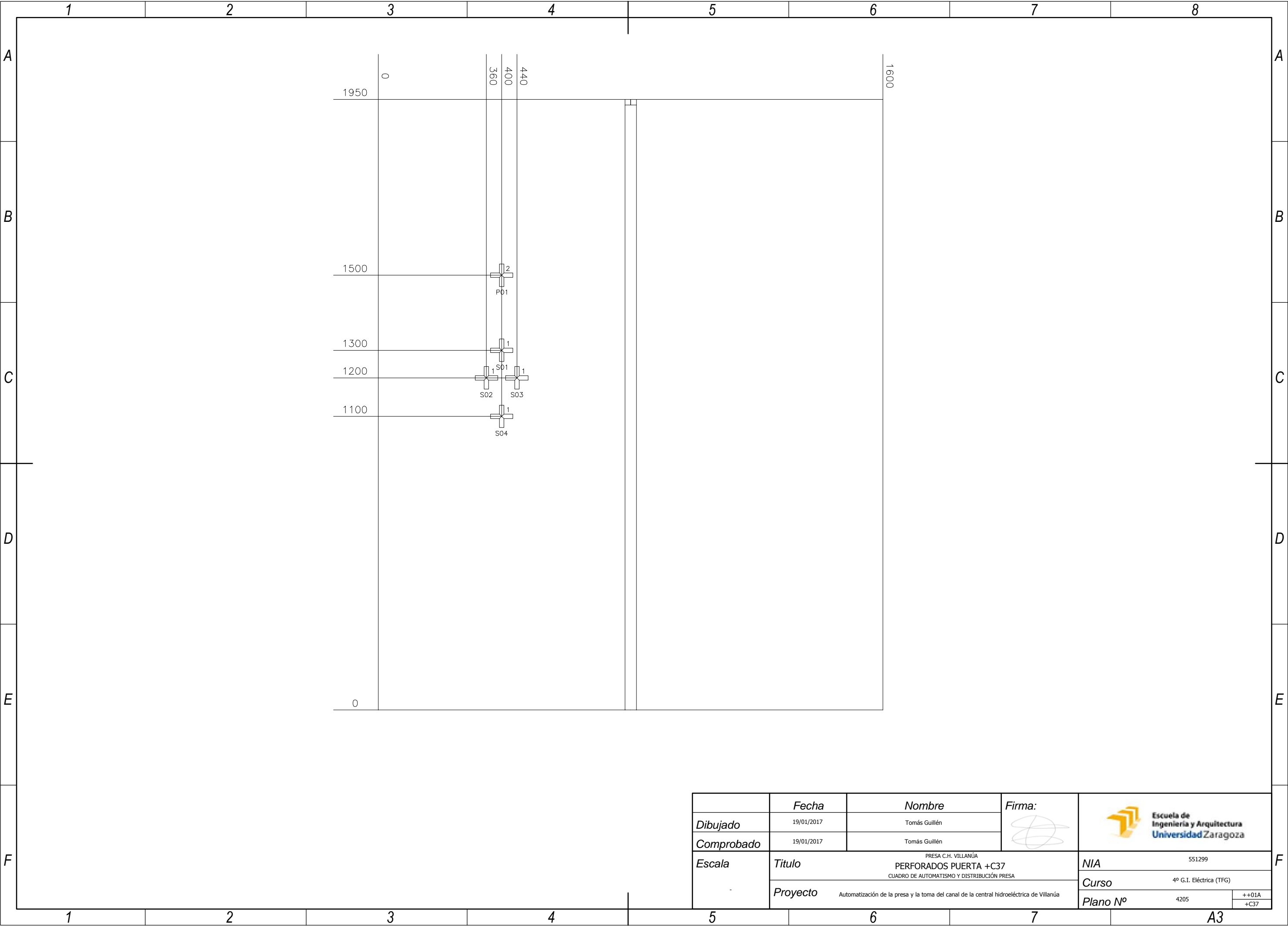
	Fecha	Nombre	Firma:	 <div>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</div>			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA INTERIOR +C39 CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	ProyectoAutomatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4202	++02A +C39





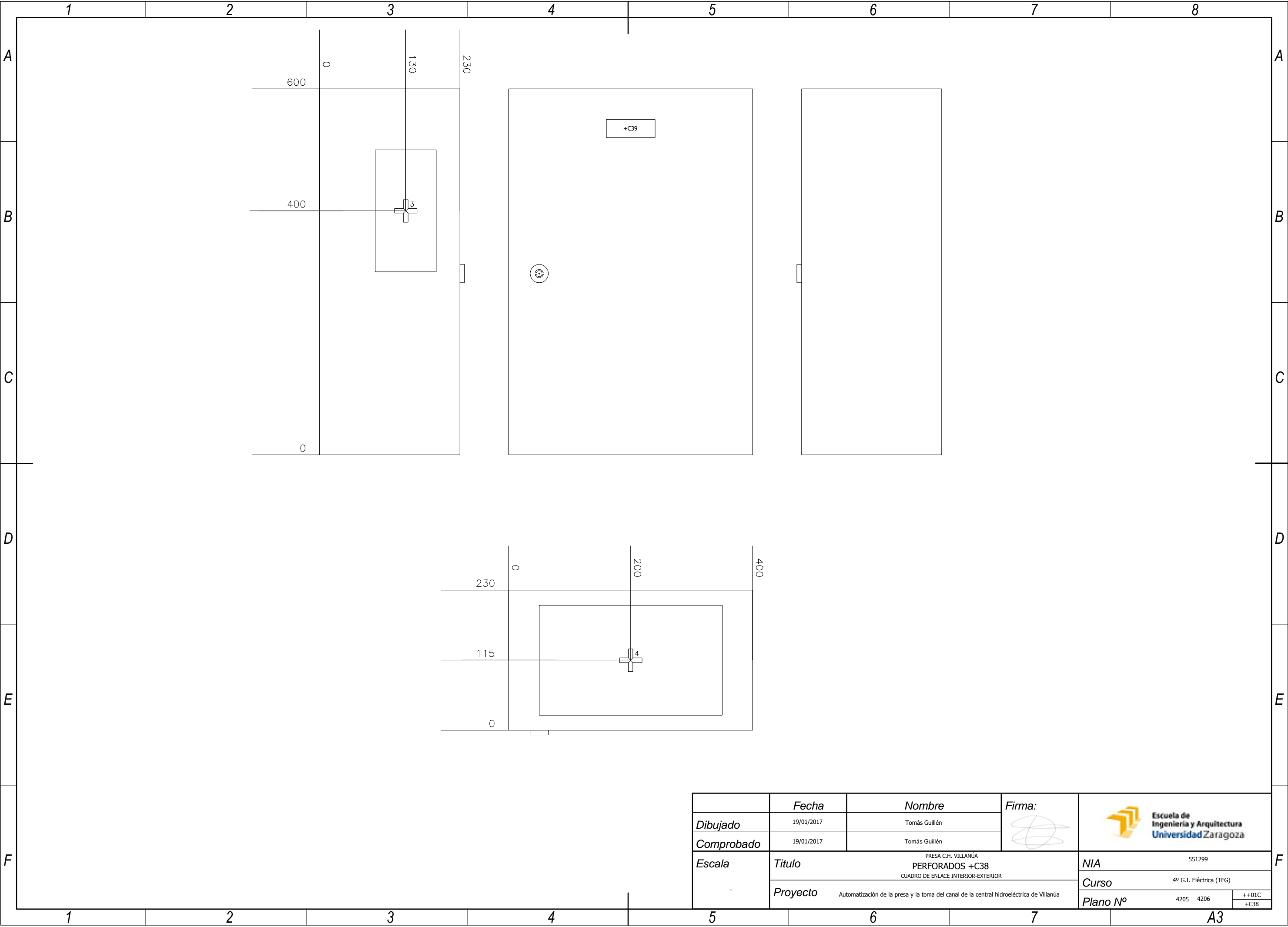
	Fecha	Nombre	Firma:	 <div>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</div>	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA INTERIOR +X17 CAJA CENTRALIZACIÓN SONDAS LIMPIARREJAS			NIA	551299
	ProyectoAutomatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso4º G.I. Eléctrica (TFG)	
				Plano Nº	4203



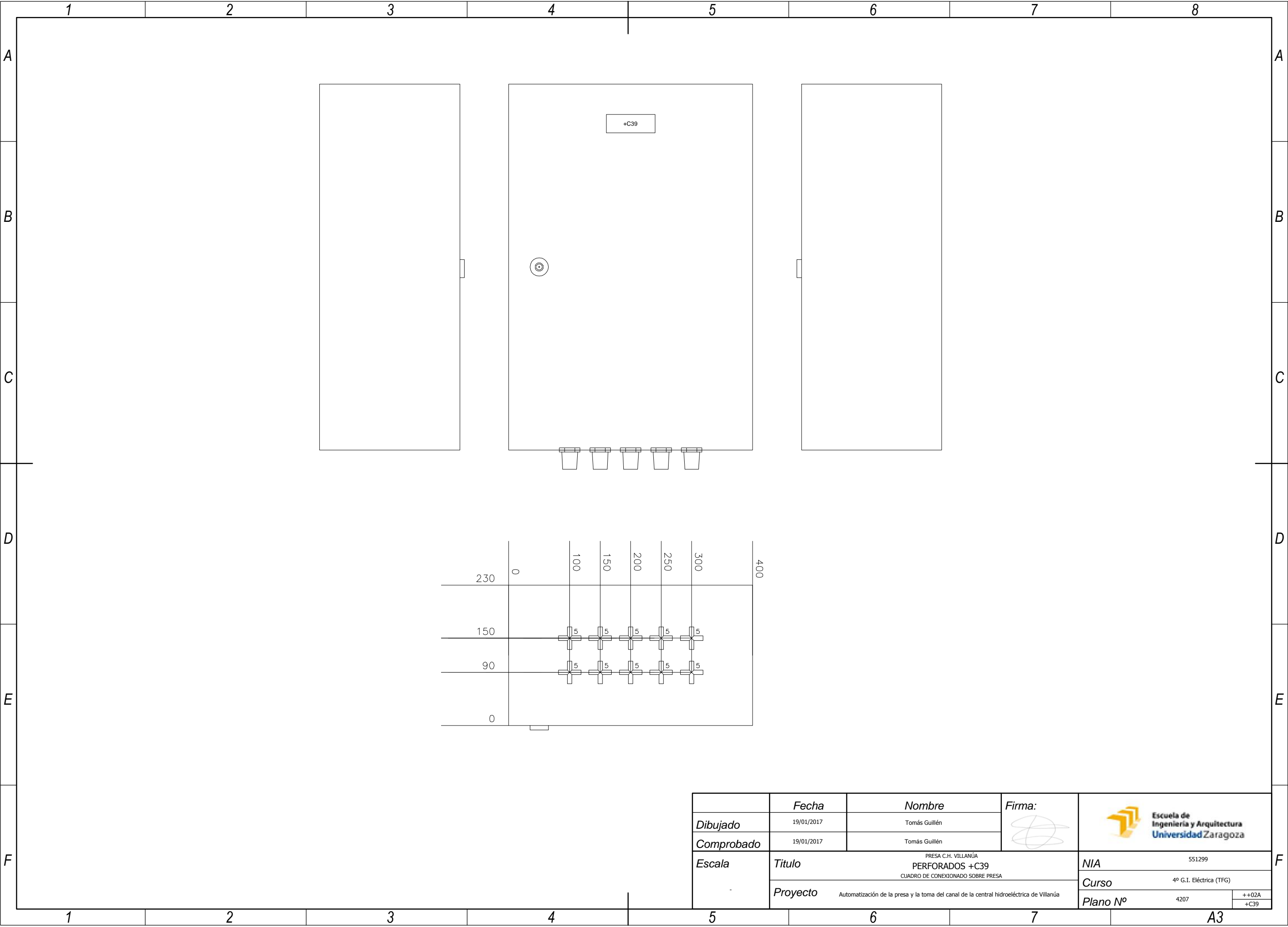
	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA VISTA INTERIOR +X18 CAJA CONEXIÓN SONDA 2 LIMPIARREJAS			NIA 551299	
				Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº 4204	
				++03A +X18	





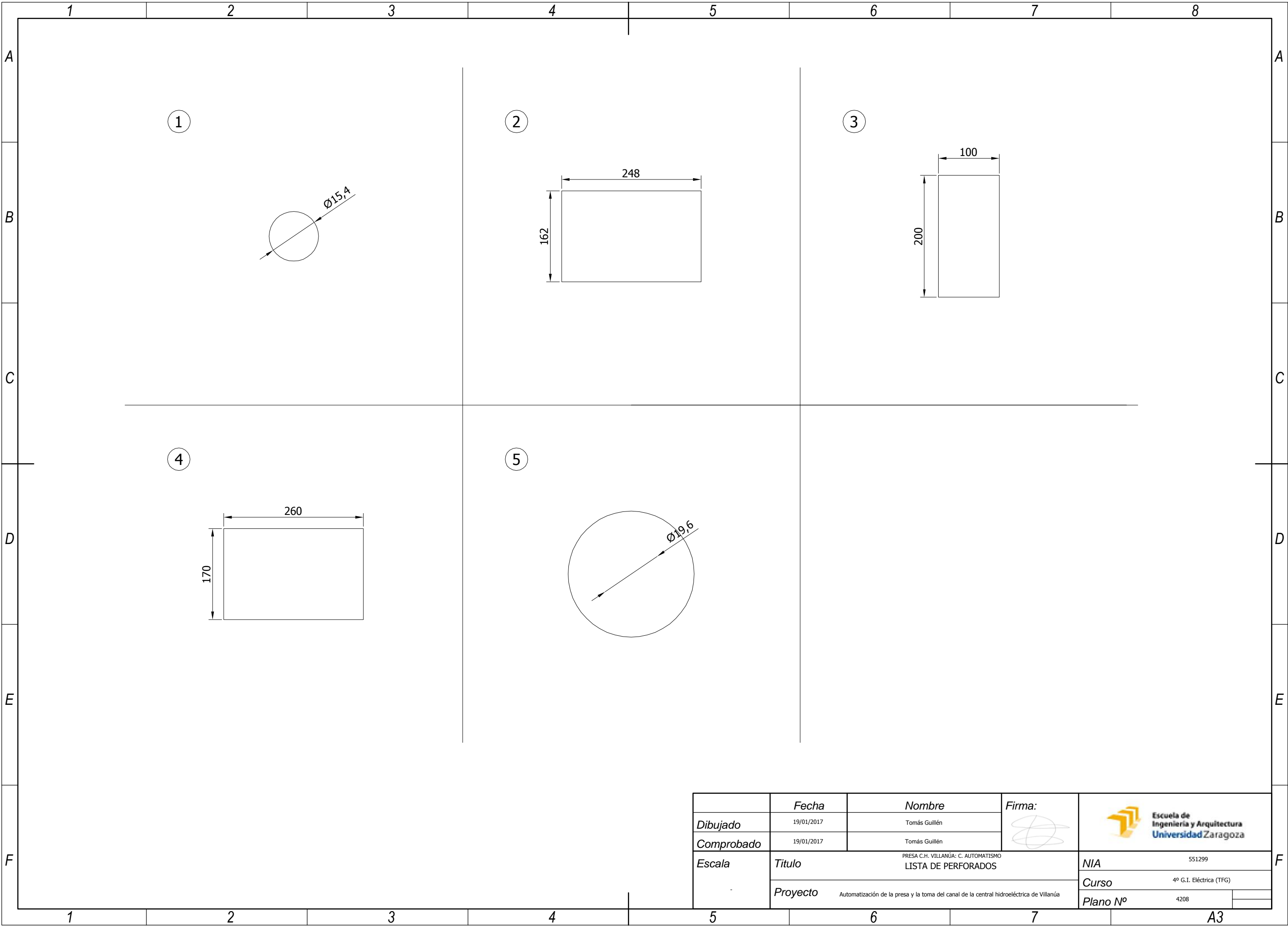
	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA PERFORADOS PUERTA +C37 CUADRO DE AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA 551299	
				Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº 4205









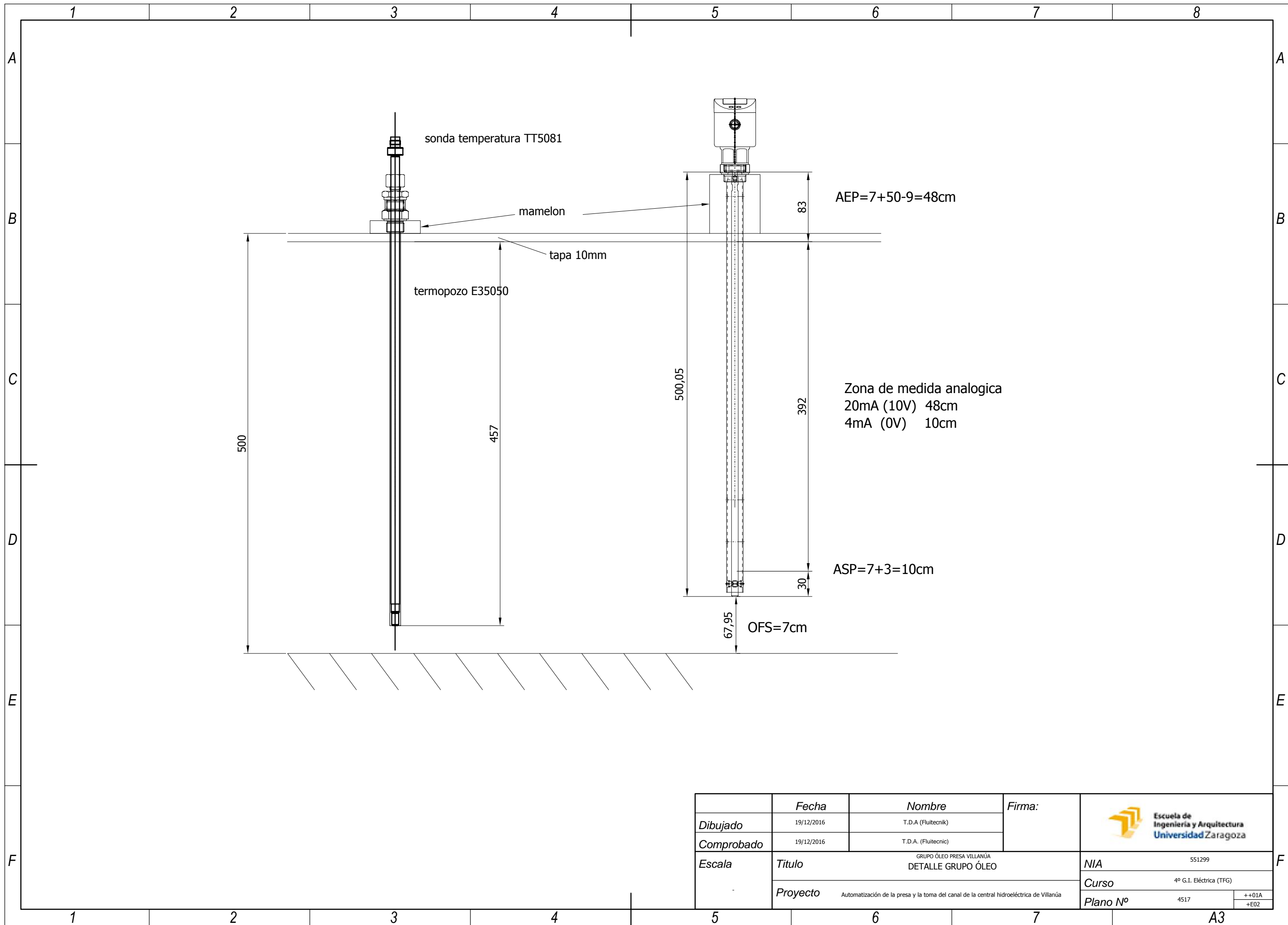
	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA PERFORADOS +C39 CUADRO DE CONEXIONADO SOBRE PRESA			NIA 551299	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)	
				Plano Nº 4207 ++02A +C39	




	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	PRESA C.H. VILLANÚA: C. AUTOMATISMO LISTA DE PERFORADOS			NIA 551299
	Proyecto Automatzación de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº 4208



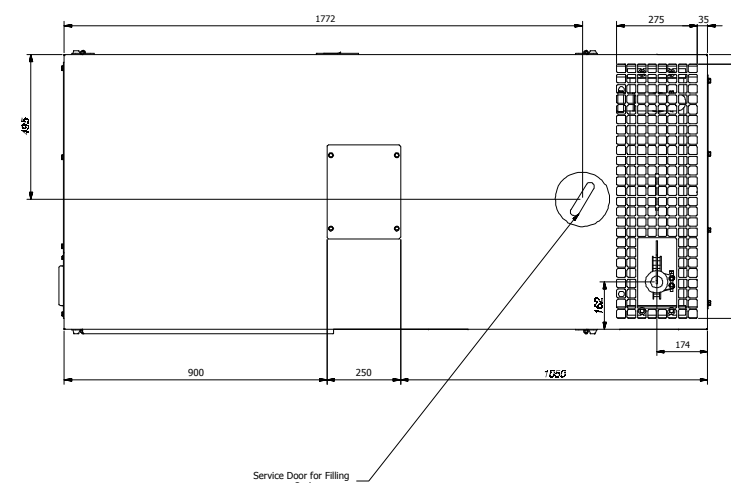
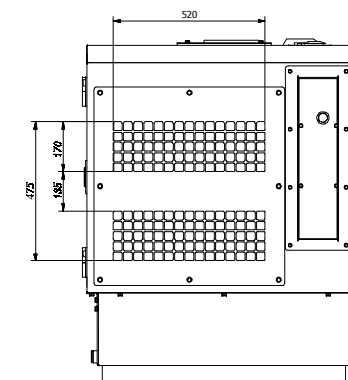
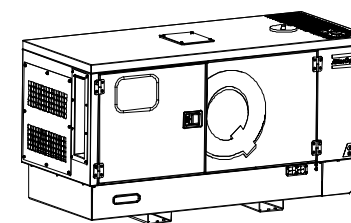
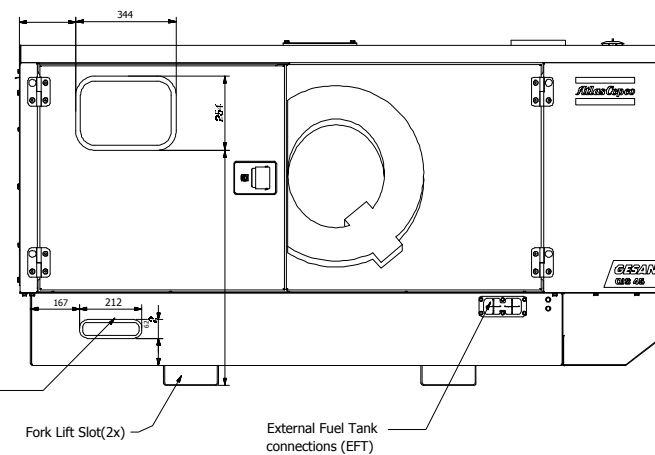
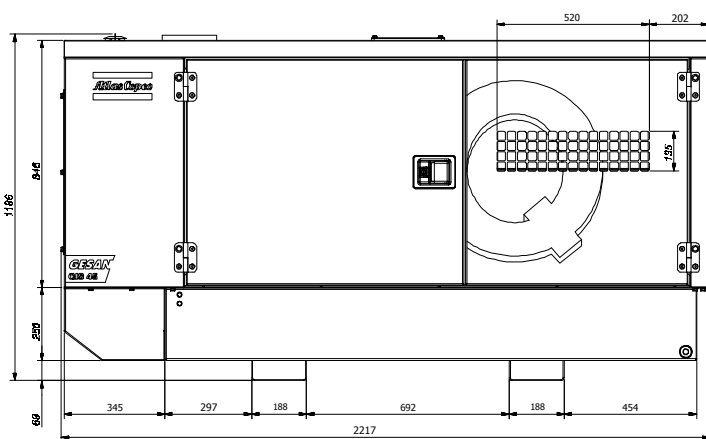





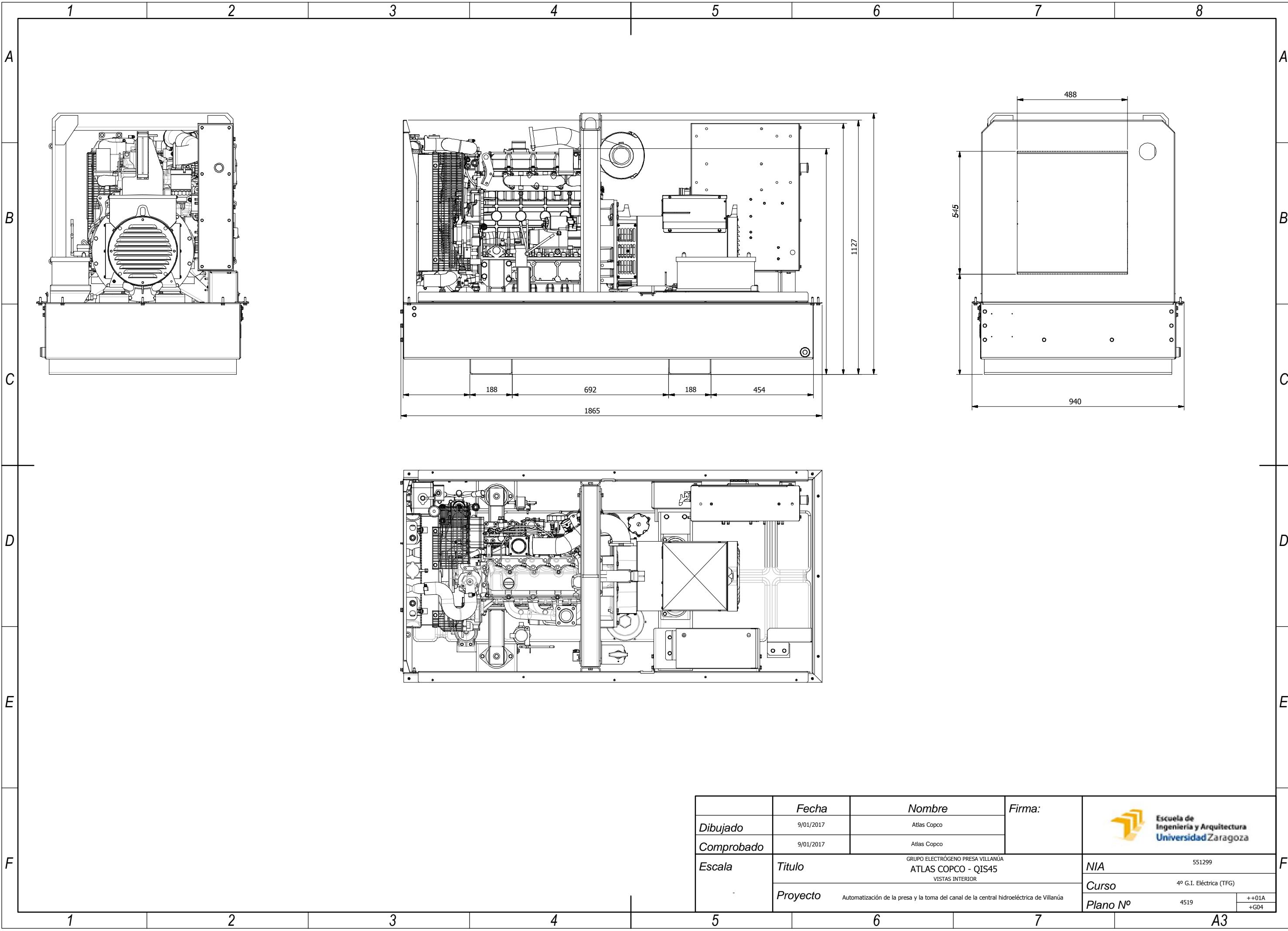
	Fecha	Nombre	Firma:					
Dibujado	19/12/2016	T.D.A (Fluitemic)						
Comprobado	19/12/2016	T.D.A. (Fluitemic)						
Escala	GRUPO ÓLEO PRESA VILLANÚA			NIA			551299	
	DETALLE GRUPO ÓLEO							
	Proyecto	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso			4º G.I. Eléctrica (TFG)
					Plano Nº			4517

Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

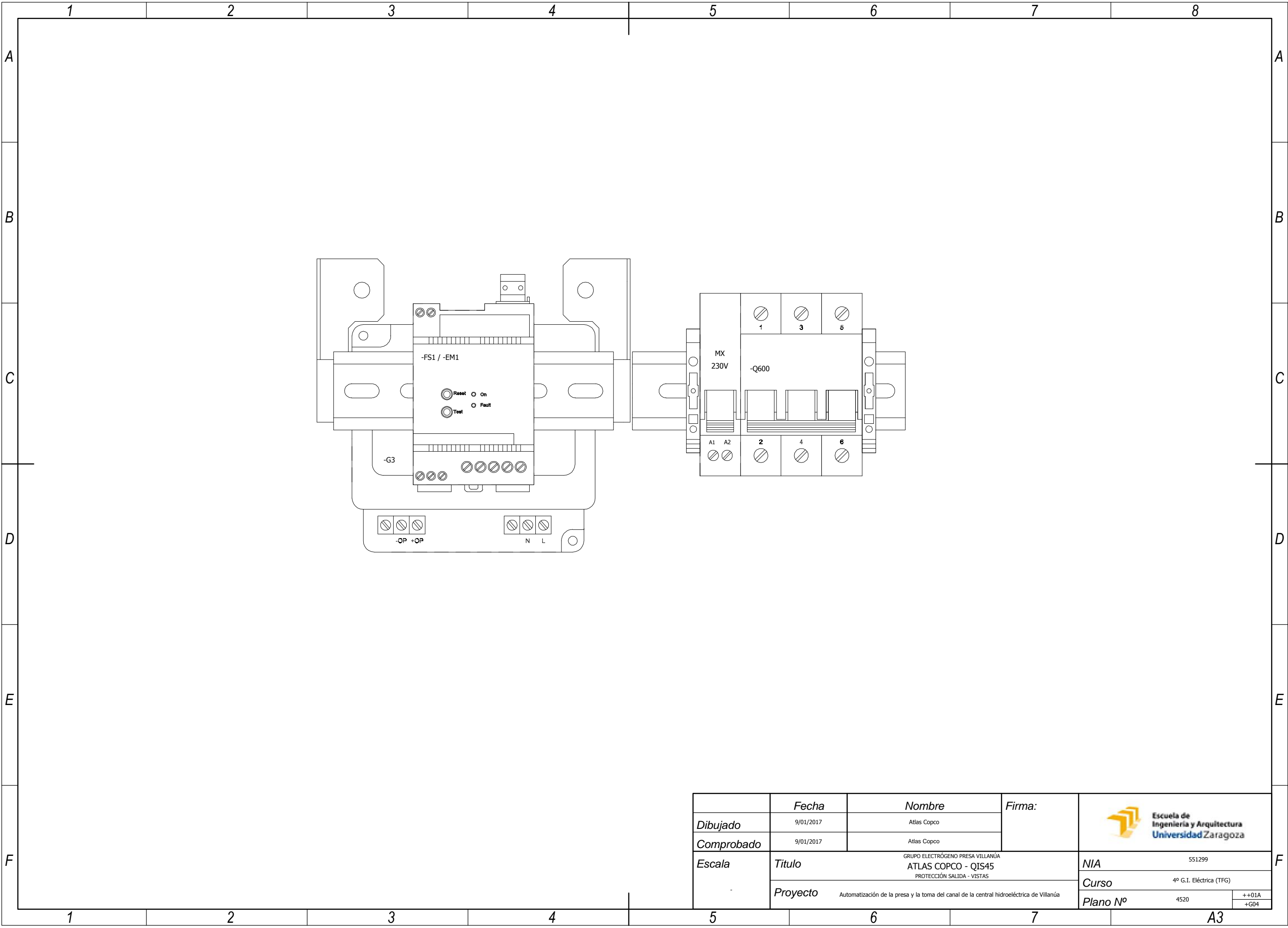
++01A  
+E02



	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	Titulo	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA		NIA	551299
		ATLAS COPCO - QIS45		Curso	4º G.I. Eléctrica (TFG)
	VISTAS EXTERIOR		Plano Nº		
	ProyectoAutomatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa				

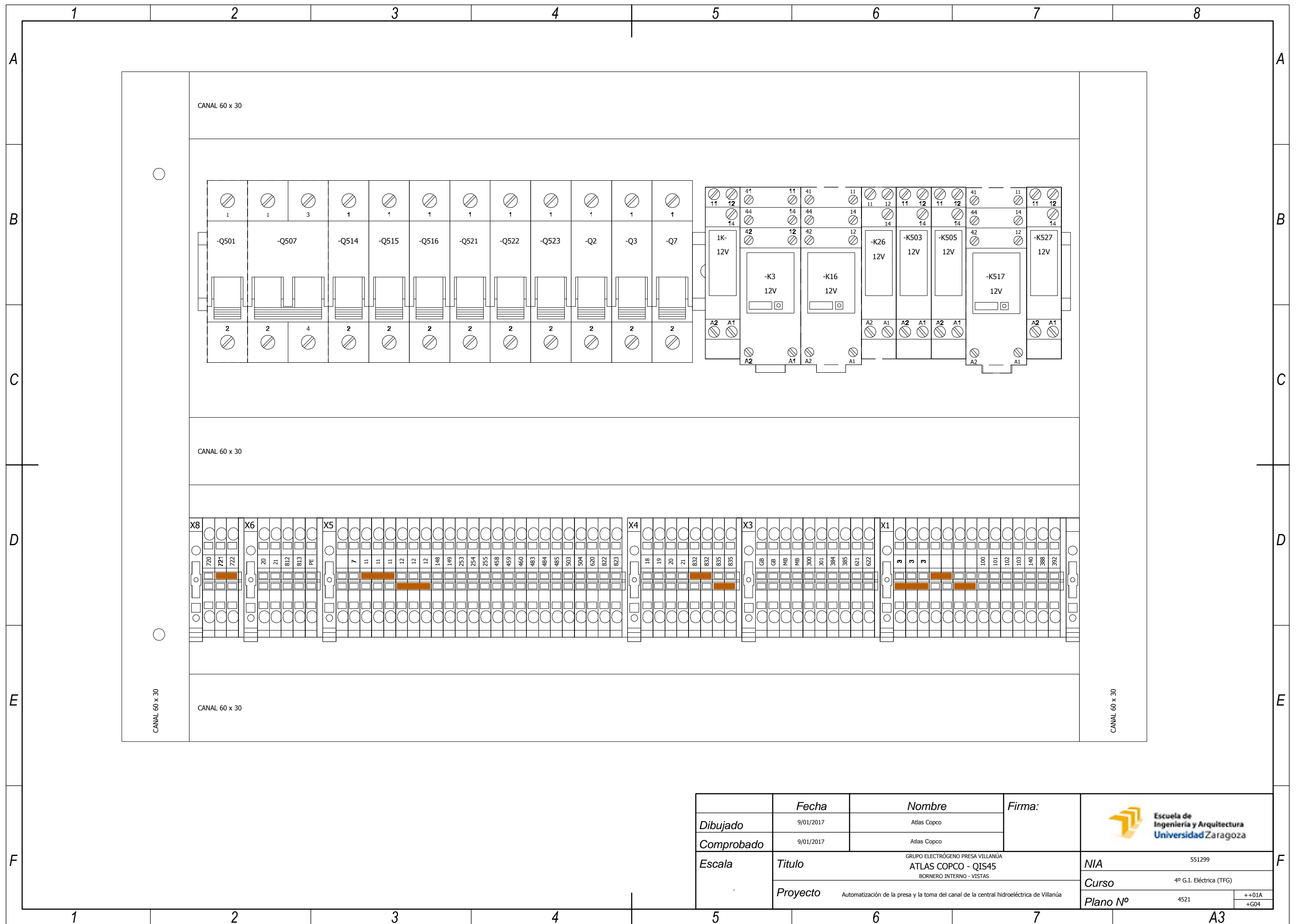


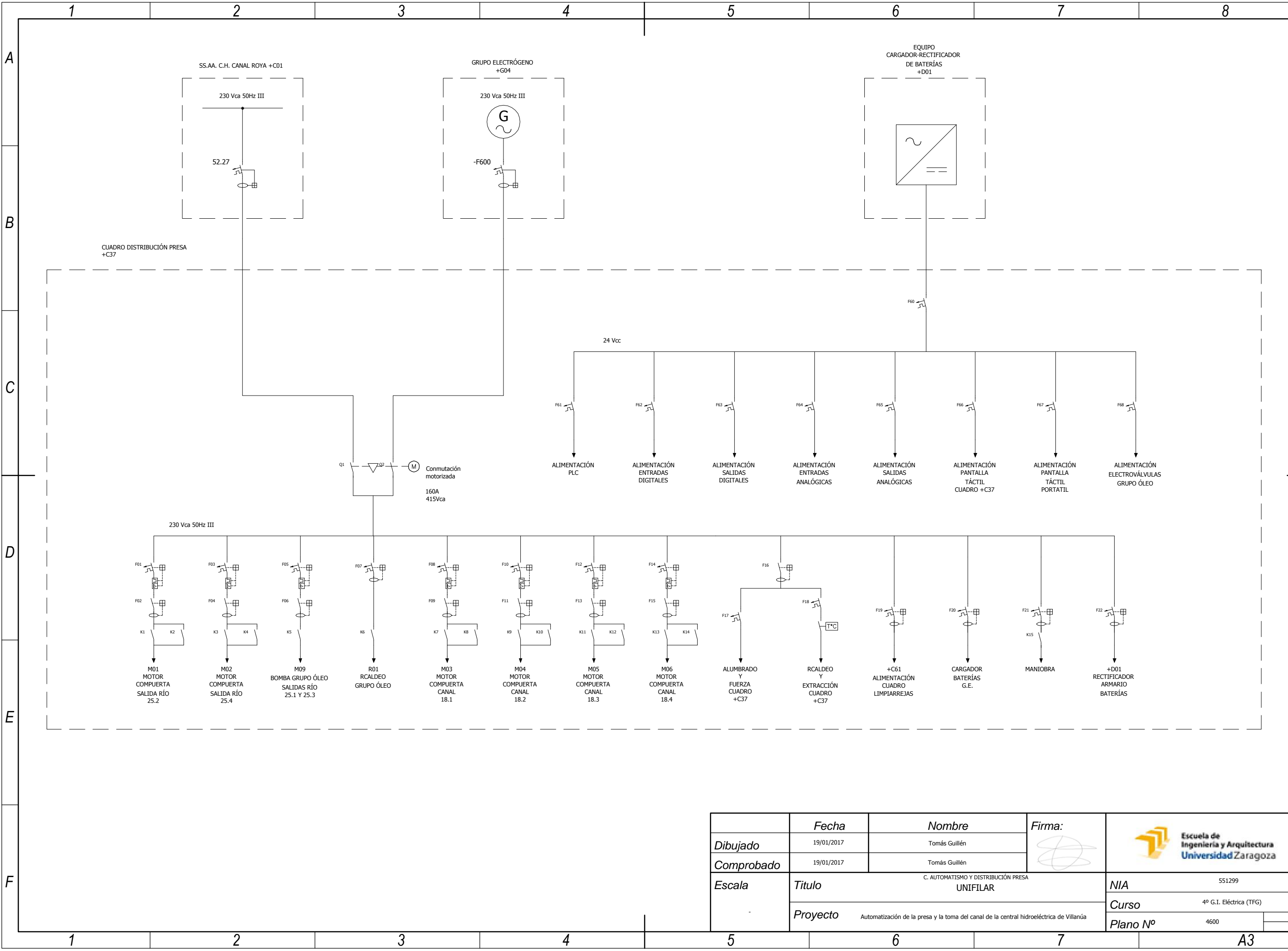
NIA 551299  
Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)  
Plano Nº 4519



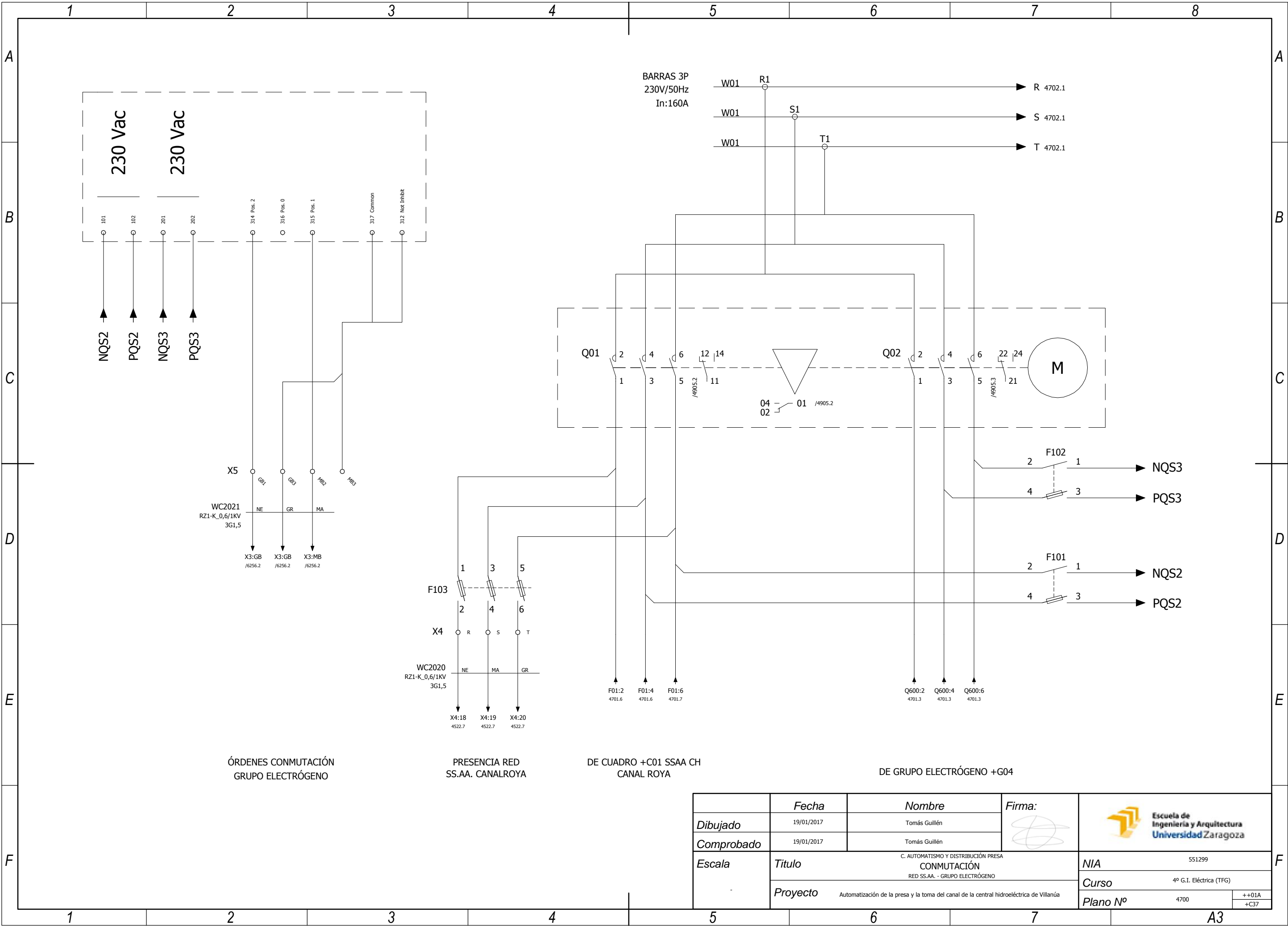
	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	9/01/2017	Atlas Copco					
Comprobado	9/01/2017	Atlas Copco					
Escala	GRUPO ELECTRÓGENO PRESA VILLANÚA ATLAS COPCO - QIS45 PROTECCIÓN SALIDA - VISTAS			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	ProyectoAutomatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4520	++01A +G04







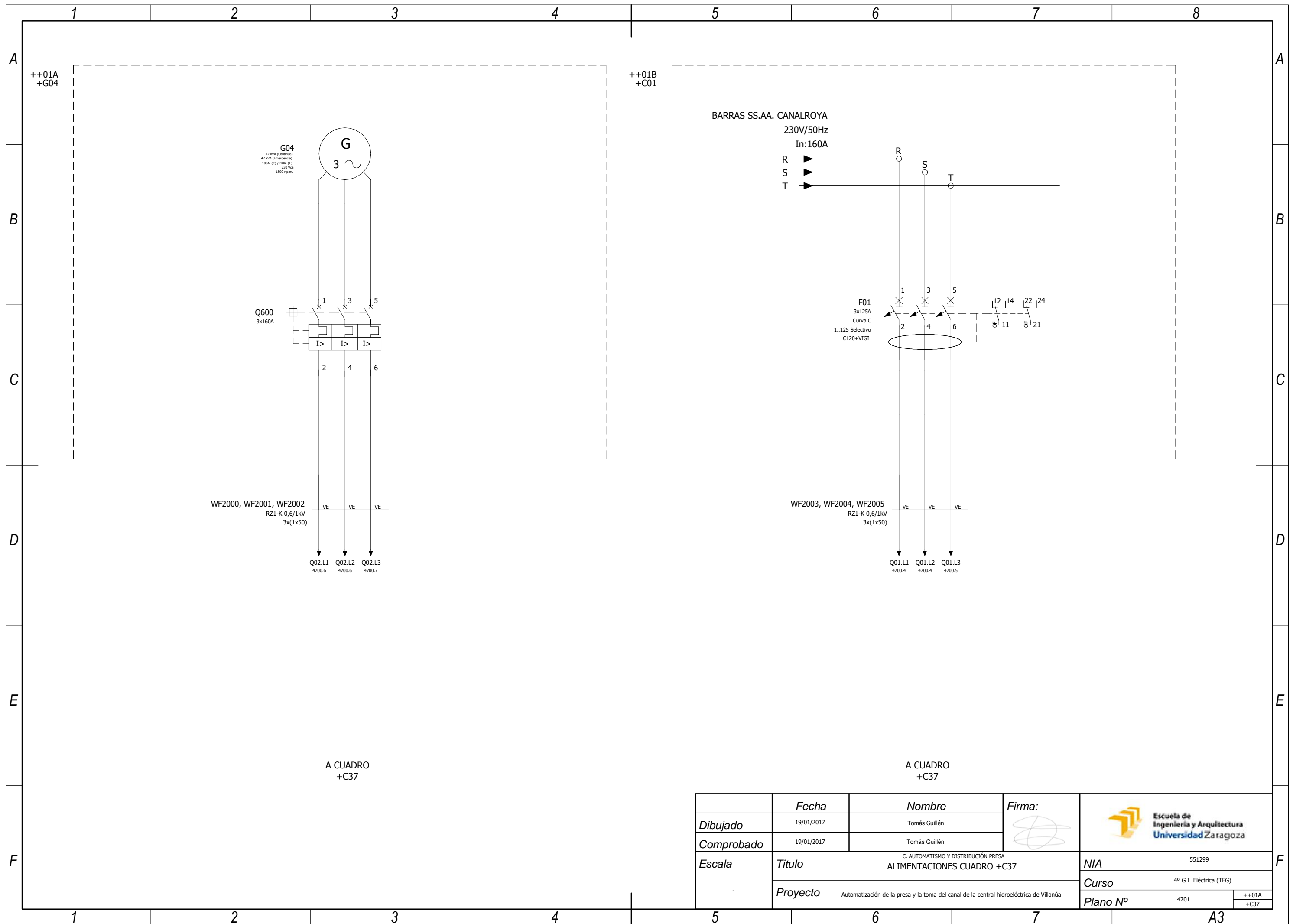


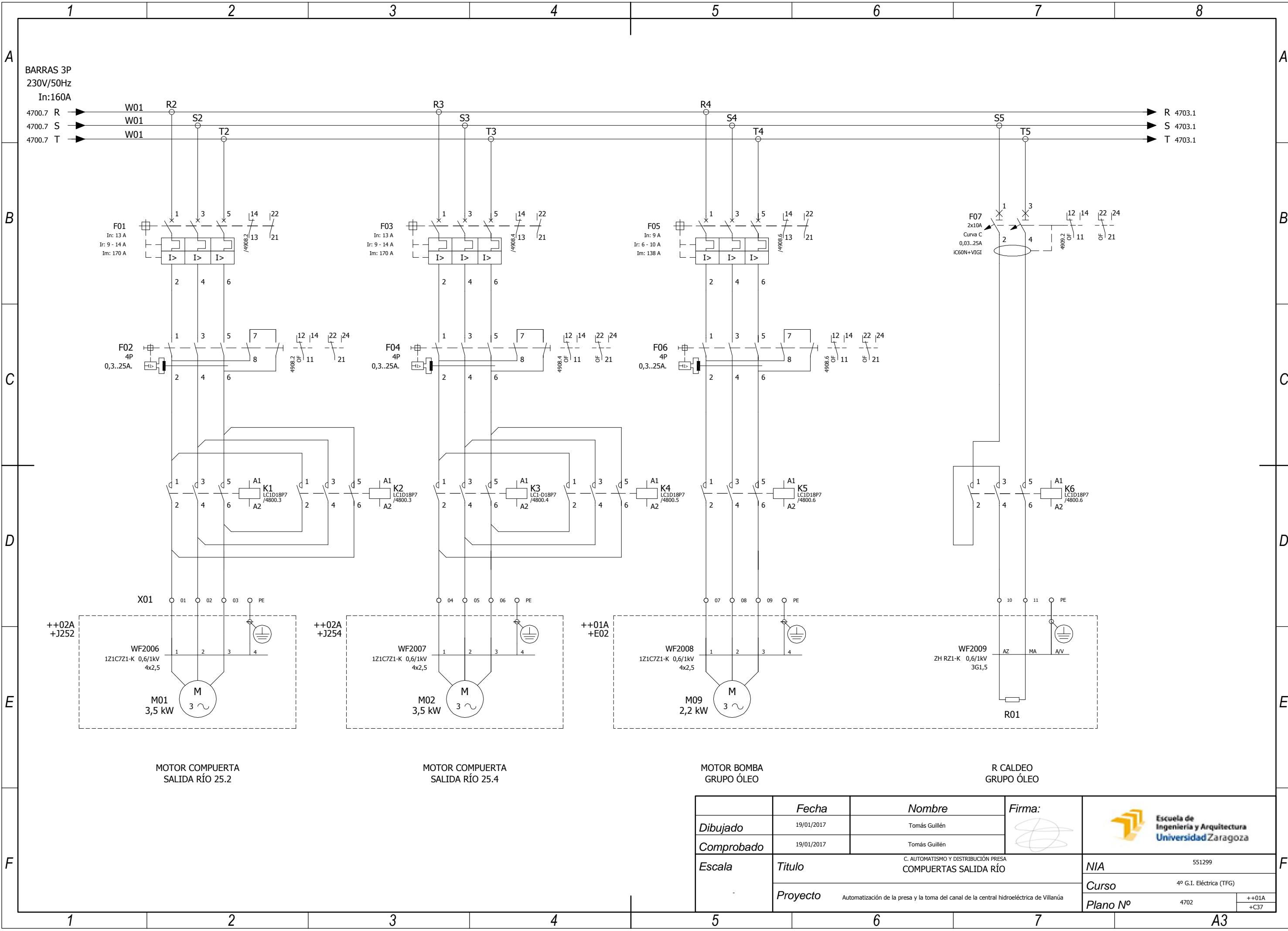
	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA UNIFILAR			NIA 551299
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº 4600

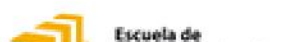



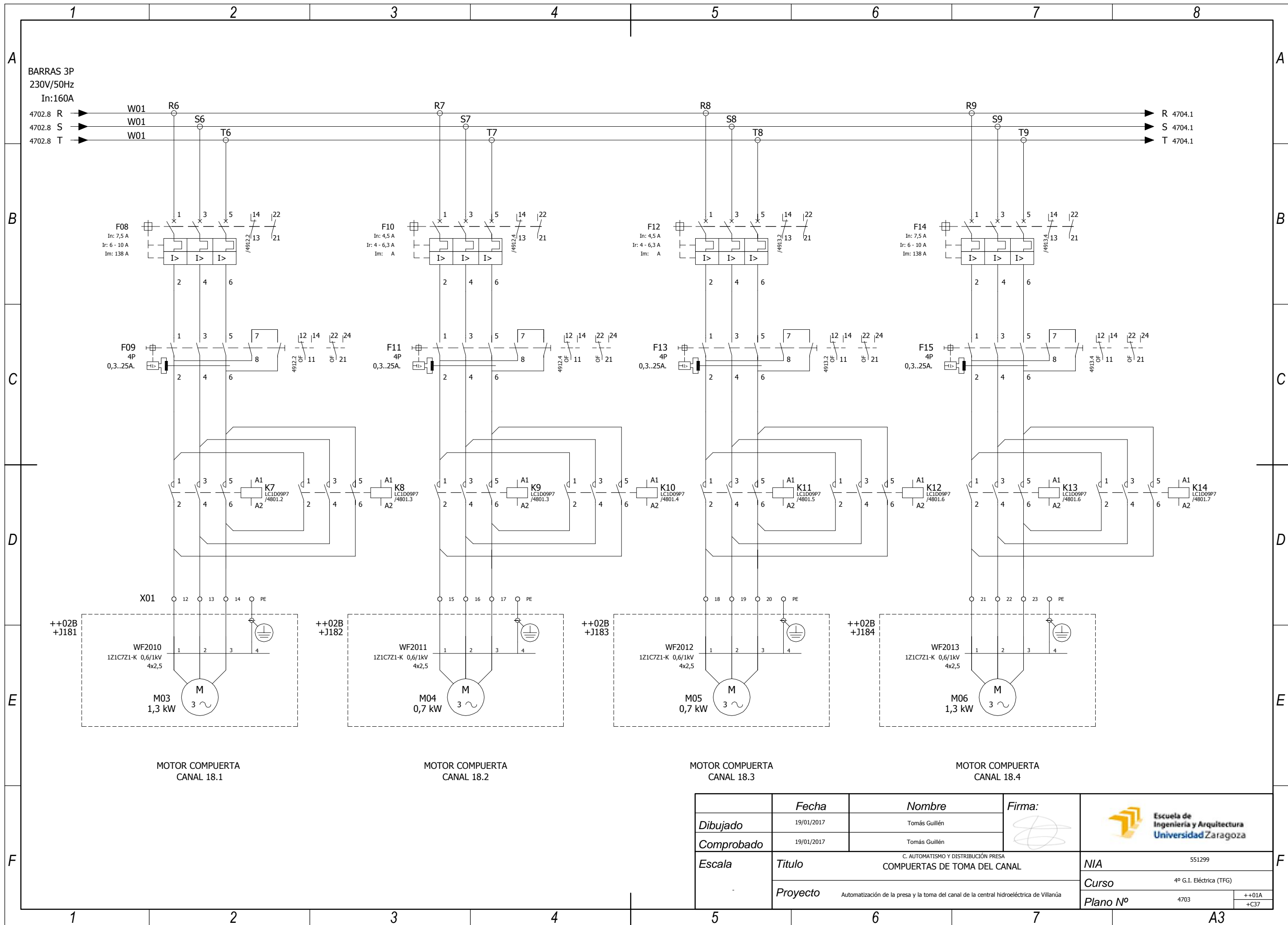
	Fecha	Nombre	Firma:	 <div>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</div>	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA CONMUTACIÓN RED SS.AA. - GRUPO ELECTRÓGENO			NIA	551299
	ProyectoAutomatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso4º G.I. Eléctrica (TFG)	
				Plano Nº4700 <div>++01A +C37</div>	



++01A  
+C37



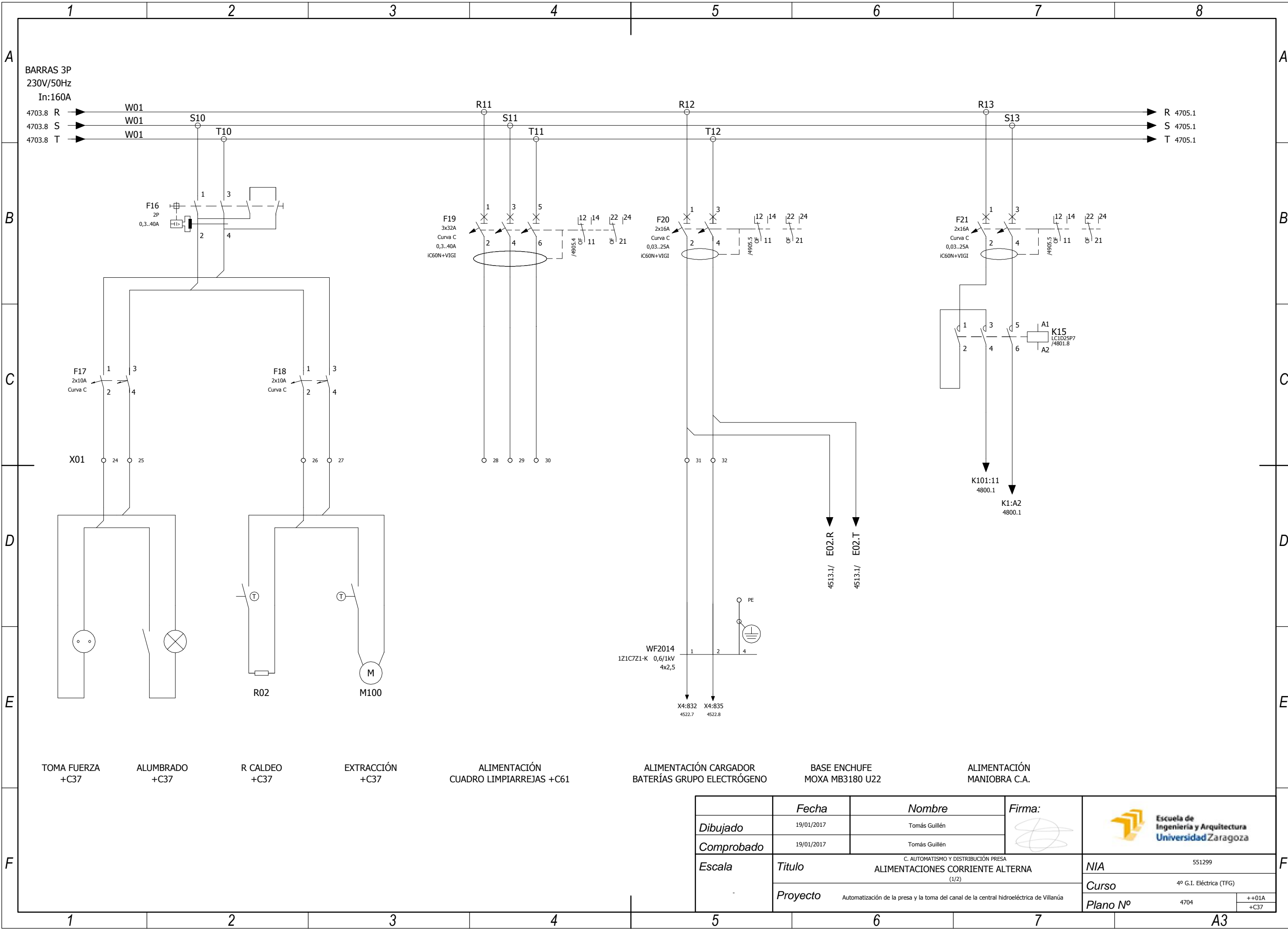


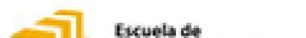

	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA COMPUERTAS SALIDA RÍO			NIA	551299	
				4º G.I. Eléctrica (TFG)		
	Proyecto Automatzación de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso		
				Plano Nº	4702	++01A +C37

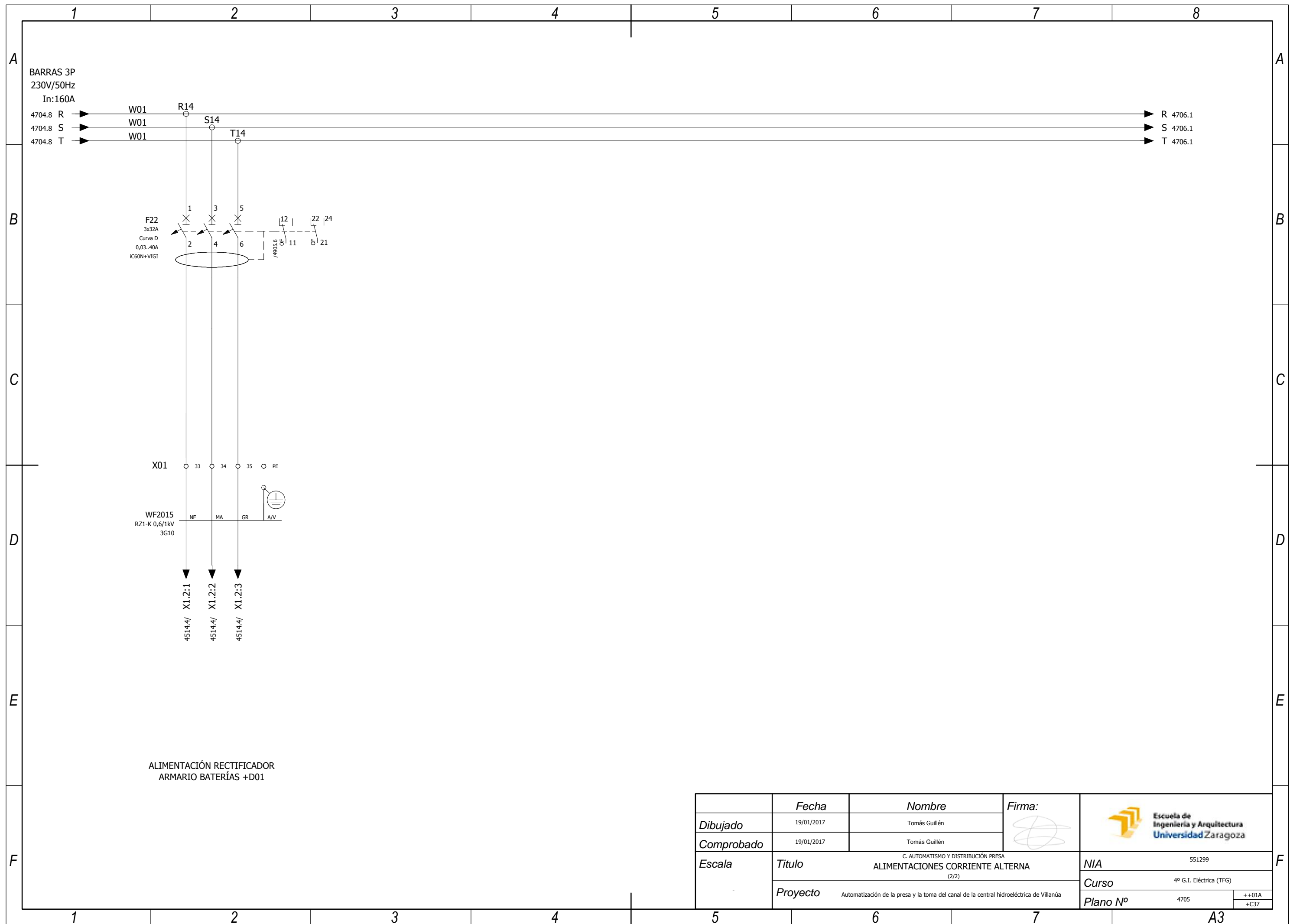


	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA COMPUERTAS DE TOMA DEL CANAL			NIA	551299
Proyecto	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			4º G.I. Eléctrica (TFG)	
				Curso	
				Plano Nº	
				4703	++01A +C37

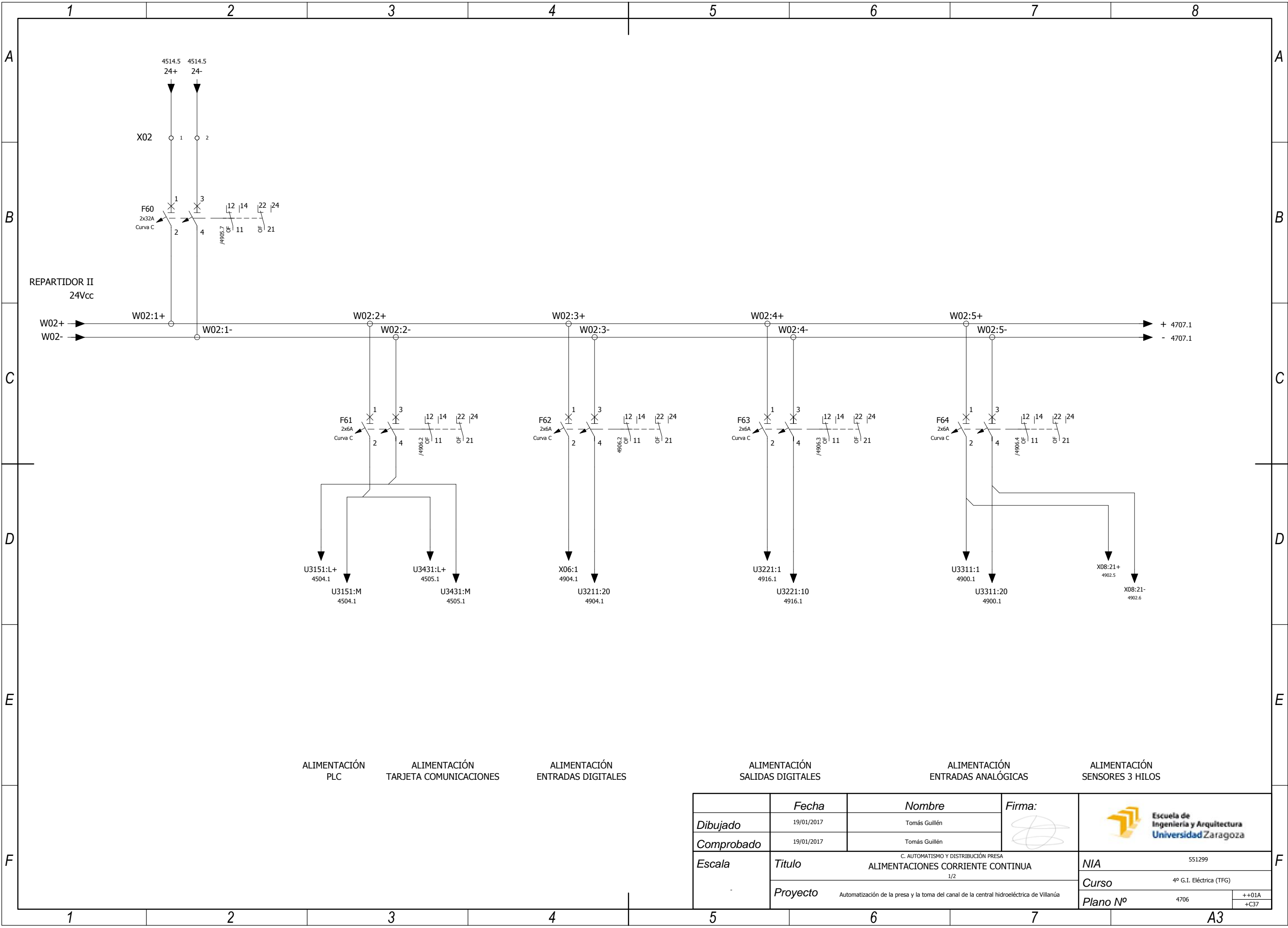
551299
4º G.I. Eléctrica (TFG)
4703
++01A +C37



	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA	551299	
	ALIMENTACIONES CORRIENTE ALTERNA			Curso	4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	(1/2)					
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa				Plano Nº	4704







ALIMENTACIÓN  
PLC

ALIMENTACIÓN  
TARJETA COMUNICACIONES

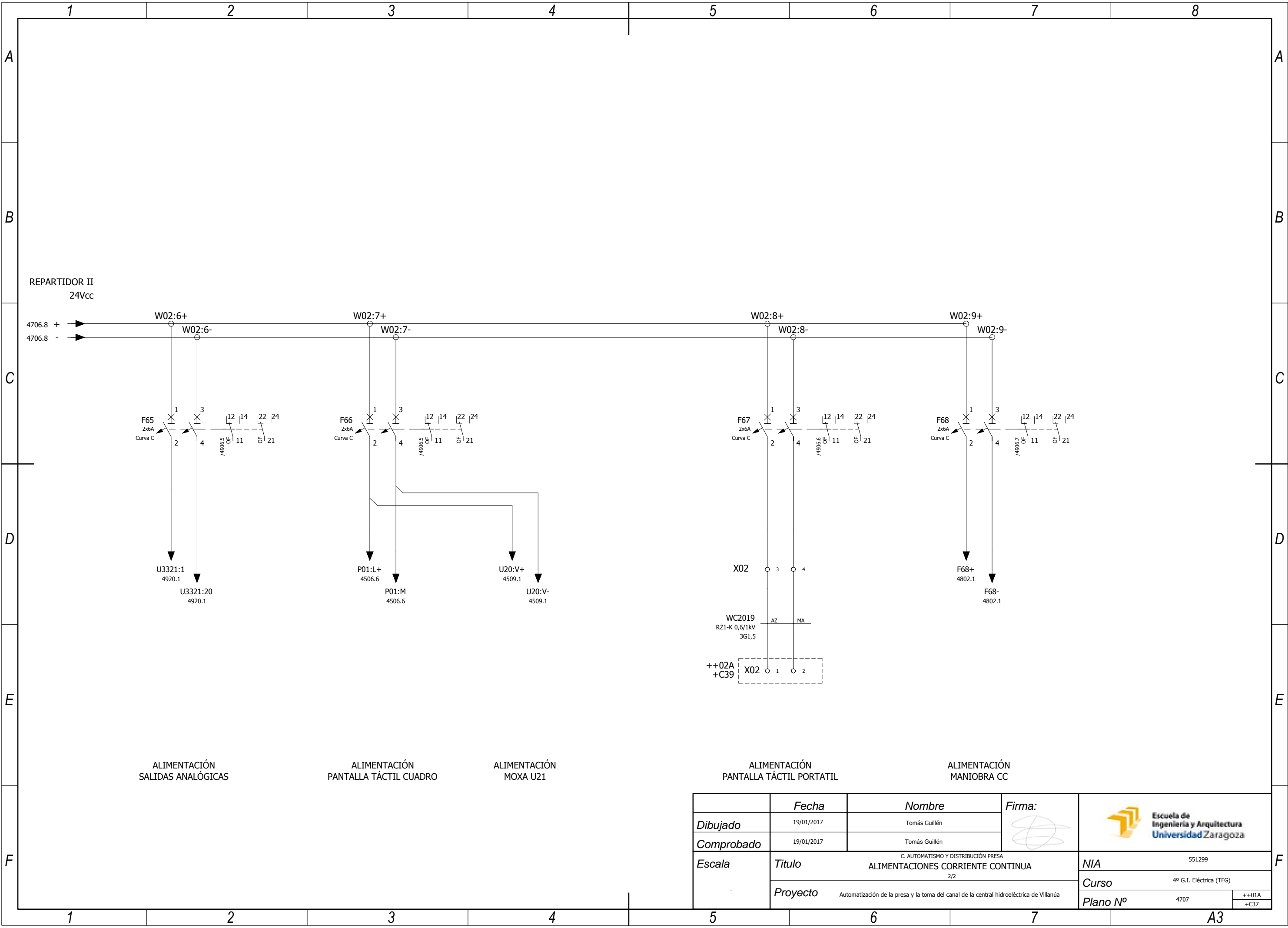
ALIMENTACIÓN  
ENTRADAS DIGITALES

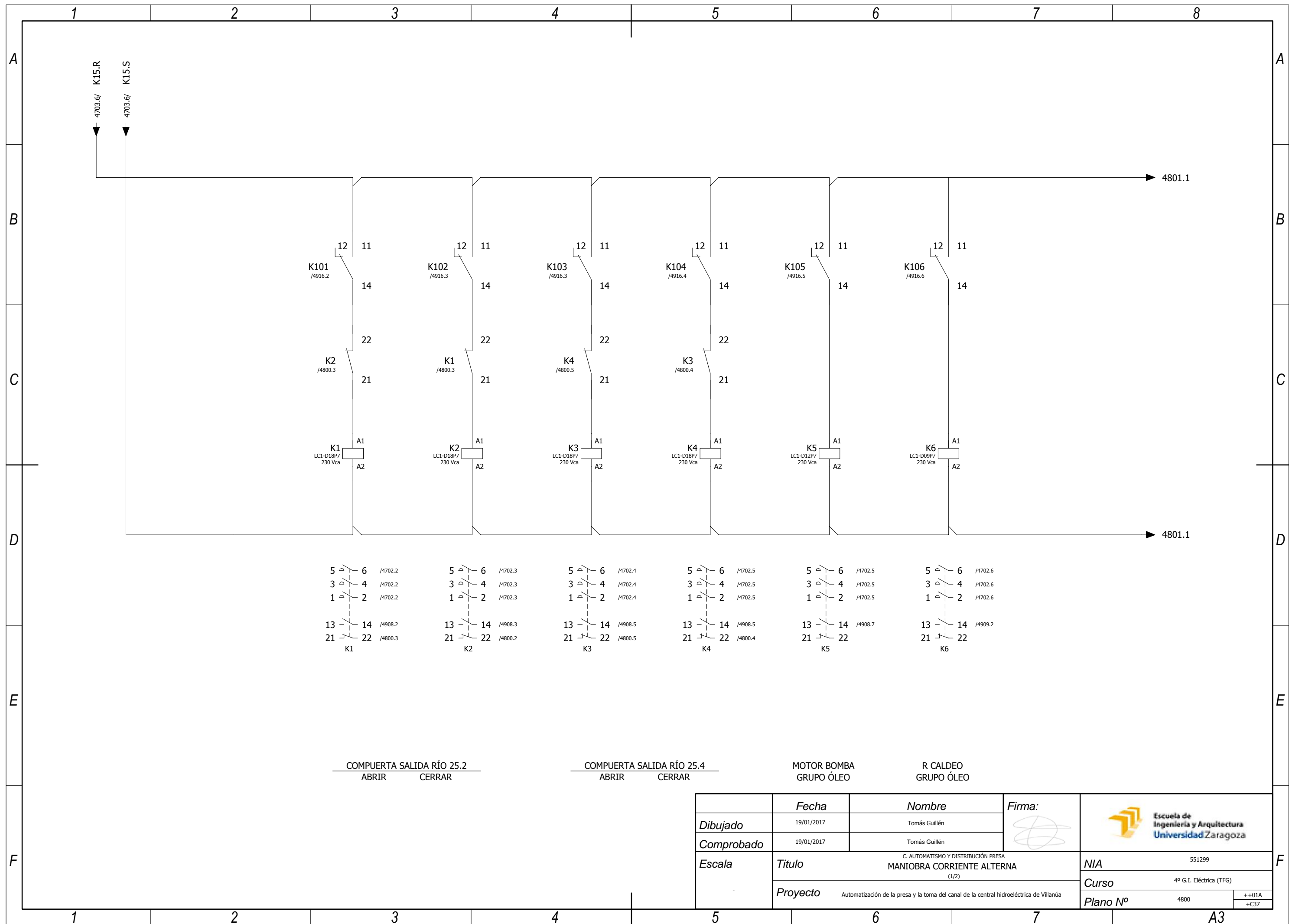
ALIMENTACIÓN  
SALIDAS DIGITALES

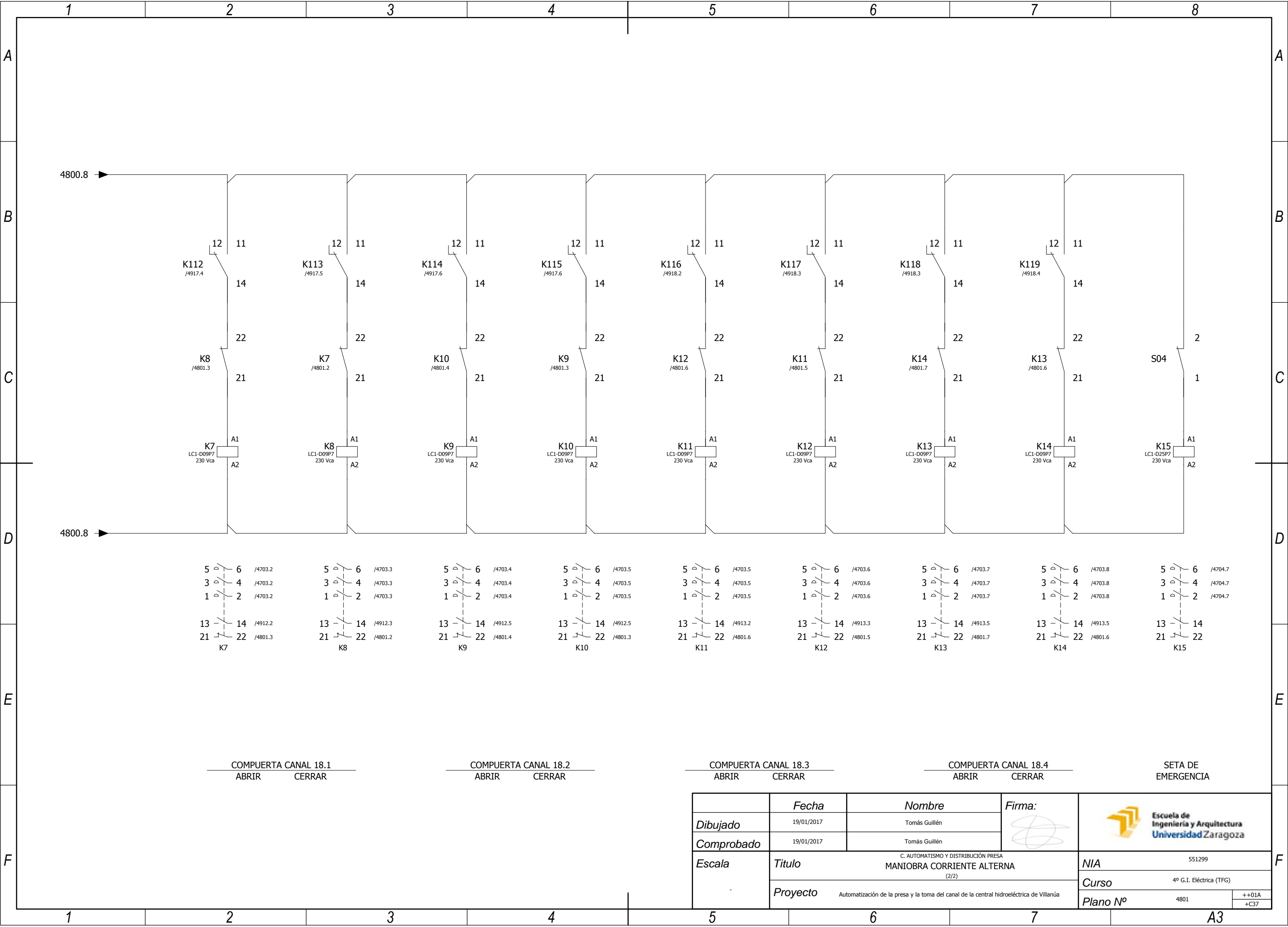
ALIMENTACIÓN  
ENTRADAS ANALÓGICAS

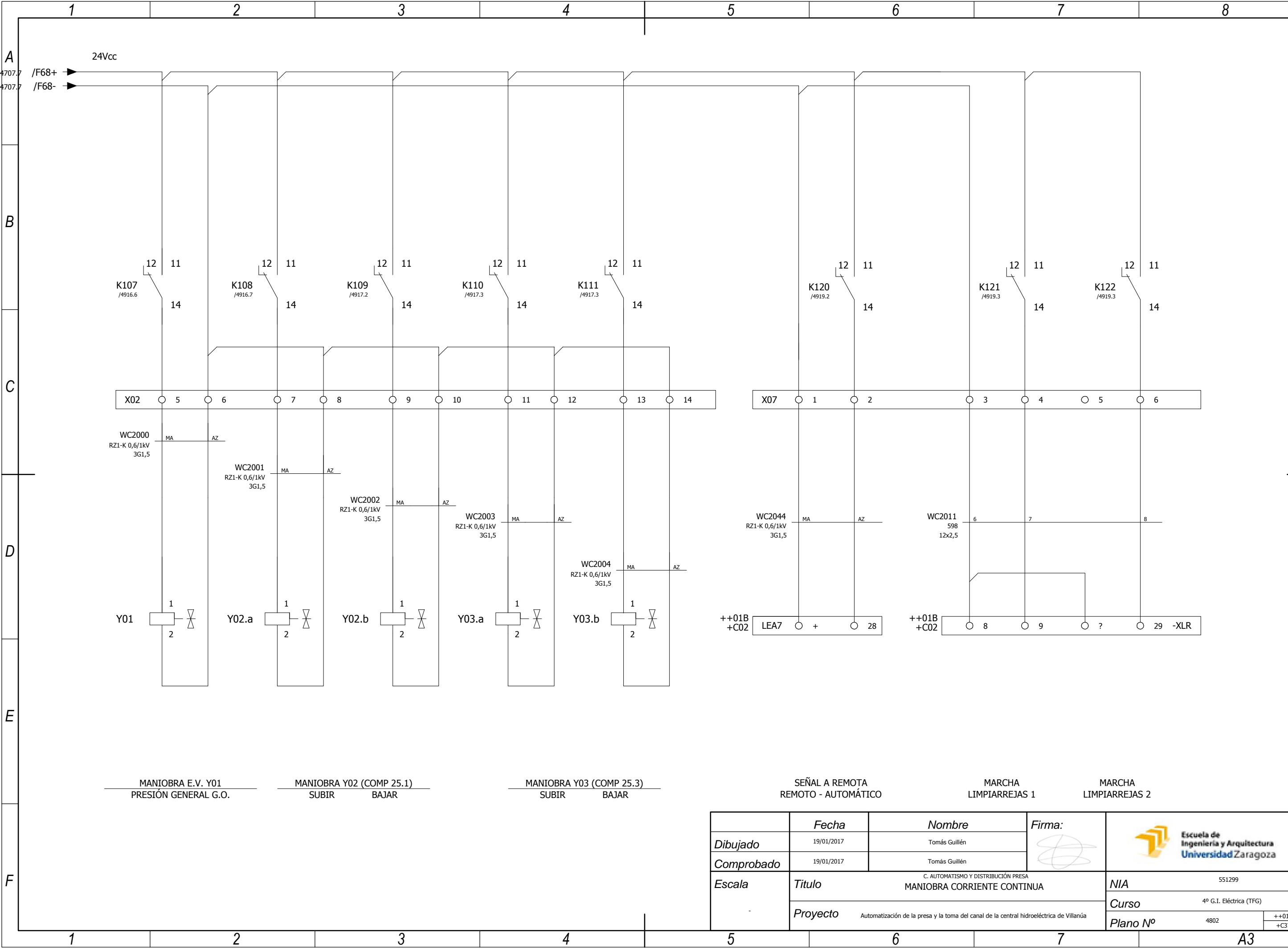
ALIMENTACIÓN  
SENSORES 3 HILOS


	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA
	ALIMENTACIONES CORRIENTE CONTINUA			551299
	1/2			Curso
	Proyecto			4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº
				4706
				++01A
				+C37





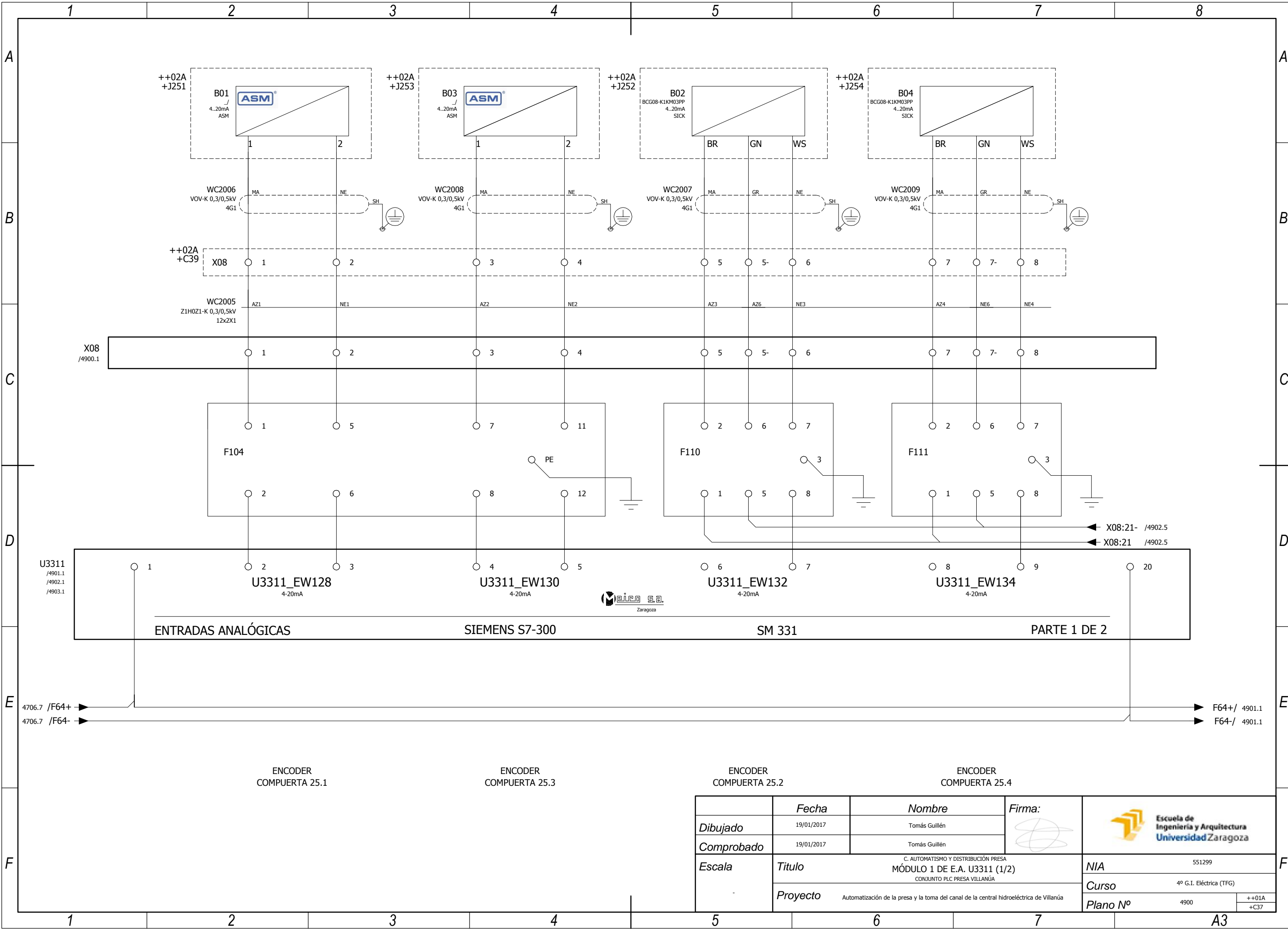






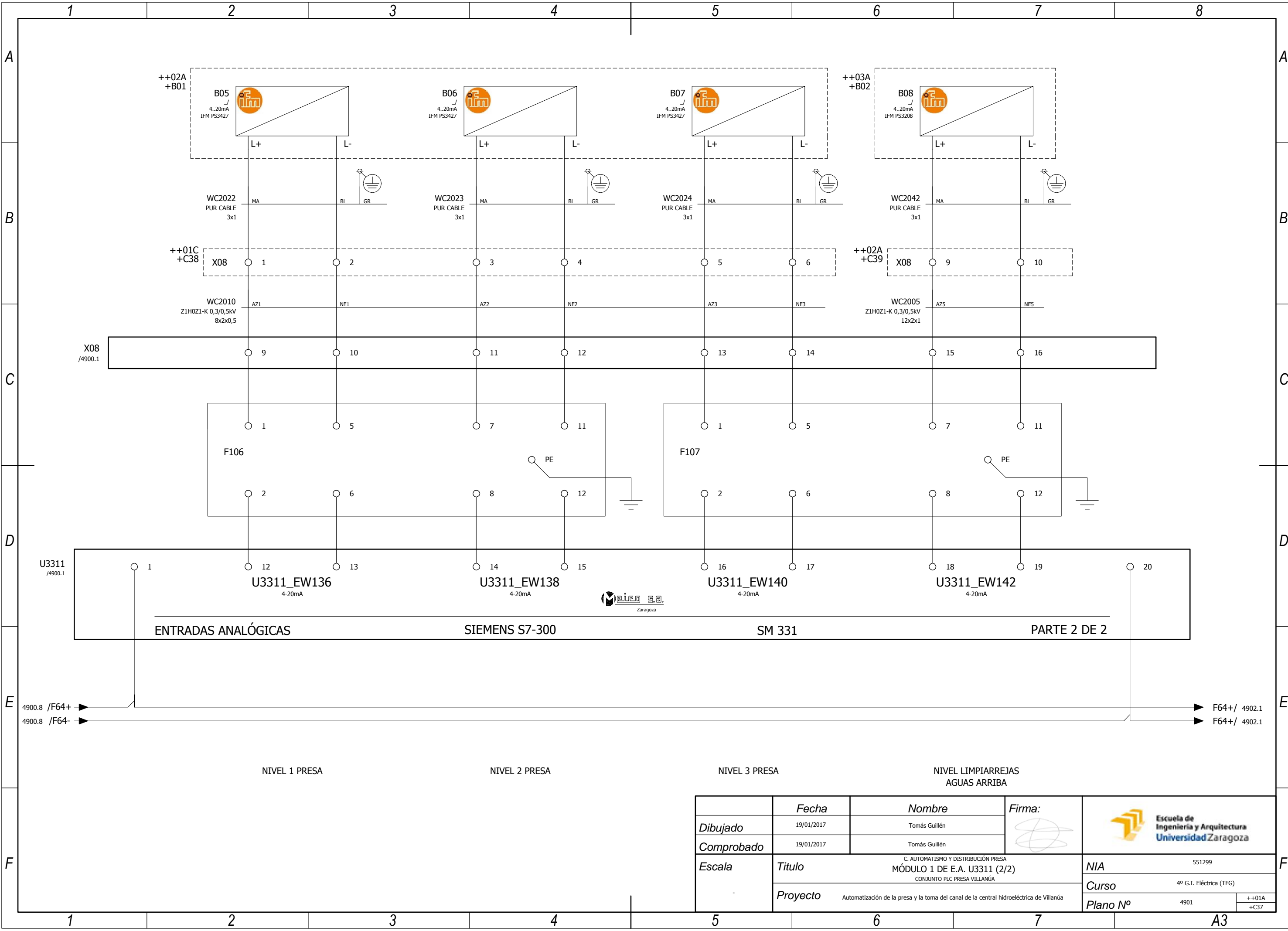
	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MANIOBRA CORRIENTE CONTINUA			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4802	++01A +C37





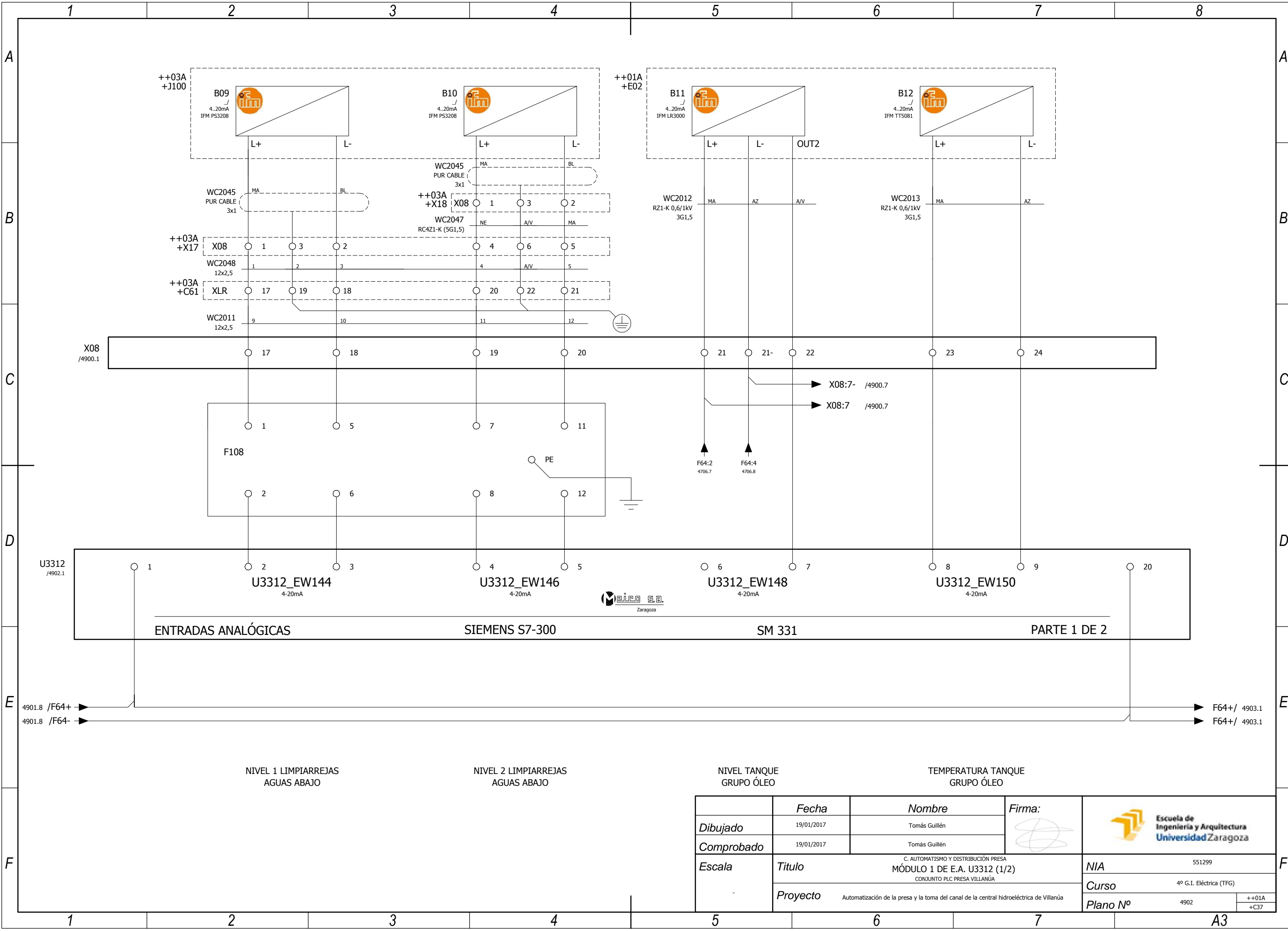
551299	++01A
4º G.I. Eléctrica (TFG)	+C37
4802	



	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (1/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4900
						++01A +C37



	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3311 (2/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4901
						++01A
						+C37





NIVEL 1 LIMPIARREJAS  
AGUAS ABAJO

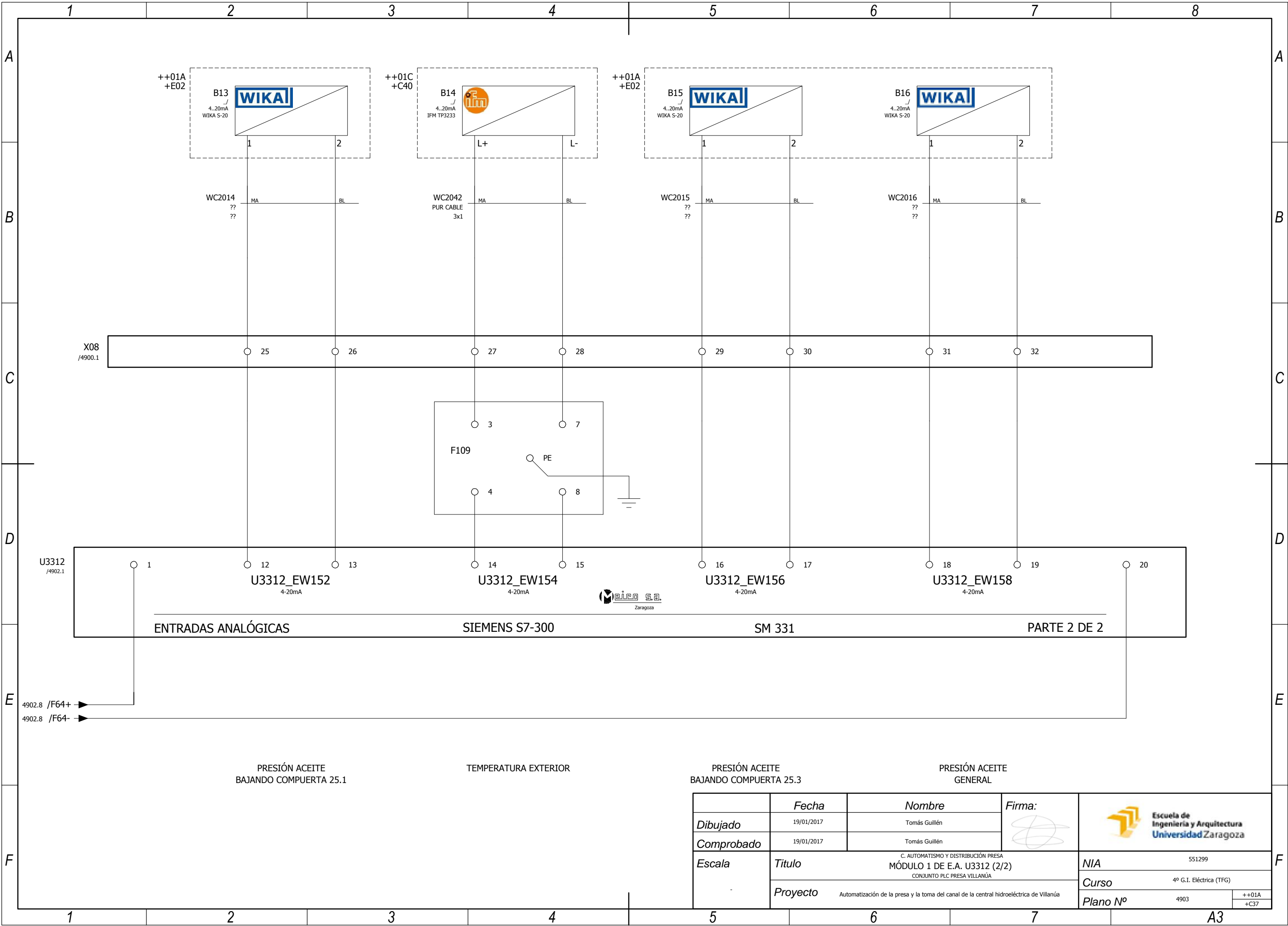
NIVEL 2 LIMPIARREJAS  
AGUAS ABAJO

NIVEL TANQUE  
GRUPO ÓLEO

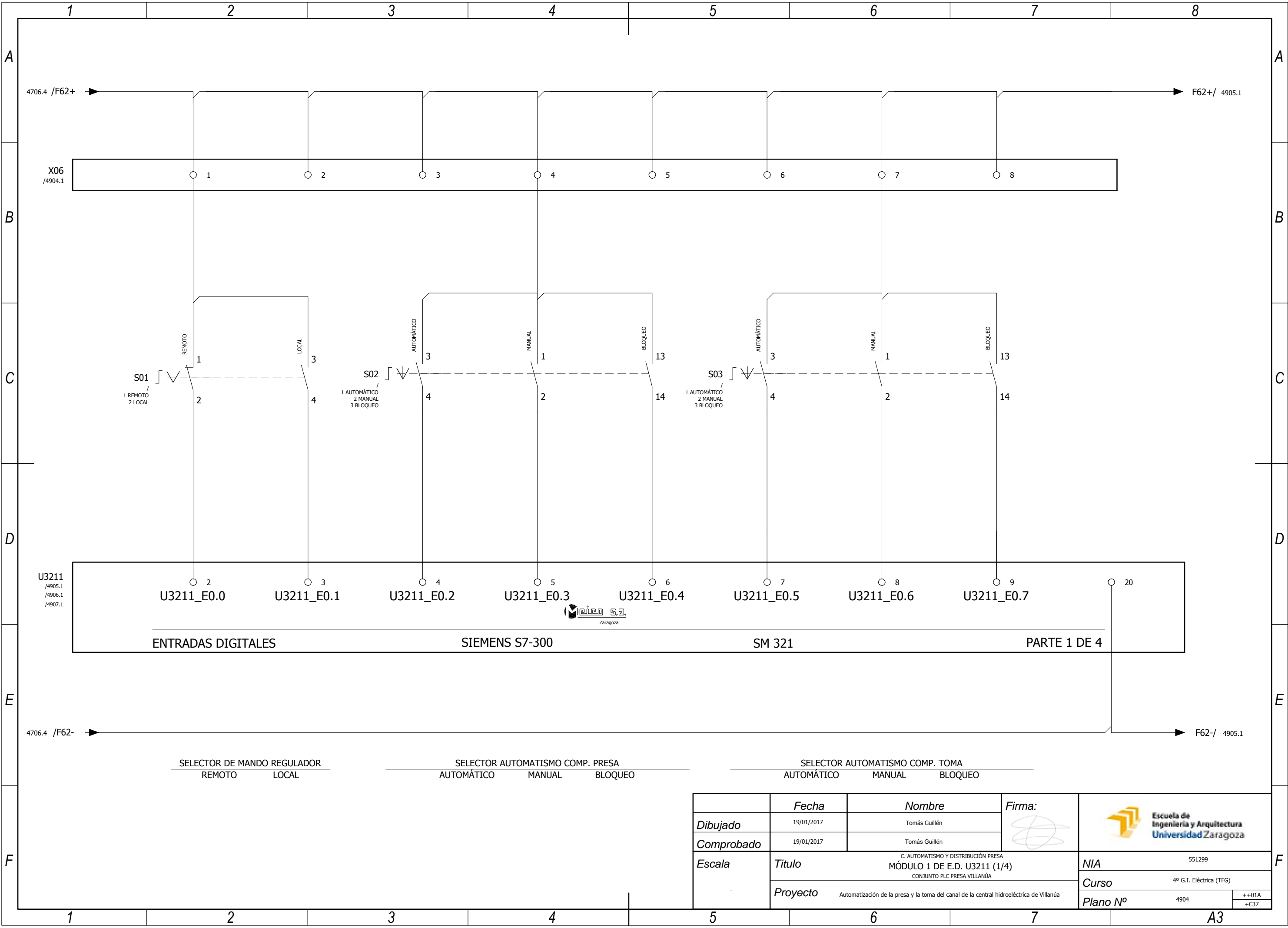
TEMPERATURA TANQUE  
GRUPO ÓLEO



	Fecha	Nombre	Firma: 		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA	551299
	MÓDULO 1 DE E.A. U3312 (1/2)			Curso	
	CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto			Plano Nº	4902
Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa					

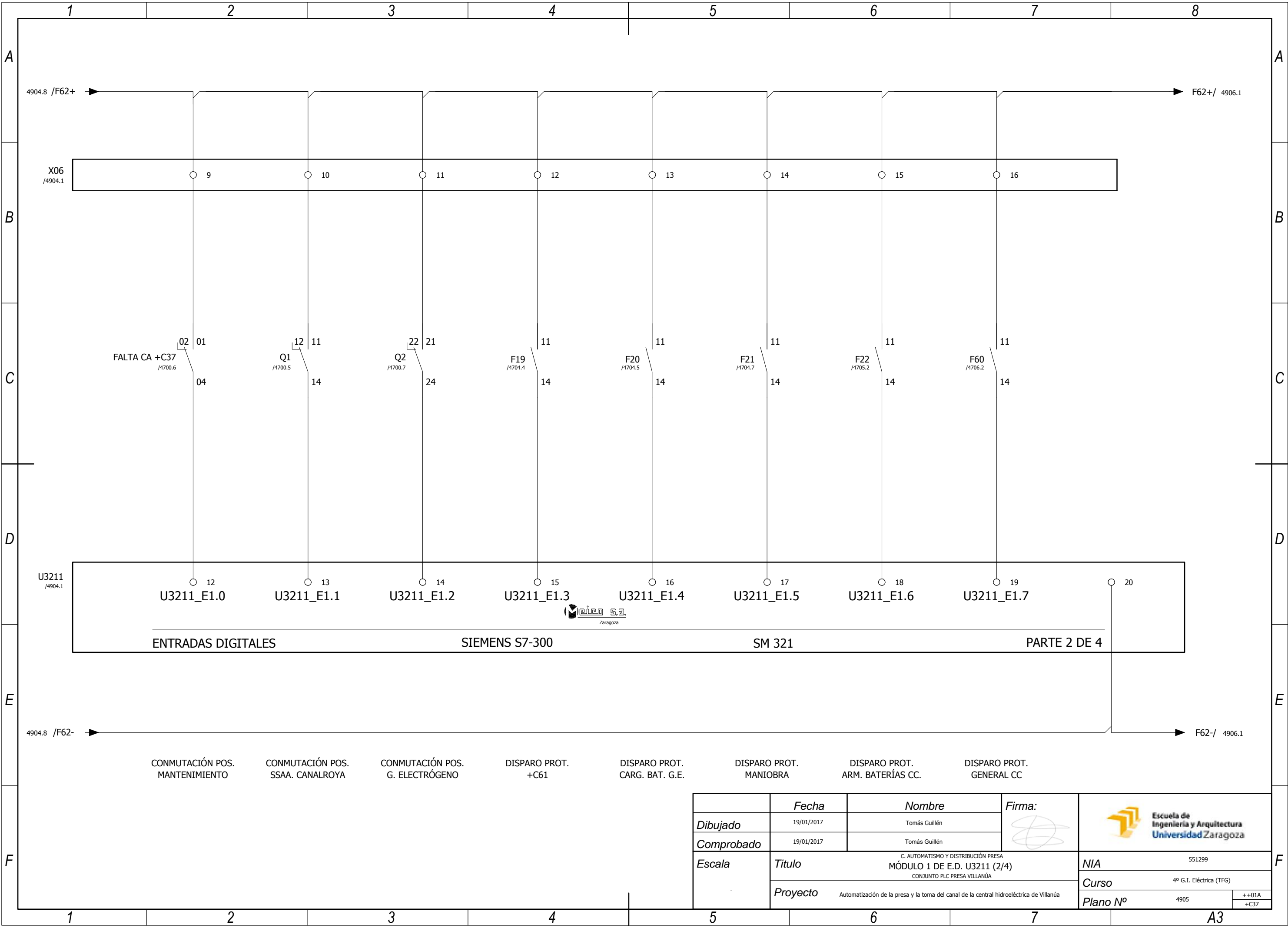


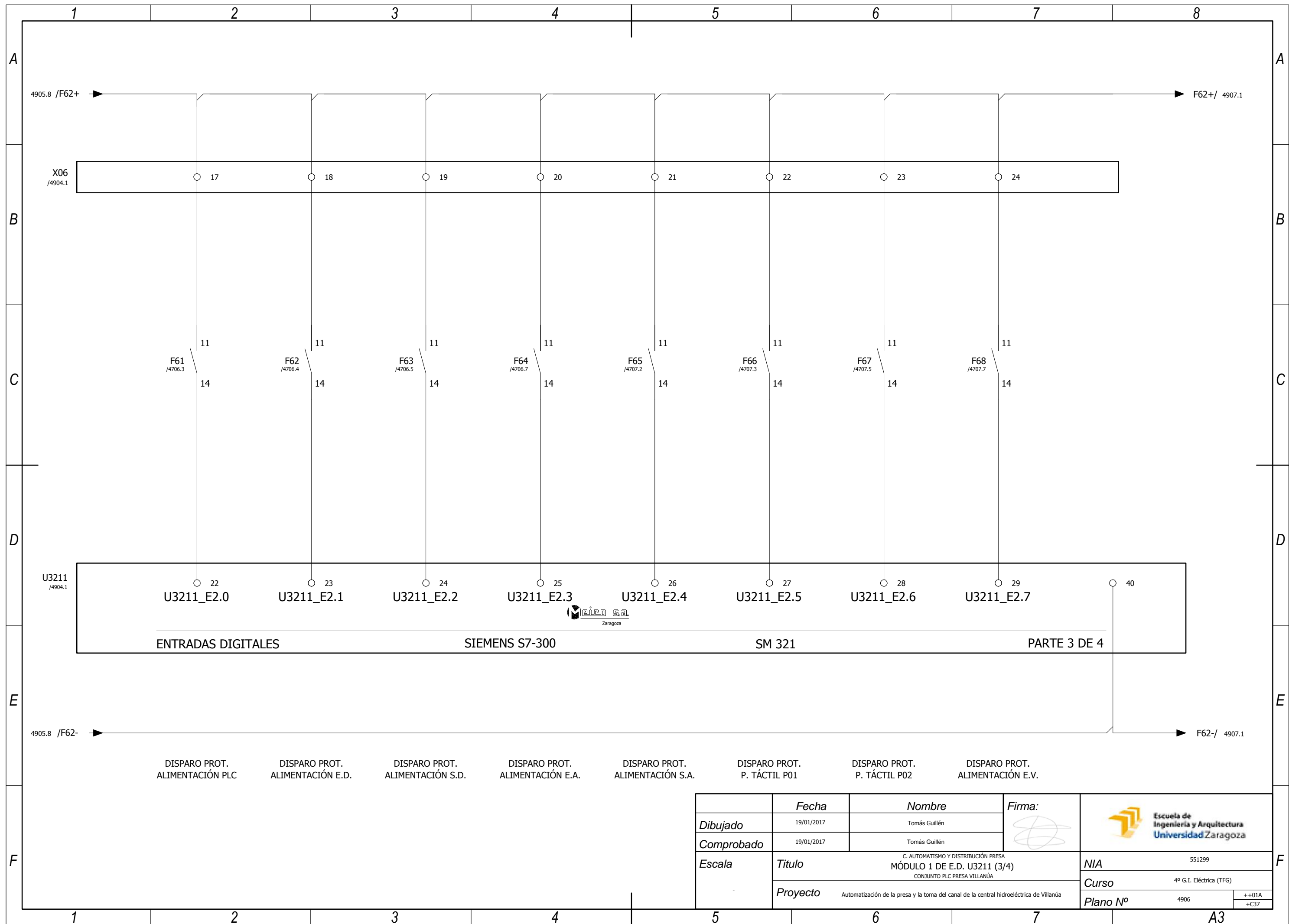


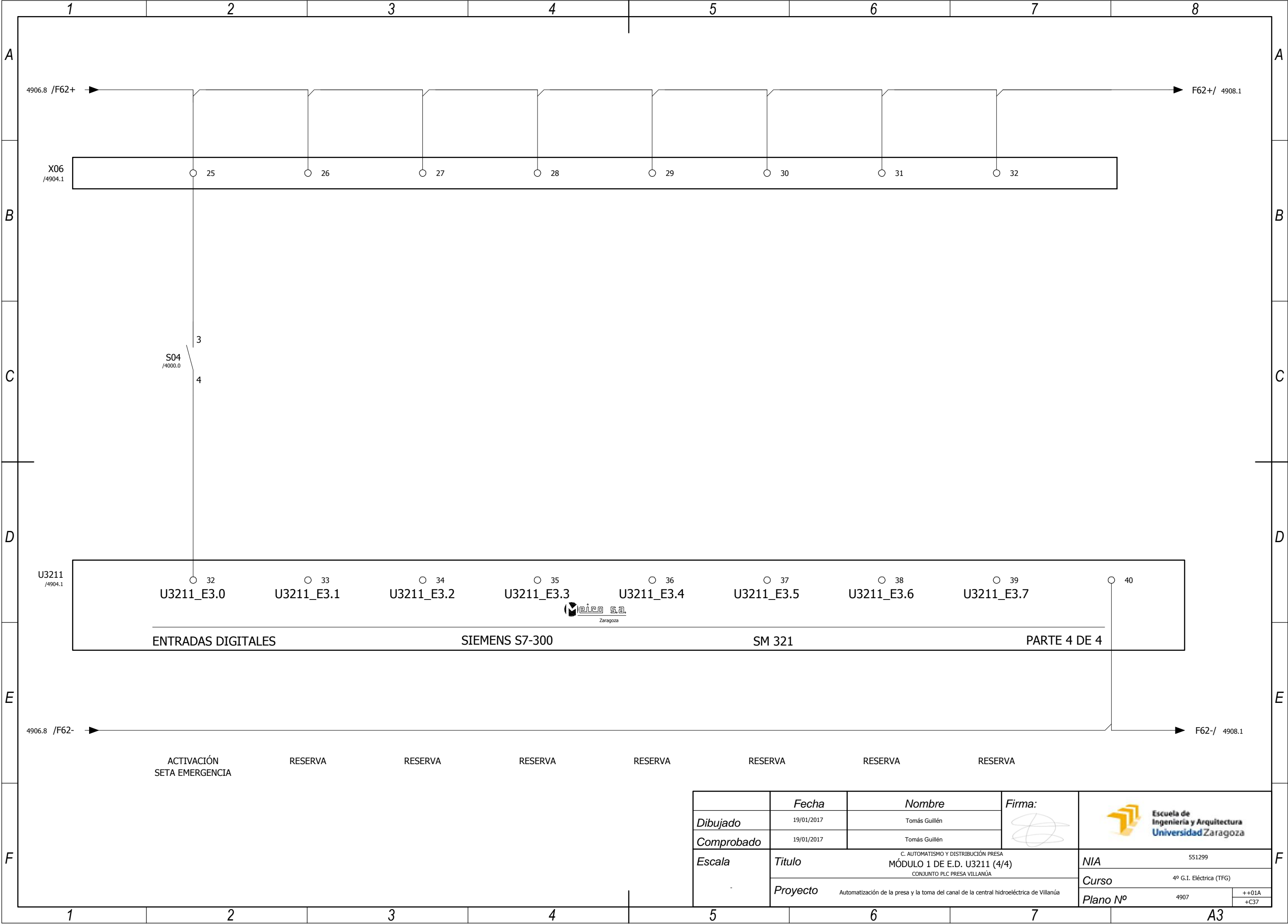
	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.A. U3312 (2/2) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4903
						++01A +C37





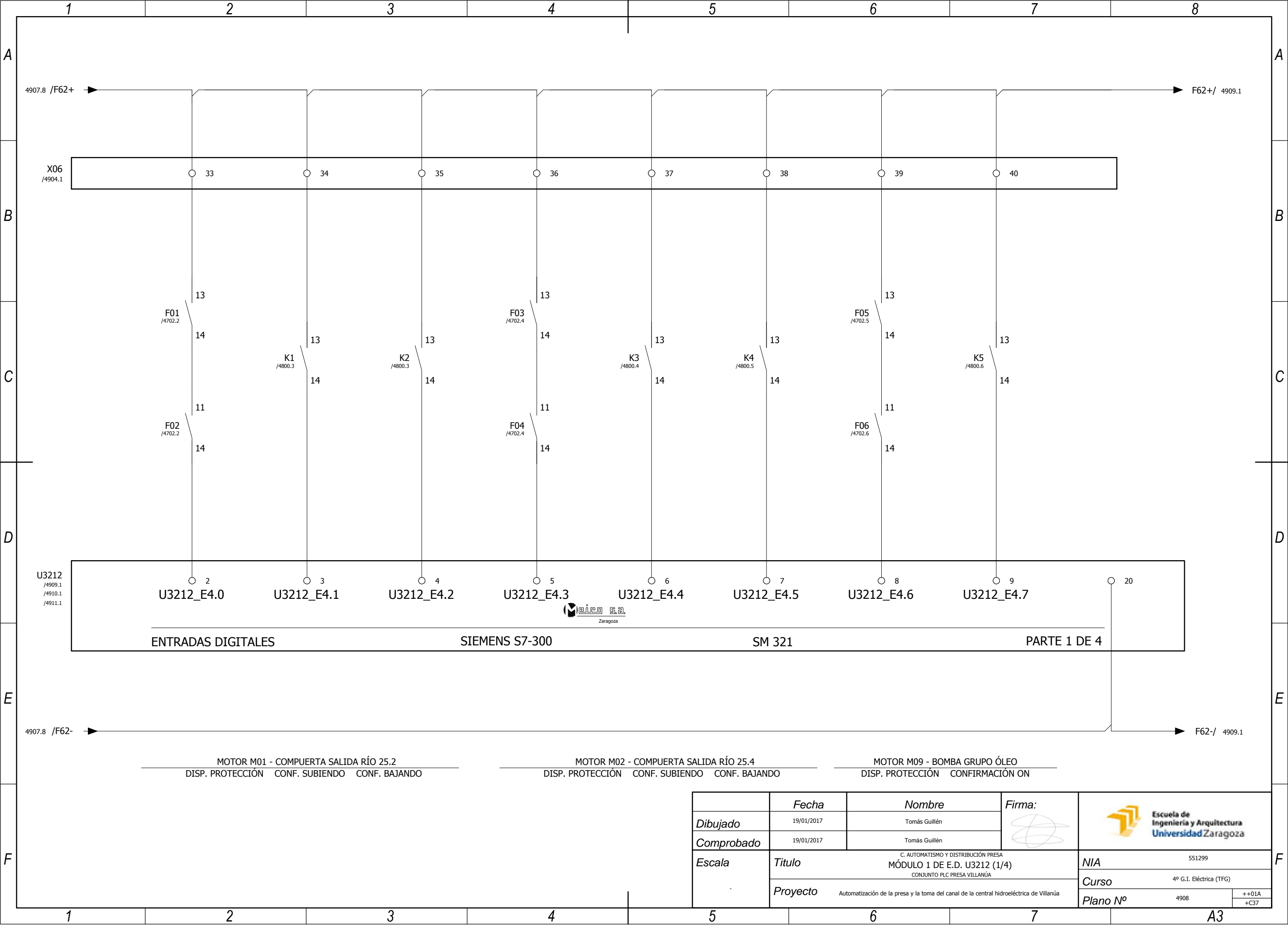
	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (1/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA 551299	
				4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso	
				Plano Nº	4904
				++01A	
				+C37	

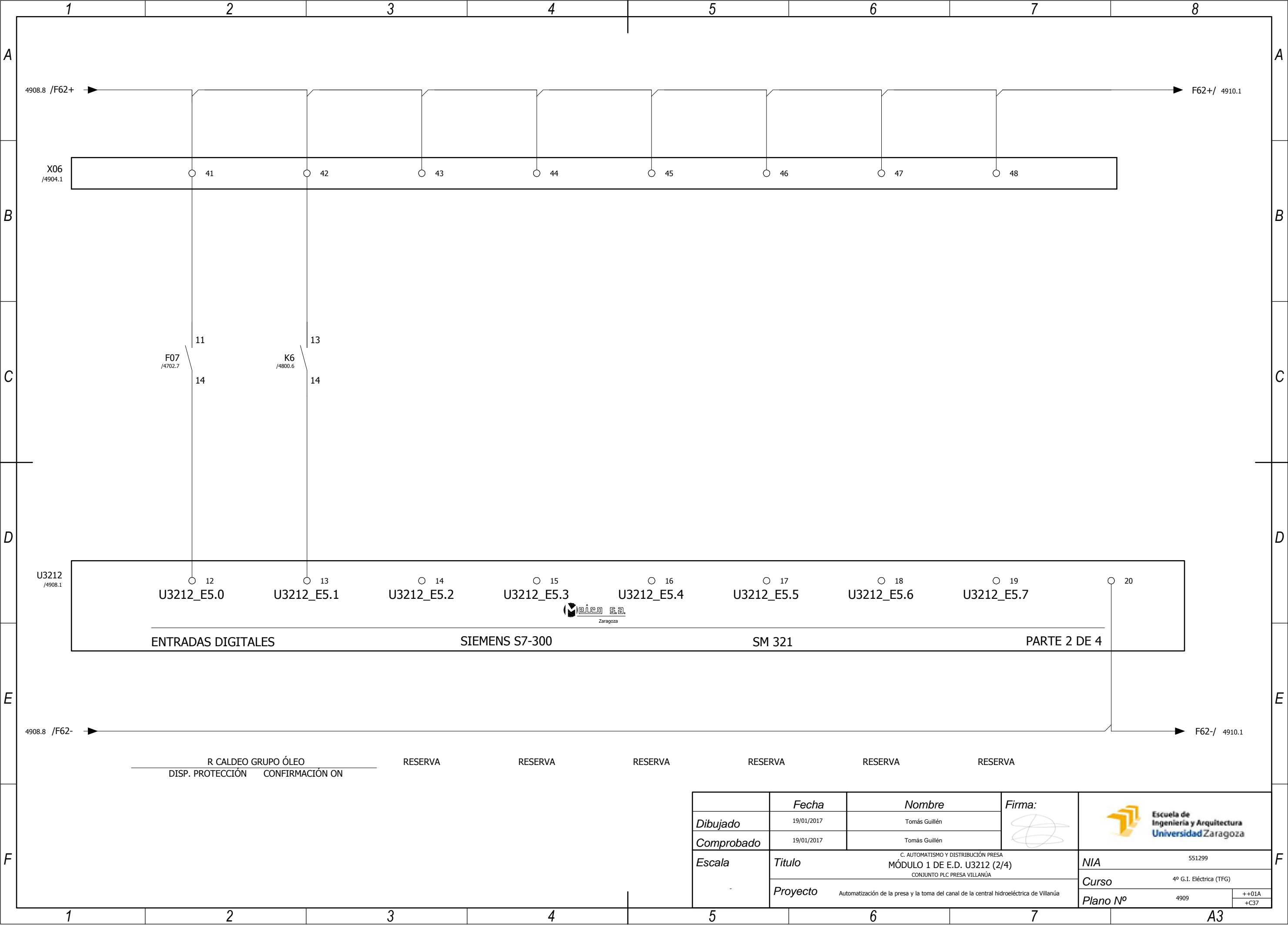






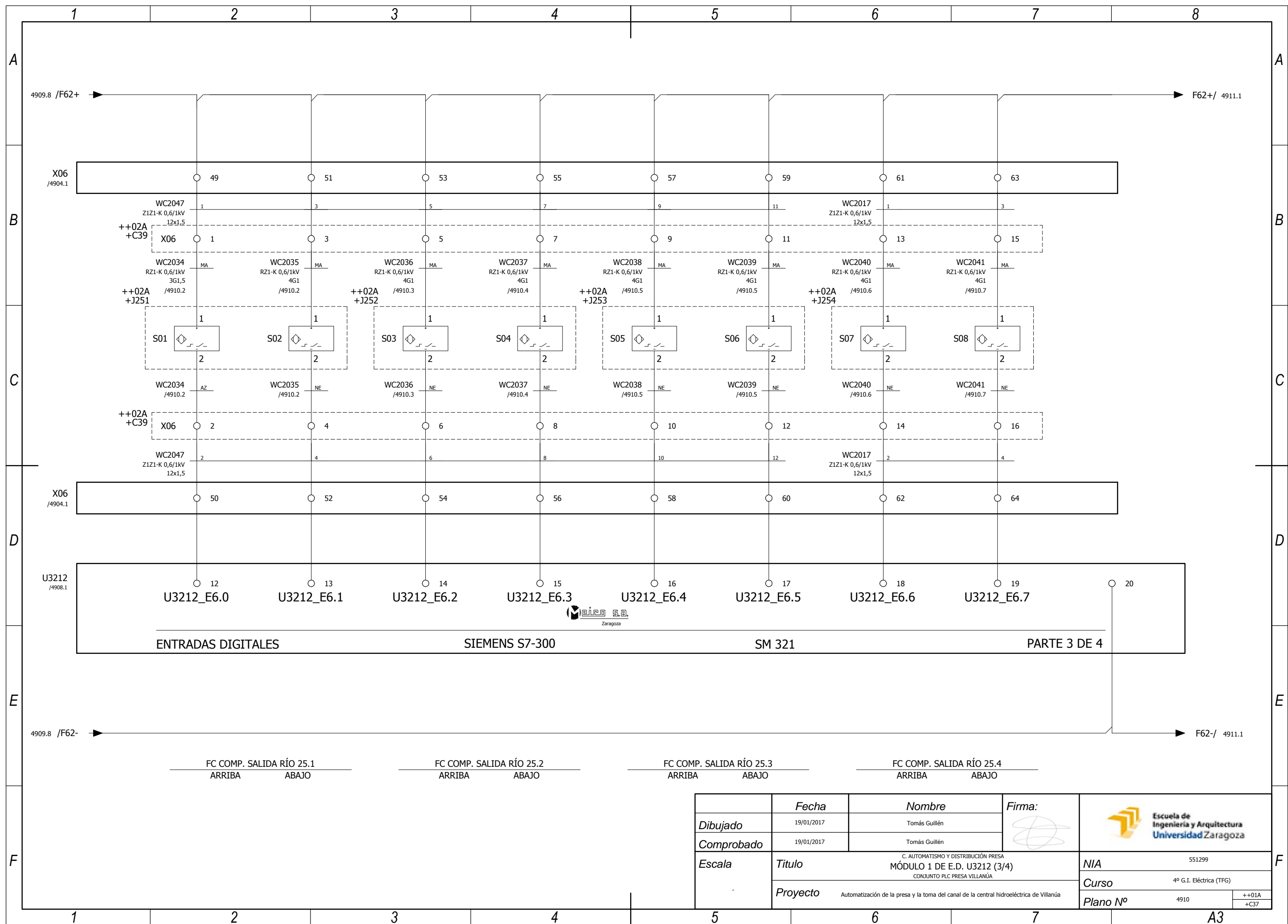


	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3211 (4/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4907	++01A
							+C37



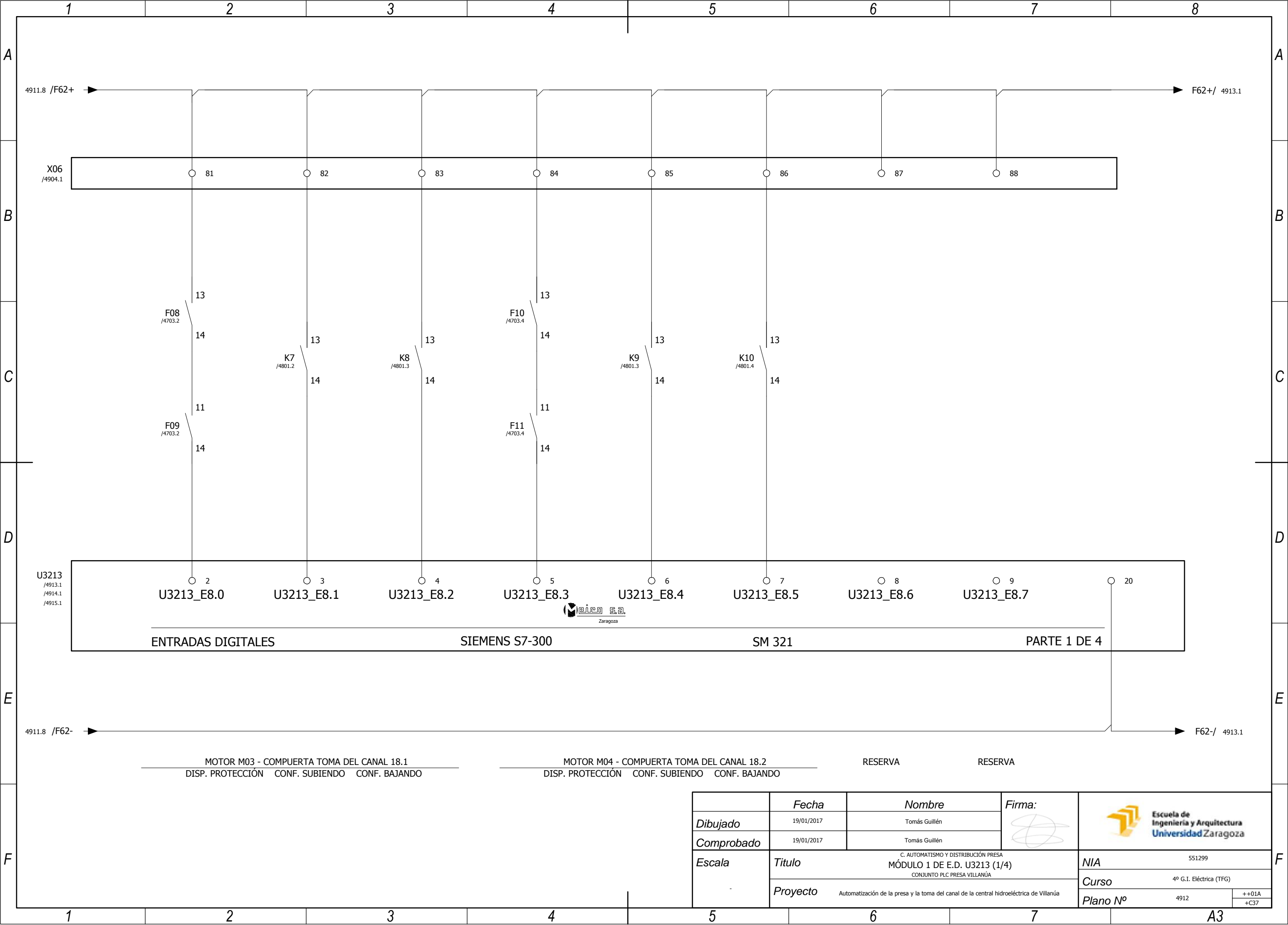


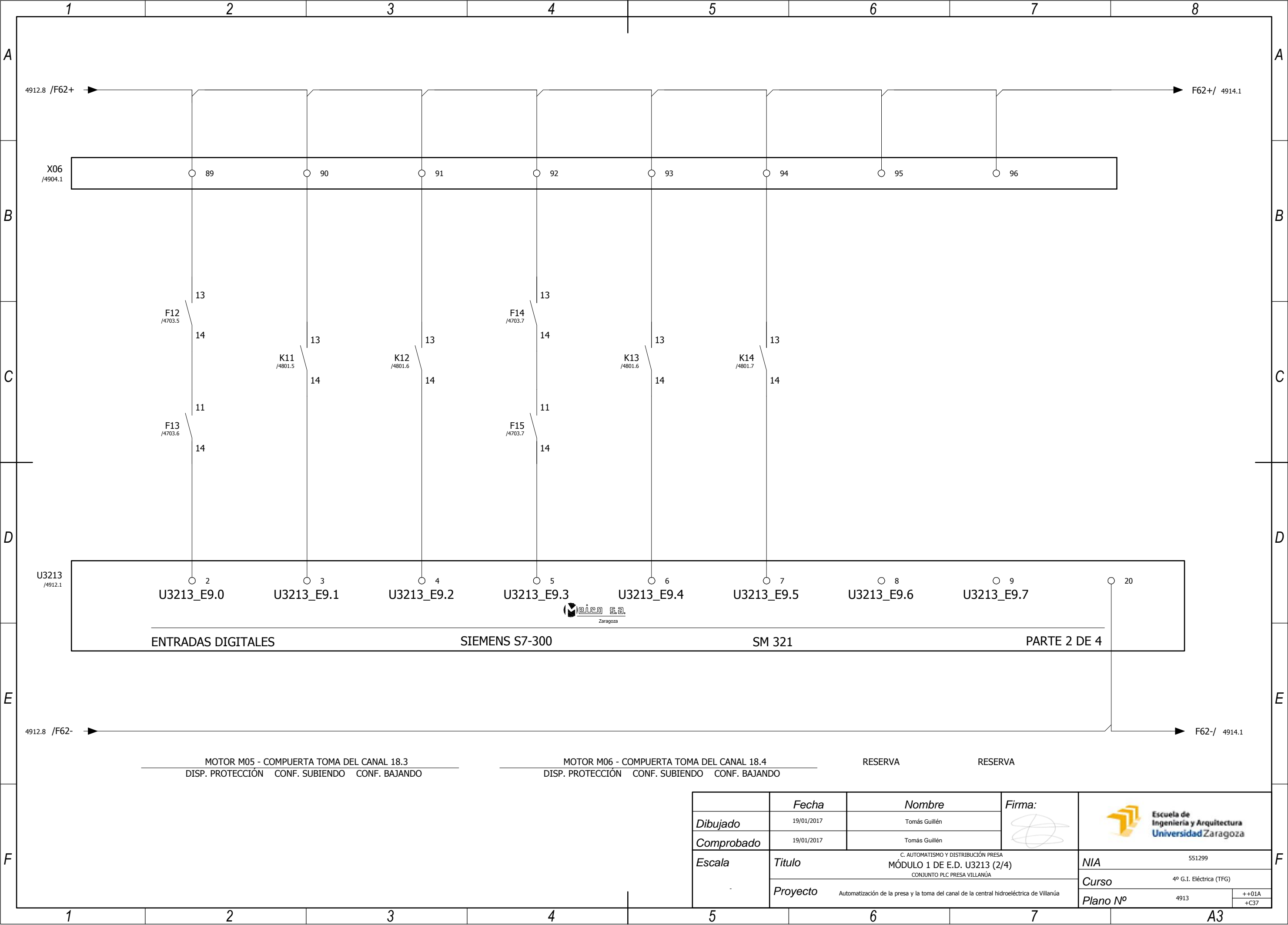
	Fecha	Nombre	Firma:			
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén				
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3212 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4909
						++01A +C37



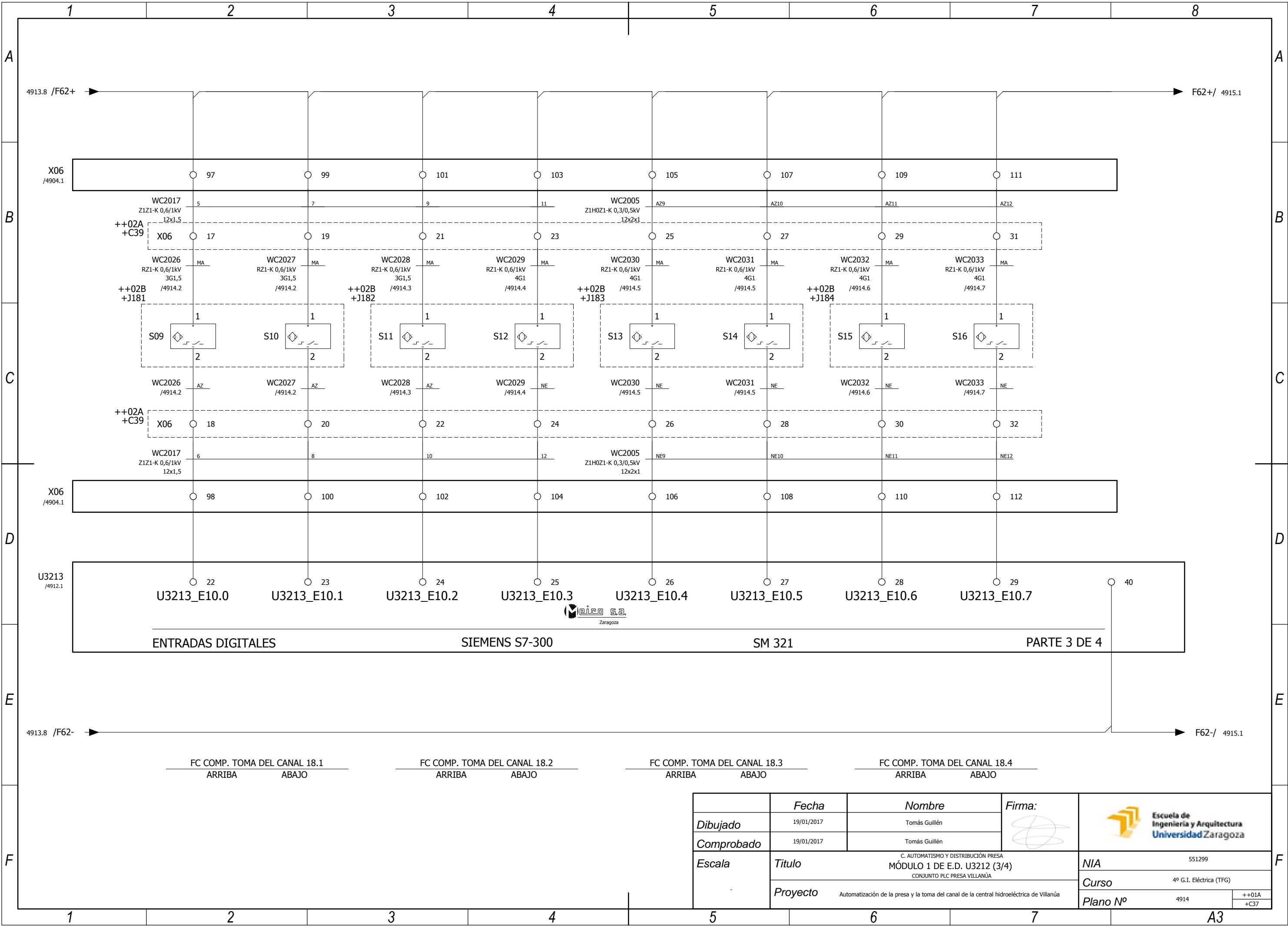


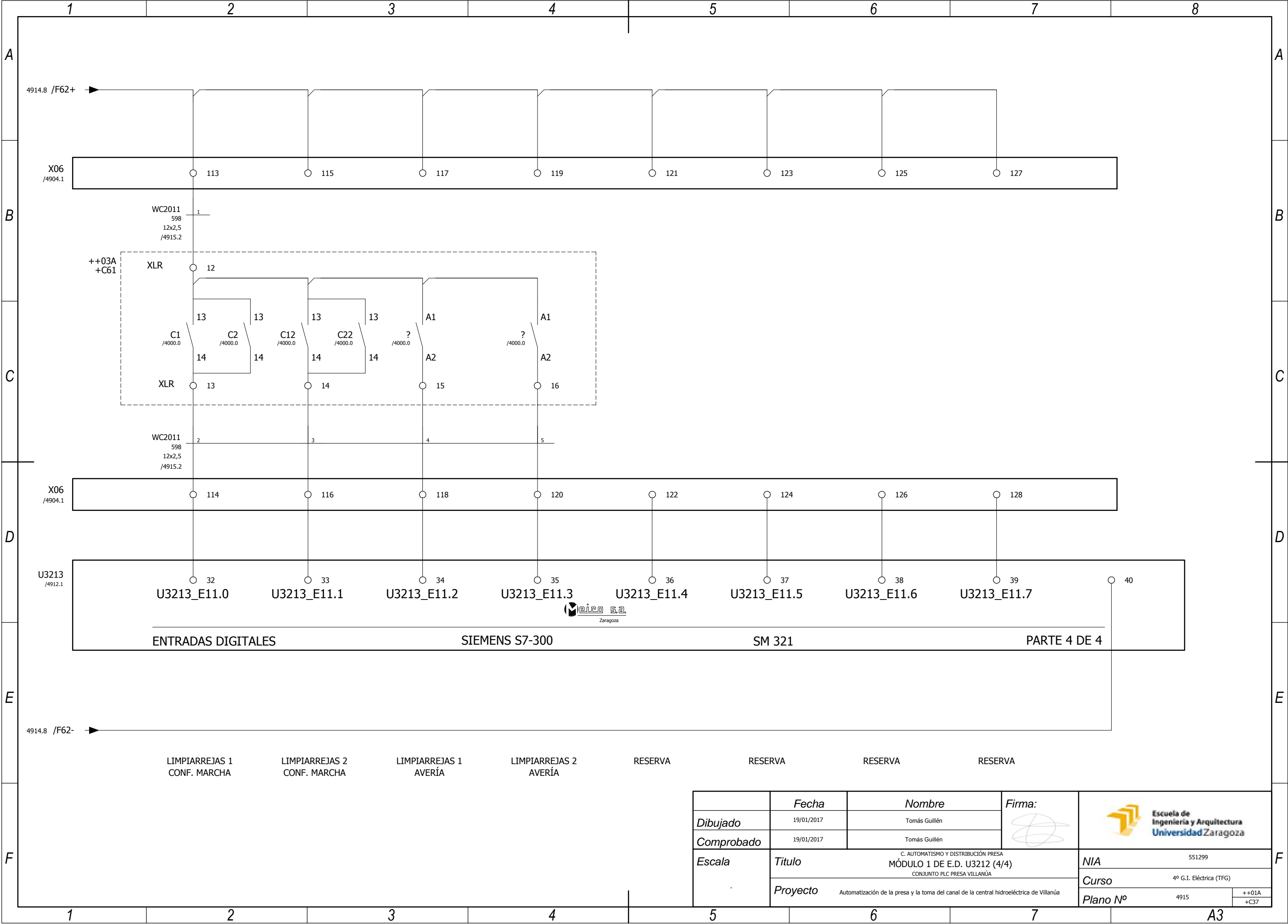


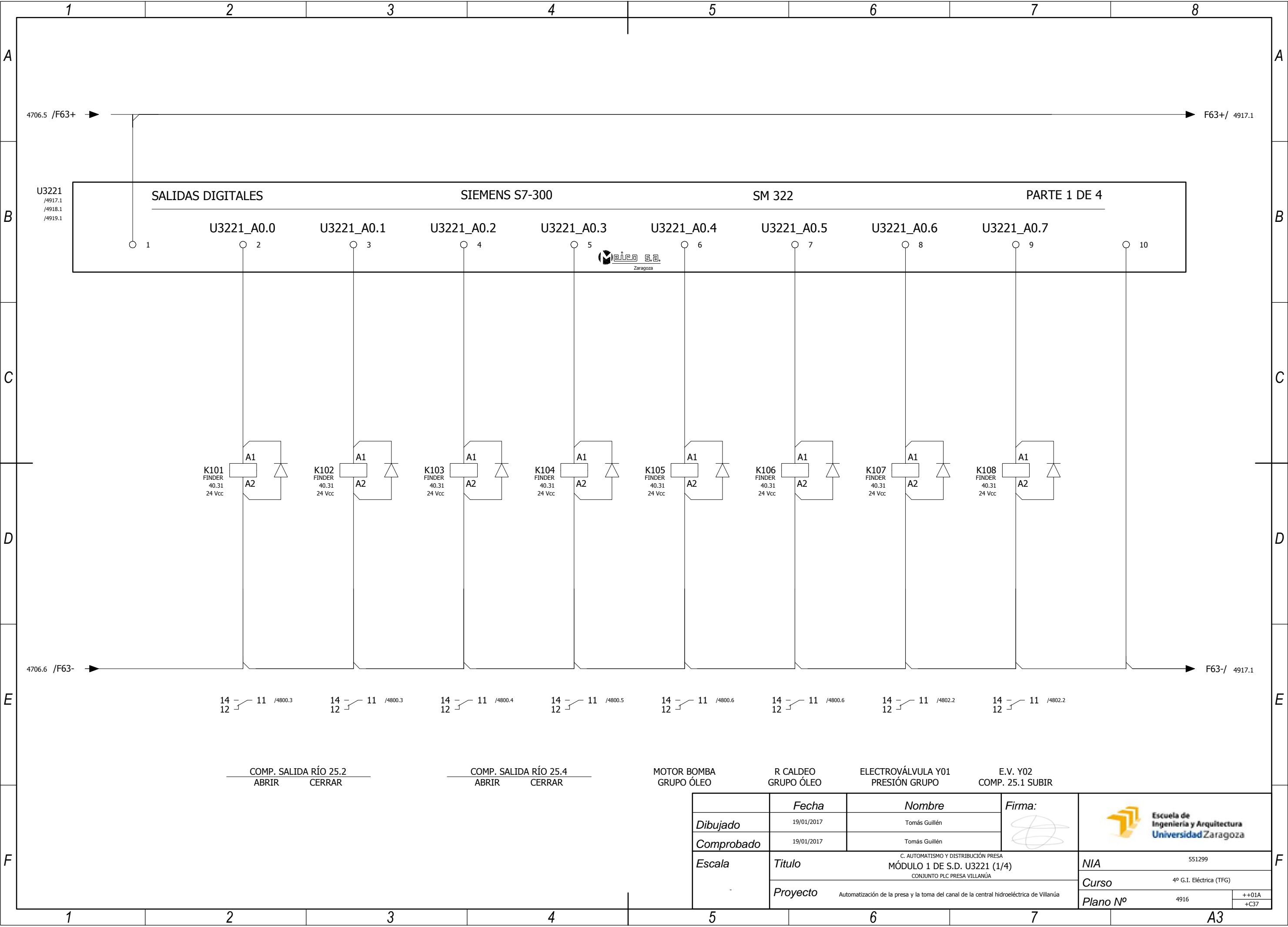


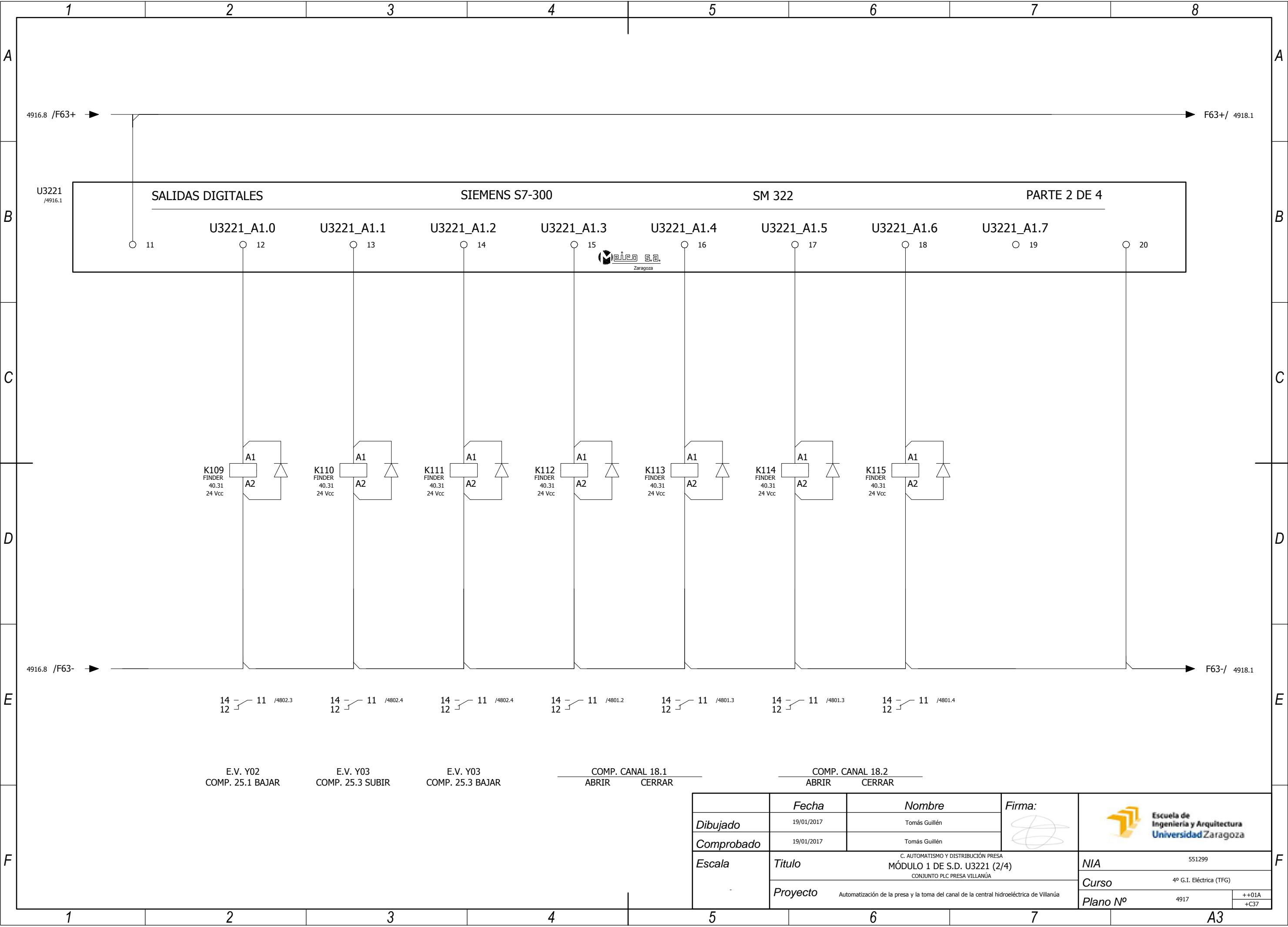



	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE E.D. U3213 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA 551299
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Curso 4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº 4913
				++01A +C37

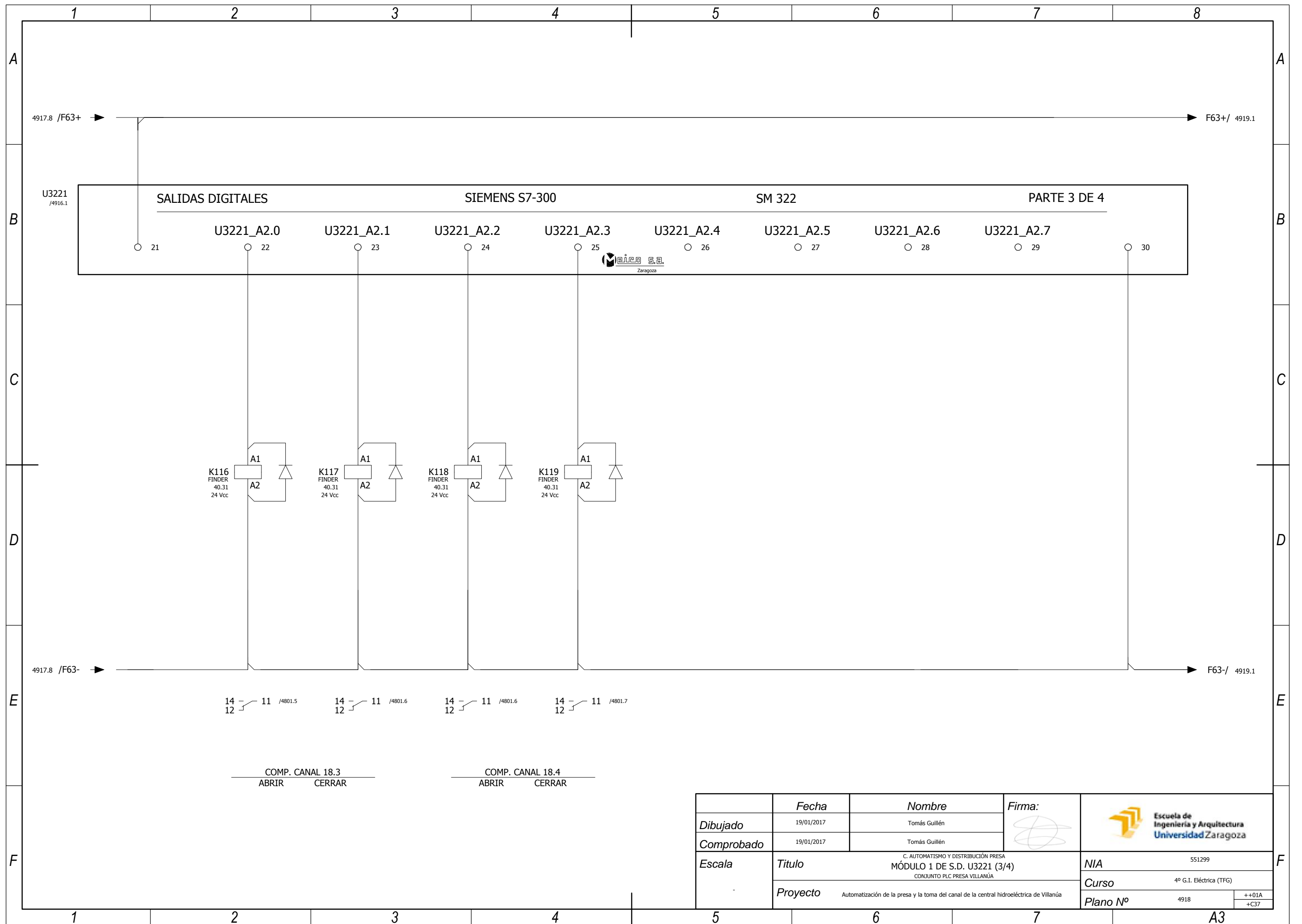




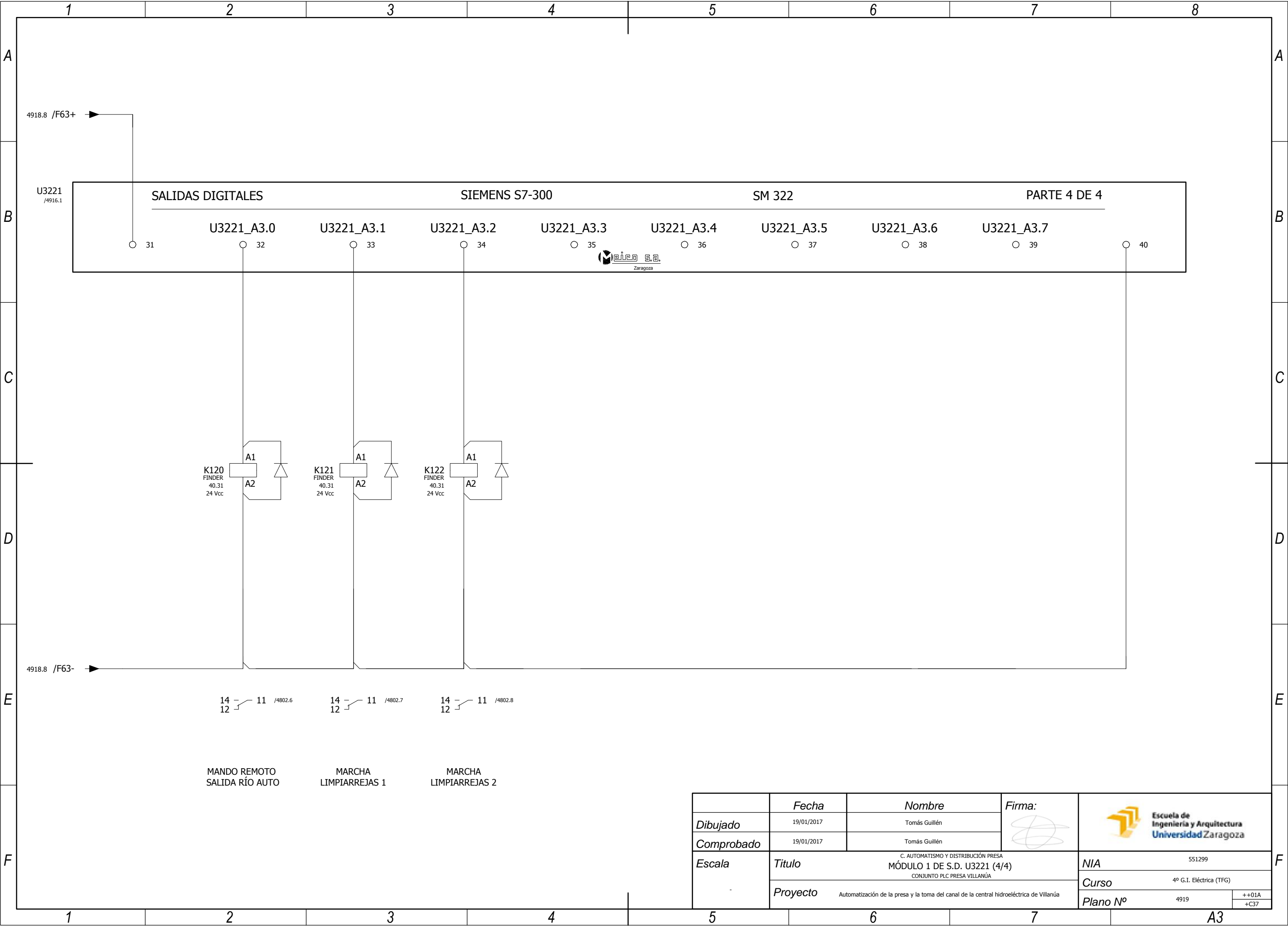





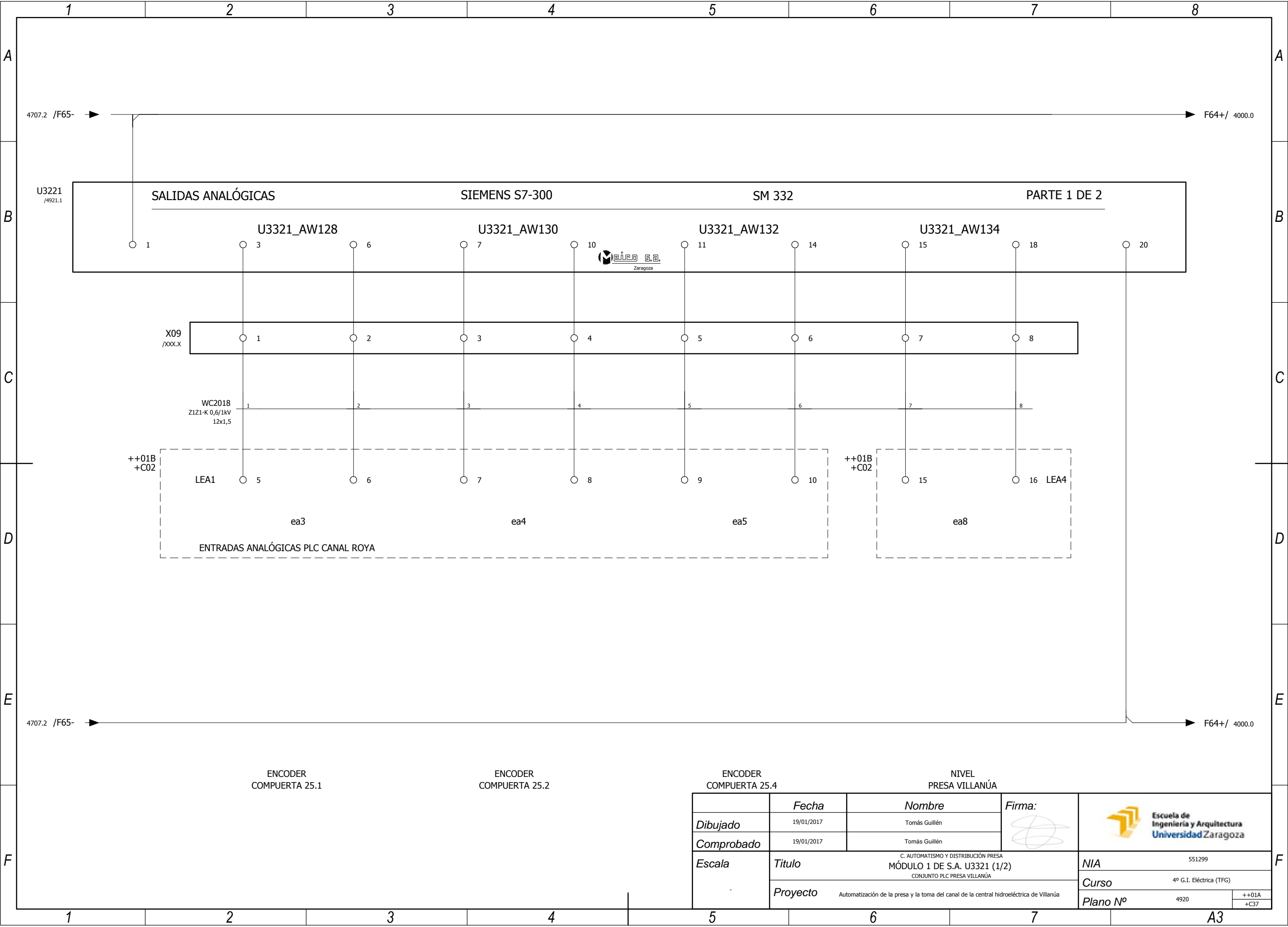
	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (2/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299	
				Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4917	++01A
							+C37

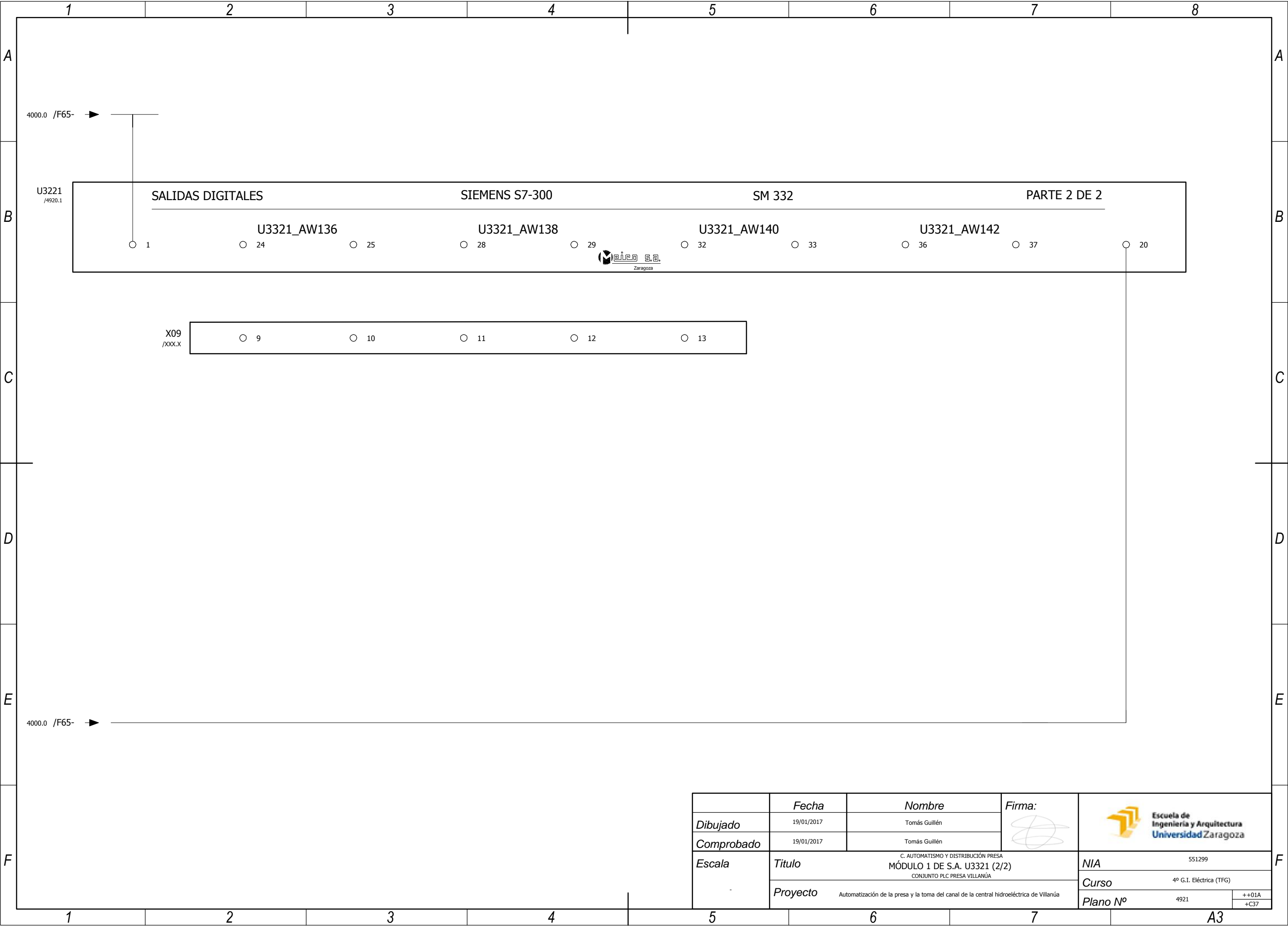






	Fecha	Nombre	Firma:				
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén					
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA MÓDULO 1 DE S.D. U3221 (4/4) CONJUNTO PLC PRESA VILLANÚA			NIA		551299	
				Curso			4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			Plano Nº		4919	++01A
							+C37







		1		2		3		4		5		6		7		8	
A		Referencia		Función		BORNA											
B																	
C																	
D																	
E		Referencia		Función													
F																	
		(4706:2)	F60:1	PROTECCIÓN GRAL CC +C37		1	+D01-X6:24+	DE ARMARIO BATERÍAS CC +D01	(451:4,5)								
		(4706:2)	F60:3	PROTECCIÓN GRAL CC +C37		2	+D01-X6:24-	DE ARMARIO BATERÍAS CC +D01	(451:4,5)								
		(4707:5)	+C39-X02:1	ALIM. PANT. TÁCT. PORTÁTIL		3	F67:2		(4707:5)								
		(4707:5)	+C39-X02:2	ALIM. PANT. TÁCT. PORTÁTIL		4	F67:4		(4707:5)								
		(4802:2)	+E02-Y01:1	E.V. PRESIÓN GENERAL G.O.		5	K107:14		(4802:2)								
		(4802:2)	+E02-Y01:2	E.V. PRESIÓN GENERAL G.O.		6	F68-		(4802:2)								
		(4802:2)	+E02-Y02a:1	E.V. COMPUERTA 25.1 - SUBIR		7	K108:14		(4802:2)								
		(4802:2)	+E02-Y02a:2	E.V. COMPUERTA 25.1 - SUBIR		8											
		(4802:3)	+E02-Y02b:1	E.V. COMPUERTA 25.1 - BAJAR		9	K109:14		(4802:3)								
		(4802:3)	+E02-Y02b:2	E.V. COMPUERTA 25.1 - BAJAR		10											
		(4802:4)	+E02-Y03a:1	E.V. COMPUERTA 25.3 - SUBIR		11	K110:14		(4802:4)								
		(4802:4)	+E02-Y03a:2	E.V. COMPUERTA 25.3 - SUBIR		12											
		(4802:4)	+E02-Y03b:1	E.V. COMPUERTA 25.3 - BAJAR		13	K111:14		(4802:4)								
		(4802:5)	+E02-Y03b:2	E.V. COMPUERTA 25.3 - BAJAR		14											

	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	Titulo			NIA	551299
	Proyecto			Curso	4º G.I. Eléctrica (TFG)
				Plano Nº	6237

==0020543=01B++01A+C37-X02

Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

++01A

+C37

1

2

3

4

5

6



7

A3



F		E		D		C		B		A				
1	2	3	4	5	6	7	8	Función	Referencia	BORN	Función	Referencia		
1	2	3	4	5	6	7	8	F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	(4910.3)	+C39-X06:5		X06:51	CONTINÚA EL PEINE	(6238.8)
								F.C. COMP. RÍO 25.2 - ARRIBA	(4910.3)	+C39-X06:6		U3212:14	E.D. U3212_E6.2	(4910.3)
								F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	(4910.4)	+C39-X06:7				
								F.C. COMP. RÍO 25.2 - ABAJO	(4910.4)	+C39-X06:8		U3212:15	E.D. U3212_E6.3	(4910.4)
								F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	(4910.5)	+C39-X06:9				
								F.C. COMP. RÍO 25.3 - ARRIBA	(4910.5)	+C39-X06:10		U3212:16	E.D. U3212_E6.4	(4910.5)
								F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	(4910.5)	+C39-X06:11				
								F.C. COMP. RÍO 25.3 - ABAJO	(4910.5)	+C39-X06:12		U3212:17	E.D. U3212_E6.5	(4910.5)
								F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	(4910.6)	+C39-X06:13				
								F.C. COMP. RÍO 25.4 - ARRIBA	(4910.6)	+C39-X06:14		U3212:18	E.D. U3212_E6.6	(4910.6)
1	2	3	4	5	6	7	8	F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	(4910.7)	+C39-X06:15				
								HILO A BORNA 65	(6239.3)	-X06:65				
								F.C. COMP. RÍO 25.4 - ABAJO	(4910.7)	+C39-X06:16		U3212:19	E.D. U3212_E6.7	(4910.7)
												-X06:64	HILO DESDE BORNA 63	(6239.2)
												U3212:32	E.D. U3212_E7.0	(4911.2)
												U3212:33	E.D. U3212_E7.1	(4911.2)
												U3212:34	E.D. U3212_E7.2	(4911.3)
												U3212:35	E.D. U3212_E7.3	(4911.4)
1	2	3	4	5	6	7	8							
												U3212:36	E.D. U3212_E7.4	(4911.5)
												U3212:37	E.D. U3212_E7.5	(4911.5)
												U3212:38	E.D. U3212_E7.6	(4911.6)
												U3212:39	E.D. U3212_E7.7	(4911.7)
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8							
								1	2	3	4	5	6	7

		1		2		3		4		5		6		7		8	
A	B	C	D	E	F												
						Referencia	Función	BORNA	Referencia	Función	Referencia						
						(49I.4.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ARRIBA	+C39-X06:25	105	X06:103	(6239.8)	CONTINÚA EL PEINE	(49I.4.5)				
						(49I.4.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ARRIBA	+C39-X06:26	106	U3213:26	(49I.4.5)	E.D. U3213_E10.4					
						(49I.4.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ABAJO	+C39-X06:27	107								
						(49I.4.5)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.3 - ABAJO	+C39-X06:28	108	U3213:27	(49I.4.5)	E.D. U3213_E10.5					
						(49I.4.6)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ARRIBA	+C39-X06:29	109								
						(49I.4.6)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ARRIBA	+C39-X06:30	110	U3213:28	(49I.4.6)	E.D. U3213_E10.6					
						(49I.4.7)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ABAJO	+C39-X06:31	111								
						(49I.4.7)	INTERC. F.C. COMP. CANAL 18.4 - ABAJO	+C39-X06:32	112	U3213:29	(49I.4.7)	E.D. U3213_E10.7					
						(49I.5.2)	COMÚN SEÑALES LIMPIARREJAS	+C61-XLR:12	113								
						(49I.5.2)	LR1 CONFIRMACIÓN MARCHA	+C61-XLR:13	114	U3213:32	(49I.5.2)	E.D. U3213_E11.0					
									115								
						(49I.5.2)	LR2 CONFIRMACIÓN MARCHA	+C61-XLR:14	116	U3213:33	(49I.5.2)	E.D. U3213_E11.1					
									117								
						(49I.5.3)	LR1 AVERÍA	+C61-XLR:15	118	U3213:34	(49I.5.3)	E.D. U3213_E11.2					
									119								
						(49I.5.4)	LR2 AVERÍA	+C61-XLR:16	120	U3213:35	(49I.5.4)	E.D. U3213_E11.3					
									121								
									122	U3213:36	(49I.5.5)	E.D. U3213_E11.4					
									123								
									124	U3213:37	(49I.5.5)	E.D. U3213_E11.5					
									125								
									126	U3213:38	(49I.5.6)	E.D. U3213_E11.6					
									127								
									128	U3213:39	(49I.5.7)	E.D. U3213_E11.7					

	Fecha	Nombre	Firma:		
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén			
Escala	Titulo			NIA	551299
	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA ==0020543=01B++01A+C37-X06 BORNERO -X06			Curso	4º G.I. Eléctrica (TFG)
	Proyecto			Plano Nº	6240
			++01A +C37		

1

2

3

4

5

6


7

A3



		1	2	3	4	5	6	7	8	
A	Referencia									A
	→	(4702.7)	(4802.6)	(4802.6)	(4802.7)					
B	Función									B
	→									
C	BORNA	1	2	3	4	5	6	7	C	
	→	F68:-	K120:14	K121:11	K121:14		K122:14			
D	Función	+C02-LED7:+	+C02-LED7:28	+C61-XLR:8	+C61-XLR:9		+C61-XLR:29		D	
	→	SEÑAL REMOTO-AUTO A REMOTA	SEÑAL REMOTO-AUTO A REMOTA	COMÚN MARCHA LIMPIARREJAS	MARCHA LIMPIARREJAS 1		MARCHA LIMPIARREJAS 2			
E	Referencia	(4802.5)	(4802.6)	(6249.5)	(6249.5)		(6249.6)		E	
	→									
F										F
		1	2	3	4	5	6	7	A3	

F		E		D		C		B		A	
Referencia		Función		Función		BORNA		Función		Referencia	
↓		↓		↓		↓		↓		↓	
1	(6247.1)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C39-X08:1	1	F104:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.2)				
	(6247.1)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	+C39-X08:2	2	F104:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.3)				
	(6247.1)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C39-X08:3	3	F104:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.4)				
	(6247.1)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	+C39-X08:4	4	F104:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.4)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:5	5	F110:2	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.5)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:5-	5-	F110:6	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.5)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	+C39-X08:6	6	F110:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.5)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:7-	7	F111:2	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.6)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:7-	7-	F111:6	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.7)				
	(6247.2)	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	+C39-X08:8	8	F111:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4900.7)				
	(6244.1)	INTERC. SONDA NIVEL 1 PRESA	+C38-X08:1	9	F106:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.2)				
	(6244.1)	INTERC. SONDA NIVEL 1 PRESA	+C38-X08:2	10	F106:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.3)				
	(6244.1)	INTERC. SONDA NIVEL 2 PRESA	+C38-X08:3	11	F106:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.3)				
	(6244.2)	INTERC. SONDA NIVEL 2 PRESA	+C38-X08:4	12	F106:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.4)				
	(6244.2)	INTERC. SONDA NIVEL 3 PRESA	+C38-X08:5	13	F107:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.5)				
	(6244.2)	INTERC. SONDA NIVEL 3 PRESA	+C38-X08:6	14	F107:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.5)				
	(6247.2)	INTERC. NIVEL LR AGUAS ARRIBA	+C39-X08:9	15	F107:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.6)				
	(6247.3)	INTERC. NIVEL LR AGUAS ARRIBA	+C39-X08:10	16	F107:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4901.7)				
	(6249.7)	INTERC. NIVEL LR1 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:17	17	F108:1	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4902.2)				
	(6249.8)	INTERC. NIVEL LR1 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:18	18	F108:5	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4902.3)				
	(6249.8)	INTERC. NIVEL LR2 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:20	19	F108:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4902.4)				
	(6249.8)	INTERC. NIVEL LR2 AGUAS ABAJO	+C61-XLR:21	20	F108:11	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4902.4)				
	(4902.5)	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:L+	21	X08:7-	ALIM. SONDA NIVEL TANQUE G.O.	(4902.5)				
	(4902.5)	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:L-	21-	X08:7	ALIM. SONDA NIVEL TANQUE G.O.	(4902.5)				
	(4902.5)	NIVEL TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B11:OUT2	22	U3312:7	E.A. U3312_EW148	(4902.5)				
	(4902.7)	TEMP. TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B12:L+	23	U3312:8	E.A. U3312_EW150	(4902.6)				
	(4902.8)	TEMP. TANQUE GRUPO ÓLEO	+E02-B12:L-	24	U3312:9	E.A. U3312_EW150	(4902.7)				
	(4903.2)	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.1	+E02-B13:1	25	U3312:12	E.A. U3312_EW152	(4903.2)				
	(4903.3)	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.1	+E02-B13:2	26	U3312:13	E.A. U3312_EW152	(4903.3)				
	(4903.4)	TEMPERATURA EXTERIOR	+C40-B14:L+	27	F109:3	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4903.4)				
	(4903.4)	TEMPERATURA EXTERIOR	+C40-B14:L-	28	F109:7	PROT. DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	(4903.4)				
	(4903.5)	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.3	+E02-B15:1	29	U3312:16	E.A. U3312_EW156	(4903.5)				
	(4903.5)	P. ACEITE BAJANDO COMP. 25.3	+E02-B15:2	30	U3312:17	E.A. U3312_EW156	(4903.5)				
	(4903.6)	P. GRAL. ACEITE GRUPO ÓLEO	+E02-B16:1	31	U3312:18	E.A. U3312_EW158	(4903.6)				
	(4903.7)	P. GRAL. ACEITE GRUPO ÓLEO	+E02-B16:2	32	U3312:19	E.A. U3312_EW158	(4903.7)				

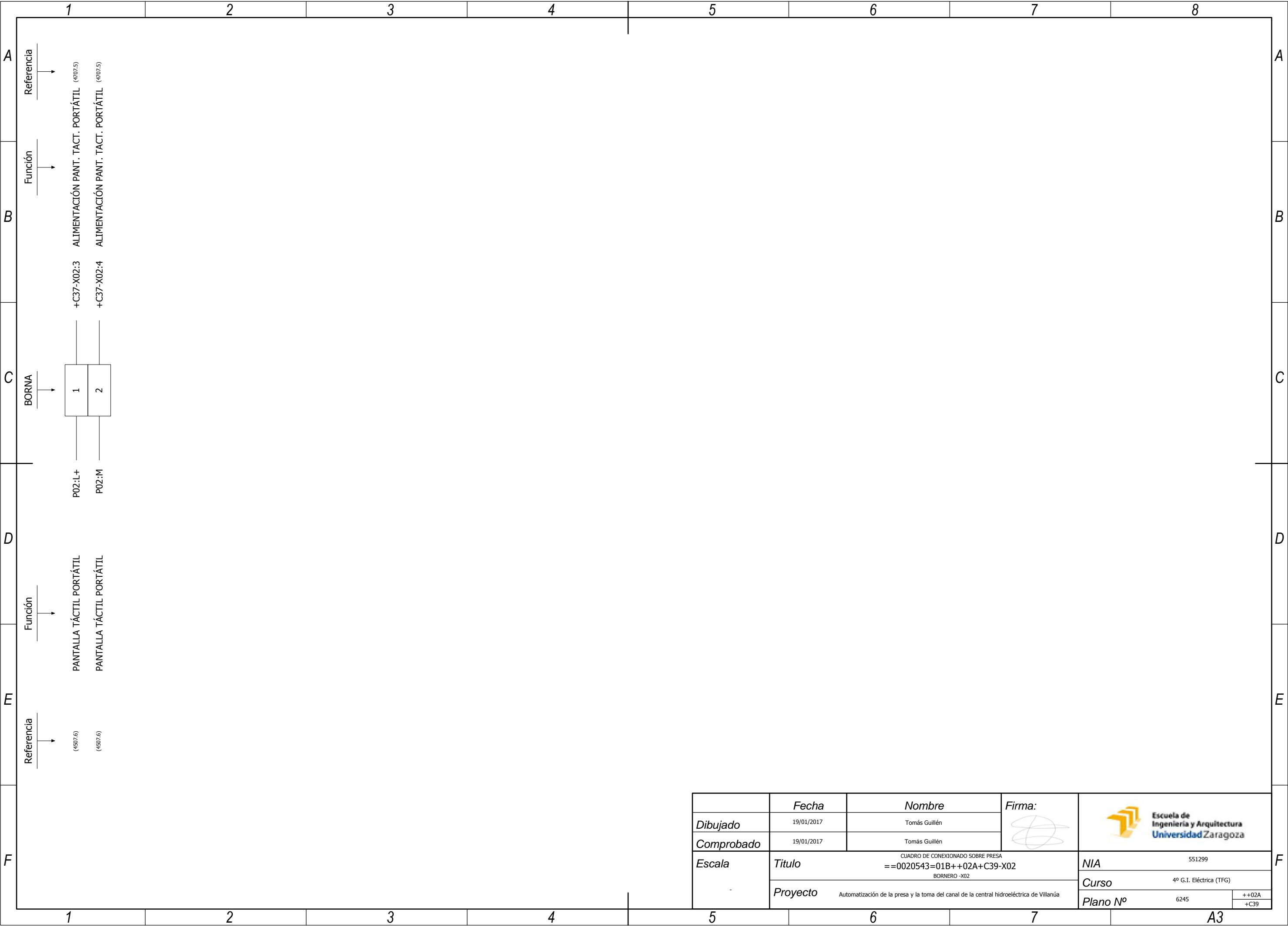
	Fecha	Nombre	Firma:	
Dibujado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Comprobado	19/01/2017	Tomás Guillén		
Escala	C. AUTOMATISMO Y DISTRIBUCIÓN PRESA			NIA
	==0020543=01B++01A+C37-X08			Curso
	BORNERO -X08			Plano Nº
	Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa			6242
				++01A
				+C37

12345678

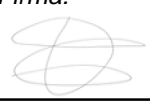
12345678A3

[illegible]

[illegible]





A		B		C		D		E		F	
Referencia		Función		BORNA		Función		Referencia			
1	(4900.2)	ENCODER COMPUERTA 25.1	+J251-B01:1	1	+C37-X08:1	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	(4900.2)				
	(4900.3)	ENCODER COMPUERTA 25.1	+J251-B01:2	2	+C37-X08:2	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.1	(4900.3)				
	(4900.3)	ENCODER COMPUERTA 25.3	+J253-B03:1	3	+C37-X08:3	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	(4900.3)				
	(4900.4)	ENCODER COMPUERTA 25.3	+J253-B03:2	4	+C37-X08:4	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.3	(4900.4)				
	(4900.5)	ENCODER COMPUERTA 25.2	+J252-B02:BR	5	+C37-X08:5	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	(4900.5)				
	(4900.5)	ENCODER COMPUERTA 25.2	+J252-B02:GN	5-	+C37-X08:5-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	(4900.5)				
	(4900.6)	ENCODER COMPUERTA 25.4	+J254-B04:WS	6	+C37-X08:6	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	(4900.6)				
	(4900.6)	ENCODER COMPUERTA 25.4	+J254-B04:BR	7	+C37-X08:7	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	(4900.6)				
	(4900.7)	ENCODER COMPUERTA 25.4	+J254-B04:GN	7-	+C37-X08:7-	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.2	(4900.7)				
	(4900.7)	ENCODER COMPUERTA 25.4	+J254-B04:WS	8	+C37-X08:8	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	(4900.7)				
	(4901.6)	SONDA LR AGUAS ARRIBA	+B02-B08:L+	9	+C37-X08:15	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	(4901.6)				
	(4901.7)	SONDA LR AGUAS ARRIBA	+B02-B08:L-	10	+C37-X08:16	INTERC. ENCODER COMPUERTA 25.4	(4901.7)				
<div>CUADRO LIMPIARREJAS TOMA DEL CANAL</div> <div>BORNERO -X08</div> <div>==0020543=01B++02A+C39-X08</div> <div>Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa</div>											
Dibujado		Fecha		Nombre		Firma:		<div>Escuela de Ingeniería y Arquitectura</div> <div>Universidad Zaragoza</div>			
Comprobado		19/01/2017		Tomás Guillén							
Escala		Titulo						NIA		551299	
		Proyecto						Curso		4º G.I. Eléctrica (TFG)	
								Plano Nº		6247	
										++02A	
										+C39	

[illegible]



	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

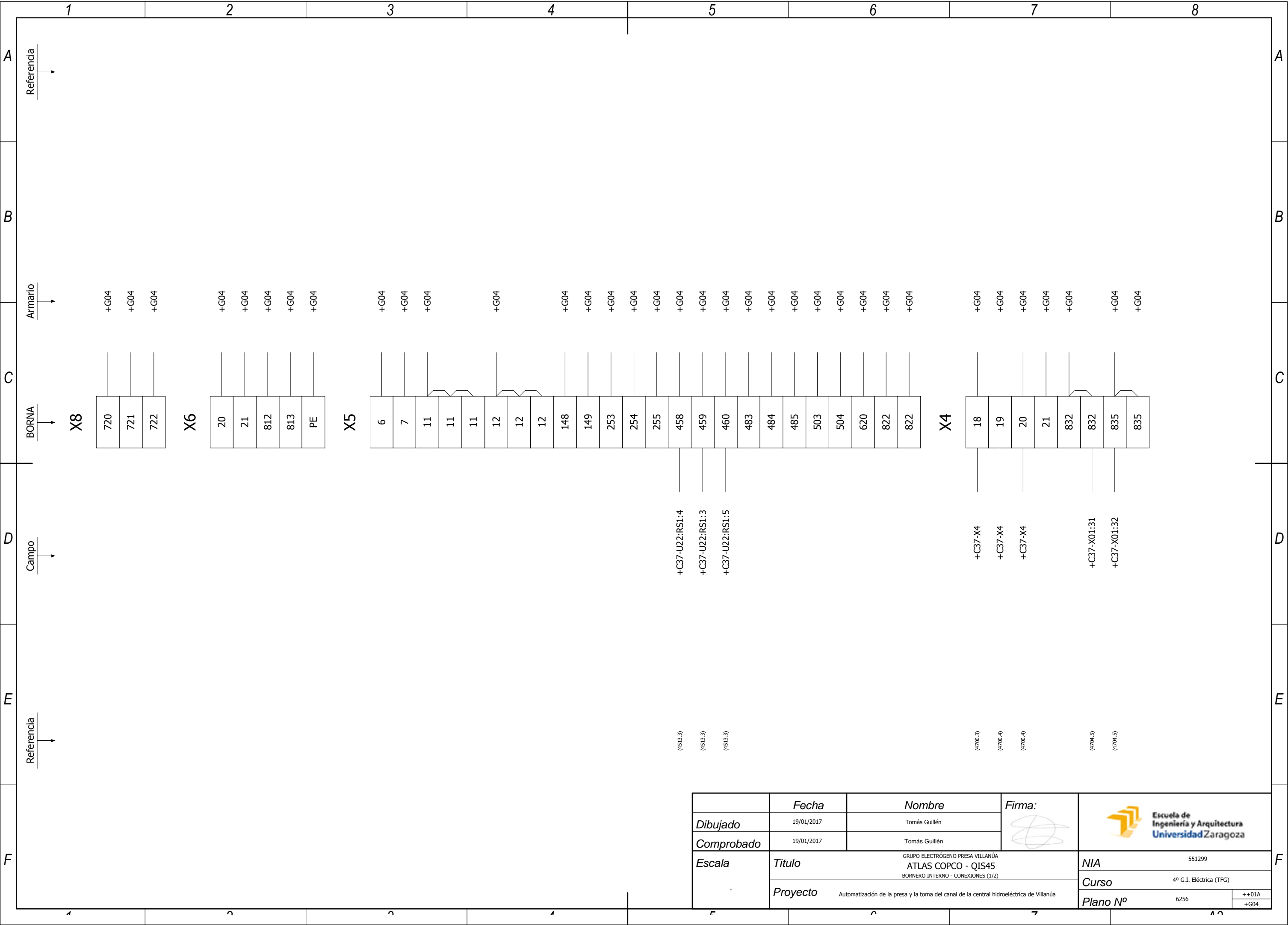
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

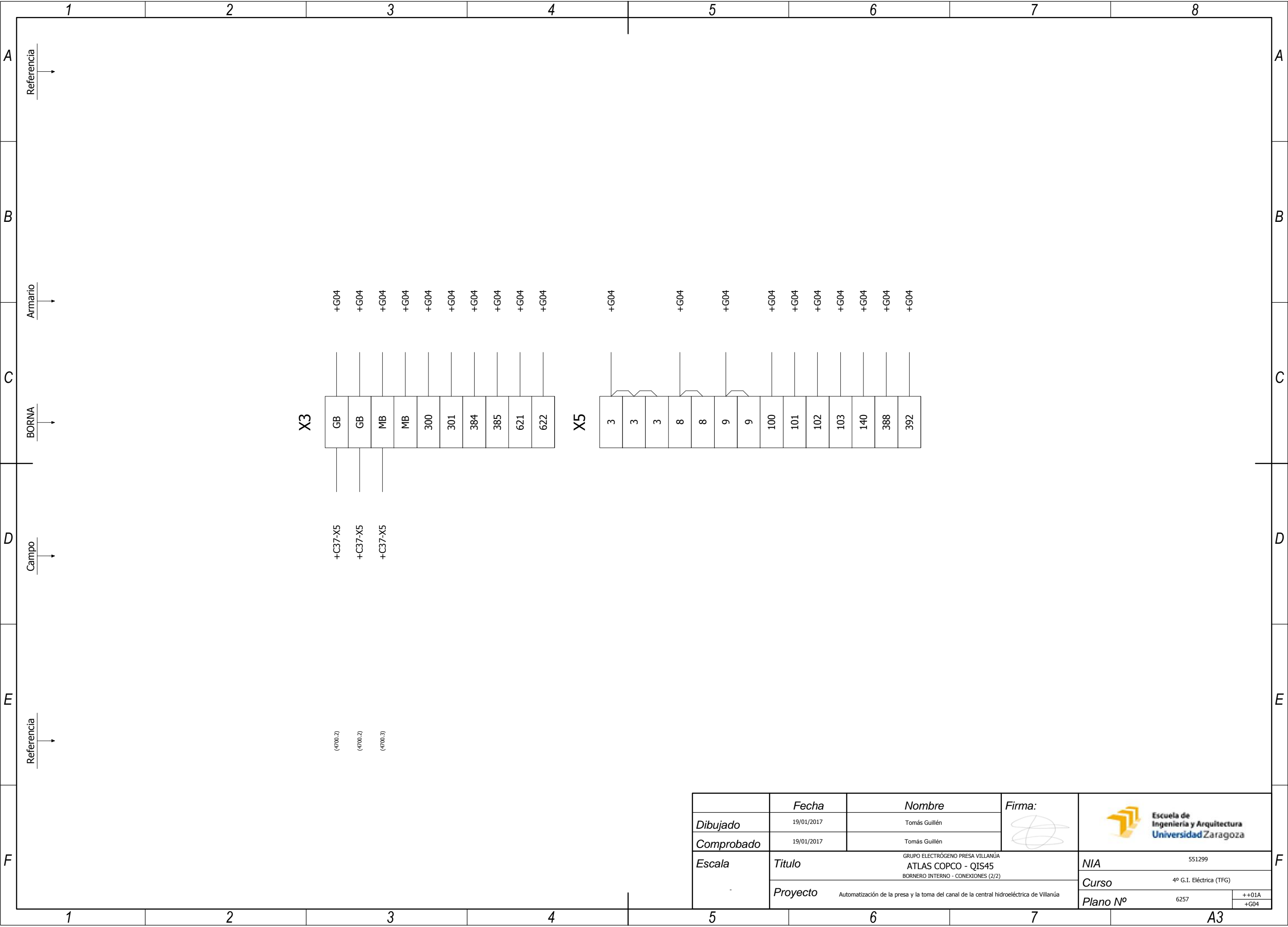
	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									C
D									D
E									E
F									F

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A									A
B									B
C									





## Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Autor

D. Tomás Guillén Monge

Director

D. Raúl López Melús

Ponente

D. Luis Porta Royo

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## ÍNDICE

<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>	<b>5</b>
<b>3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA .....</b>	<b>6</b>
<b>4. DISPOSICIONES Y ORDENANZAS LOCALES .....</b>	<b>7</b>
<b>5. PLANOS Y ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>8</b>
<b>5.1. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. PLANOS DE MONTAJE.....</b>	<b>8</b>
<b>6. ALCANCE DE SUMINISTRO .....</b>	<b>9</b>
<b>7. TRABAJOS REALIZADOS POR OTROS .....</b>	<b>10</b>
<b>8. MATERIALES.....</b>	<b>11</b>
<b>8.1. CONDUCTORES .....</b>	<b>11</b>
<b>8.2. CAJAS DE EMPALME .....</b>	<b>11</b>
<b>8.3. CUADROS ELÉCTRICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>8.4. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS .....</b>	<b>13</b>
<b>8.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES .....</b>	<b>13</b>
<b>9. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>10. PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>17</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

<b>11. PRUEBAS Y ENSAYOS.....</b>	<b>18</b>
<b>12. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>12.1. GENERALIDADES .....</b>	<b>19</b>
<b>13. CONSIDERACIONES FINALES.....</b>	<b>20</b>
<b>PLANOS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. LISTADO DE PLANOS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2. PRESUPUESTO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ..</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.1. INTRODUCCION .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2.2.1. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3.1. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones



Tomás Guillén Monge

**3.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**3.1.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**3.2. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.1. INTRODUCCION..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS; ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**4.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5. ACTIVIDAD ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.1. ACTUACIONES PRINCIPALES ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.2. PLAZO DE EJECUCIÓN ..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.3. NÚMERO DE OPERARIOS PREVISTO .. ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**5.4. MÁQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**6. PRESUPUESTO..... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge

---





# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge

---



## **PLIEGO DE CONDICIONES**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 1. INTRODUCCIÓN

El pliego de condiciones técnicas formulado, establece las condiciones bajo las cuales, se deberá desarrollar el montaje de la instalación en baja tensión situada en la central de Canalroya (Huesca) además de las especificaciones de las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC), del reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) y las que prescriben los reglamentos de higiene y seguridad en el trabajo, las cuales también regirán la ejecución de la instalación.

Las condiciones técnicas referenciadas a cumplimentar en este documento, asientan las bases sobre normativa, especificación de materiales, ejecución, pruebas, puesta en marcha y control de calidad.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 2. CONDICIONES FACULTATIVAS

Corresponde al director de obra las tareas que a continuación se detallan:

- Redactar los complementos o rectificaciones que requiera el proyecto.
- Asistir a la obra tantas veces como lo requiera la complejidad o la naturaleza de la obra, con el fin de resolver las contingencias que puedan surgir.
- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente.
- Verificar las instalaciones provisionales necesarias para la realización del presente proyecto, los medios auxiliares y los sistemas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la correcta instalación de éste.
- Ordenar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás elemento de la instalación.
- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de obra.
- Suscribir el certificado final de obra.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE REFERENCIA

La documentación técnica de referencia deberá observarse en el curso de la realización de las diferentes unidades de instalaciones con miras a conseguir el nivel de calidad propuesto. Dicha documentación técnica de consulta será:

- Las normas UNE del Instituto de Racionalización del Trabajo.
- Las normas tecnológicas de la edificación NTE.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión ( R.E.B.T.)
- Guía Técnica del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Recomendaciones de los fabricantes de equipos y materiales. Estas deberán ser comprobadas por la dirección facultativa de la industria.
- Equipo de importación. Podrán exigirse los certificados de origen y las pruebas necesarias a cargo del instalador para cumplimentar los requisitos de la reglamentación española.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 4. DISPOSICIONES Y ORDENANZAS LOCALES

Asimismo, todas las unidades de instalaciones que se ejecuten, se ajustarán a las disposiciones y ordenanzas vigentes que rijan en el municipio donde se ubique la obra y/o comunidad autónoma (Aragón).

- Servicios territoriales de industria y energía de la comunidad de Aragón.
- Ordenanzas de la comunidad autónoma de Aragón.

## 5. PLANOS Y ESPECIFICACIONES

### 5.1. PLANOS Y ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Los planos y las especificaciones técnicas de este proyecto (memoria y cálculos), marcan las bases que se deberán seguir en la realización de la instalación.

Las especificaciones regirán con preferencia a los planos.

Los materiales y su montaje que no se mencionen en los planos y especificaciones, pero que vayan implícitos lógicamente y sean necesarios para la debida ejecución de la instalación se considerarán como incluidos.

Antes de iniciar la realización de la instalación, se deberán confrontar los planos y especificaciones, e informar con urgencia a la dirección facultativa sobre cualquier contradicción que se hubiese hallado.

### 5.2. PLANOS DE MONTAJE

Antes de iniciar cualquier trabajo, se deberá presentar a la dirección facultativa, para su comprobación y aprobación, los planos de montaje, con los detalles necesarios, y esquemas, para su correcta interpretación, construcción y montaje.

Los planos de montaje, se realizarán en base a la documentación del proyecto y considerando las modificaciones que hubiere durante la realización, aprobadas por la dirección facultativa.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 6. **ALCANCE DE SUMINISTRO**

Comprende el suministro del grupo electrógeno, materiales, servicios, mano de obra y las ejecuciones necesarias para dotar a la presa de Villanúa de un nuevo punto de abastecimiento de energía para su operación, siendo las instalaciones eléctricas las detalladas en la memoria y presupuesto, de acuerdo con los reglamentos y prescripciones vigentes y en concreto los trabajos que se relacionan a continuación.

- Conexión a la red de tierras.
- Ubicación e instalación del grupo electrógeno de 42 kVA.
- Instalación del cuadro de automatismo de la presa de Villanúa.
- Conexión del cuadro de automatismo, donde se encontrará un interruptor conmutador motorizado que permitirá su alimentación tanto desde el grupo electrógeno como desde la red de SS.AA. de la central de Canalroya.
- Tendido de acometidas desde el cuadro de SS.AA. de la central de Canalroya y desde el grupo electrógeno, al cuadro de automatismo de la presa de Villanúa.
- Alimentación de los receptores necesarios ubicados en la presa desde dicho cuadro.

### **No comprende:**

- Ningún trabajo que modifique las instalaciones de generación ni de SS.AA. de la central de Canalroya.
- Modificación alguna del mallado de la red de tierras propio de la central de Canalroya.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## 7. TRABAJOS REALIZADOS POR OTROS

La puesta en marcha del Grupo electrógeno la realizará la empresa fabricante del mismo.



## 8. MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación son de primera calidad y reúnen las condiciones exigidas en el reglamento electrotécnico para baja tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el reglamento electrotécnico para baja tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la dirección facultativa.

### 8.1. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en memoria, planos y mediciones.

### 8.2. CAJAS DE EMPALME

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Deberán ser estancas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante racores, prensaestopas y contratueras. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que la contratuerca pueda ser perfectamente apretada contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación como es el caso, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaz de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

### 8.3. CUADROS ELÉCTRICOS

Todos los cuadros eléctricos que sean nuevos, se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio exterior, ensamblados y cableados totalmente en taller.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA).

### 8.4. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

### 8.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- Protección por aislamiento de las partes activas.

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

- Protección por medio de barreras o envolventes.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324:1993 sobre Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). (CEI 529:1989).. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IPXXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

Con la ayuda de una llave o de una herramienta.

Después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;

Si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

- **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.**

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge

---



La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

## 9. IDENTIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Para complementar dicha identificación por colores, o sustituirla en el caso de utilización de mangueras cuyas venas fuesen numeradas, se utilizará un sistema de ferrulado, en el cual todas las mangueras y venas de estas, estarán identificadas tanto en su origen como en su destino.

Dichas etiquetas contendrán la información de cuadro de origen y de destino, así como de la fase que portan y de la borna y elemento del que proceden o al que llegan.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## **10. PUESTA A TIERRA**

La puesta a tierra de la instalación se realizará siguiéndose las indicaciones detalladas en la memoria y anexo de cálculos del presente proyecto, debiéndose verificar ésta y comprobarla con los valores teóricos de proyecto una vez concluidas.

En el caso de que no se obtuviese el valor especificado en el proyecto deberán tomarse medidas hasta llegar a los valores reglamentarios.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## **11.PRUEBAS Y ENSAYOS**

Se realizarán pruebas y ensayos con equipos específicos cumpliendo con las normas pertinentes y las ITC 04 e ITC 05 del REBT, tal y como se menciona en la memoria del presente proyecto, bajo la observación del Ingeniero Director y de la Dirección Facultativa.



# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## **12. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES**

### **12.1. GENERALIDADES**

Estas especificaciones fijan el nivel de calidad mínimo de características técnicas.

El hecho de que en mediciones se indique marca y modelo de algún material se hace como simple orientación de una calidad y tamaño, por tanto en el caso de ofertarse otros materiales, han de ser como mínimo de la misma calidad, cantidad, y normalizados, debiéndose presentar estas soluciones como variantes.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 3: Pliego de condiciones

Tomás Guillén Monge



## **13. CONSIDERACIONES FINALES**

Expuesto lo anterior y considerando suficientes las especificaciones y condiciones detalladas, esperamos que el presente documento sirva de base para la correcta ejecución de la instalación proyectada.

**Zaragoza, Enero de 2017**

**D. Tomás Guillén Monge  
Nº Colegiado: 0000**

## Trabajo Fin de Grado

Automatización de la presa y la toma del canal de la  
central hidroeléctrica de Villanúa

### Documento 4: Presupuesto

Autor

D. Tomás Guillén Monge

Director

D. Raúl López Melús

Ponente

D. Luis Porta Royo

Automatización de la presa y la toma del canal de la central  
hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



**ÍNDICE**

**PRESUPUESTO .....1**

**1. INTRODUCCIÓN .....2**

**2. NOTAS PARTICULARES .....2**

**3. PRESUPUESTO.....3**

**4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO ..... 11**

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

---



## PRESUPUESTO

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

---



### **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente presupuesto, se incluyen todos los trabajos y materiales necesarios para llevar a cabo la obra de la automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa.

### **2. NOTAS PARTICULARES**

- No se incluyen trabajos de albañilería de ningún tipo, caso de que fuese necesario realizarlos, deberá ser el promotor quien los prevea y costee.
- No se incluye ningún trabajo no reflejado en el presupuesto.
- No se incluye el importe del descargo con la compañía suministradora si fuese necesario.
- No se incluyen licencias de obra.
- No se incluyen permisos de paso por propiedades particulares.
- No se incluyen tasas de organismos oficiales que pudiesen verse afectados.
- Cualquier modificación de este presupuesto, será objeto de nuevo estudio.
- Los trabajos incluidos serán realizados en horario laboral, no festivo ni nocturno.
- Si al manipular necesariamente equipos, aparatos, materiales o elementos existentes, estos, estuviesen deteriorados por el uso o el transcurso del tiempo (daños ocultos) o fuesen defectuosos, su subsanación será estudiada y valorada independientemente.
- Todos los materiales que en este presupuesto aparecen, llevan incluida la mano de obra necesaria para ser instalados y puestos en servicio.

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

## 3. PRESUPUESTO

CLIENTE: **Universidad de Zaragoza**

OBRA: **Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa**

ESTUDIO Nº: **16066**

FECHA: **19/01/2017**

PARTIDA	UD	DESCRIPCIÓN PARTIDA	HORA S M.O.	OFERTA	
				PREC/U D	TOTAL
<b>CAPITULO</b>	<b>1</b>	<b>Suministro e instalación de grupo electrógeno</b>			
1	1	QIS 45 E LS Trifásico a 230 V (Insonorizado)	0	11.615	11.615
2	1	Regulación electrónica de motor	0	770,50	770,50
3	1	Depósito externo 620 Litros	0	989,00	989,00
4	1	Sistema de llenado automático SAB BE EV	0	615,25	615,25
5	12	Mts conductor unipolar 1x50mm <sup>2</sup> 0,6/1 kV RZ1-K (WF2000, WF2001 y WF2002)	15,6	14,26	1.711,20
6	40	Mts Manguera señal 10*1,5mm <sup>2</sup>	4,8	9,76	390,40
7	70	Mts cable UTP	3,5	2,06	144,20
8	1	M.O. Montaje del grupo y depósito (Incluye descarga)	35	1.081,85	1.081,85
9	1	Herrajes instalación escape grupo. P.A pequeño material sellado tubo grupo, conexionado, ferrulado	0	230,00	230,00
10	1	mangueras,...	0	69,00	69,00
11	1	Grúa transporte Grupo hasta Canfranc	0	575,00	575,00
12	1	Puesta en marcha Grupo (Incluida en el precio facilitado por (Atlas Copco)	0	0,00	0,00
<b>Total Partida</b>	<b>1</b>		<b>58,9</b>		<b>18.191,4</b>
<b>CAPITULO</b>	<b>2</b>	<b>Suministro e instalación cuadro +C37</b>			
1	2	Armario con zócalo y puerta plena. Ip55 1800x600+400	12	1.195,33	2.390,66
2	1	Sistema conmutación con detección de presencia tensión	6	914,75	914,75
3	21	Cámara de contactros OF+OF/SD Doble contacto conmutado	5,25	29,95	628,95
4	8	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x6A	4	29,13	233,04
5	5	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x10A	2,5	27,67	138,35
6	2	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x16A	1	26,78	53,56
7	1	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 2x32A	0,5	29,68	29,68
8	1	Interruptor Magnetotermico, curva "C" 3x32A	1	50,20	50,20
9	1	Interruptor Magnetotermico, curva "D" 3x32A	1	85,52	85,52
10	4	Interruptor Diferencial VIGI 2P<25A 30mA	2	103,34	413,36
11	1	Interruptor Diferencial VIGI 2P<40A 300mA	0,5	109,18	109,18
12	1	Interruptor Diferencial VIGI 2P<40A 30mA	0,5	125,57	125,57
13	5	Interruptor Diferencial VIGI 3P<40A 300mA	5	121,68	608,40
14	1	Interruptor Diferencial VIGI 3P<40A 30mA ASI	1	174,24	174,24

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

15	1	Interruptor Diferencial 4P 25A 300mA	1	91,19	91,19
16	2	Guardamotor GV2-ME10	2	62,62	125,24
17	3	Guardamotor GV2-ME14	3	68,30	204,90
18	2	Guardamotor GV2-ME16	2	69,11	138,22
19	7	Cámara de contactos NA+NC Frontal	1,75	12,09	84,63
20	4	LC1D18P7 CONT 18A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	4	59,64	238,56
21	2	LC1D12P7 CONT 12A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	2	50,44	100,88
22	10	LC1D09P7 CONT 9A 1 NA/NC 230V 50/60Hz	10	47,92	479,20
23	5	Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-2x2-24DC-ST	0,5	123,30	616,50
24	5	Elemento base para Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-2x2-BE	2,5	52,82	264,10
25	1	Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-1x2-24DC-ST	0,1	67,04	67,04
26	1	Elemento base para Enchufe protección contra sobretensiones atmosféricas PT-1x2-BE	0,5	36,94	36,94
27	1	Conjunto Selector 2 posiciones para puerta	1	63,64	63,64
28	2	Conjunto Selector 3 posiciones para puerta	2	68,00	136,00
29	1	Montaje de PLC y tarjetas suministradas por cliente.	12	370,92	370,92
30	1	Conjunto Seta de emergencia para puerta con protección anti accionamiento erróneo y disco informativo	1	112,15	112,15
31	1	P.A. Cableado, bornas, ferrulado, señalización	10	595,00	595,00
32	1	Montaje en obra y conexionado mangueras	32	1.023,62	1.023,62
<b>Total</b>			-----	-----	-----
<b>Partida</b>	<b>2</b>		<b>129,6</b>		<b>10.704,2</b>

<b>CAPITULO</b>	<b>3</b>	<b>Cuadro conexión interior exterior +C38</b>			
1	1	Armario Poliester mural 600x400x230	5	391,13	391,13
2	1	Placa de montaje para Armario Poliester mural 600x400x230	2	96,10	96,10
3	1	Caja laterales lisos 111x111x68	1	31,99	31,99
4	0,3	Carril DIN	0,3	32,21	9,66
5	9	Borna Weidmuller WDU2,5	0,9	3,59	32,31
6	20	Tubo rojo ultra TPI	0	4,32	86,40
<b>Total</b>			-----	-----	-----
<b>Partida</b>	<b>3</b>		<b>9,2</b>		<b>647,59</b>

<b>CAPITULO</b>	<b>4</b>	<b>Mangueras de potencia a campo</b>			
1	35	Manguera WF2006 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+J252 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 25.2	3,5	4,67	163,45
2	25	Manguera WF2007 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+J254 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 25.4	2,5	4,67	116,75
2	6	Manguera WF2008 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIMENTACIÓN MOTOR BOMBA G.O. (G04)	0,6	4,67	28,02
3	6	Manguera WF2009 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ALIMENTACIÓN R CALDEO G.O. (G04)	0,6	3,85	23,10
3	60	Manguera WF2010 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J181 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.1	6	4,67	280,20



# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



4	55	Manguera WF2011 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J182 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.2	5,5	4,67	256,85
4	50	Manguera WF2012 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J183 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.3	5	4,67	233,50
5	45	Manguera WF2013 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02B+J184 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. MOTOR ELÉCTRICO COMPUERTA 18.4	4,5	4,67	210,15
5	40	Manguera WF2014 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+G04 1Z1C7Z1-K 4x2,5 ALIM. CARGADOR BATERÍAS G.E. (G04)	4	4,67	186,80
6	10	Manguera WF2015 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 ZH RZ1-K 3G10 ALIM. RECTIFICADOR BATERÍAS (D01)	1,5	8,75	87,50
7	1	P.A. de pequeño material de instalación y ferrulado.	5	212,05	212,05
<b>Total Partida</b>			<b>38,7</b>		<b>1.798,37</b>

### CAPITULO 5 Mangueras de control a campo

1	2	Manguera WB0100 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. PLC (U3151) - MOXA (U20)	0,1	2,06	4,12
2	50	Manguera WB0101 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01B+C02 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - REMOTA (C02)	2,5	2,06	103,00
3	2	Manguera WB0102 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - MOXA G.E. (U22)	0,1	2,06	4,12
4	10	Manguera WB0103 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - BAT 1 (D01)	0,5	2,06	20,60
5	2	Manguera WB0104 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - PANT (P01)	0,1	2,06	4,12
6	40	Manguera WB0105 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - PANT (P02)	2	2,06	82,40
7	10	Manguera WB0106 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+D01 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - BAT 2 (D01)	0,5	2,06	20,60
8	40	Manguera WB0107 desde =01B++01A+G04 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA G.E. (U22) - G.E. (G04)	2	2,06	82,40
9	2	Manguera WB0108 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+C37 UTP CAT-6 COM. MOXA (U20) - MOXA G.E. (U22)	0,1	2,06	4,12
10	6	Manguera WC2000 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y01 E.V. PRESION GRAL	0,6	3,85	23,10
11	6	Manguera WC2001 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y02 E.V. COMP 25.1 SUBIR	0,6	3,85	23,10
12	6	Manguera WC2002 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y02 E.V. COMP 25.1 BAJAR	0,6	3,85	23,10
13	6	Manguera WC2003 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y03 E.V. COMP 25.3 SUBIR	0,6	3,85	23,10
14	6	Manguera WC2004 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 ORDEN Y03 E.V. COMP 25.3 BAJAR	0,6	3,85	23,10
15	40	Manguera WC2005 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1H0Z1-K 12x2x1 MANG. SEÑALES ANALÓGICAS 1	6	8,22	328,80
16	5	Manguera WC2006 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 V0V-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.1	0,5	3,65	18,25

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



17	5	Manguera WC2007 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 VOV-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.2	0,5	3,65	18,25
18	10	Manguera WC2008 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 VOV-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.3	1	3,65	36,50
19	15	Manguera WC2009 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 VOV-K 4G1 ENCODER COMPUERTA 25.4	1,5	3,65	54,75
20	15	Manguera WC2010 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C38 Z1H0Z1-K 8x2x0,5 MANG. SEÑALES ANALÓGICAS 2	2,25	6,53	97,95
21	10	Manguera WC2011 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++03A+C61 598 12G2,5 MANG. SEÑALES / ORDENES LR	15	6,63	663,00
22	6	Manguera WC2012 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 NIVEL TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
23	6	Manguera WC2013 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 TEMP TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
24	6	Manguera WC2014 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN CILINDRO COMPUERTA 25.1	0,6	3,85	23,10
25	6	Manguera WC2015 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN CILINDRO COMPUERTA 25.3	0,6	3,85	23,10
26	6	Manguera WC2016 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01A+E02 ZH RZ1-K 3G1,5 PRESIÓN TANQUE G.O. (E02)	0,6	3,85	23,10
27	40	Manguera WC2047 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES DIGITALES 1	8	8,19	327,60
28	40	Manguera WC2017 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES DIGITALES 2	8	8,19	327,60
29	50	Manguera WC2018 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++01B+C02 Z1Z1-K 12x1,5 MANGUERA SEÑALES REMOTA	10	8,19	409,50
30	40	Manguera WC2019 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C39 ZH RZ1-K 3G1,5 ALIM. PANTALLA TÁCTIL PORTÁTIL	4	3,85	154,00
31	40	Manguera WC2025 desde =01B++01A+C37 hasta=01B++02A+C38 Z1H0Z1-K 8x2x0,5 MANG. SONDAS PRESA C38 - C37	6	7,12	284,80
32	25	Manguera WC2026 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J181 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.1 - S01	2,5	3,85	96,25
33	25	Manguera WC2027 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J181 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.1 - S02	2,5	3,85	96,25
34	20	Manguera WC2028 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J182 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.2 - S03	2	3,85	77,00
35	20	Manguera WC2029 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J182 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.2 - S04	2	3,80	76,00
36	15	Manguera WC2030 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J183 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.3 - S05	1,5	3,80	57,00
37	15	Manguera WC2031 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J183 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.3 - S06	1,5	3,80	57,00
38	10	Manguera WC2032 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J184 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 18.4 - S07	1	3,80	38,00
39	10	Manguera WC2033 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02B+J184 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 18.4 - S08	1	3,80	38,00

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

40	5	Manguera WC2034 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 ZH RZ1-K 3G1,5 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.1 - S09	0,5	3,85	19,25
41	5	Manguera WC2035 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J251 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.1 - S10	0,5	3,80	19,00
42	5	Manguera WC2036 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.2 - S11	0,5	3,80	19,00
43	5	Manguera WC2037 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J252 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.2 - S12	0,5	3,80	19,00
44	10	Manguera WC2038 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.3 - S13	1	3,80	38,00
45	10	Manguera WC2039 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J253 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.3 - S14	1	3,80	38,00
46	15	Manguera WC2040 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 4G1 INDUCTIVO ARRIBA COMPUERTA 25.4 - S15	1,5	3,80	57,00
47	15	Manguera WC2041 desde =01B++02A+C39 hasta=01B++02A+J254 4G1 INDUCTIVO ABAJO COMPUERTA 25.4 - S16	1,5	3,80	57,00
48	10	Manguera WC2043 desde =01B++01A+D01 hasta=01B++01A+C37 ZH RZ1-K 3G10 ALIMENTACIÓN GENERAL CC	1,7	9,37	93,70
<b>Total Partida</b>			<b>99,35</b>		<b>4.172,93</b>

<b>CAPITULO</b>	<b>6</b>	<b>Protección cuadro SSAA y acometida a cuadro +C37</b>			
1	1	Interruptor magnetotérmico C120N // 3x125A	1	325,54	325,54
2	1	Bloque diferencial Vigi para C120 Selectivo 300mA	1	532,31	532,31
3	1	Bloque de contactos auxiliar	1	54,61	54,61
4	15	Acometida cable RZ1-K 3x50mm2 desde SS.AA. A +C37 (WF2003, WF2004 y WF2005)	300	72,07	10.810,50
6	3	Bornas Weidmuller WDU50	1,5	27,12	81,36
5	1	P.A. de pequeño material de cableado y ferrulado	1	42,41	42,41
<b>Total Partida</b>			<b>305,5</b>		<b>11.846,7</b>

<b>CAPITULO</b>	<b>7</b>	<b>Canalizaciones varias mangueras potencia y control</b>			
1	8	Bandeja PVC 60x200 (tira de 3 metros)	24	102,47	819,76
2	8	Tapa para bandeja PVC 60x200 (tira de 3 metros)	8	37,22	297,76
3	6	Soporte vertical PVC para bandeja de 200	0	11,50	69,00
4	2	Curva plana 90 60x200	2	62,51	125,02
5	2	Tapa para curva plana 90 60x200	1	33,22	66,44
6	12	Uniones para bandeja de 60	0	1,82	21,84
7	22	Bandeja PVC 60x300 (tira de 3 metros)	66	107,53	2.365,66
8	22	Tapa para bandeja PVC 60x300 (tira de 3 metros)	0	8,61	189,42
9	6	Soporte vertical PVC para bandeja de 300	0	7,77	46,62
10	18	Soporte horizontal PVC para bandeja de 300	0	6,00	108,00
11	2	Tapa final 60x300	0,5	11,67	23,34
12	24	Bandeja PVC 100x200 (tira de 3 metros)	72	107,14	2.571,36
13	24	Tapa para bandeja PVC 100x200 (tira de 3 metros)	24	37,22	893,28

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

14	24	Soporte vertical PVC para bandeja de 200	0	5,37	128,88
15	1	Curva plana 90 100x200	1	76,84	76,84
16	1	Tapa para curva plana 90 100x200	1	48,68	48,68
17	8	Uniones para bandeja de 100	0	5,58	44,64
18	2	Tapa final 100x200	0,5	10,35	20,70
19	25	Tubo TFA PVC Pg13	10	13,18	329,50
20	4	Racores con contratuerca de PVC	2	15,87	63,48
21	0	Tubo TFA PVC Pg21	40	13,47	1.347,00
22	25	Tubo TFA PVC Pg11	7,5	9,76	244,00
23	3	Rejiband 100x60	2,1	28,53	85,59
24	1	Soporte omega para rejiband	0	1,51	1,51
25	50	Fijaciones para rejiband	0	0,28	14,00
26	50	Uniones para rejiband	0	0,55	27,50
27	20	Racor de PVC Pg11 con contratuerca	9	14,76	295,20
			-----		-----
<b>Total</b>					
<b>Partida</b>	<b>7</b>		<b>270,60</b>		<b>10325,1</b>

### CAPITULO 8 Instrumentación y sensores

1	16	sensor inductivo telemecanique XS2 M18MA250	0	54,07	865,12
2	3	Sondas de nivel 4-20mA marca IFM PS3208	12	416,20	1.248,60
3	3	Sondas de nivel 4-20mA marca IFM PS3427	1,2	383,94	1.151,82
4	1	Sonda de temperatura IFM TP3233+TS2229	1	131,62	131,62
5	3	Caja laterales lisos 111x111x68	3	31,99	95,97
			-----		-----
<b>Total</b>					
<b>Partida</b>	<b>8</b>		<b>17,2</b>		<b>3.493,13</b>

### CAPITULO 9 Desmontaje de instalación fuera de uso

1	1	Desmontaje de Rittmeyer + mangueras desde cuadro SSAA	9	289,69	289,69
			-----		-----
<b>Total</b>					
<b>Partida</b>	<b>9</b>		<b>9</b>		<b>289,69</b>

### CAPITULO 10 Recableado de las señales de mando y control del limpiarrejas y control nivel zona toma villanua.

1	1	Recableado armario de control existente en limpiarrejas. Recablear 12 hilos, para dar señal puesta en marcha limpiarrejas, sondas nivel recablear en autómatas nuevo las señales de marcha y control nivel de sondas.	9	283,94	283,94
2	1		6	185,46	185,46
3	30	Mts. de tubo espiroplastic Pg 21+ fijaciones (alimentación sondas)	6	7,21	216,30
4	2	Herrajes fijación sondas control nivel.	4	96,84	193,68
5	15	Manguera WC2047 desde =01B++03A+X17 hasta=01B++03A+X18 RC4Z1-K 5G1,5 INTERCONEXIÓN CAJAS +X17 Y +X18	1,5	4,37	65,55
6	10	Manguera WC2048 desde =01B++03A+X17 hasta=01B++03A+C61 YCY 6G1,5 INTERCONEXIÓN CAJA +X17 Y +C61	1	4,49	44,90

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto



Tomás Guillén Monge

7	1	P.A. de pequeño material.	1	42,41	42,41
			----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>10</b>		<b>28,5</b>		<b>1.032,24</b>
<b>CAPITULO 11 Ingeniería y legalización</b>					
1	1	Actualización e ingeniería de esquemas	25	625,00	625,00
2	1	Legalización de grupo electrógeno.	8	384,00	384,00
			----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>11</b>		<b>33</b>		<b>1.009,00</b>
<b>CAPITULO 12 Cuadro sobre presa +C39</b>					
1	1	Armario Poliester mural 600x400x230	5	361,58	361,58
2	1	Placa de montaje para Armario Poliester mural 600x400x230	0,45	45,53	45,53
3	8	Racor PVC M20 con contratuerca	3,6	13,01	104,08
4	0,6	Carril DIN	0,6	26,28	15,77
5	44	Borna Weidmuller WDU2,5	4,4	2,99	131,56
6	1	P.A. de pequeño material de cableado y conexionado de armario	0	28,75	28,75
			----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>12</b>		<b>14,05</b>		<b>687,27</b>
<b>CAPITULO 13 Motorización compuertas Canal Villanua (Otros)</b>					
1	2	moto-reductores con ensamblado mecanico y M.O.	0	1.565,24	3.130,48
2	3	tubos protectores de las sondas de nivel.	0	93,74	281,22
3	3	Colocación de las sondas de nivel.	0	92,65	277,95
4	1	tejadillo para la protección del armario eléctrico exterior	0	245,25	245,25
			----		-----
<b>Total Partida</b>	<b>13</b>		<b>0</b>		<b>3.934,90</b>
<b>CAPITULO 14 Montaje hidraulico compuerta nº3 presa (Otros)</b>					
1	1	Modificar GRUPO Oleo existente para accionar compuerta Nº 1 y Nº 3. incluyendo bornero para interconexión de elementos eléctricos	0	2.452,50	2.452,50
2	1	Cilindro hidráulico MDR D 100 x 70 x 2755 con brida intermedia. L=1735 mm.	0	1.725,47	1.725,47
3	1	Rótula INOX M42x2	0	595,14	595,14
4	1	Colocar encoder lineal con cable AMF.	0	228,90	228,90
5	1	Adaptación mecanica de cilindro hidraulico a compuerta y montaje de cilindro sobre estructura.	0	2.398,00	2.398,00
6	1	Mano de obra para adaptacion mecanica.	0	1.002,80	1.002,80
7	1	Mano de obra instalaciom hidraulica entre grupo oleo y las 2 compuertas.	0	2.572,40	2.572,40
8	1	Mat. Hidraulico auxiliar	0	1.220,80	1.220,80
9	1	Fabricación bandeja recogida aceite	0	179,85	179,85
10	1	Flushing de la instalación pasando aceite biodegradable Verkol	0	632,20	632,20
10	1	Ingenieria de diseño.	0	1.068,20	1.068,20
11	1	Camion grua	0	283,40	283,40
12	8	Fabricar soportes para detectores inductivos y montarlos	0	70,85	566,80

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



13	3	Fabricar soportes para sondas nivel y colocarlos	0	113,36	340,08
14	1	Fabricar soportes para sonda temperatura	0	56,68	56,68
			-----		-----
Total Partida			0		15.323,22

<b>CAPITULO 15 Programación y puesta en servicio (Otros)</b>					
				13.472,4	13.472,4
1	1	Programación y puesta en servicio	0	0	0
2	1		0	0,00	0,00
			-----		-----
Total Partida			0		13.472,40

<b>CAPITULO 16 Pruebas y puesta en funcionamiento de instalación</b>					
1	1	M.O. de una persona realizando las pruebas que sean necesarias para comprobar funcionamiento.	18	556,38	556,38
			-----		-----
Total Partida			18		556,38

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

## Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge



### 4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	HORAS M.O.	TOTAL
Suministro e instalación de grupo electrógeno	58,9	18.191,40
Suministro e instalación cuadro +C37	129,6	10.704,19
Cuadro conexión interior exterior +C38	9,2	647,59
Mangueras de potencia a campo	38,7	1.798,37
Mangueras de control a campo	99,35	4.172,93
Protección cuadro SSAA y acometida a cuadro +C37	305,5	11.846,73
Canalizaciones varias mangueras potencia y control	270,6	10.325,02
Instrumentación y sensores	17,2	3.493,13
Desmontaje de instalación fuera de uso	9	289,69
Recableado de las señales de mando y control del limpiarrejas y control nivel zona toma villanua.	28,5	1.032,24
Ingeniería y legalización	33	1.009,00
Cuadro sobre presa +C39	14,05	687,27
Motorización compuertas Canal Villanua	0	3.934,90
Montaje hidraulico compuerta nº3 presa	0	15.323,22
Programación y puesta en servicio	0	13.472,40
Pruebas y puesta en funcionamiento de instalación	18	556,38
	-----	-----
		97.484,46

Zaragoza, Enero de 2017

D. Tomás Guillén Monge  
Nº Colegiado: 0000

# Automatización de la presa y la toma del canal de la central hidroeléctrica de Villanúa

Documento 4: Presupuesto

Tomás Guillén Monge

---



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza