



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA


ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial
y Diseño Industrial

Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de
mandos de un elevador

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

AUTOR/A: Villanova Salleras, Ana

Tutor/a: Correcher Salvador, Antonio

CURSO ACADÉMICO: 2023/2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería del diseño

Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de mandos de un elevador

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: Villanova Salleras, Ana

TUTOR: Correcher, Antonio

CURSO ACADÉMICO 2022/2023

Agradecimientos

Me gustaría dedicar este trabajo a mi familia, por todo el apoyo recibido y por ser el motor principal durante toda mi trayectoria académica.

A mi madre, quien ha estado siempre al pie del cañón y gracias a ella este proyecto ha sido posible.

A mis antiguos compañeros de universidad, por los momentos y la experiencia compartida.

Al equipo de ingeniería de Salleras Hnos.S.L. por todo el aprendizaje recibido.

A mi pareja, por darme luz y fuerza en esta última etapa universitaria.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería del diseño

Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de mandos de un elevador

DOCUMENTO I: MEMORIA TÉCNICA DESCRIPTIVA

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: Villanova Salleras, Ana

TUTOR: Correcher, Antonio

CURSO ACADÉMICO 2022/2023

ÍNDICE

1. Introducción. *(pág.9)*
2. Objeto de proyecto. *(pág.10)*
3. Justificación y motivación. *(pág.11)*
 - 3.1. Antecedentes históricos
 - 3.2. Tipos de elevadores
4. Definición del proyecto. *(pág.16)*
 - 4.1. Clasificación y características de las instalaciones
 - 4.2. Descripción del cuadro de maniobra antiguo
 - 4.3. Necesidades
 - 4.3.1. Especificaciones técnicas de diseño
 - 4.4. Funciones por diseñar
 - 4.5. Elementos constitutivos del cuadro
 - 4.6. Obligaciones
5. Normas y referencias. *(pág.28)*
 - 5.1. Normativa Europea
 - 5.2. Normativa para instalaciones con placa electrónica
 - 5.3. Disposiciones legales y normas aplicadas
6. Descripción de la solución adoptada: elementos físicos. *(pág.31)*
 - 6.1. Diseño del nuevo cuadro de maniobra
 - 6.2. Descripción del proceso de re-nivelación
 - 6.3. Elementos constitutivos de las instalaciones
 - 6.3.1. El cuadro de maniobra
 - 6.3.2. Central hidráulica
 - 6.4. Actualización de las seguridades internas
 - 6.4.1. Dispositivos de seguridad en cabina
7. Alternativas de solución. *(pág.59)*
 - 7.1. Descripción detallada de la implementación en PLC. *(pág.59)*
 - 7.1.1. Ventajas de la implementación del PLC
 - 7.1.2. Programación en Ladder
 - 7.1.3. Listado de las señales de entrada y salida

- 7.2. Descripción detallada de la implementación con Placa Electrónica. *(pág.65)*
 - 7.2.1. Principales características técnicas de la placa
 - 7.2.2. Principales maniobras de funcionamiento
 - 7.2.3. Esquemas y dimensionado de la placa y componentes
 - 7.2.4. Tablas de conexiones.
- 7.3. Justificación de la elección. *(pág.74)*
 - 7.3.1. Solución para el control
 - 7.3.2. Solución para el proceso
- 8. Mantenimiento. *(pág.75)*
 - 8.1. Riesgos y medidas preventivas
 - 8.2. Mantenimiento preventivo
 - 8.3. Mantenimiento correctivo
- 9. Conclusiones. *(pág.79)*
- 10. Bibliografía. *(pág.80)*

ÍNDICE DE FIGURAS

- Ilustración 1. Elevador Salleras Hnos. S.L.
- Ilustración 2. Cuadro de mandos elevador antiguo
- Ilustración 3. Diseño de la estructura completa del elevador
- Ilustración 4. Elisha Graves Otis
- Ilustración 6. Esquema de clasificación de los elevadores
- Ilustración 7. Diseño elevador de dos plantas con puertas manuales
- Ilustración 8. Vista superior hueco
- Ilustración 9. Diseño interior de la cabina
- Ilustración 10. Diseño exterior de la cabina
- Ilustración 11. Motor de puertas Fermator
- Ilustración 12. Cuadro de maniobra antiguo con relés
- Ilustración 13. Cerradura de puertas eléctricas
- Ilustración 14. Interruptor de control de potencia
- Ilustración 15. Interruptor general de maniobra
- Ilustración 16. Barrera Infrarroja
- Ilustración 17. Símbolo interruptor automático
- Ilustración 18. Interruptor automático
- Ilustración 19. Toma de corriente
- Ilustración 20. Contacto magneto-térmico
- Ilustración 21. Símbolo relé
- Ilustración 22. Relé de conexión
- Ilustración 23. Marcado CE
- Ilustración 24. Diseño exterior del cuadro de maniobra
- Ilustración 25. Diseño cuadro de maniobra nuevo
- Ilustración 26. Implementación real del nuevo cuadro de mandos.
- Ilustración 27. Detector magnético.
- Ilustración 28. Disposición de los sensores magnéticos.
- Ilustración 29. Plano de conexiones detectores de imanes en hueco y cabina
- Ilustración 30. Esquema de conexiones exterior cabina
- Ilustración 31. Esquema conexiones final de carrera
- Ilustración 32. Plano frontal de conexiones de cerradura y finales de carrera
- Ilustración 33. Esquema del motor
- Ilustración 34. Motor eléctrico con bomba hidráulica
- Ilustración 35. Esquema de la puerta exterior
- Ilustración 36. Tipos de diseños de las puertas exteriores
- Ilustración 37. Esquema de las guías.
- Ilustración 38. Válvula paracaídas.
- Ilustración 39. Freno Blocstop BSO.
- Ilustración 40. Dispositivo aflojamiento de cables.
- Ilustración 41. Esquema botonera de rellano.
- Ilustración 42. Esquema botonera de cabina.

- Ilustración 43. Botonera de inspección.
- Ilustración 44. Plano de conexiones cabina.
- Ilustración 45. Autómata programable Modicon.
- Ilustración 46. Esquema de conexiones PLC.
- Ilustración 47. Lista de programación PLC.
- Ilustración 48. Placa SMS modelo ELE-HL
- Ilustración 49. Esquema y dimensiones de la placa de control y componentes.
- Ilustración 50. Esquema de conexiones fuente de alimentación.
- Ilustración 51. Esquema de la placa de control con las señales de entrada
- Ilustración 52. Esquema de conexión de la placa de control.
- Ilustración 51. Esquema de la placa de control con las señales de entrada

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Características del hueco
- Tabla 2. Medidas mínimas cabina según normativa EN-81-41
- Tabla 3. Dimensiones de la cabina
- Tabla 4. Características técnicas APEH-2
- Tabla 5. Características técnicas cuadro de maniobras
- Tabla 6. Características técnicas motor
- Tabla 7. Tabla normalizada cálculo sección de cable
- Tabla 8. Valores prácticos de Factor de Potencia en edificios de viviendas.
- Tabla 9. Tabla de caída de tensión máxima.
- Tabla 10. Especificaciones técnicas de los elementos de seguridad.
- Tabla 11. Características de las botoneras de inspección
- Tabla 12. Listado de la nomenclatura de las entradas y salidas del PLC.
- Tabla 13. Simbología de programación en Ladder.
- Tabla 14. Entradas y salidas del PLC.
- Tabla 15. Listado de Entradas y Salidas de Re-nivelación
- Tabla 16. Principales características técnicas de la placa.
- Tabla 17. Descripción de las conexiones.
- Tabla 18. Riesgos y medidas preventivas en elevadores.

1. Introducción

El presente trabajo aborda el rediseño de los esquemas eléctricos y electrónicos, y actualización de un cuadro de mandos de un elevador de cinco plantas de uso doméstico compuesto por un cuadro de relés y una placa electrónica.

El presente proyecto se ha llevado a cabo como Trabajo Final de Grado para la titulación del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (163). Realizado por Ana Villanova y tutorizado por Antonio Correcher.

Este proyecto, se ha realizado en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Diseño (ETSID).

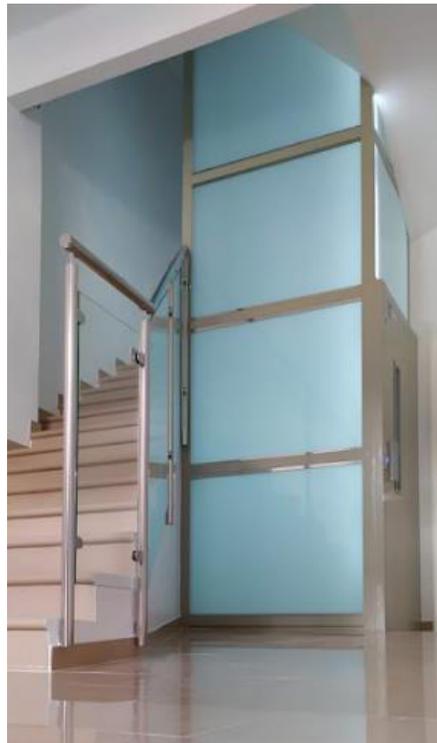


Ilustración 1. Elevador Salleras Hnos. S.L.

2. Objeto de proyecto

La finalidad de este estudio es presentar el diseño de una modernización para una plataforma elevadora, de tipo unifamiliar, ya instalada en lugares que no posean facilidades de acceso para personas con movilidad reducida.

Todo ello con el fin de obtener el certificado de examen CE con el nombre del modelo APEH-TIPO-2.

También se llevará a cabo la instrucción técnica para una implementación real, el montaje y cableado en fábrica y obra. Se diseñarán esquemas y manuales de trabajo a posibles operarios para la rápida intervención en averías.

Se pretende establecer un coste de materiales y herramientas necesarias para la elaboración del proyecto descrito.

En este proyecto se aplican conocimientos adquiridos durante el grado de electrónica y automática en distintos campos de ingeniería como son:

- *Electricidad*: Esquemas eléctricos, circuito de potencia, acometida eléctrica, baja tensión, electrotecnia.
- *Electrónica*: Sistemas lógicos programables, placa electrónica, transmisión de datos. Diseño en Solidworks.
- *Automática Industrial*: Autómata programable, graficet de control
- *Oficina Técnica*: Diseño en AutoCAD, proyectos, aplicación de la normativa vigente, uso de la herramienta Excel...

Para llevar a cabo estos objetivos se ha atendido el cumplimiento de la nueva normativa en materia de máquinas elevadoras aplicada por la EN-81-41.

3. Justificación y Motivación

El proyecto se realiza en el departamento de elevación de Salleras Hnos. S.L, es una empresa familiar, la forma jurídica de la empresa es Sociedad Limitada y fue fundada en el año 1973.

La empresa se encuentra ubicada en Fraga, provincia de Huesca y con una larga trayectoria y experiencia en el sector de la elevación y movilidad.

La idea del trabajo surge ante la necesidad de actualizar los cuadros de mandos de los elevadores para que cumplan con la directiva de máquinas 2006/42/CE y la nueva normativa UNE-EN 81-41 2011, reglamento de baja tensión 2014/35/UE para la parte de potencia y ley de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE para el control.

En España hay 2,5 millones de personas con movilidad reducida y el 74% de ellas precisan de ayuda para poder salir de sus casas, lo que aumenta la demanda de este tipo de productos. Cada vez se exigen soluciones más personalizadas ya que han de ser instalados en viviendas particulares.

Para que una empresa pueda adaptarse correctamente al crecimiento de producción, debe marcarse unas pautas y órdenes. Para tener controlado todo lo que hasta el día de hoy ha sido instalado, poder estudiarlo y mejorarlo se han analizado aparatos antiguos. En esta recopilación de información, se han descubiertos irregularidades en algunos modelos existentes.



Ilustración 2. Cuadro de mandos elevador antiguo

De este modo se pretende aprovechar la caja de maniobra de las plataformas elevadoras en desuso que se han quedado obsoletas para darles una nueva utilidad, rediseñando su cuadro de mandos e incorporándose una placa electrónica.

A su vez, se hará una valoración de la viabilidad económica para realizar el cuadro igual en todos los ascensores. Con el nuevo cuadro de mando también se pretende abaratar costes en las revisiones y averías de modo que solo sea necesaria la intervención de un técnico.

Por ello, la empresa solicita una modernización del cuadro de mandos de los elevadores, rediseñando su estructura, aprovechando los elementos útiles y sustituyendo la parte que hace referencia a los relés. De esta manera, hacemos una valoración entre la incorporación de un autómata programable de la marca Schneider Modicon 241 o una placa electrónica SMS ElesysElempu.

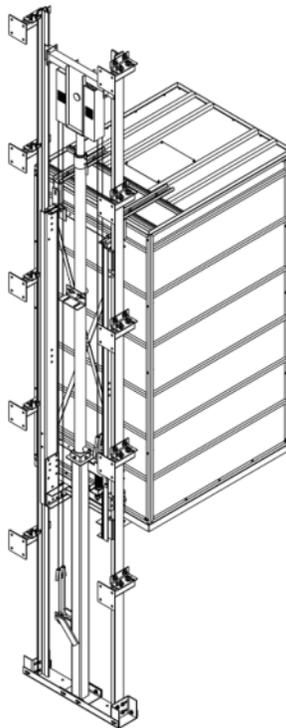


Ilustración 3. Diseño de la estructura completa del elevador

3.1. Antecedentes Históricos

Inicialmente el uso de estos elevadores era principalmente como montacargas con la funcionalidad de trasladar personas o material de una planta a otra, utilizando un motor hidráulico. La característica del motor hidráulico es que utilizan menor velocidad, consume mucha energía y está limitado a un número de alturas, además funciona a través de una bomba en la cual se introduce aceite a presión, pero es más seguro y confortable que el motor eléctrico.

El primer elevador con sistema modernizado nació en 1857, en Nueva York, inspirado por Elisha G. Otis. Este aparato podía elevar a un número de 6 personas recorriendo una distancia de 10 metros en 60 segundos.



Ilustración 5. Primer sistema elevador 1857

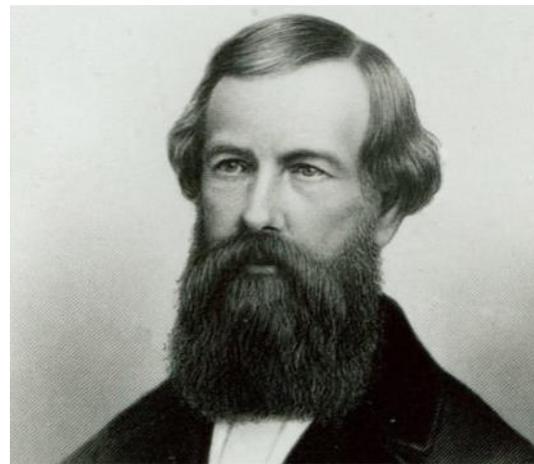


Ilustración 4. Elisha Graves Otis

El diseño de seguridad de Otis es similar a uno de los tipos de seguridad que se emplean actualmente. Este dispositivo consistía en una serie de rodillos preparados de tal forma que cuando el ascensor tomaba una velocidad demasiado rápida se bloqueaba mediante un control automático.

En 1996 la empresa finlandesa KONE crea el primer ascensor viable sin cuarto de máquinas.

Los elevadores más antiguos instalados en Salleras Hnos. datan del año 2012, los primeros ascensores funcionaban todos con control mediante relés en la caja de mandos, más adelante, en 2015 se empezaron a incorporar los autómatas programables en el cuadro, de modo que facilitaban el diseño y el control del sistema.

En 2011 se puso en vigor la nueva normativa que trata todos los peligros significativos correspondientes a las plataformas de elevación.

Estos cambios en la normativa ofrecen mayor seguridad y accesibilidad tanto para usuarios y operarios, permiten revisiones de la norma de forma más sencilla, facilitan su aplicación agrupando conceptos y eliminando redundancias. Esta normativa afecta a los ascensores que superen la velocidad de 0,15 m/s.

3.2. Tipos De Elevadores

Actualmente, los elevadores se pueden clasificar en dos tipos; elevadores que disponen de cuarto de máquinas, y elevadores en que su diseño puede prescindir del mismo.

De igual modo, se pueden clasificar en dos grandes categorías más; elevadores electromecánicos y elevadores hidráulicos. En los elevadores electromecánicos se utiliza un motor eléctrico que tracciona la cabina del ascensor y su contrapeso. En cambio, en los hidráulicos, se utiliza un pistón a presión para hacer subir o bajar la plataforma.

En cuanto al tipo de funcionamiento, en la actualidad existen 3 modelos básicos de elevador; elevador de una velocidad, elevador de dos velocidades y elevador de velocidad variable.

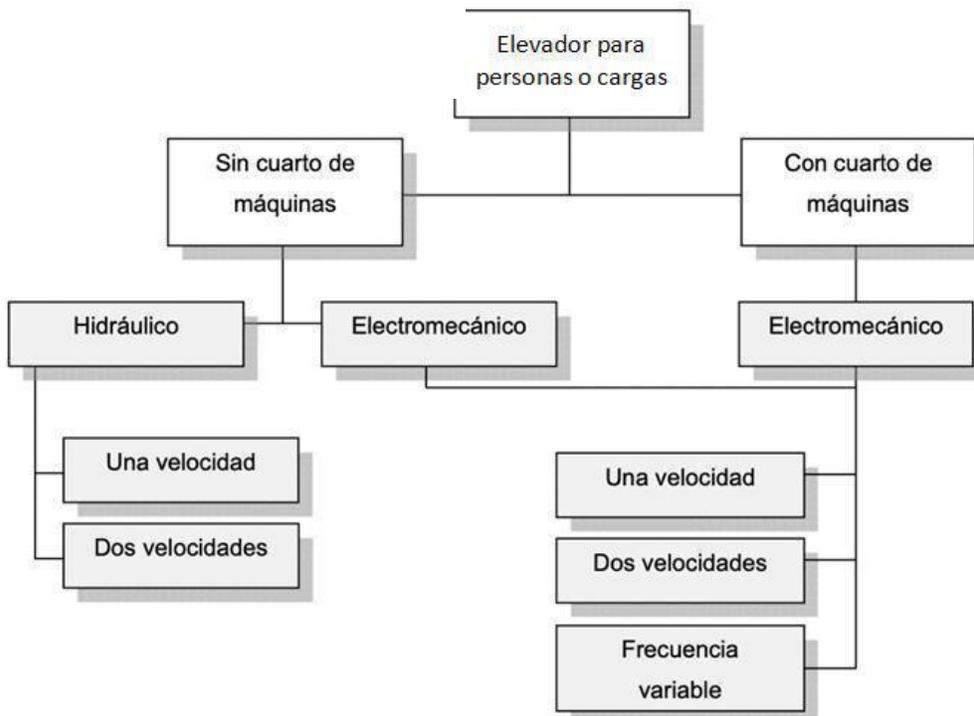


Ilustración 6. Esquema de clasificación de los elevadores

Dado que la plataforma elevadora APEH-TIPO2 está basada en el funcionamiento mediante un motor hidráulico, se pondrá el foco en este tipo de motor.

El equipo hidráulico, es el pionero en el transporte vertical en los edificios de viviendas y oficinas, aunque han sido desplazados casi por completo por los de motor eléctrico. El movimiento de la cabina se consigue mediante un pistón hidráulico que se mueve por la fuerza que le transmite aceite a presión impulsado por un grupo hidráulico.

El equipo consta fundamentalmente de un depósito de aceite, motor eléctrico de corriente alterna, bomba impulsora de aceite y válvulas reguladoras. El cilindro hidráulico se coloca en la parte inferior del hueco del ascensor y se desplaza a lo largo del mismo.

Cuando se realiza la subida, el accionamiento hidráulico impulsa el aceite hacia el pistón y este impulsa la cabina hacia arriba usando la energía acumulada en el aceite a presión, dada por una bomba. El descenso de la cabina es automático en el momento que se abre la válvula reguladora y el aceite retorna al tanque, y así el cilindro desciende. Además, el ascensor puede descender hasta la planta baja en caso de corte de energía en el edificio. Las válvulas reguladoras permiten el frenado perfecto, consiguiendo nivelaciones muy precisas.

Ventajas del motor hidráulico:

Las principales ventajas de los elevadores hidráulicos son la mayor rapidez de montaje, son más económicos, no requieren tanto mantenimiento y tienen mayores niveles de seguridad. Además, ofrecen la posibilidad de ser instalados en fosos de dimensiones reducidas y sin cuarto de máquinas a partir de una central hidráulica ubicada en un armario de cualquier rincón del edificio.

Inconvenientes del motor hidráulico:

El problema de este tipo de elevadores es que presentan limitaciones para ciertas instalaciones. La principal limitación que tiene este tipo de elevador es el recorrido, puesto que a partir de siete u ocho plantas los sistemas hidráulicos no son viables a nivel económico. La máxima distancia que recomiendan las empresas está entre los 20 y los 22 metros. Por otro lado, aunque no tan importante, está el límite de velocidad que en términos estándar se establece en 0.6 m/s, e incluso opcionalmente se llega hasta 1 m/s el ascensor eléctrico supera estas cifras sin problemas, pero en cuanto se habla de soportar grandes cargas o recorridos inferiores a siete u ocho plantas. La instalación del mismo se vuelve más costosa, así como también sube el precio de su mantenimiento.

4. Especificaciones técnicas de diseño

4.1. Clasificación y características de las instalaciones

Principalmente, se pueden clasificar en cuatro partes diferentes:

Cuarto de máquinas: Lugar destinado a ubicar el motor, los dispositivos de control y los diferentes componentes que gobiernan el elevador. En las instalaciones que se colocará el cuadro de maniobra del APEH-TIPO2 no será necesario disponer de este lugar.

Hueco: Espacio del edificio o estructura para ubicar el elevador. (4.1.1)

Foso: Parte inferior del hueco del elevador.

Cabina: Plataforma que transporta la carga y se desplaza a través del hueco. (4.1.2)

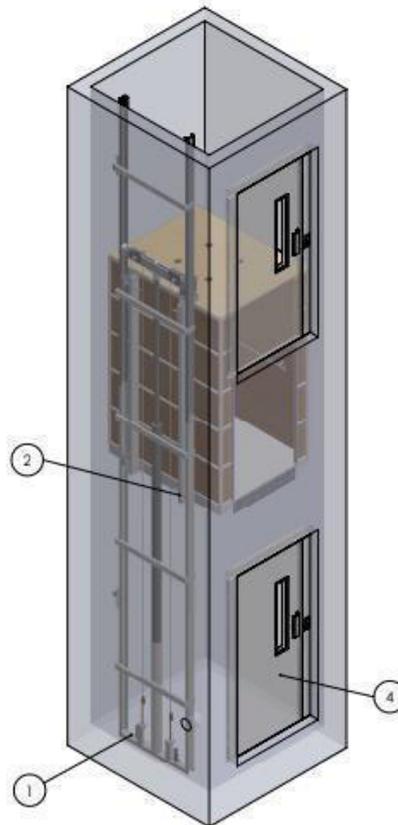


Ilustración 7. Diseño elevador de dos plantas con puertas manuales

4.1.1. El Hueco

El hueco es el espacio por donde se desplaza verticalmente la cabina, la cual es transportada y guiada por unos perfiles o carriles de acero.

Es obligatorio el alumbrado suficiente del hueco mediante iluminación artificial y deberá poder apagarse mientras el elevador esté en servicio.

Las dimensiones más importantes para definir el hueco son: ancho, profundidad, foso y recorrido.

A continuación se detallan las principales características del hueco:

CABINA HUECO	
Tipo de pulsadores	Normales, con llave, con indicación braille
Iluminación	Led
Nivel de iluminación	>> de 50 lux
Iluminación de emergencia	Si
Control de sobrecarga	Si
Señal de sobrecarga	Audible, zumbador
Final de carrera	Con bloqueo rearme manual
Cable de maniobra	Plano 24 hilos 1.5 x 24

Tabla 1. Características del hueco



Ilustración 8. Vista superior hueco

4.1.2. La Cabina

La cabina es el elemento móvil que se mueve a través del hueco y transporta personas o cargas.

La normativa establece que debe estar completamente cerrada y tener la suficiente iluminación.

Se puede acceder a la cabina mediante una o varias puertas, esta puede tener una o varias hojas, (de apertura central o telescópicas) que se abrirán de manera automática cuando el elevador está parado en planta.

Este sistema de puertas debe tener un enclavamiento mecánico y eléctrico de tal modo que no se pueda abrir desde dentro.

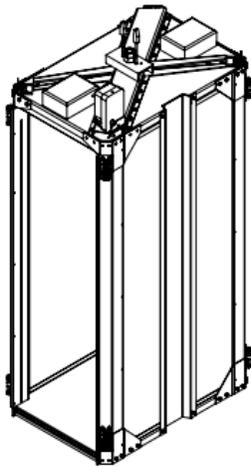


Ilustración 9. Diseño interior de la cabina



Ilustración 10. Diseño exterior de la cabina

Dimensionado de la cabina:

Se consideran las dimensiones útiles de cabina de 1100 mm x 1400 mm, lo que corresponde a una superficie útil de $1,54 m^2$. Se han determinado estas dimensiones como las máximas que tendrá el elevador en el caso de acceso en silla de ruedas tipo A y B con acompañante y otras entradas adyacentes, determinadas a partir de la tabla que aparece en el apartado 5.1.8.2 de la norma UNE-EN 81-41.

Uso Principal	Medidas mínimas (anchura × longitud)	Carga nominal mínima kg
Sillas de ruedas tipo A y B con acompañante y otras entradas adyacentes	1 100 × 1 400	385
Sillas de ruedas tipo A y B con acompañante	900 × 1 400	315
Usuario solo de pie o con silla de ruedas	800 × 1 250	250

Tabla 2. Medidas mínimas cabina según normativa EN-81-41

CABINA	
Modelo	CA-12/15
Superficie útil máxima	1,56 m ²
Altura cabina:	de 1900 a 2100 mm
Ancho cabina	1100 mm
Fondo cabina	1400 mm

Tabla 3. Dimensiones de la cabina

✓ **Motor de puertas**

La acción de abrir y cerrar las puertas de cabina será efectuada por un motor monofásico, y por arrastre, la apertura y cierre de las puertas exteriores



Ilustración 11. Motor de puertas Fermator

4.2. Cuadro de maniobra antiguo

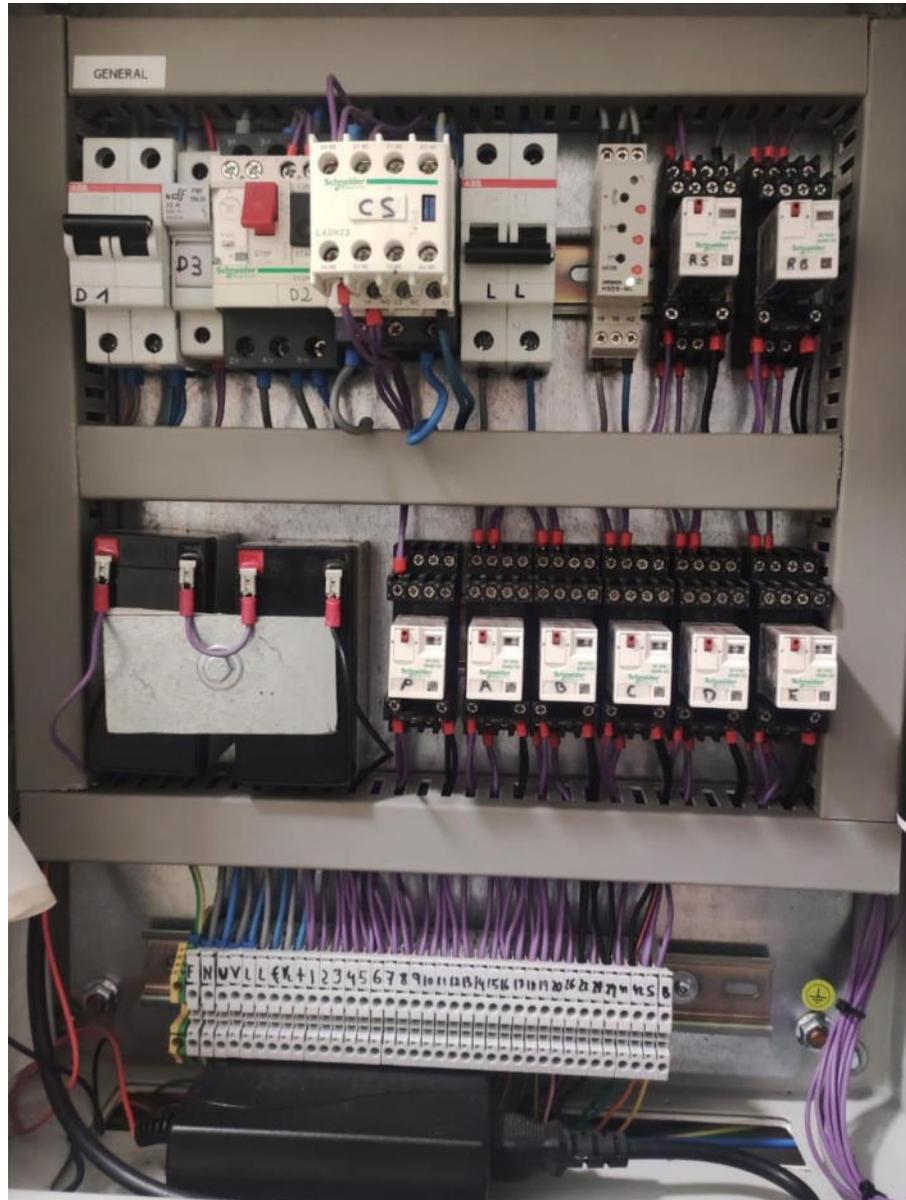


Ilustración 12. Cuadro de maniobra antiguo con relés

Como se aprecia en la Ilustración 10, el cuadro de maniobra antiguo está compuesto principalmente por relés encargados de la maniobra de subida y bajada. Se utilizan dos baterías de 12V en serie como fuente de alimentación.

4.3. Necesidades

Los elevadores que hay en uso fueron diseñados como montacargas por lo que no eran necesarios tantos elementos de seguridad como los que se requieren con la actual normativa a cumplir EN 81-41.

El sistema por diseñar debe adaptar y añadir nuevos elementos de seguridad y señales eléctricas al cuadro de mando.

4.3.1. Especificaciones Técnicas de Diseño

A continuación, se enumeran las principales características técnicas que se requieren para el nuevo modelo de plataforma elevadora APEH-2, estas especificaciones han sido definidas de acuerdo con la normativa EN-81-41.

Por otra parte, al tratarse de un elevador de baja velocidad definimos unos límites tanto de recorrido como de capacidad que no deberán sobrepasarse:

- Capacidad hasta 4 personas (180 Kg -385 Kg).
- Recorrido máximo: 16 m.
- Número máximo de paradas: 5. Foso mínimo puerta automática: 300 mm.
- Velocidad máxima: 0,15 m/s.
- Dimensiones máximas de cabina: 1100 mm x 1400 mm, con chasis lateral
- Techo de cabina transitable y con botonera de revisión.
- Guías cabina: Perfil U 80x40x3
- Alimentación eléctrica y potencia máxima de motor: 2,2 kW. 220-230V
- Central hidráulica de 23 L de 1 velocidad con softstop.
- Puertas de rellano Semiautomáticas PL800
- Cerraduras eléctricas de puerta de rellano
- Re-nivelación en subida y bajada en planta

DATOS TÉCNICOS	
Carga útil:	180-385 kg
Velocidad:	0,15 m/s
Nº Paradas máximo:	5
Recorrido máximo:	16 m
Cables(nº/ Ø):	2 a 4 / 6,5 a 8mm, trenzado según UNE EN-12385-5:2021
Maniobra:	Universal
Masa (P ¹ +Q) ² máxima	300 + 385 = 685 kg
Nº Cilindros:	1
Control velocidad:	1 velocidad
Potencia máxima:	2,6 kW
Tensión de alimentación:	220 - 230 V. Monofásico - trifásico
Suspensión:	2:1
Guías cabina:	Perfil U 80x40x3, apoyadas
Entre guías máximo	900 mm
Diámetro pistón máximo:	80 mm
Foso mínimo:	125 mm
Medios de acceso:	De 1 a 3 embarques, si son 2 embarques puede ser a 90° y 180°
Altura cabina:	de 1900 a 2100 mm
Ancho cabina máximo	1100 mm
Fondo cabina máximo	1400 mm
Puertas rellano:	Semiautomáticas
Puertas(luz) máxima	900 mm
Puerta interior	Kit barreras fotoeléctricas.

Tabla 4. Características técnicas APEH-2

4.4. Funciones a diseñar

Las principales funciones que hay que diseñar para cumplir con las necesidades son:

Re-nivelación: Una vez que el ascensor se ha detenido y hay tránsito de pasajeros o de cargas, el nivel del ascensor debe mantenerse sin existir ningún movimiento perceptible. Especialmente en el caso de los ascensores hidráulicos, ya que estos tienden a desnivelarse.

Cuando el elevador hace una parada, hay un imán colocado en el suelo de la cabina que detecta la posición en la que tiene que parar, cuando la diferencia del suelo de la cabina con la planta es de más de 10 centímetros, el ascensor se tiene que re-nivelar. Una de las razones puede ser la pérdida de aceite.

En el apartado 7.2. se describe el proceso en detalle

Cerradura de puertas de rellano eléctrica. Las puertas automáticas del ascensor deben permanecer en todo momento cerradas porque así lo marca su reglamentación de seguridad. Se cierran de forma eléctrica, la señal que activa la puerta es eléctrica, un sensor que indica que está en planta, para dar la orden de cierre eléctrico, le envía una señal eléctrica a través de un cuadro (circuito eléctrico).



Ilustración 13. Cerradura de puertas eléctricas

Actualización de seguridades internas del hueco y cabina del elevador, pulsador de paro en la botonera (si no hay puerta), barrera fotoeléctrica, stop de la caja de inspección, tope mecánico de foso y de huida, pulsador de stop del foso, contacto de aflojamiento de cables, final de carrera de seguridad superior.

4.5. Elementos constitutivos del cuadro

4.5.1. Dispositivos de mando y protección. Interruptor magneto-térmico



Ilustración 14. Interruptor de control de potencia

Los dispositivos generales de mando y protección deberán situarse lo más cerca posible de la entrada del cuadro de maniobra.

Estos dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos deberán situarse a una altura de 1.5m del suelo. Los principales dispositivos generales de mando y protección son:

Un interruptor general automático de corte omnipolar (IGA), que permite ser accionado manualmente y está compuesto por elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. La intensidad nominal de este interruptor es de 40 A, con un poder de corte de 2 kA, una intensidad de regulación térmica de 20 A, y un interruptor magnético cuya intensidad nominal es de 100 A.

El interruptor diferencial general tiene una sensibilidad de 20 mA y su función es proteger contra contactos indirectos de todos los circuitos.

4.5.2. Interruptor general de la maniobra

En el interior del cuadro de maniobra se disponen dos interruptores de protección térmica independiente; uno trifásico y otro monofásico que controlan únicamente la iluminación de cabina y de hueco.



Ilustración 15. Interruptor general de maniobra

4.5.3. Barrera infrarroja

La barrera fotoeléctrica, o cortina de infrarrojos, se utiliza para evitar que las puertas del ascensor se cierren en el momento que alguien o algo se encuentre entrando o saliendo de la cabina. La barrera fotoeléctrica cubre un área mayor y produce una barrera inmaterial.

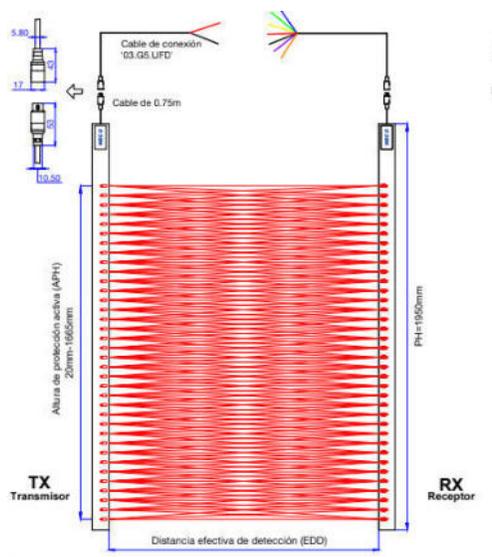


Ilustración 16. Barrera infrarroja

4.5.4. Disyuntor o Interruptor automático

Es el aparato de protección cuya función es cortar el paso de la corriente eléctrica cuando se produzca una derivación de la corriente en la instalación o en algún aparato conectado a esta.

El principio de funcionamiento de un interruptor diferencial, en comprobar en cada instante que la intensidad de entrada coincide con la de salida. Si la diferencia entre ellas es mayor que un cierto límite (sensibilidad del diferencial), este actúa y origina el disparo del relé polarizado, provocando la desconexión del aparato y dejando la instalación fuera de servicio.

El modelo escogido es GV2ME216 de Schneider. Todos los diferenciales de montaje deben ser de alta sensibilidad: 30 miliamperios y un tiempo de respuesta de 50 ms para garantizar una protección adecuada para las personas, tal cual viene especificado en el REBT.



Ilustración 18. Interruptor automático

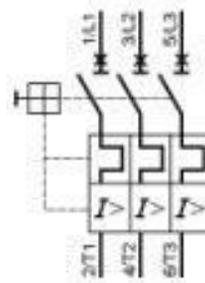


Ilustración 17. Símbolo interruptor automático

4.5.5. Tomas de corriente

Son los elementos destinados a conectar eléctricamente un conductor o cable flexible a un aparato eléctrico.

Las tomas de corrientes dispuestas en la instalación son de tipo monofásico para una tensión de 230V. La intensidad máxima será de 10 A. Se distribuirán de forma que encontremos una en el foso, otra en el techo de la cabina y otra en el cuadro de maniobra.

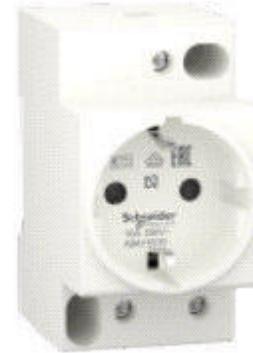


Ilustración 19. Toma de corriente

4.5.6. Contactor magneto térmico



Ilustración 20. Contacto magneto-térmico

Obligación de poner dos contactor en serie como especifica la normativa EN-81-41. Está situado antes de las conexiones de los borneros pertenecientes a la alimentación del motor y después del disyuntor.

Elemento de protección mediante el cual se trata de garantizar la integridad de un circuito eléctrico activándose mediante una sobre intensidad o sobrecalentamiento cortando la alimentación del circuito eléctrico que le precede.

Al tratarse de un contactor, este suele integrarse en circuitos de alimentación o de potencias elevadas por donde circula un flujo de corriente elevado.

4.5.7. Relés de conexión



Ilustración 22. Relé de conexión

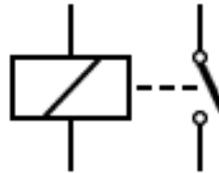


Ilustración 21. Simbolo relé

Se trata de un interruptor eléctrico que permite el paso de la corriente eléctrica cuando está cerrado e interrumpirla cuando él está abierto. Este aparato es accionado eléctricamente, no manualmente. Estos dispositivos están compuestos de una bobina conectada a una corriente. Se ubican cerca de la batería, se pueden colocar en una caja, donde también están los fusibles.

La principal diferencia con el contactor es que el contactor es un dispositivo e alta potencia, mientras que el relé es un dispositivo de baja potencia.

4.5.8. Fuente de alimentación

Para alimentar el sistema diseñado se necesita convertir la tensión monofásica de 230 V a la tensión de continua de 24V con la que se alimenta la placa electrónica.

4.6. Obligaciones

4.6.1. Certificados y pruebas.

Se entregará los certificados de los componentes de ascensor relativos a las seguridades del mismo (cerraduras de las puertas, paracaídas, motor, maniobra)

Se realizará el control de las pruebas finales del ascensor una vez finalizada la reforma, aquí se comprobará cada punto de funcionamiento de todos los componentes del ascensor.

Este documento se adjuntará en la industria para darlo de alta.

4.6.2. Legalización y entrega de documentación.

Se le entregará al cliente las documentaciones siguientes:

- Manual de usuario del ascensor.
- Manual de mantenimiento del ascensor.
- Manual de rescate.
- Nº de RAE del ascensor.
- Contrato de mantenimiento del ascensor.
- Libro de mantenimiento del ascensor.
- Esquemas y documentación técnica para el mantenimiento.

5. Normas y referencias



Ilustración 23. Marcado CE

La normativa Española y Europea vigentes exigen al fabricante, como mínimo, que su producto se someta a un procedimiento de evaluación de la conformidad establecido en la Directiva o Reglamento aplicable, con vistas a colocar el Marcado CE.

Este procedimiento de Evaluación de la conformidad está definido en cada directiva o Reglamento de aplicación del producto y se define por módulos. Estos módulos van desde el control interno de fabricación (lo que conocemos como “autocertificación”) hasta la necesidad de verificación por parte de un Organismo Notificado.

La Declaración de conformidad CE debe contener toda la información relevante para identificar las Directivas o Reglamentos con arreglo a las cuales se emite, así como al fabricante, en su caso el organismo notificado, el producto y, si está previsto, una referencia a las normas armonizadas u otros documentos normativos

Esta documentación técnica debe conservarse como mínimo durante diez años desde la última fecha de fabricación del producto, a menos que la Directiva o Reglamento prevea expresamente un plazo distinto.

5.3. Normativa Europea:

La normativa de elevadores europea trata de garantizar unas medidas de calidad y seguridad básicas para asegurar un estándar en todas las máquinas europeas.

El objetivo de las siguientes normas es garantizar la seguridad tanto de los usuarios como de la maquina en sí, además de garantizar la no interferencia del sistema con otros equipos electrónicos próximos (compatibilidad electromagnética). Por lo tanto, son de obligado cumplimiento.

El presente proyecto aplica la siguiente normativa perteneciente a la Unión Europea:

- UNE 157001_2014. Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico.
- UNE EN 81-:2001. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Parte 2: Ascensores hidráulicos. (Anulada por UNE-EN 81-20:2015)
- UNE-EN 81-20:2020. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores para el transporte de personas y cargas. Parte 20: Ascensores para personas y personas y cargas.
- UNE-EN 81-41:2011. Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Ascensores especiales para el transporte de personas y cargas. Parte 41: Plataformas elevadoras verticales para el uso por personas con movilidad reducida.

- Directiva de Máquinas 2006/42/CE.
- Directiva de Baja Tensión 2014/35/UE.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REBT). Concretamente las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - ITC-BT-19: Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales. ITC-BT-20: Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación. ITC-BT-21: Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras. ITC-BT-47: Motores.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2014/30/UE.
- EN ISO 12100: 2010. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.

5.4. Normativa para instalaciones con placas electrónicas

Una de las normas más relevantes a la hora de incorporar placas electrónicas en el diseño de elevadores o ascensores es la Norma UNE-EN 81, que establece determinadas condiciones para la seguridad y funcionamiento de estos aparatos y sus componentes.

- Norma UNE-EN 81-1/2
- Norma UNE-EN 12015 / 12016: Esta norma establece las condiciones para la prueba y el control de los componentes electrónicos utilizados en elevadores, incluyendo las placas electrónicas. Garantiza que los componentes cumplan con ciertos estándares de calidad y seguridad.
- Norma UNE-EN 81-28
- Norma UNE-EN 81-70

5.5. Disposiciones Legales y Normas Aplicadas

La realización del proyecto, en cuanto a la fabricación, y puesta en servicio en la ubicación, es decir, la instalación del elevador, deben realizarse teniendo en cuenta la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, para que los operarios encargados de fabricar e instalar el producto, lo hagan en las condiciones óptimas que reduzcan el riesgo de accidentes.

En cuanto a la fabricación en taller, el responsable de Riesgos Laborales de la empresa de fabricación, debe elaborar un protocolo de seguridad que evite los riesgos derivados de la

consecución del producto, analizando los riesgos de manipulación, riesgos de utilización de maquinaria, etc.

La instalación del ascensor requiere una preparación previa de los operarios por parte de la empresa fabricante. En esta preparación inicial, se indica la forma correcta de proceder durante el montaje.

Tanto la fabricación, como la instalación y puesta en servicio del ascensor, requieren una utilización correcta de los medios de seguridad, equipos de protección individual (EPIs), y protecciones colectivas, priorizando siempre que sea posible, una seguridad colectiva, a la individual.

Respecto al protocolo de fabricación, no es obligatorio el cumplimiento de la normativa ISO 9001 para asegurar la calidad, sin embargo, es necesario establecer unos criterios que permitan asegurar la fabricación del producto respecto al Tipo. La inspección de los componentes fabricados y el correcto ensamblaje deben ser verificados.

Antes de la puesta en servicio del ascensor, es necesario realizar unas pruebas finales que permiten verificar la Conformidad, y aseguran el correcto funcionamiento de la máquina.

6. Descripción de la solución adoptada

6.1. Descripción y diseño del nuevo cuadro de maniobra

Es el cerebro que controla todo el funcionamiento del elevador. Las diferentes funciones que controla son accionamiento, puesta en marcha, parada de la cabina, etc.

Los cuadros de maniobra facilitan información del estado de la maniobra y permiten la visualización de errores. Esto significa que, en caso de avería, muestran en una pantalla el código de error y, así, el técnico sabe perfectamente cuál ha sido la causa de que se haya averiado.

Es necesario tener un armario cerrado con todos los componentes eléctricos y electrónicos que efectúan el control del ascensor; CPU, contadores, relés, etc....

Únicamente debe ser accesible para personal autorizado y con la pertinente protección térmica. El diseño de este cuadro es objetivo fundamental del presente proyecto

Los dispositivos de control de potencia para la acometida trifásica y monofásica del elevador no pueden estar incorporados en el cuadro de mando.

Las principales características de los elementos eléctricos son:

Tensión de acometida de fuerza	230 V
Tensión de acometida de alumbrado	230 V
Frecuencia	50 Hz
Tensión de serie de seguridad	230 VAC
Grado de aislamiento en cuartos de máquinas	IP2X
Contactores	AC-3 permiten 10% de arranque por impulsos

Tabla 5. Características técnicas cuadro de maniobra



Ilustración 24. Diseño exterior del cuadro de maniobra

A continuación, se hace mención al extracto de la normativa EN-81-41 en base a las especificaciones que debe cumplir el armario encargado de proteger el cuadro de maniobra de la plataforma elevadora.

5.1.4.4.2 El armario de maquinaria debe estar compuesto por paredes no perforadas, suelo, techo y puerta(s).

La(s) puerta(s):

- a) no debe(n) abrirse hacia el interior del armario;
- b) debe(n) estar provista(s) de una cerradura de llave;
- c) debe(n) ser capaz(ces) de cerrarse y bloquearse sin necesidad de una llave.
Sólo están permitidas las siguientes aberturas:
 - i) las aberturas necesarias para el funcionamiento de la plataforma entre el hueco y el armario de la maquinaria;
 - ii) las aberturas de ventilación para el escape de gases y humo en caso de incendio. Estas aberturas cuando son accesibles a personas no autorizadas, deben cumplir los siguientes requisitos:
 - protección conforme con la Norma EN ISO 13857:2008, tabla 5, contra todo contacto con las zonas peligrosas;
 - IP2XD conforme con la Norma EN 60529.

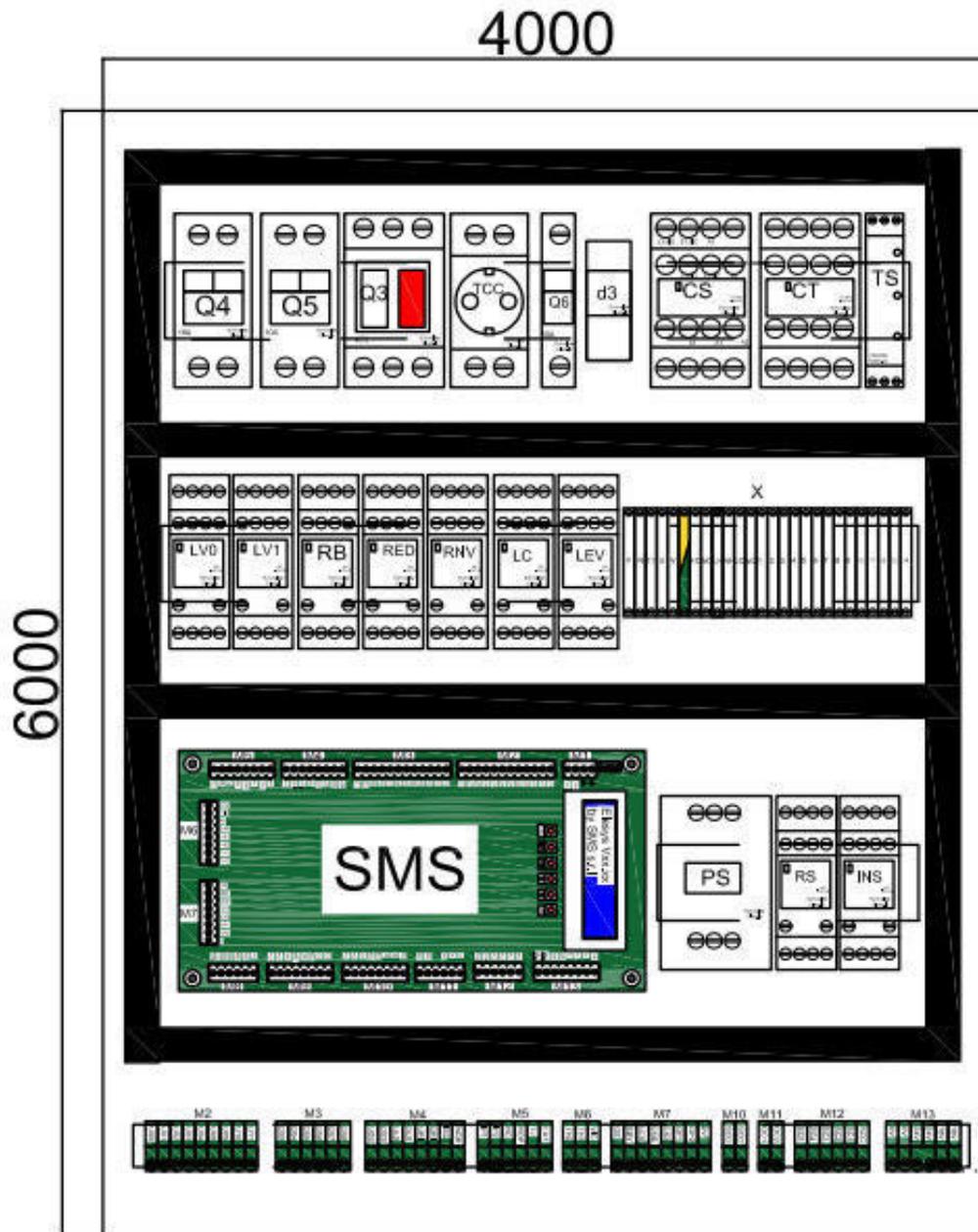


Ilustración 25. Diseño cuadro de maniobra nuevo

En la Ilustración 8 se muestra el diseño del cuadro de maniobra actualizado.

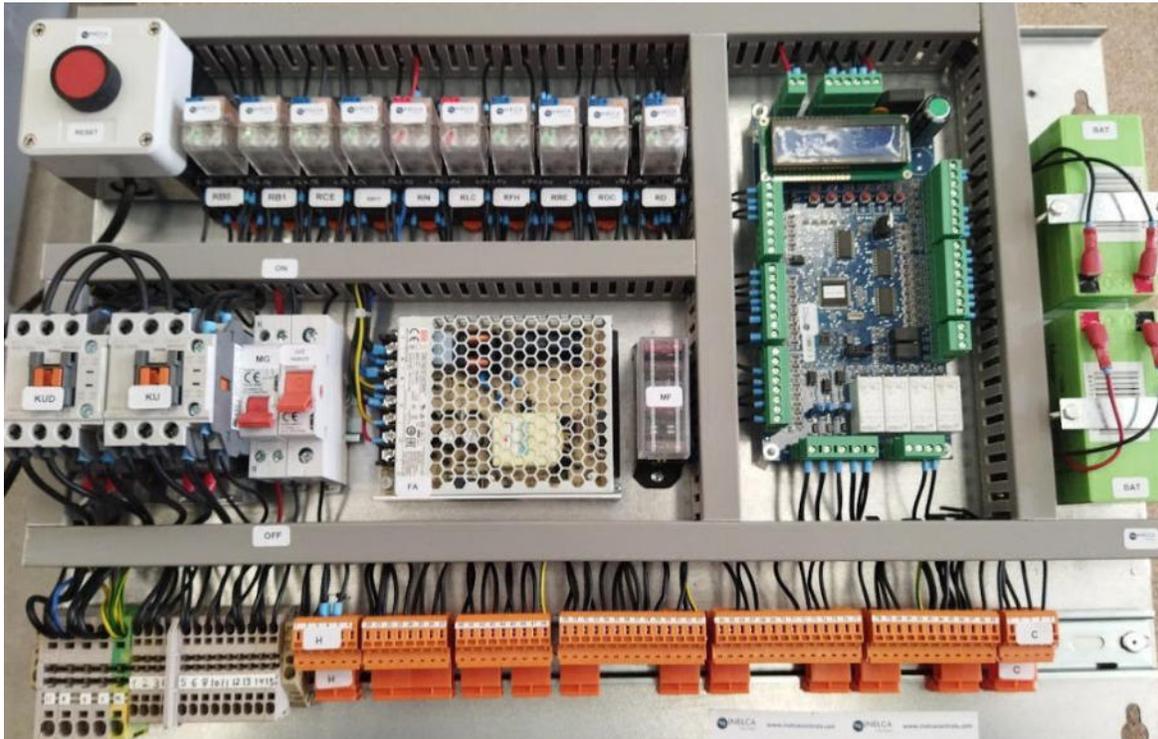


Ilustración 26. Implementación real del nuevo cuadro de mandos

Los elementos incorporados a destacar son:

- De acuerdo con la normativa se disponen 2 contactores en serie
- Se redimensionan y se añaden los PIAS necesarios al cuadro. Estos son de 16 A.
- Se utiliza un relé para la memorización de llamada.
- Se incorpora un temporizador
- Se utiliza un PIA a modo de interruptor para la protección general.
- Se coloca un fusible para la maniobra de placa (d3)
- En lugar de las 2 baterías, se utiliza una fuente de 24 V (Ps) colocada en la línea de fuerza.

6.2. Descripción del proceso de re-nivelación

Se trata del mecanismo de la plataforma elevadora utilizado para saber en qué posición se encuentra la cabina dentro del hueco en cada momento.

Actualmente la mayor parte de los elevadores usan contactos finales de carrera mecánicos en forma de aspa repartidos a lo largo del hueco.

En función de los dispositivos que se van activando y desactivando, la maniobra detecta en qué posición se encuentra la cabina.

En la plataforma presentada se utilizan además unos detectores magnéticos de funcionamiento monoestable y biestable para determinar la posición de la cabina.

Se colocan imanes en las guías del elevador o en partes fijas del hueco. Los detectores magnéticos van activándose y desactivando al paso de los imanes y la maniobra calcula de esta forma el trayecto.

Este sistema presenta varias ventajas:

- Simpleza y fiabilidad
- No precisan de alimentación ya que funcionan gracias al magnetismo.
- Ofrecen salidas libres de potencial, por lo que no es necesario un circuito especial de adecuación de las señales.
- Al trabajar con imanes, estos se adhieren por sus propias características a las guías del ascensor y no es necesario montar piezas adicionales de sujeción
- En tareas de montaje y mantenimiento es muy fácil modificar la colocación de los imanes para corregir fallos de posicionamiento del elevador.



Ilustración 27. Detector magnético

El detector utilizado es un detector de efecto hall, monoestable normal abierto, sensor de imanes de cambio de velocidad en subida y bajada y de imanes de paro. En maniobras de paradas juntas solo ve los imanes de cambio de subida y los de paro.

El detector magnético se coloca en el chasis de la cabina sobre el soporte correspondiente y se colocan de modo que la distancia de los extremos de la caja del magnético a la base de la guía sea inferior a 2 cm. Hay dos sensores magnéticos colocados sobre cada deslizadera o sobre cada lado del chasis.

La operación que realizan estos sensores es la renivelación que permite a la cabina volver dentro de la zona de parada, tanto en subida como en bajada. El panel de control debe contar con un circuito de seguridad (cs) que puentee los contactos de la puerta cuando la cabina llega a la zona de desbloqueo de puertas para permitir la operación de renivelación con las puertas abiertas.

Se evidencia el uso de contactos independientes con la exigencia de la normativa UNE EN-81-41 en el apartado 5.4.2.2.7 el cual establece que la interrupción de la intensidad al freno debe efectuarse mediante al menos dos dispositivos eléctricos independientes, que estén o no integrados con aquellos, que causa la interrupción de la intensidad a la maquina del elevador. Si uno de los contactores no abre los contactos principales mientras el elevador está estacionario debe impedirse cualquier movimiento de la plataforma, como mínimo, hasta el último cambio de dirección del movimiento.

Las dos entradas del CIRCUITO DE SEGURIDAD pueden ser controladas por 2 interruptores adicionales que pueden ser operados desde la zona de la puerta, o por un interruptor adicional (IZS) como se muestra en la imagen, y por dos contactos de relé operados por USS y DSS en paralelo.

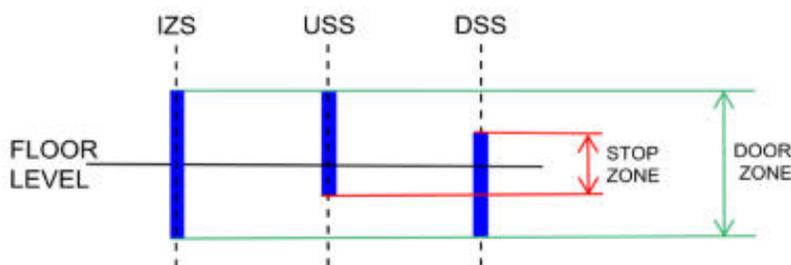


Ilustración 28. Disposición de los sensores magnéticos

Por otra parte, también cabe destacar el cumplimiento del apartado 5.4.2.3 en cuestión de precisión de la parada en la nivelación, el cual establece que bajo uso previsto:

- La precisión de parada de la plataforma elevadora debe ser ± 10 mm;
- Una precisión de re-nivelación de ± 20 mm debe mantenerse;
- Las distancias de parada no deben ser superiores a 20 mm en respuesta al funcionamiento de un dispositivo eléctrico de seguridad.

5.4.7.3 Tracción

La tracción entre las ruedas de tracción y el rail debe probarse por cálculo y ensayos, véase el anexo G. Debe confirmarse que esto se consigue, incluso después del desgaste propio del servicio normal. Las ruedas de tracción deben ajustarse automáticamente y positivamente para asegurar el bloqueo de tracción incluso bajo efectos de desgaste.

La tracción debe ser tal que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- la plataforma debe mantenerse al nivel del suelo sin deslizarse cuando esté cargado con la máxima carga estática, tal y como se define en la tabla 3;
- debe asegurarse que un freno de seguridad haga que la plataforma desacelere con carga nominal o sin ella, con un valor no excediendo 1 g con la carga nominal a la velocidad de disparo del dispositivo de detección de velocidad.

En este caso se dispone de cuatro, dos de ellos para detectar cuando la cabina se encuentra en la posición más alta a la que su recorrido normalmente debería llegar y otro para detectar cuando la cabina se encuentra en la posición más baja a la que su recorrido debería llegar. El otro aparato está colocado en el hueco y es utilizado para la detección en planta y apertura de las puertas.

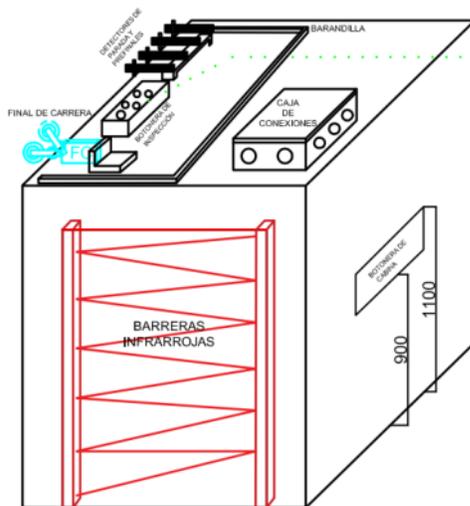


Ilustración 30. Esquema de conexiones exterior cabina

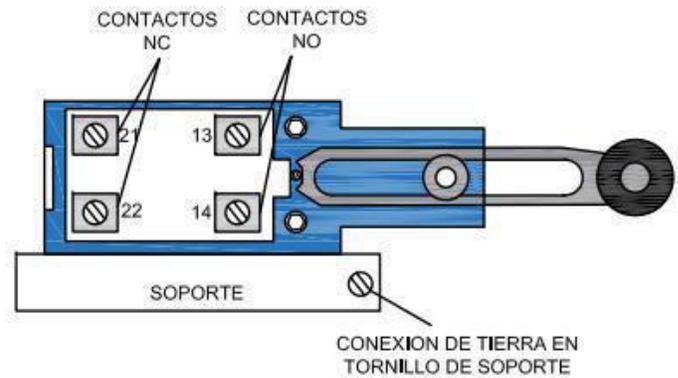


Ilustración 31. Esquema conexiones final de carrera

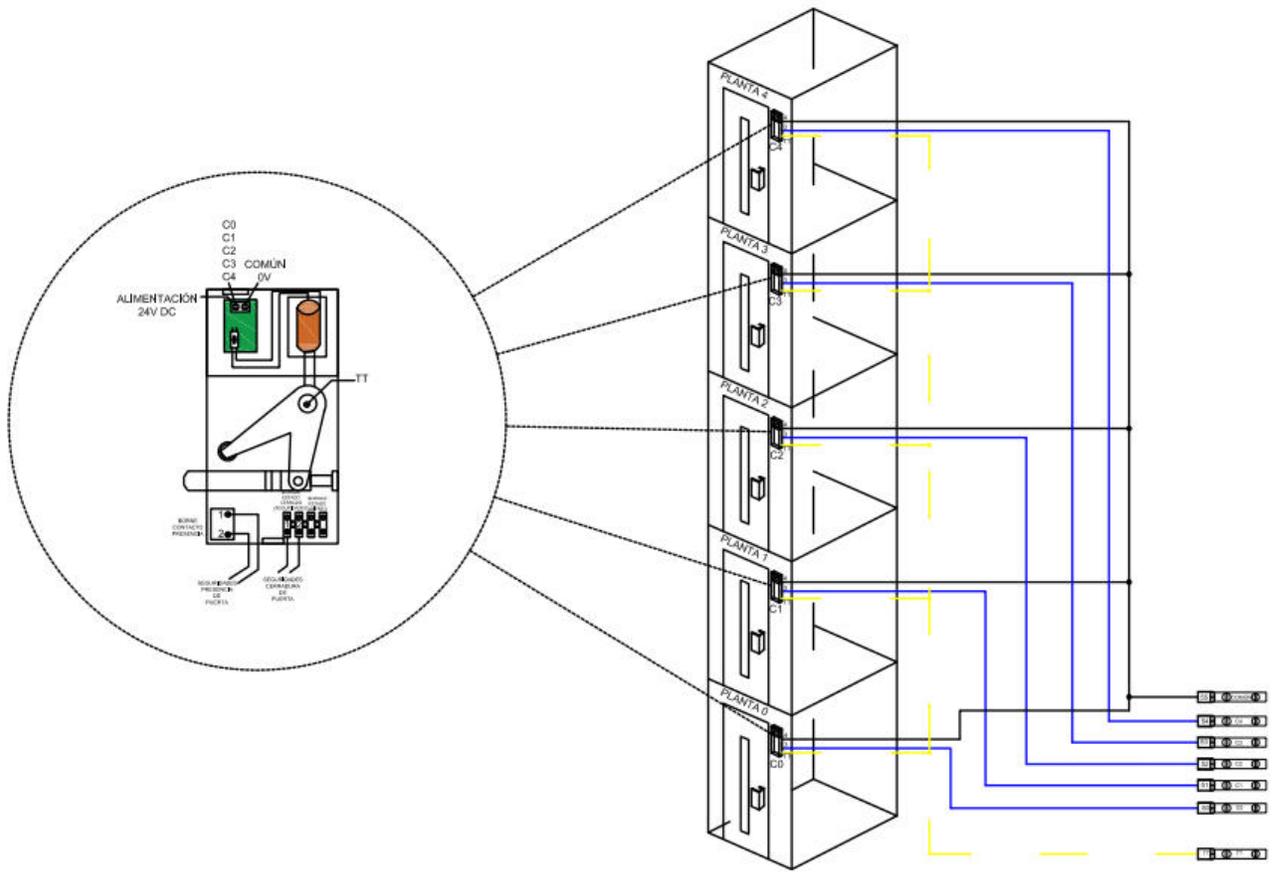


Ilustración 32. Plano frontal de conexiones de cerradura y finales de carrera

6.3. Elementos constitutivos de las nuevas instalaciones

A continuación, se van a describir los principales elementos que componen todas las instalaciones, señalando sus principales funciones y características y haciendo mención a las actualizaciones que ha requerido el nuevo diseño del cuadro de maniobra. También se detallarán algunos cálculos necesarios para la justificación y selección del componente.

6.3.1. La central hidráulica

Es el aparato encargado de realizar el movimiento del elevador. Es uno de los elementos más importantes en una instalación de elevadores, ya que es el órgano que se encarga de transmitir la fuerza al conjunto para que se produzca el movimiento tanto ascendente como descendente.

La central hidráulica está formada por el motor, la bomba, el bloque de válvulas y el depósito de aceite.

- Motor

La correcta elección del motor es determinante a la hora de realizar el estudio de eficiencia energética. Para la elección de este elemento, hay que determinar tres parámetros característicos de todos los motores, como son la potencia necesaria, la fuerza aplicada al eje del motor y el par de arranque necesario.

El grupo tractor se compone de un motor monofásico 230V ejes cónicos con electro-freno, y dispone de una potencia de 2,2 kW (3CV)

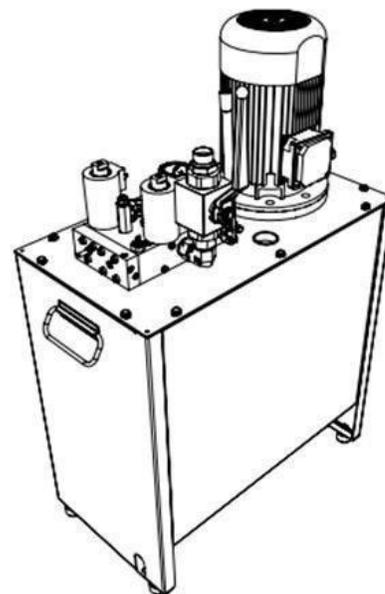


Ilustración 33. Esquema del motor

El motor eléctrico, conectado mediante un acoplamiento a la máquina, directamente o través de un sistema reductor, imprime al eje de la polea tractora la velocidad de desplazamiento de la cabina. Se genera el movimiento por adherencia entre la polea y los cables de acero.

El motor principal es de tipo monofásico, pudiéndose acometer tanto en estrella como en triángulo, y a par nominal debe generar una velocidad lineal de 0.15 m/s.

Es de doble velocidad, un bobinado genera una inducción para la velocidad nominal y otro genera una inducción para velocidad lenta.

- Bomba

La bomba normalmente va sumergida en el depósito de aceite, y el motor con su eje vertical sobre la tapa del depósito. De esta manera se evita el calentamiento excesivo del motor por la frecuencia de los arranques en una posible fuga de aceite.

- Bloque de válvulas

Formado por las válvulas de maniobra del circuito hidráulico, con accionamiento electromecánico, comandadas por la maniobra eléctrica del elevador.

- Depósito de aceite.

Según la norma EN 81, la capacidad del depósito de aceite deberá ser la suficiente para permitir el funcionamiento del ascensor en circuito cerrado. El material del depósito suele ser acero con un tapón de carga en la tapa y otro de descarga en la parte inferior

El funcionamiento de la plataforma elevadora es la siguiente:

Para subir:

El grupo motor-bomba bombea el fluido de la central a través del grupo de válvulas (y la conducción) hacia el pistón. Cuando una de las válvulas se abre, el fluido presurizado escoge el camino que ofrece menos resistencia y regresa al depósito de la central. Pero cuando la válvula se cierra, el fluido no tiene más remedio que ir hacia el cilindro. Al acumularse el fluido en el cilindro, la presión empuja el pistón hacia arriba elevando la cabina del ascensor.

Cuando la cabina se acerca al piso correcto, el sistema de control envía una señal al motor eléctrico para parar la bomba gradualmente. Con la bomba parada, no hay más aceite que fluya, y el que ya estaba en el cilindro no puede escapar (no puede volver al depósito de la

central a través de la bomba, y la válvula sigue cerrada). El vástago se apoya sobre el fluido y la cabina se queda allí donde está.

Para bajar:

El sistema de control del elevador envía una señal a la válvula. Cuando la válvula se abre, el fluido que estaba en el cilindro fluye hacia el depósito de la central.

Por gravedad, el peso de la cabina (y la carga) empuja el cilindro hacia abajo y conduce el fluido al depósito, haciendo descender el ascensor gradualmente. De este modo el ascensor solo consume energía en el elevador. Para detener la cabina en un piso inferior, el sistema de control cierra la válvula de nuevo.

❖ CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE CABLE EN EL MOTOR

En el diseño y dimensionado del circuito de un motor se deben tener en cuenta las prescripciones de las Instrucciones ITC-BT-19, 20, 21 y 47 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Este cálculo se realiza a partir de la potencia prevista del motor, coeficientes para el cálculo de la intensidad, intensidad admisible de los conductores y caída de tensión

Además, se tendrá en cuenta que se trata de un circuito monofásico y que los conductores activos serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados.

Se escogen el cableado según instrucciones de la normativa UNE 21031:2014 “Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión asignada o igual a 450/750 V (Uo/U). Cables de utilización general. Cables flexibles con aislamiento termoplástico (PVC) de más de 5 conductores”.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi \cdot R}$$

Fórmula 1. Intensidad para una línea monofásica

dónde:

P = 2200 W (Potencia del motor en Watios)

I = Intensidad en Amperios.

U = 230 V (Tensión de Servicio en Voltios)

$\cos\varphi = 0.8$ (Factor de potencia)

A partir de las características del motor ($P = 2.2 \text{ kW}$, $V = 230 \text{ V}$) obtenemos la Intensidad consumida por este:

$$P = V \cdot I \rightarrow I = 9.56 \text{ A}$$

Según la instrucción del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Por tanto, la intensidad obtenida tendremos que multiplicarla por 1,25, quedando:

Líneas en edificios de viviendas	Factor de Potencia Cos φ	
	LGA	0,90
DI	1,00 0,90	Viviendas Servicios generales del edificio
Circuitos interiores de viviendas	1,00 0,95	Circuitos de alumbrado Tomas corriente aparatos
Otros circuitos	1,00 0,95 0,80	Circuitos de alumbrado Tomas corriente aparatos Alimentación motores

Tabla 8. Valores prácticos de Factor de potencia en edificios de viviendas ²

En nuestro caso se trata de conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera (B1). Columna 6. Con una sección de cobre de 1.5 obtendríamos una intensidad poco mayor a la consumida, por tanto, elegimos la sección de 2.5 mm^2 y con ello calculamos la caída de tensión máxima permitida en la línea de potencia:

$$S = \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \cos\varphi}{\Delta U \cdot \gamma} \rightarrow \Delta U = \frac{2 \cdot l \cdot I \cdot \cos\varphi}{S \cdot \gamma} = 4.8 \text{ V}$$

Fórmula 2. Cálculo de la sección en función de la caída de tensión.

Comprobamos que la sección de cable diseñada se ajusta a la caída máxima de tensión permitida mediante la siguiente tabla:

²Intens. Fuente: Tabla 1. ITC-BT-19

DISTRIBUCIÓN DE LA CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA PERMITIDA SEGÚN EL R.E.B.T.						
FORMA DE INSTALACIÓN DE LOS CONTADORES (ITC-12)	INSTALACIÓN DE ENLACE (ITC-12 a 15)		INSTALACIÓN INTERIOR (ITC-19) (ITC-52)			
	LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (L.G.A.) (ITC-14)	DERIVACIÓN INDIVIDUAL (D.I.) (ITC-15)	VIVIENDAS		NO VIVIENDAS ⁽¹⁾	
			OTROS USOS	IRVE ⁽³⁾	ALUM- BRADO	OTROS USOS
PARA UN SOLO USUARIO	No existe L.G.A.	1,5 %	3 %	5 %	3 %	5 %
PARA DOS USUARIOS ALIMENTADOS DESDE EL MISMO LUGAR						
CONTADORES TOTALMENTE CENTRALIZADOS	0,5 %	1 %				
CONTADORES CENTRALIZADOS EN MÁS DE UN LUGAR	1 %	0,5 %				
TOTAL EN EL CONJUNTO DE LA INSTALACIÓN	1,5 %		4,5 %	6,5 %	4,5 %	6,5 %
INSTALACIONES INDUSTRIALES ALIMENTADAS DIRECTAMENTE EN AT. MEDIANTE TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCIÓN AT/BT PROPIO ⁽²⁾			-----		4,5 %	6,5 %

(1) Se entiende como "NO VIVIENDA" cualquier local, oficina, industria, etc.
(En general todo aquel con uso distinto a vivienda)

(2) Se considera que la instalación interior (BT) tiene su origen en la salida del transformador.

(3) (IRVE) Infraestructura para la Recarga de Vehículos Eléctricos.

Tabla 9. Tabla caída de tensión máxima permitida³

$$\frac{4,8}{230} = 0,02 \rightarrow 2\% \text{ de caída de tensión. Por tanto nos ajustamos al } 3\% \text{ permitido.}$$

³Caídas de tensión (% U nominal) instalación interior (II) Fuente: Tabla 00. Diferencias más importantes entre el RBT 2002 y el RBT 1973. ITC-BT-19

6.3.2. Las Puertas exteriores

Se dispone de una o varias puertas en cada embarque de acceso a la cabina. De igual modo, las puertas exteriores tendrán el mismo tipo de apertura que las interiores.

Se habilita de un sistema de enclavamiento mecánico y eléctrico cuya función es controlar que no sea posible abrir una puerta en el caso de que el elevador no se encuentre encarado a la misma, parado y disponible para abrirse.

Las características principales del ancho de puertas de la cabina son: 600 - 800 mm (El ancho de las puertas, de acuerdo con el punto 5.8.2 de la Norma EN 81-41, no debe ser inferior a 800mm. Sin embargo, para usuarios solitarios de pie, en edificios de acceso exclusivamente privado, se puede permitir un paso libre en los accesos de 500 mm sillas normas locales lo permiten)

A continuación, se muestran los diferentes modelos de puertas que se pueden utilizar en la plataforma elevadora:

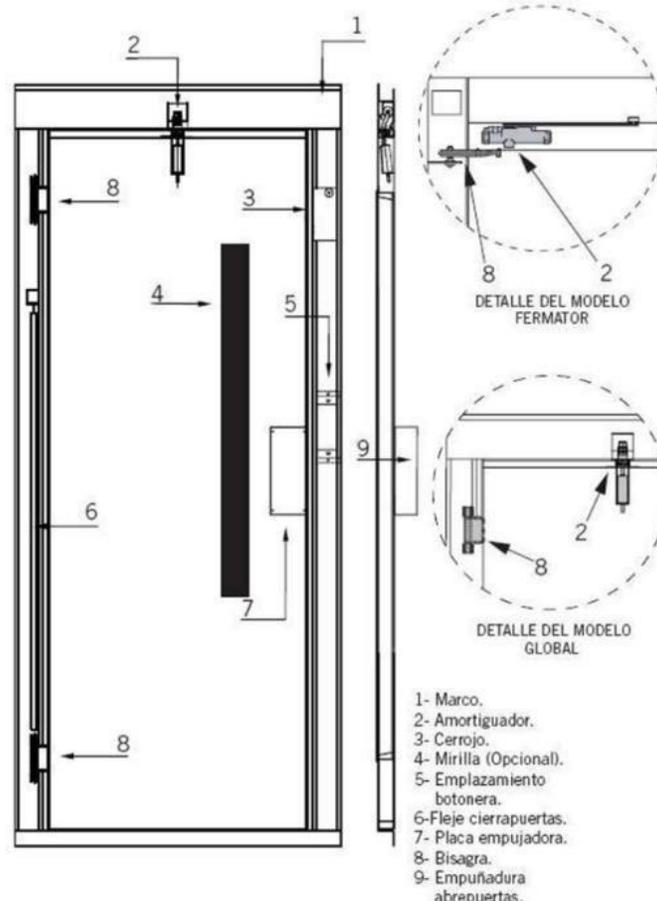


Ilustración 35. Esquema de la puerta exterior



Semi automática
(gran mirilla)

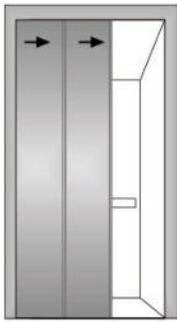


Semi automática

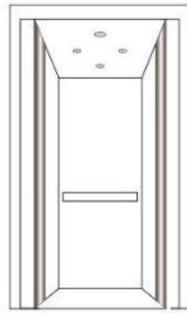


Automática
(imprimación 2 hojas)

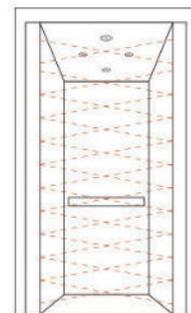
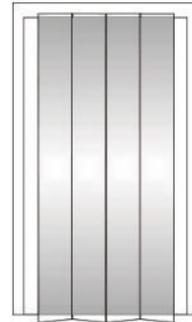
Puertas de Cabina



Puerta Automática



Puerta Tipo Bus



Cortina Fotoeléctrica

Ilustración 36. Tipos de diseños de las puertas exteriores

6.3.3. Guías de la cabina

La resistencia de las guías, sus uniones y sus fijaciones debe ser suficiente para soportar las cargas y fuerzas a que se someten para asegurar un funcionamiento seguro del ascensor. Los aspectos relativos a las guías, son:

- Las deformaciones deben limitarse hasta el punto que no ocurra un desbloqueo involuntario de las puertas, no debe afectar al funcionamiento de los dispositivos de seguridad y no debe ser posible que unas partes móviles puedan colisionar con otras.

Las guías estarán afectados por los esfuerzos de:

- Pandeo debido al peso de la cabina y la carga nominal.
- Durante la carga y descarga de la cabina en la pisadera
- De flexión
- Torsión en la base de la guía.

Por lo tanto, se considera que no tendrán influencia en la instalación la fuerza del viento, ya que la instalación está completamente cubierta; y las fuerzas debidas a masa de equilibrado u otros equipos móviles de los que no dispone la instalación.

Dentro de la influencia de estos esfuerzos, habrá tres diferentes casos que habrá que estudiar para la elección de las guías de cabina. Estos casos son:

- Uso normal del elevador.
- Actuación de los dispositivos de seguridad

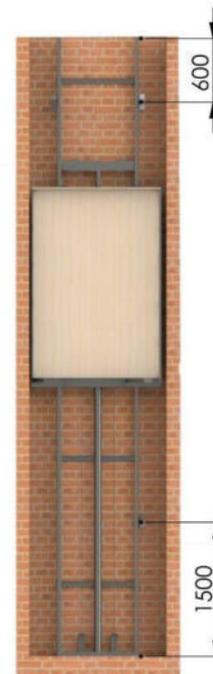


Ilustración 37. Esquema de las guías

6.3.4. Elementos de seguridad

Se deben incorporar elementos con la única función de actuar en caso de emergencia, en el posible caso de que los otros componentes fallen y pongan en peligro al equipo, y sobre todo a los usuarios. Los principales componentes encargados de la seguridad.

PARACAIDAS	
Fabricante	Tractel
Modelo	BSO 1030
Certificado	ZP/C049/15 Rev.2
Diámetro del cable	10 mm
Masa total admisible	1000 kg
Velocidad máxima admisible	22 m/min

CERRADURAS	
Fabricante	MEV / Gervall, S.L.
Modelo	103.EL
Certificado	ATI/LD-VA/M201/10
Fabricante	MEV / Gervall, S.L.
Modelo	96.EL
Certificado	ATI/DE/005
Fabricante	MEV / Gervall, S.L.
Modelo	ALJO 104-S
Certificado	ATI/LD-VA/M184/09

VALVULA PARACAIDAS	
Marca	HPControl
Modelo	VPC 380
Certificado	Declaración de conformidad
Caudal máximo	40 l
Presión máxima	350 bar
Marca	Oleoweb
Modelo	VUBA 380
Certificado	Declaración de conformidad
Caudal máximo	50 l
Presión máxima	350 bar

Tabla 10. Especificaciones técnicas de los elementos de seguridad

✓ **Válvula paracaídas**

El sistema de paracaídas en las plataformas elevadoras se compone de cuñas que se cierran alrededor de la guía para detener la cabina o el contrapeso en caso de un fallo en el sistema. Este sistema se conecta al cable del limitador de velocidad, que se bloquea y activa el paracaídas si se supera la velocidad máxima durante el ascenso o descenso. Además, puede ser activado por el sistema de aflojamiento de cables para brindar una doble seguridad. Existen dos tipos de paracaídas mecánicos:

El de acción instantánea, que detiene la cabina de forma instantánea con las cuñas presionando la guía, adecuado para ascensores con velocidades reducidas. Y el de acción progresiva, en el que las cuñas aplican una fuerza controlada para detener la caída de forma gradual.

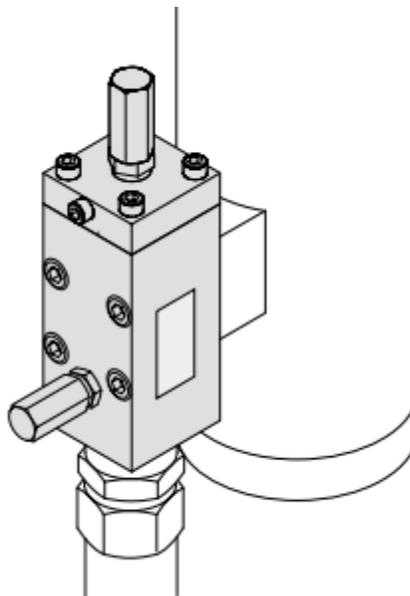


Ilustración 38. Válvula paracaídas

✓ **Dispositivo de aflojamiento de cables**

Hay instalado un contacto que se acciona en el caso en que los cables de tracción que están sujetos a la cabina se rompen, se alargan o se destensan.

Controla que todos los cables de los que cuelga la cabina tengan tensión indicando que ninguno se ha roto o soltado.



Ilustración 38. Dispositivo aflojamiento de cables

El BlocStop

Se trata de un dispositivo de freno que se activa cuando detecta un exceso de velocidad. Estos aparatos son pequeños, ligeros y compactos, y se fijan a la plataforma de trabajo para maniobrar junto con el cable de seguridad.

Este sistema de seguridad adicional es obligatorio de acuerdo con la EN 1808 en las aplicaciones de plataformas de acceso. El sistema se utiliza para asegurar la cesta de trabajo o la plataforma contra caídas o inclinaciones



Ilustración 39. Freno Blocstop BSO

Para este diseño se utiliza un dispositivo de la marca TRACTEL denominado BLOCSTOP modelo BSO 1030. Es un freno de activación a la sobre velocidad que está pensado para asegurar la plataforma contra caídas o inclinaciones. El aparato se fija al bastidor de la plataforma siguiendo las instrucciones del fabricante, mediante un soporte metálico. Los extremos del cable de seguridad son fijados también a soportes metálicos analizados por elementos finitos con los coeficientes correspondientes.

- ✓ **DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN CABINA**
- ✓ **Pulsadores de llamada**

El usuario podrá interactuar con una botonera que estará situada tanto en la planta como en el interior de la cabina para seleccionar el piso al que quiere acceder.

✓ **Botonera de rellano:**

Se coloca una placa con pulsador exterior en cada puerta de rellano.



Ilustración 41. Esquema Botonera de rellano

✓ **Botonera de cabina:**

El uso de la botonera de cabina es similar de la botonera de planta con la excepción de que al tener más funciones, tiene más pulsadores e indicadores.



Ilustración 42. Esquema botonera en cabina

Los botones de la botonera son siempre de pulsación mantenida.

En la botonera de cabina nos encontramos con varios elementos, cuya descripción y funciones explicamos a continuación:

-*Pulsador de pisos*. Se trata de un pulsador identificado con el número de cada uno de los pisos del edificio a los que sirve el ascensor. Estarán marcados con el símbolo táctil correspondiente en el lenguaje Braille. Se iluminará el cerco del pulsador registrado.

-*Pulsador de alarma (de color amarillo y con una campana troquelada en su carátula)*: se trata de un pulsador de seguridad que activa una alarma sonora audible en el exterior del recinto del ascensor para avisar de la aparición de cualquier problema a personal que pueda ayudar al usuario.

-*Piloto de exceso de carga (sobrecarga)*: Piloto luminoso de indicación de haber superado la carga máxima admisible de la plataforma elevadora.

-*Seta de STOP*: Se trata de un pulsador que permite detener la marcha del ascensor, si el usuario detecta algún problema durante el funcionamiento del mismo. Se coloca solo en aquellos casos en los que el ascensor no lleva puertas de cabina.

También se dispondrá de un botón de alarma con marcación telefónica automática de un número de emergencia 24 horas predefinido, un botón de apertura de puertas, y un indicador luminoso de posición.

✓ **Botoneras de inspección**

Cuando se requiera una revisión, el operario de mantenimiento dispondrá de botoneras para hacer funcionar el ascensor en modo revisión, una en el techo de la cabina y otra en el cuadro de maniobra. De esta forma cuando estén activadas el elevador no podrá funcionar de modo normal.

Tipo de pulsadores	Normales, con llave, con indicación braille
Señalización de posición	Si, en iluminación de pulsadores
Iluminación	Led
Nivel de iluminación	> 50 lux

Iluminación de emergencia	SI
Comunicador bidireccional	SI
Sintetizador de voz	NO
Control de sobrecarga	SI (Acústico y luminoso)
Señal de sobrecarga	Audible, Zumbador
Final de carrera	Con bloqueo, rearme manual
Cable de maniobra	Plano 24 hilos (1,5x24)
Flecha de indicación de sentido de marcha en plantas	En maniobras universales
Llave de bomberos	NO
Báscula (Completo)	SI

Tabla 11. Características de las botoneras de inspección.



Ilustración 43. Botonera de inspección

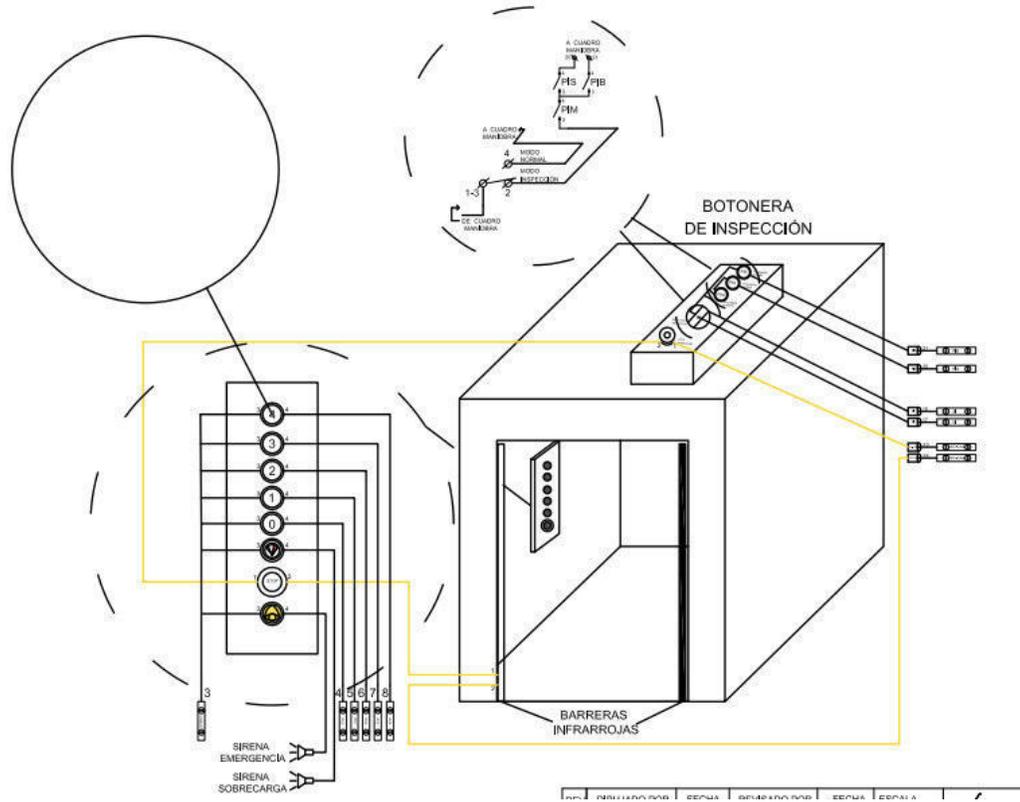


Ilustración 44. Plano de conexiones cabina

7. Alternativas de solución

Para solventar este proyecto de modernización del cuadro de maniobra se han valorado dos soluciones. En el apartado 8.1 se analiza el enfoque de la implementación de un Autómata Programable, se hizo un estudio de la integración de este componente en el nuevo cuadro de mandos.

A continuación se realiza un análisis de la viabilidad de implantar una placa electrónica para el control de elevadores diseñada y construida por SMS modelo ELE-HL. La instrucción técnica de dicha implementación precisa en el apartado 8.2 del presente proyecto.

7.1. Descripción detallada de la implementación de PLC

Una de las opciones para la actualización del cuadro de maniobra de este nuevo modelo era la implementación de un autómata programable para automatizar el sistema de control de la plataforma elevadora. Con este aparato se pretende controlar, mediante una programación lógica, todas las variables de entrada/salida desarrolladas para la interface entre usuario y máquina. El programa se almacena en memorias no volátiles para no ocasionar la pérdida de su funcionalidad.



Ilustración 45. Autómata Programable Modicon

LISTA DE ENTRADAS Y SALIDAS	
I0.0	FC0
I0.1	FC1
I0.2	FC2
I0.3	FC3
I0.4	FC4
I0.5	NO RELE A
I0.6	NO RELE B
I0.7	NO RELE C
I0.8	NO RELE D
I0.9	NO RELE E
I0.10	NC RELE P
I0.11	DET1
I0.12	DET2
Q0.0	CERRADURA P0
Q0.1	CERRADURA P1
Q0.2	CERRADURA P2
Q0.3	CERRADURA P3
Q0.4	CERRADURA P4
Q0.5	RELE DE SUBIDA DE RENIVELACION
Q0.6	RELE DE BAJADA DE RENIVELACION
Q0.7	RELE DE PARO

Tabla 12. Listado de la nomenclatura de las entradas y salidas del PLC

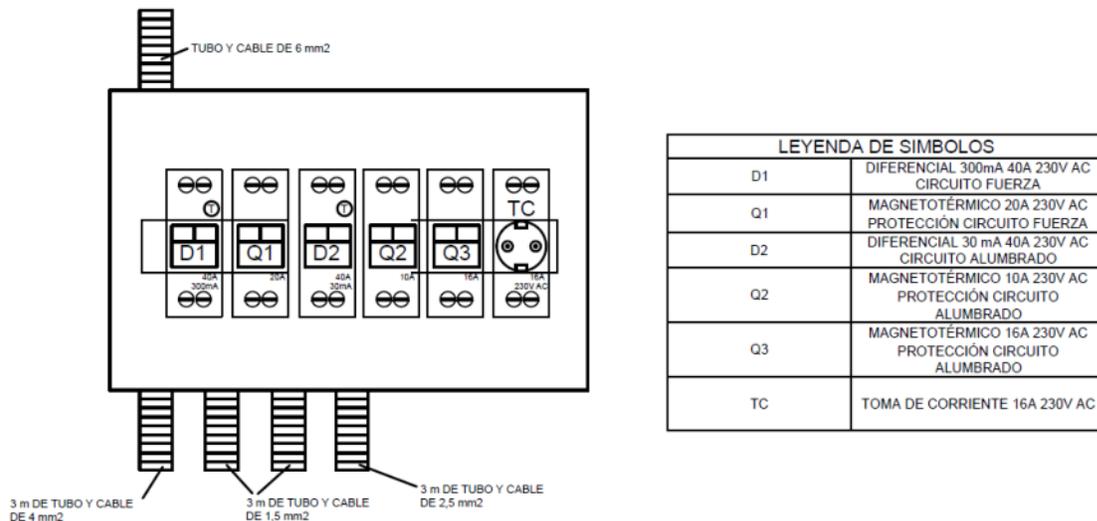


Ilustración 47. Lista de programación del PLC

7.1.1. Ventajas de la implementación del PLC

Una de las grandes ventajas de incluir este dispositivo es que se trata de un sistema en tiempo real en el cual los resultados en sus salidas son producidos en función de la condición presente en sus entradas. Por tanto, si se modificara el proceso no habría que diseñar una nueva instalación, sino sólo un nuevo programa para ajustar el control de las salidas.

A modo de ejemplo, si se quisiera controlar mediante una aplicación móvil la operación del elevador, para ello sólo habría que diseñar la nueva interfaz software y manteniendo el resto de los elementos de la instalación.

A continuación, se muestra el dispositivo PLC, un esquema del mismo, así como el listado de entradas y salidas del autómata, y la programación en graficet correspondiente.

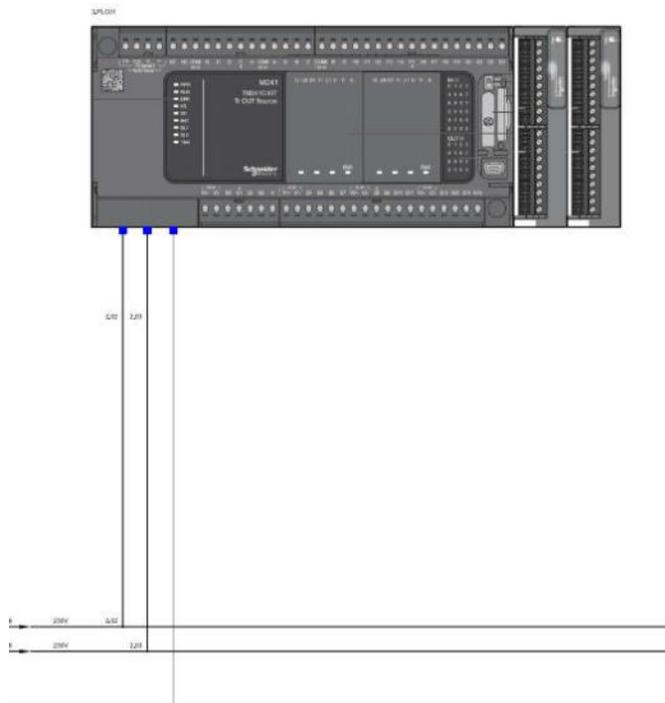


Ilustración 46. Esquema de conexión PLC

7.1.2. Programación en Ladder

El lenguaje en Ladder, diagrama/lógica de contactos o diagrama en escalera es uno de los diferentes lenguajes de programación para los controladores lógico programables (PLCs) estandarizados con IEC 61131-3. Este lenguaje está basado en los GRAFCETS y utiliza la lógica de los esquemas de control clásicos.

Para programar un autómatas con Ladder es necesario conocer los elementos de los que consta el lenguaje. En la siguiente tabla se describen de modo general los más comunes:

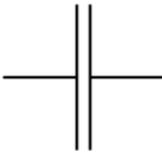
Símbolo	Nombre	Descripción
	Contacto NA	Se activa cuando hay un uno lógico en el elemento que representa; esto es, una entrada (para captar información del proceso a controlar), una variable interna o un bit de sistema.
	Bobina NC	Se activa cuando la combinación que hay a su entrada (izquierda) da un cero lógico. Su activación equivale a decir que tiene un cero lógico. Su comportamiento es complementario al de la bobina NA.
	Bobina SET	Una vez activa (puesta a 1) no se puede desactivar (puesta a 0) si no es por su correspondiente bobina en RESET. Sirve para memorizar bits y, usada junto con la bobina RESET, dan una enorme potencia en la programación.
	Bobina JUMP	Permite saltarse instrucciones del programa e ir directamente a la etiqueta que se desee. Sirve para realizar subprogramas.

Tabla 13. Simbología de programación en Ladder

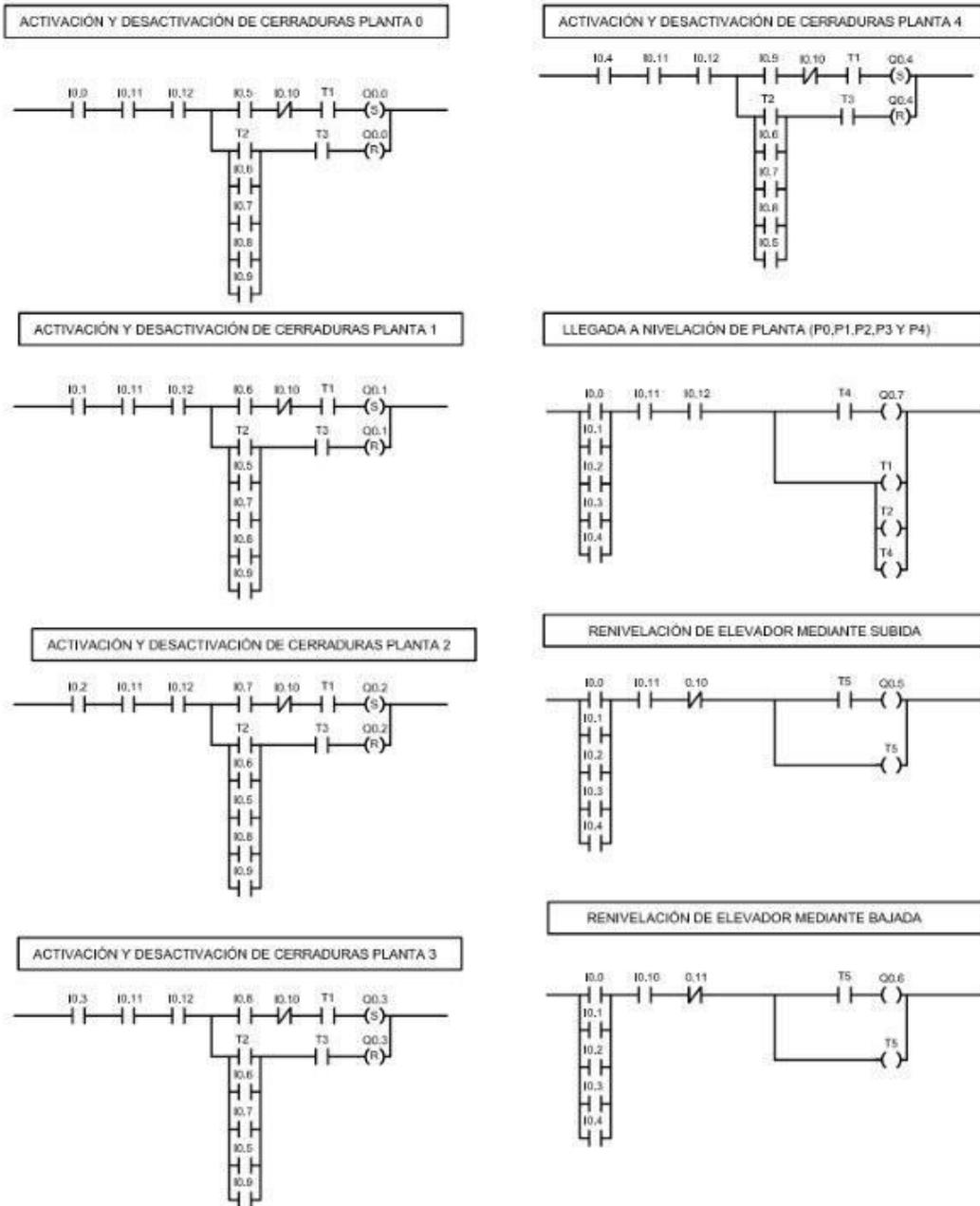


Ilustración 48. Programación en Ladder

7.1.3. Listado de las señales de entrada y salida

La precisa definición de las señales tanto de entrada como de salida es fundamental para el diseño óptimo de un elevador o montacargas

A continuación, se detalla el listado de las entradas y salidas en el autómata programable tales como contactos de relés, finales de carrera, cerraduras, detectores biestables, etc. Las señales de entrada procederán de elementos electrónicos libres de interferencias y con un poder de cierre o corte de 24 V DC y aproximadamente 10 mA DC.

ENTRADAS/SALIDAS PLC			
FINAL DE CARRERA P0	ENTRADA	230V AC	1
FINAL DE CARRERA P1	ENTRADA	230V AC	1
FINAL DE CARRERA P2	ENTRADA	230V AC	1
FINAL DE CARRERA P3	ENTRADA	230V AC	1
FINAL DE CARRERA P4	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO ABIERTO RELE A	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO ABIERTO RELE B	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO ABIERTO RELE C	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO ABIERTO RELE D	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO ABIERTO RELE E	ENTRADA	230V AC	1
CONTACTO CERRADO RELE P (OCUPADO)	ENTRADA	230V AC	1
DETECTOR BIESTABLE SUBIDA	ENTRADA	230V AC	1
DETECTOR BIESTABLE BAJADA	ENTRADA	230V AC	1
TOTAL ENTRADAS			13
CERRADURA ELECTRICA DE P0	SALIDA	24V	1
CERRADURA ELECTRICA DE P1	SALIDA	24V	1
CERRADURA ELECTRICA DE P2	SALIDA	24V	1
CERRADURA ELECTRICA DE P3	SALIDA	24V	1
CERRADURA ELECTRICA DE P4	SALIDA	24V	1
SUBIR	SALIDA	24V	1
BAJAR	SALIDA	24V	1
TOTAL SALIDAS			5

Tabla 14. Entradas y Salidas del PLC

ENTRADAS RENIVELACION			
DETECTOR BIESTABLE SUBIDA	ENTRADA	24V	1
DETECTOR BIESTABLE BAJADA	ENTRADA	24V	1
SALIDAS RENIVELACION			
SUBIR	SALIDA		1
BAJAR	SALIDA		1

Tabla 3. Listado de Entradas y Salidas de Re-nivelación

7.2. Descripción detallada de la implementación con Placa Electrónica

Se trata de un dispositivo compacto y versátil gracias al tipo de funciones integradas, permite minimizar el número de componentes que se proporcionarán en el panel de control.



Ilustración 48. Placa SMS modelo ELE-HL

7.2.1. Principales características técnicas de la placa:

ELE-HL es una tarjeta de control para la maniobra de ascensores denominada HOME-LIFT. Compacta y versátil, por el tipo de funciones integradas, permite reducir al mínimo los componentes externos contemplados en el cuadro de maniobra. Es adecuada tanto para sistemas hidráulicos como eléctricos, con distintos tipos de accionamiento y de puertas.

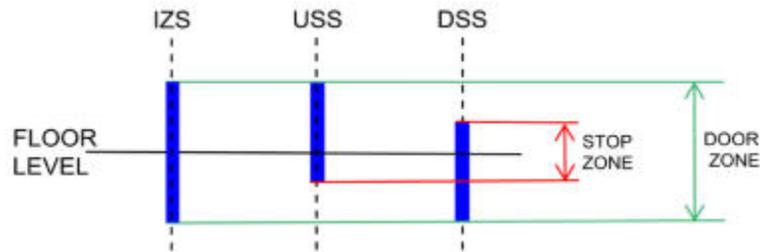
Dimensiones	100 x 200 mm
Software de aplicación	Instalado en el micro-controlador
Configuración del sistema y diagnóstico de fallas	Usando 6 botones y pantalla LCD (16 caracteres por 2 filas) instalado en el tablero. Los parámetros se almacenan permanentemente en la memoria E2PROM, incluso en ausencia de el voltaje de suministro
Temperatura de funcionamiento	0 °C – 50°C

Tabla 16. Principales características técnicas de la placa

7.2.2. Principales secuencias de funcionamiento

La tarjeta ELE-HL gestiona la posición de la cabina mediante los interruptores ULS, DLS, USS, DSS, y la MANIOBRA del ascensor en las distintas condiciones que se pueden presentar durante el funcionamiento

- servicio automático (8.2.2.1)
- maniobra de "RESET" (8.2.2.2)
- maniobra de inspección (8.2.2.3)
- maniobra en modo manual (8.2.2.4)
- re-nivelación (8.2.2.5)
- reenvío automático (8.2.2.6)
- maniobra emergencia (8.2.2.7)
- maniobra bomberos según EN81-73 (8.2.2.8)
- maniobra Home Lift (8.2.2.9)



8.2.2.1. SERVICIO AUTOMÁTICO

Es el servicio en el cual funciona normalmente el sistema.

Gestiona completamente la lógica de funcionamiento del ascensor, que puede ser con maniobra universal, selectiva en bajada, selectiva en subida/bajada o Home Lift.

Al momento del arranque la tarjeta verifica a través de la entrada RC que ninguno de los contactores que concurren en la marcha de la cabina se haya quedado "pegado"

La secuencia de arranque inicia luego activando primero el cierre puertas automáticas. El cierre de puertas está permitido sólo si todos los dispositivos de reapertura (fotocélula, reapertura, pulsador apertura puertas) no están activados.

La tarjeta es informada del cierre de puertas por el contacto de las puertas de la cabina (entrada seguridad SC4): no está previsto una entrada para el Final de Carrera de cierre de puertas, el cual debe ser conectado, si existe en serie a la bobina del contactor cierre.

A puerta cerrada con un pequeño retardo para permitir el completo cierre mecánico, se activa la salida CAM (para activar el patín retráctil) y los mandos para los contactores motor; luego, después del cierre de los bloques planos (SCE), se realiza el arranque real que, excepto en casos particulares, ocurre siempre a alta velocidad, es decir, con la activación de las salidas AU (subida) o AD (bajada) y simultáneamente HS (alta velocidad). La disminución se realiza abriendo HS y activando la salida LS (baja velocidad). La parada en el piso ocurre abriendo LS. La apertura de AU/AD puede ser contemporánea a LS (para los sistemas a 2 velocidades o hidráulicos), o puede ser oportunamente retardada para los sistemas con accionamiento VVVF.

Cuando se desactivan los contadores del motor, si la cabina se encuentra en "zona puertas", es decir si por lo menos uno de los dos interruptores USS y DSS está ocupado, se acciona la apertura de las puertas automáticas.

8.2.2.2. MANIOBRA DE "RESET"

La maniobra de "RESET" se efectúa automáticamente enviando la cabina a un piso extremo cada vez que se restaura la tensión de alimentación, o al regreso en funcionamiento normal después de una maniobra de inspección o después de que se hayan producido algunos tipos de alarmas, como por ejemplo máximo tiempo de recorrido o de la protección del motor con termistor, etc.

8.2.2.3. MANIOBRA DE INSPECCIÓN

Durante la maniobra de inspección, el mantenedor sobre el techo de la cabina controla el movimiento hombre presente.

La tarjeta detecta el estado del cuadro de mandos de inspección mediante la entrada ISQ y acciona el movimiento cuando se activan las entradas URI (subida) o DRI (bajada) mediante un contacto de los pulsadores de inspección.

La marcha en inspección se puede programaren alta o baja velocidad.

Al regreso en servicio normal es efectuada una corrección del factor de potencia con la consiguiente actualización de la posición de la cabina.

8.2.2.4. MANIOBRA EN MODO MANUAL

En el servicio de orden manual, el mantenedor puede ordenar el movimiento de la cabina desde el cuadro de maniobras, mientras tanto las llamadas normales y la apertura de las puertas quedan deshabilitadas.

Si todas las seguridades están cerradas, los teclas y ordenan (respectivamente en subida y en bajada) el arranque de la cabina que queda en movimiento a alta velocidad mientras el pulsador se mantenga oprimido.

8.2.2.5. RENIVELACIÓN

Es la maniobra que permite regresar a la cabina dentro de la zona de parada, tanto en subida como en bajada.

El cuadro de maniobra debe estar previsto un CIRCUITO DE SEGURIDAD que permite puentear los contactos de las puertas cuando la cabina se encuentre dentro de la zona de des-enclavamiento; para hacer posible la con puertas abiertas

8.2.2.6. MANIOBRA DE EMERGENCIA

La maniobra de emergencia para llevar la cabina a planta en ausencia de la tensión de red, se activa con el cierre de la entrada "en emergencia" y el funcionamiento es diferente dependiendo de la configuración.

8.2.2.7. MANIOBRA BOMBEROS SEGÚN EN81-73

La tarjeta ELE-HL contempla la maniobra en conformidad con EN81-73 (Comportamiento de los ascensores en caso de incendio).

Existe una función para determinar la funcionalidad de la MANIOBRA BOMBEROS:

Un contacto, que puede ser un interruptor con llave en el piso bomberos, o el contacto de un sistema de detección automático de incendio.

Con la activación de la maniobra, la cabina agrega lo más rápido posible el piso bomberos, adecuadamente programado. En particular:

- Si la cabina está detenida, arranca inmediatamente hacia el piso bomberos.
 - Si la cabina está en marcha es sentido acorde al solicitado por la maniobra bomberos, prosigue el recorrido hasta el piso bomberos.
 - Si la cabina está en marcha en sentido contrario al solicitud por la maniobra de bomberos, limita la velocidad y se detiene en el primer piso que encuentra, no abre las puertas y arranca de nuevo en sentido contrario hacia el piso bomberos.
- En la detención en el piso. Las puertas automáticas se abren y el ascensor permanece detenido con las puertas abiertas y fuera de servicio.

8.2.2.8. MANIOBRA HOME LIFT

La operativa de este modo de funcionamiento es según la normativa EN81-41. Los pulsadores de cabina, que se usan para controlar el movimiento de la cabina, funcionan como maniobra de "hombre presente"

Las llamadas de rellano no son efectuadas con según la maniobra de "hombre presente", sino que son memorizadas y su funcionamiento es el mismo que una maniobra UNIVERSAL.

Las llamadas de rellano no podrán ser registradas hasta que el ascensor no esté en planta.

7.2.3. Esquemas y dimensiones de la placa de control y componentes

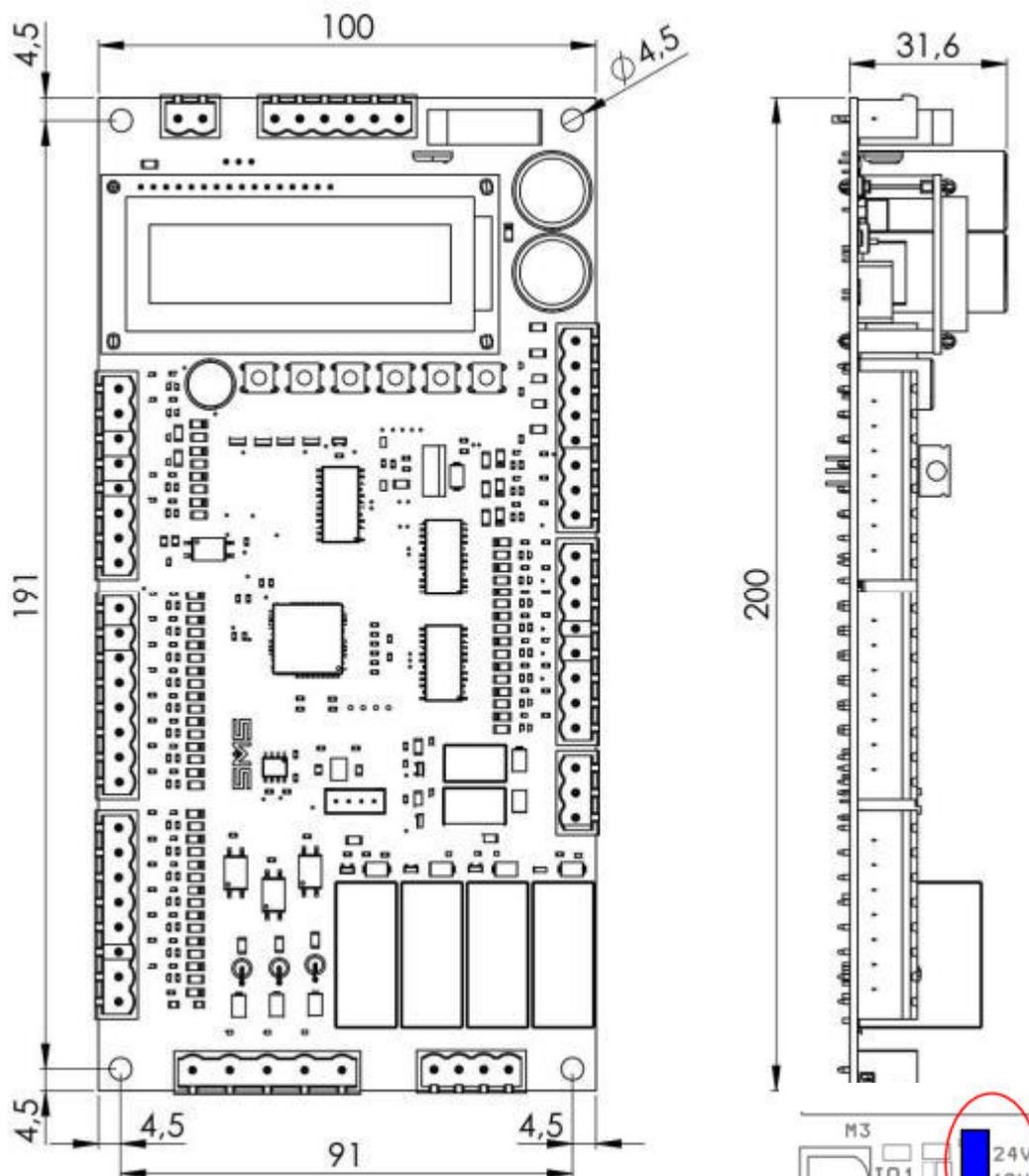


Ilustración 49. Esquema y dimensiones de la placa de control y componentes

ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS:

La placa de control ELE-HL puede operar en 2 modos: 12 o 24 V:

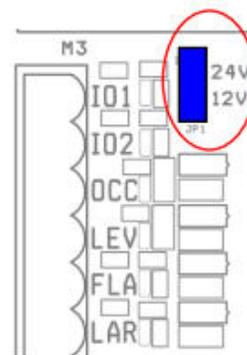


Ilustración 50. Esquema conexiones fuentes de alimentación

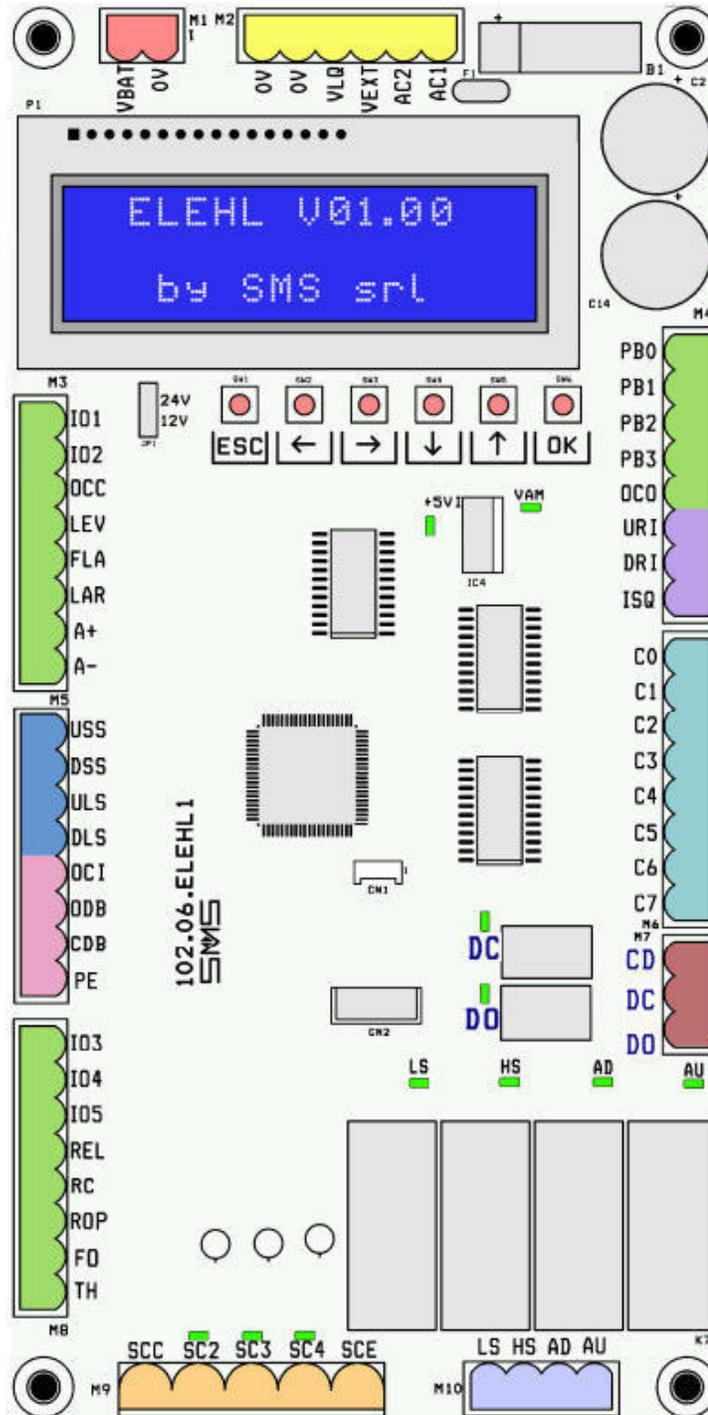


Ilustración 51. Esquema de la placa de control con las señales de entrada

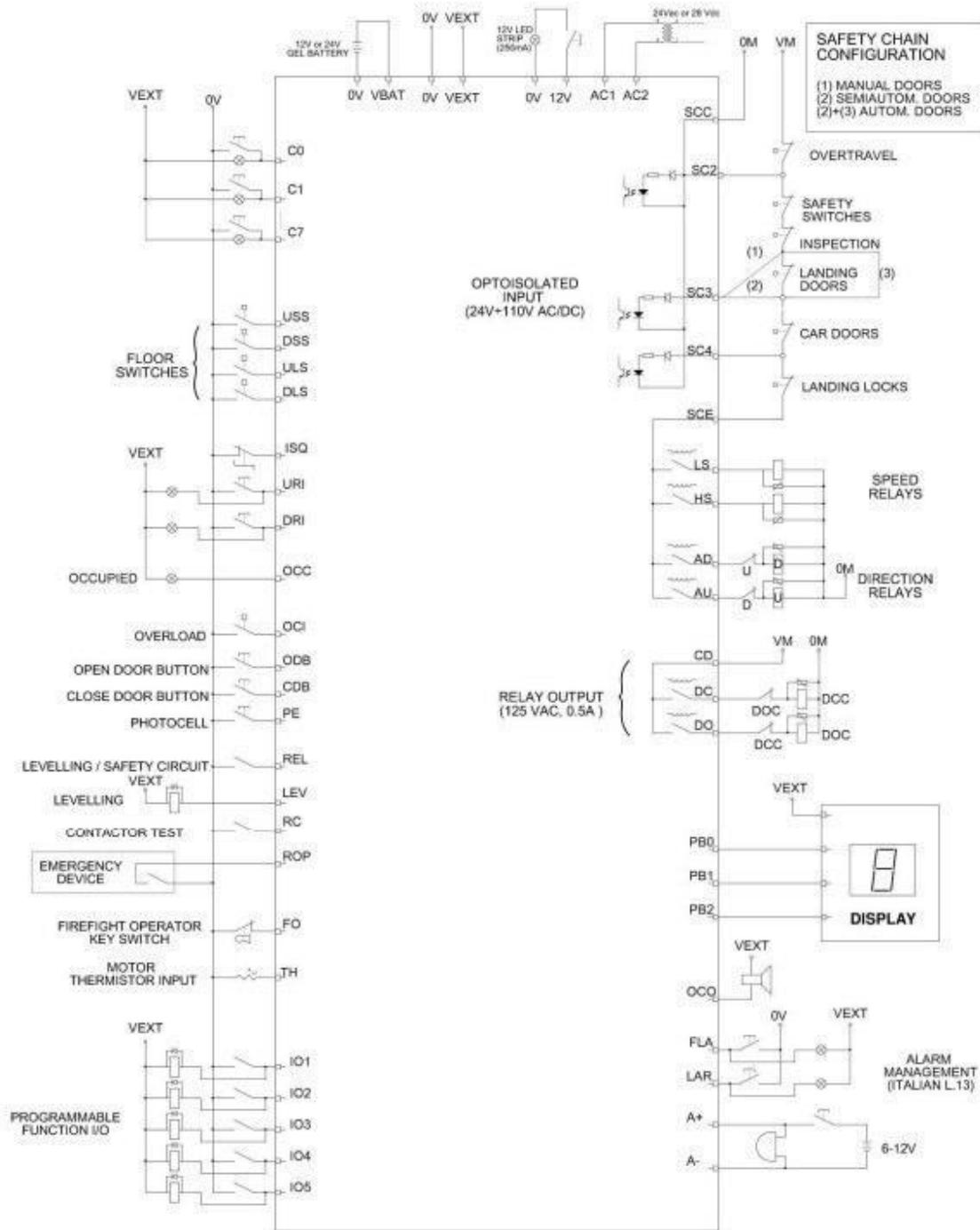


Ilustración 52. Esquema de conexiones de la placa de control

7.2.4. Descripción de las conexiones

NOMENCLATURA	HOME LIFT	A.P.B	COLECTOR INFERIOR	COLECTOR SUPERIOR
C0	K/L 0	K/L 0 - C/L 0	K/L 0	U/L 0
C1	K/L 1	K/L 1 - C/L 1	K/L 1	U/L 1
C2	K/L 2	K/L 2 - C/L 2	K/L 2	D/L 2
C3	K/L 3	K/L 3 - C/L 3	K/L 3	D/L 3
C4	C/L 0	K/L 4 - C/L 4	U/L 0	
C5	C/L 1	K/L 5 - C/L 5	D/L 1	K/L 0
C6	C/L 2	K/L 6 - C/L 6	D/L 2	K/L 1
C7	C/L 3	K/L 7 - C/L 7	D/L 3	K/L 2

Tabla 17. Descripción de las conexiones

Leyenda:

K/L n = Botón de control de cabina para la n-esima planta, con su correspondiente luz

C/L n = Llamada para la n-esima planta, con su correspondiente luz

U/L n = Botón de llamada arriba para la n-esima planta, con su correspondiente luz

D/L n = Botón de llamada abajo para la n-esima planta, con su correspondiente luz

7.3. Justificación de la elección.

7.3.1. Solución para el control

Tras hacer una valoración de la viabilidad económica entre implementar una placa electrónica o incorporar un autómata programable se ha decidido implementar una placa para el control de elevadores diseñada y construida por SMS, modelo ELE-HL.

7.3.2. Solución para el proceso

Durante todo el diseño del proceso del nuevo aparato elevador APEH-2 se ha tenido especial atención en el cumplimiento de los diferentes puntos exigidos en la normativa EN-81-41 en materia de aparatos elevadores. Cabe a destacar las principales funciones:

- Dimensionado de cabina y puertas de cabina y rellano
- Función de re-nivelación compuesto por finales de carrera y sensores magnéticos (colocados en las guidas o en partes fijas del hueco que van activándose y desactivándose al paso de los imanes que permiten a la cabina retornar al dentro de la zona de parada, tanto en subida como en bajada)
- Actualización de las seguridades internas del hueco (válvula paracaídas, dispositivo de aflojamiento de cables, blocstop) y en cabina (cumplir con los requerimientos de las botoneras tanto de cabina, de rellano como la de inspección).
- Elementos incorporados en el cuadro de maniobra:
 - Se disponen 2 contactores en serie
 - Se redimensionan y se añaden los PIAS necesarios al cuadro. Estos son de 16 A.
 - Se utiliza un relé para la memorización de llamada
 - Se incorpora un temporizador
 - Se utiliza un PIA a modo de interruptor para la protección general
 - Se coloca un fusible para la maniobra de placa (d3)
 - En lugar de las 2 baterías, se utiliza una fuente de 24 V (Ps) colocada en la línea de fuerza.
- Cerradura de puertas de rellano eléctrica
- Central hidráulica compuesto por un motor eléctrico que genera una velocidad lineal de 0.15 m/s, un bloque de válvulas y una bomba hidráulica que va sumergida en el depósito de aceite (cuya capacidad debe cumplir con la normativa EN-81)

8. Mantenimiento

El mantenimiento se define como el conjunto de acciones técnicas (comprobaciones, mediciones, reemplazos, ajustes y reparaciones) y administrativas que tienen por objetivo mantener la funcionalidad y eficiencia requerida del ascensor garantizando una completa seguridad. Se diferencia entre dos tipos de mantenimiento básico:- Mantenimiento preventivo.- Mantenimiento correctivo. Se contempla además la realización de una inspección y una serie de pruebas siempre que haya una transformación importante en el ascensor o se haya producido un accidente (artículo 16.1.4. EN 81-1).

8.1. Instrucciones de Seguridad

La eliminación de perturbaciones solamente debe efectuarse por personal cualificado. Esto se entiende especialmente al realizar reparaciones en instalaciones eléctricas, hidráulicas y en los utilajes.

Antes de comenzar con cualquier trabajo de mantenimiento o reparación es necesario que:

- La máquina esté fuera de servicio y que el grupo motriz electro-hidráulico esté desconectado.
- Un letrero de aviso se encuentre en el cuadro de mando de la máquina o armario eléctrico de distribución, con el siguiente texto:

¡ATENCIÓN, TRABAJOS DE MANTENIMIENTO!

No conectar la máquina.

No accionar ningún elemento de mando.

- El interruptor principal, en el armario eléctrico, debe encontrarse en posición “desconectado”, para que no se pueda poner la máquina en marcha.

Estas exigencias solamente pueden obviarse al efectuar trabajos que no puedan realizarse sin alimentación eléctrica.

La realización de trabajos de mantenimiento con la máquina en funcionamiento, solo está permitida cuando sea inevitable y si se efectúa sin ningún peligro de accidentes para las personas, usando los dispositivos de protección que se necesitan para estos trabajos.

Los puntos de regulación deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, y efectuar las operaciones de mantenimiento, reparación, limpieza y conservación sin riesgo.

Cuando sea imprescindible manipular debajo de la plataforma, se debe colocar un obstáculo resistente que impida el descenso en el caso de una eventual rotura del cable y cerrar la llave de seguridad que se encuentra a la salida del grupo motriz electro-hidráulico para evitar un descenso fortuito e inesperado de la misma.

8.2. Riesgos y medidas preventivas

Se entiende en el presente estudio como riesgos, aquellos que pueden ser provocados al ejecutarse durante las actividades de obra o utilización y que puede afectar a elementos, personal o instalaciones ajenas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caídas de personas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Protecciones rígidas y resistentes en cada uno de los huecos de la caja del elevador en cada una de las plantas. • Instalando puntos de anclaje resistentes en los distintos niveles de los huecos de las puertas de la caja, que el trabajador pueda anclar el arnés de seguridad con amortiguación.
Caídas de objetos por desplome	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el anclaje de los equipos y el estado de los accesorios de elevación antes de su utilización. • Utilizar los medios y accesorios normalizados para el transporte e izado de guías, materiales y equipos de acuerdo a sus características técnicas. • Respetar las normas de seguridad indicadas por el fabricante en la utilización • Del maquinilla y comprobar el buen estado del cierre de seguridad del gancho
Caídas de objetos por manipulación	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza guantes de protección mecánica y botas de seguridad con puntera y suela reforzada en la manipulación y colocación de los diferentes elementos que componen el ascensor. • No manipules piezas que sobrepasen tu capacidad física y utiliza medios mecánicos o la ayuda de otra persona.
Choques, cortes y golpes contra objetos inmóviles	<ul style="list-style-type: none"> • Retira del área de trabajo todos aquellos materiales y herramientas que, por su naturaleza punzante y cortante, puedan ocasionarte

	<p>lesiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respetar la mínima distancia de seguridad a los límites o gálibo del ascensor, cuando éste sea accionado por medio de la botonera.
Proyección de fragmentos o partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza gafas de protección ocular contra impactos mecánicos o pantalla facial en el manejo de la rotaflex, martillo, cincel, taladro, radial y grupo de soldadura portátil.
Choques, cortes y golpes contra objetos móviles	<ul style="list-style-type: none"> • Permanecer alejado de la zona del recorrido de la plataforma del montacargas y evita la permanencia en la vertical de su recorrido en todos los niveles de plantas. • Utiliza guantes de protección en las operaciones con riesgo mecánico.

Tabla 18. Riesgos y medidas preventivas en elevadores

8.3. Mantenimiento preventivo

En los mantenimientos preventivos conviene llevar a cabo las operaciones y recomendaciones establecidas por el fabricante de la mecánica, la hidráulica y la electrónica.

Las empresas conservadoras deberán realizar visitas para el mantenimiento preventivo para ascensores con velocidad no superior a 0,15 m/s al menos cada 4 meses.

Las empresas encargadas del mantenimiento de estas instalaciones, en virtud del contrato normalizado con el propietario o arrendatario de la instalación, adquirirán por su parte las siguientes obligaciones:

- Revisar y comprobar la instalación, dedicando especial atención al estado de los cables, cierres y dispositivos de fijación, grupo de válvulas, amarres, suspensión del camarín, del motor de la central hidráulica y sus conexiones y de la instalación eléctrica.
- Engrasar los elementos del aparato elevador que por su naturaleza precisen de tal operación.
- Enviar al personal competente cuando sea requerido por la propiedad o por el personal encargado del servicio para corregir averías que se produzcan en la instalación.

- Poner en conocimiento de la propiedad los elementos del aparato elevador que han de sustituirse de apreciar que no se encuentran en las precisas condiciones para que aquél ofrezca las debidas garantías de buen funcionamiento.
- Interrumpir el servicio del aparato cuando se aprecie que no ofrece las debidas condiciones de seguridad hasta que se efectúe la necesaria reparación.
- Registrar y anotar las fechas de visita, el resultado de las inspecciones, los elementos sustituidos y las incidencias que se consideren dignas de mención en el Libro de Mantenimiento, que deberá obrar en poder del propietario o arrendatario del ascensor.

8.4. Mantenimiento correctivo

Por su parte, el mantenimiento correctivo de ascensores engloba las operaciones destinadas a mantener las instalaciones en las mejores condiciones posibles en cuanto a funcionamiento y seguridad. Se subsanan averías puntuales que puedan producirse buscando la causa y obrando en consecuencia.

9. Conclusiones

En este apartado se va a hacer un análisis tanto de los objetivos técnicos y académicos que se han conseguido con la realización de este trabajo, así como los objetivos que a nivel personal he adquirido.

Principalmente, la idea del proyecto surgió como una necesidad, estos aparatos requerían una actualización inmediata para poder cumplir con la nueva normativa.

A lo largo del proyecto se ha apreciado el gran avance que han experimentado los elevadores en los últimos años debido a las mejoras en la electrónica de potencia y control, así como la mejora en las máquinas eléctricas que se utilizan en la actualidad. Con el desarrollo de este proyecto se ha pretendido aplicar prácticamente las últimas técnicas en regulación de máquinas asociado al diseño de una maniobra que solventa inconvenientes en instalaciones similares.

En cuanto a mis objetivos personales, considero que he cumplido mi meta ya que además del aprendizaje constante que requiere la realización de un proyecto de esta magnitud, me he llevado un amplio conocimiento detallado y profundo de cómo funcionan estos aparatos con un nivel más técnico.

Por otro lado, me siento satisfecha ya que contaba con escasa experiencia en este mundo. Contar con el apoyo de mi familia, así como disponer de la empresa tan cercana me ha permitido contar con la ayuda de los ingenieros especializados y ver tanto el material como las instalaciones en primera persona. Todo ello significa para mí el comienzo de una trayectoria profesional y la motivación para continuar con una nueva generación en la empresa.

10. Bibliografía

En este apartado se indican las páginas web y los libros consultados para fundamentar el trabajo de información que ha permitido el diseño y desarrollo del producto objeto del Proyecto. Se citan las más relevantes.

Recursos web

- [1] <http://blog.gmveurolift.es/como-funciona-un-cuadro-de-maniobras/> (27/03/2024)
- [2] <https://my.solidworks.com/> (11/03/2024)
- [3] <https://www.essentracomponents.com> (14/12/2023)
- [4] <https://cetec-componentes.com/cuadro-de-maniobra-el-cerebro-del-ascensor/> (10/02/2024)
- [5] <https://dictator.es/> (16/12/2023)
- [6] https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/51872/OA_CALCULO_MOTORES.pdf
(10/03/2024)
- [7] https://es.wikipedia.org/wiki/Grado_de_protecci%C3%B3n_IP (10/03/2024)
- [8] https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-4953 (03/03/2024)
- [9] <http://www.fermator.com> (18/01/2024)
- [10] <https://www.insst.es/> (02/03/2024)
- [11] <https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Ascensores/Paginas/Reglamento-y-Manutencion-Aparatos-Elevacion-.asp> (10/12/2023)
- [12] <https://www.codigotecnico.org/> (16/12/2023)
- [13] <https://www.elevadoressalleras.com/> (10/04/2024)
- [14] <http://www.mevcomponents.com/> (04/11/2023)
- [15] <https://web.archive.org/web/20181018161736/https://www.comunitaria.com/mantenimiento-comunidades/ascensores> (22/02/2024)

Normativas

UNE EN-81-41. Plataformas elevadores verticales para el uso por personas con movilidad reducida.

UNE-EN 81. (1977). Seguridad de los ascensores y montacargas. Parte 1: Seguridad de los ascensores. Reglas para la construcción e instalación. Ascensores eléctricos Parte2: Seguridad de los ascensores. Reglas para la construcción e instalación. Ascensores hidráulicos.

UNE-EN 81. (2014a). Ascensores eléctricos de pasajeros y de carga.

UNE-EN 81. (2014b). Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores - Ascensores para el transporte de mercancías y de mercancías y personas - Reglas particulares.

EN 81-2: Parte 1: Ascensores hidráulicos

EN 81-58: Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

EN 349: Seguridad de las máquinas. Distancias mínimas para evitar el aplastamiento de partes del cuerpo humano

UNE-EN ISO 12159: marzo 2013. Elevadores de obra de construcción para pasajeros con carga con caja guiada verticalmente.

UNE-EN-ISO 12100. Seguridad de máquinas.

2014/35/UE: Baja tensión

2014/30/UE: Compatibilidad Electromagnética

UNE-EN ISO 12158-1: diciembre 2010. Elevadores con plataformas accesibles.

UNE-EN 60204: junio de 2010. Seguridad de las máquinas.
Directiva de máquinas 2014/33/UE: abril de 2016.

UNE-EN 1495: enero de 2010. Plataformas elevadoras. Plataformas de trabajo sobre mástil

Ley 31/1995. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2006/42/CE. Directiva de máquinas

UNE-CEN/TR 81-10 IN. Abril 2009. Elementos de base e interpretaciones. Parte 10: Sistema de la serie de Normas EN 81.

Manuales

Manual de montaje INELCA CONTROLS SISTEMA ELE-HL



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería del diseño

**Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de mandos
de un elevador**

DOCUMENTO II: PLANOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: **VillanovaSalleras, Ana**

TUTOR: **Correcher, Antonio**

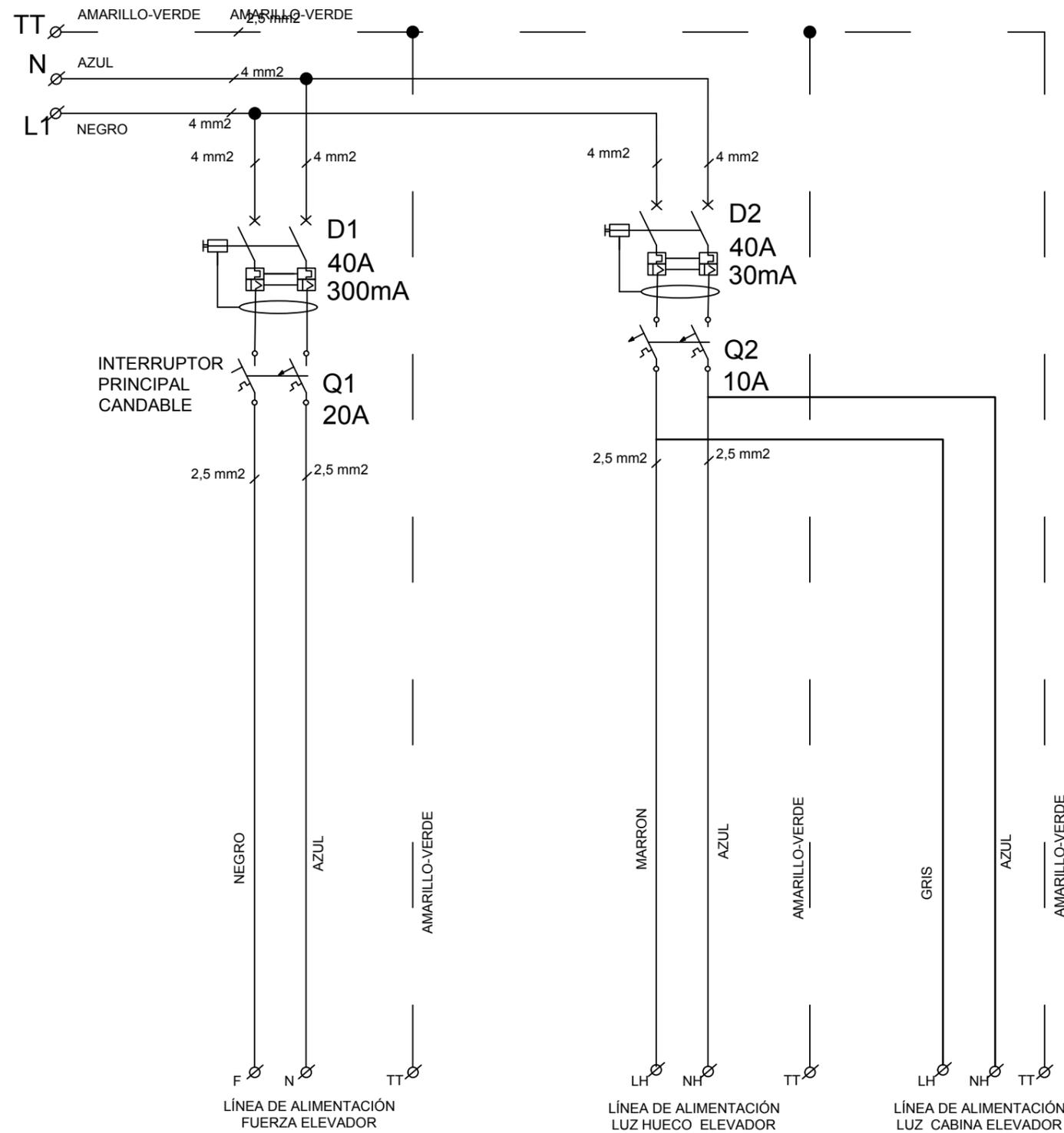
CURSO ACADÉMICO 2022/2023

ÍNDICE

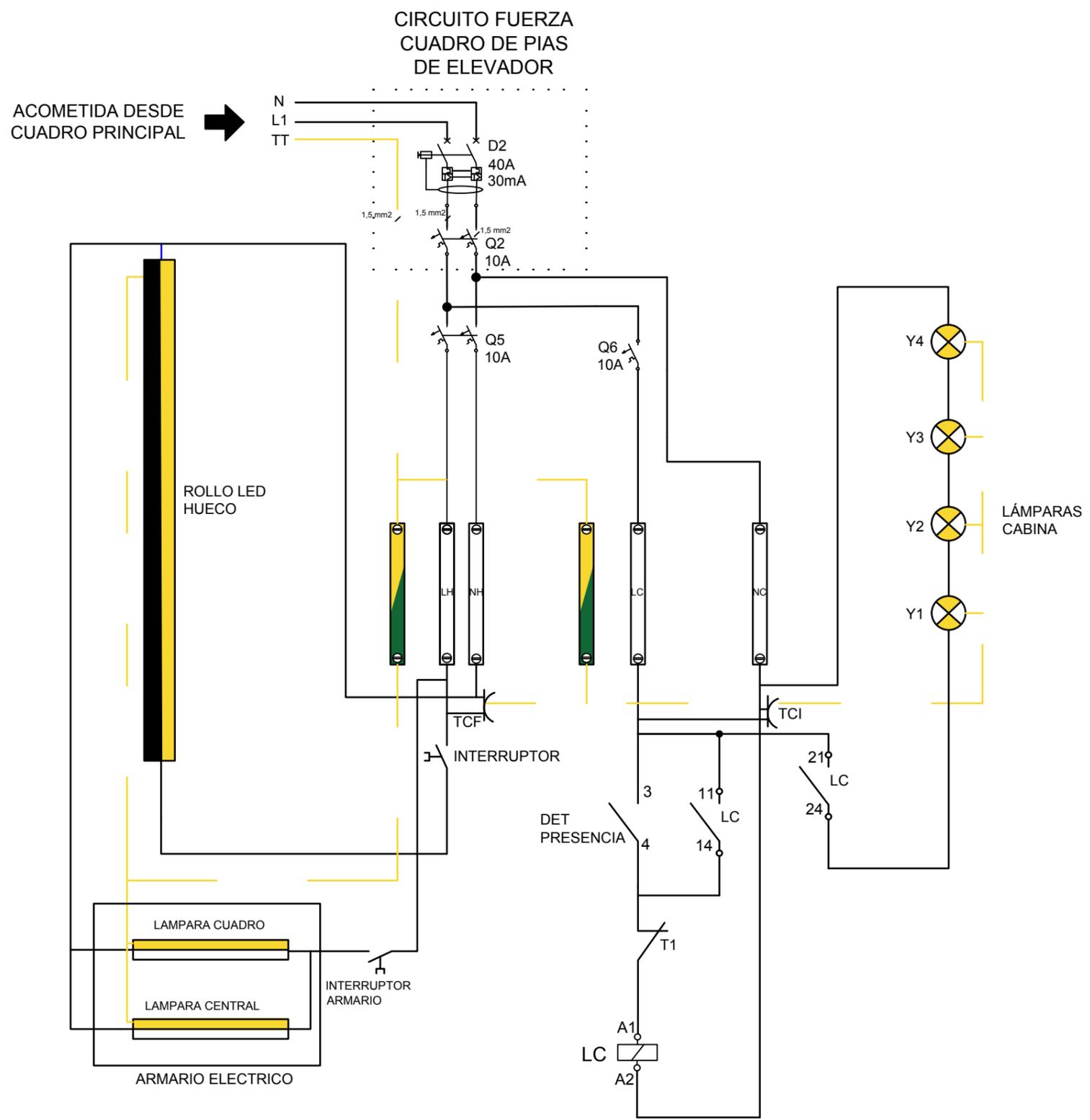
1. Esquema eléctrico de cuadro de PIAS elevador
2. Esquema de potencia alumbrado hueco y cabina del elevador.
3. Esquema eléctrico de mando de cuadro de maniobra
4. Esquema eléctrico de seguridades
5. Plano de conexiones borneros de cuadro de maniobra 1.
6. Plano de conexiones placa de maniobra ELE-HL
7. Plano de conexiones borneros de cuadro de maniobra ELE-HL.
8. Plano de conexiones placa de maniobra ELESYS ELEMPU
9. Plano de conexiones de techo cabina 1
10. Plano de conexiones de techo cabina 2
11. Plano de conexiones de botonera cabina

12. Plano de conexiones de puertas y botoneras de rellano
13. Plano de conexiones borneros de cuadro de maniobra ELESYS ELEMPU
14. Plano frontal de cuadro de PIAS elevador
15. Plano frontal de cuadro eléctrico de maniobra
16. Esquema eléctrico de potencia cuadro de maniobra
17. Esquema de cableado de cuadro de PIAS
18. Plano de conexiones detectores de imanes en hueco y cabina.
19. Lista de programación del PLC
20. Leyenda de señales eléctricas de los planos

ACOMETIDA DESDE
CUADRO PRINCIPAL
DEL EDIFICIO

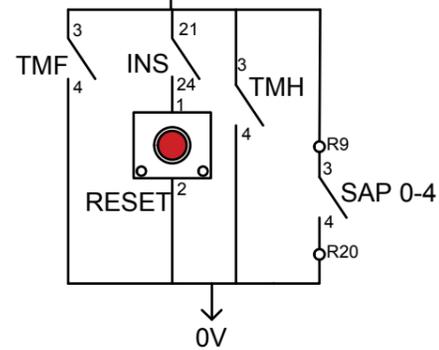
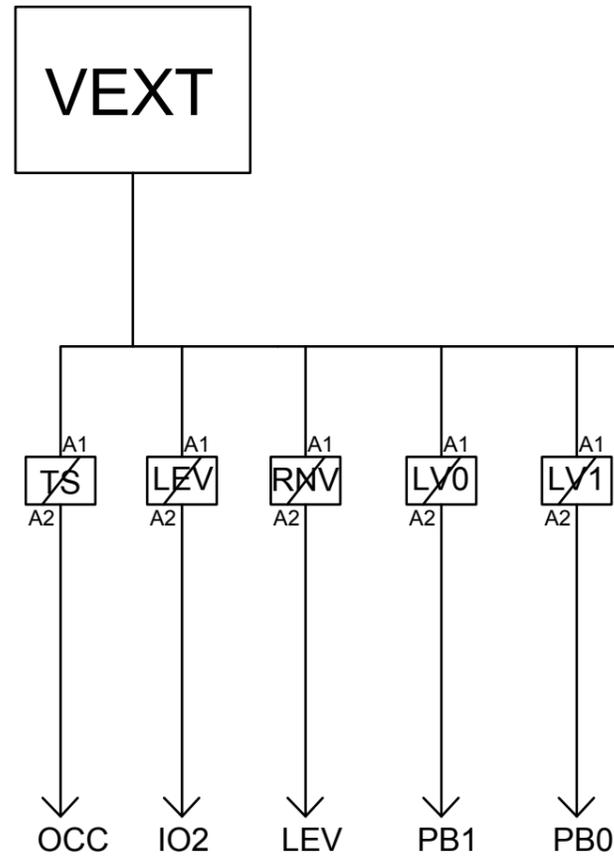


REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022		
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022		
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4	
NOMBRE DEL PLANO			ESQUEMA ELÉCTRICO DE CUADRO DE PIAS ELEVADOR			Nº REVISIÓN
PROYECTO			ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO	02-APEH2-01-0001-03

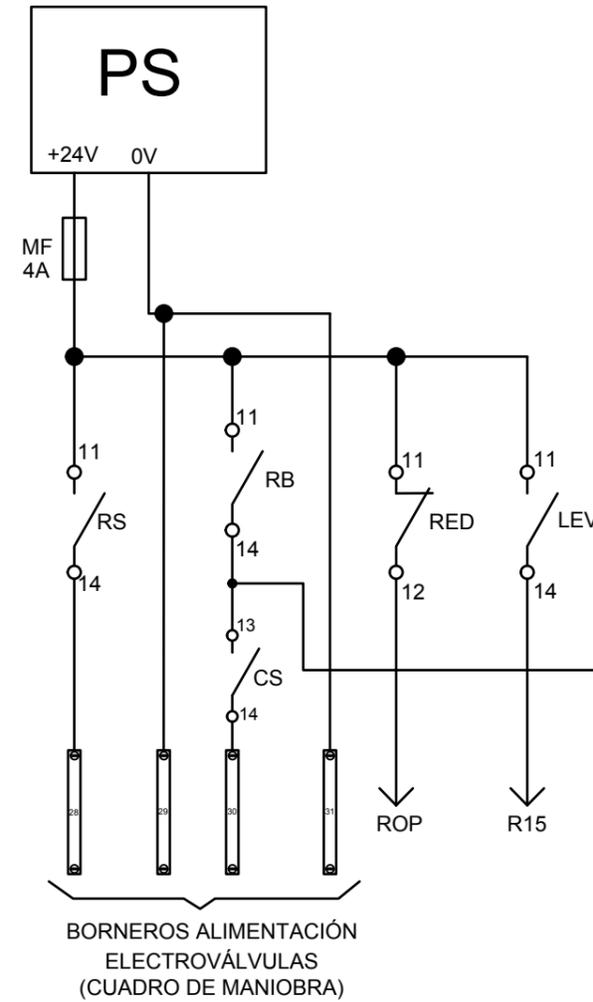


REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO						ESQUEMA DE POTENCIA ALUMBRADO HUECO Y CABINA DEL ELEVADOR	Nº REVISIÓN
PROYECTO						ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO
						02-APEH2-01-0004-03	3

CONECTOR M2
PLACA ELE-HL Y
M13 PLACA
ELESYS ELEMPU

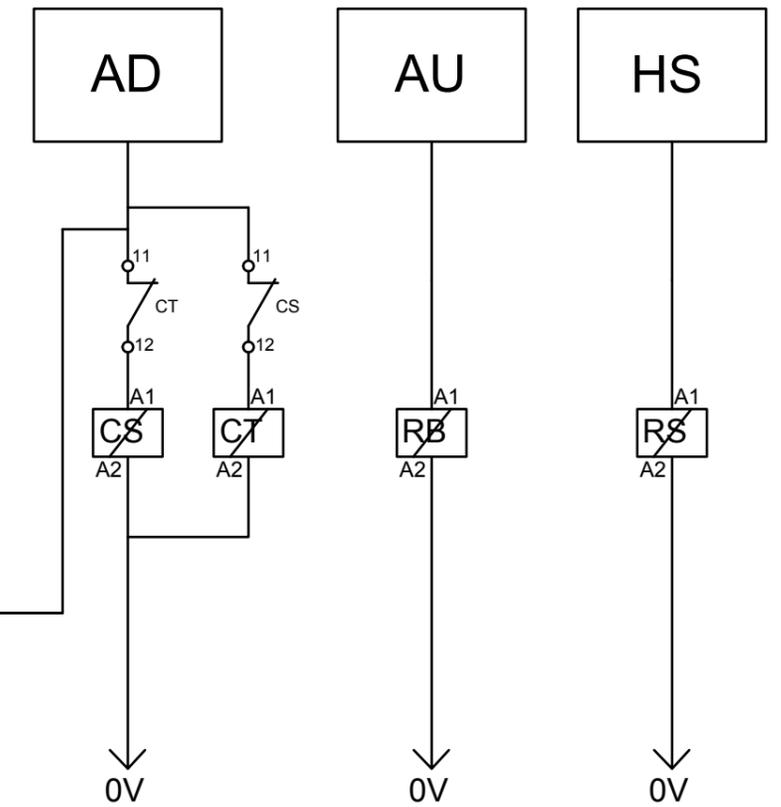


FUENTE DE
ALIMENTACIÓN
CUADRO



BORNEROS ALIMENTACIÓN
ELECTROVÁLVULAS
(CUADRO DE MANIOBRA)

CONECTOR M10 PLACA ELE-HL
Y ELESYS ELEMPU



REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO		ESQUEMA ELÉCTRICO DE MANDO DE CUADRO DE MANIOBRA				Nº REVISIÓN	
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO		02-APEH2-01-0003-03	
						3	

4. ESQUEMA ELÉCTRICO DE SEGURIDADES

Para garantizar el cumplimiento de la normativa UNE EN-41-81 se hace especial atención en el apartado 5.5.11 que establece las disposiciones generales de los dispositivos de seguridad eléctricos/electrónicos. Además, tal y como se ilustra en la Ilustración1, deben aplicarse los requisitos siguientes:

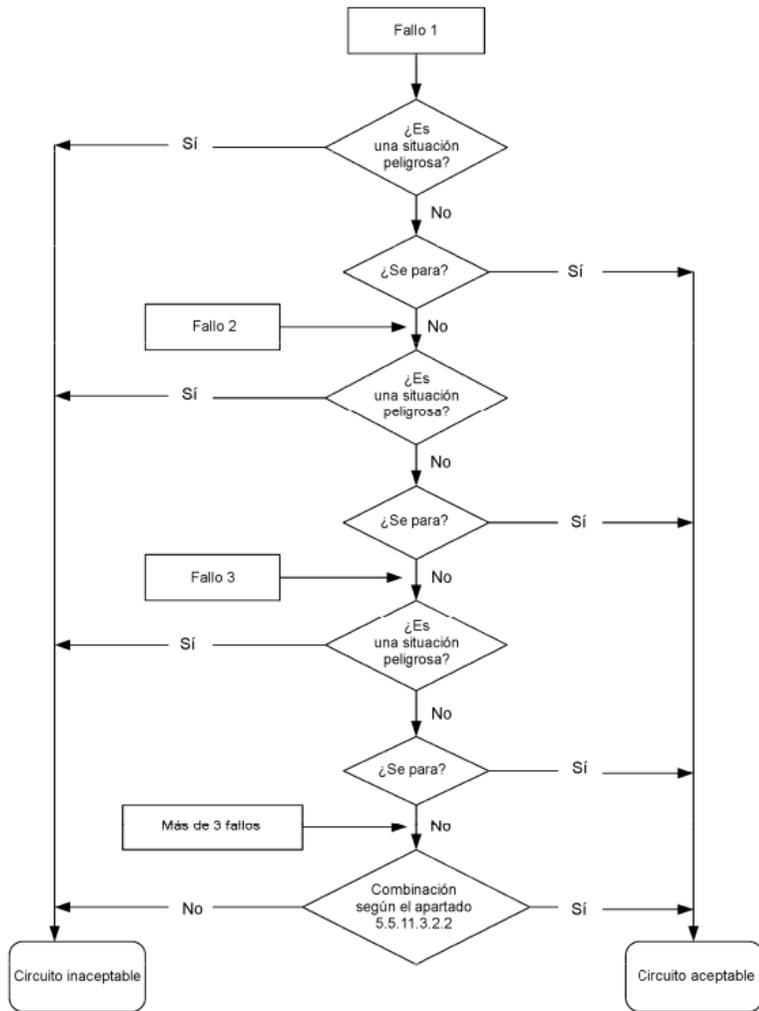
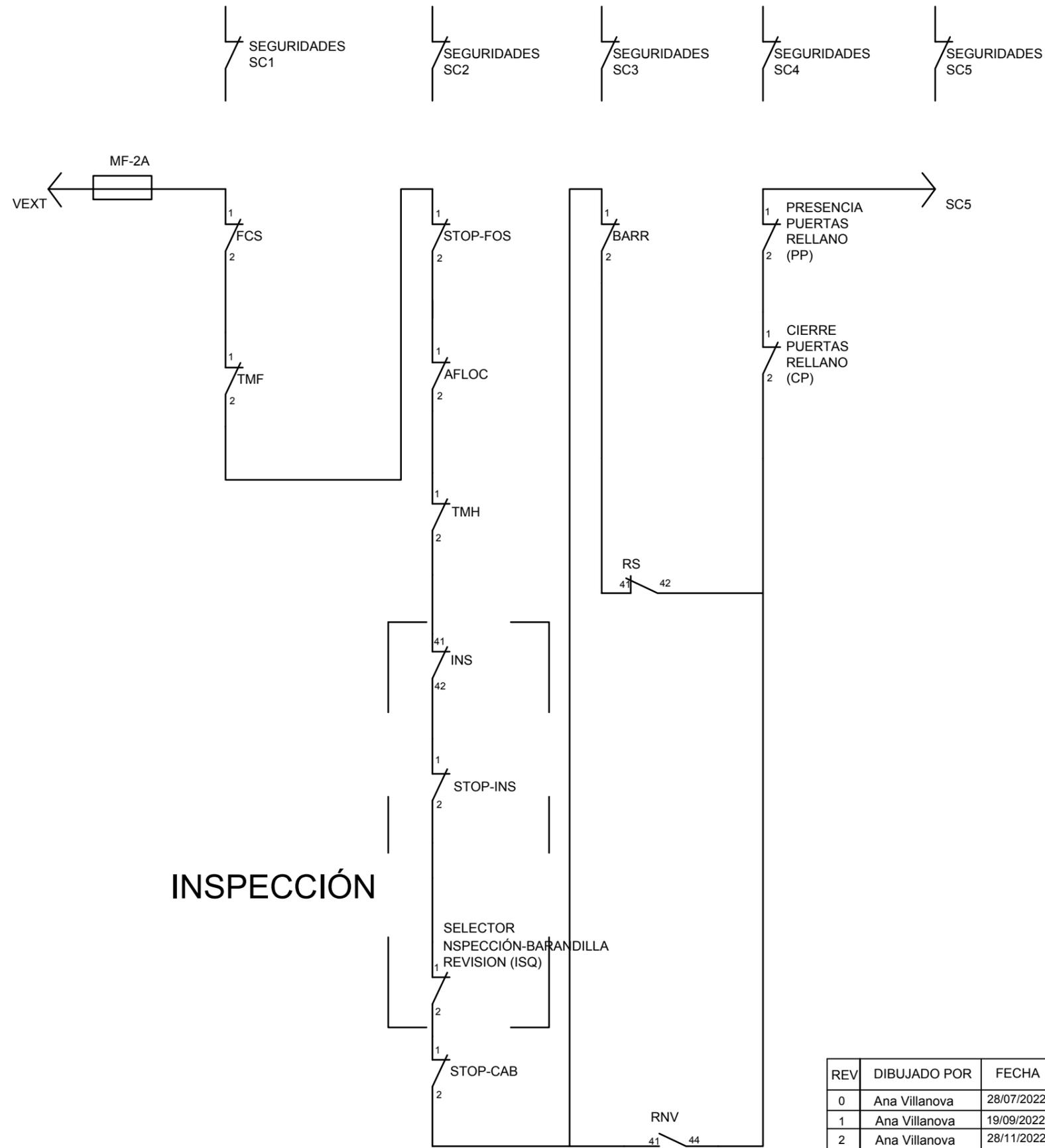
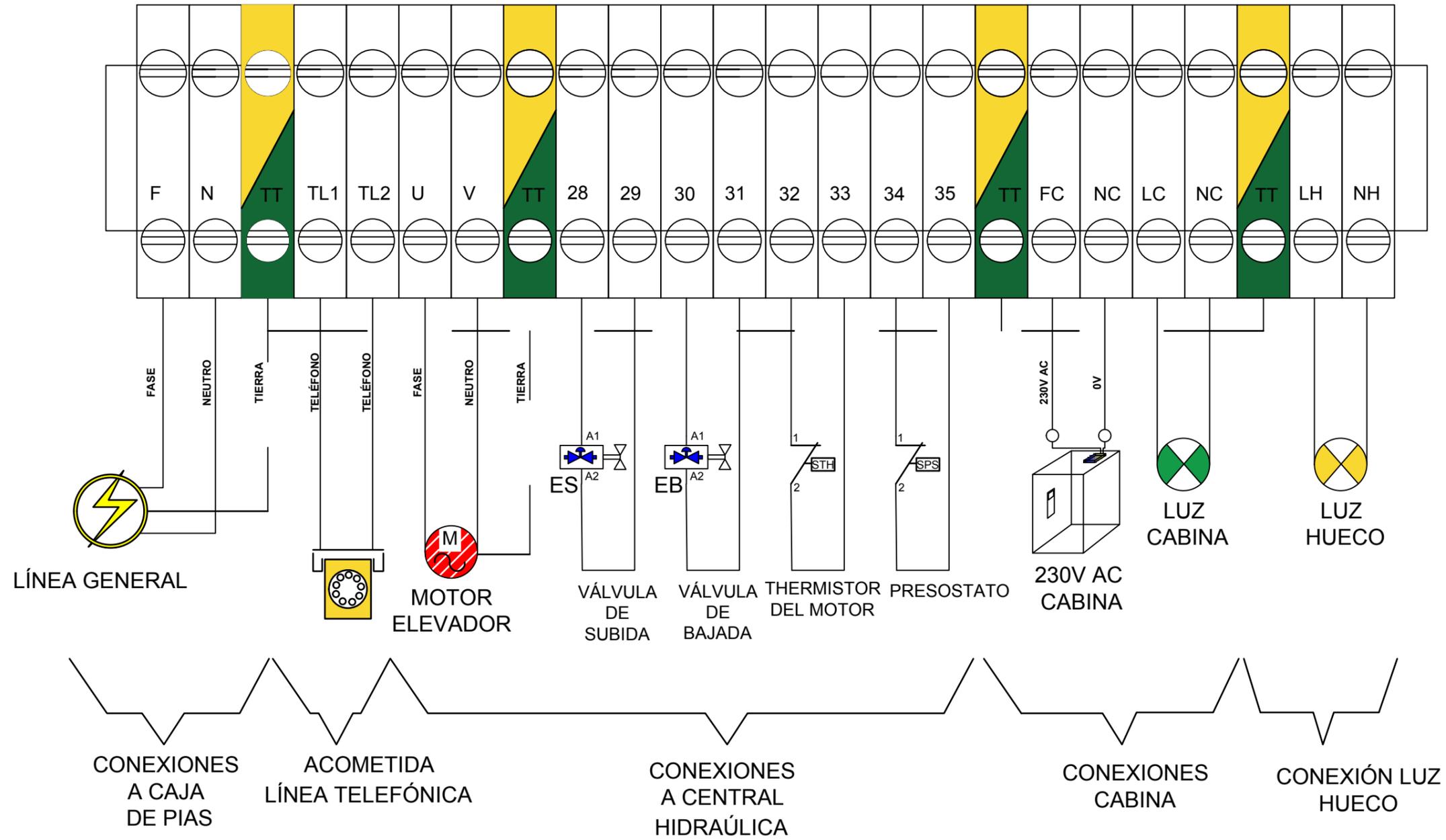


Ilustración 1. Diagrama para la evaluación de circuitos de seguridad



INSPECCIÓN

REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO						ESQUEMA ELÉCTRICO DE SEGURIDADES	Nº REVISIÓN
PROYECTO						ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO 02-APEH2-01-0005-03
							3



CONEXIONES
A CAJA
DE PIAS

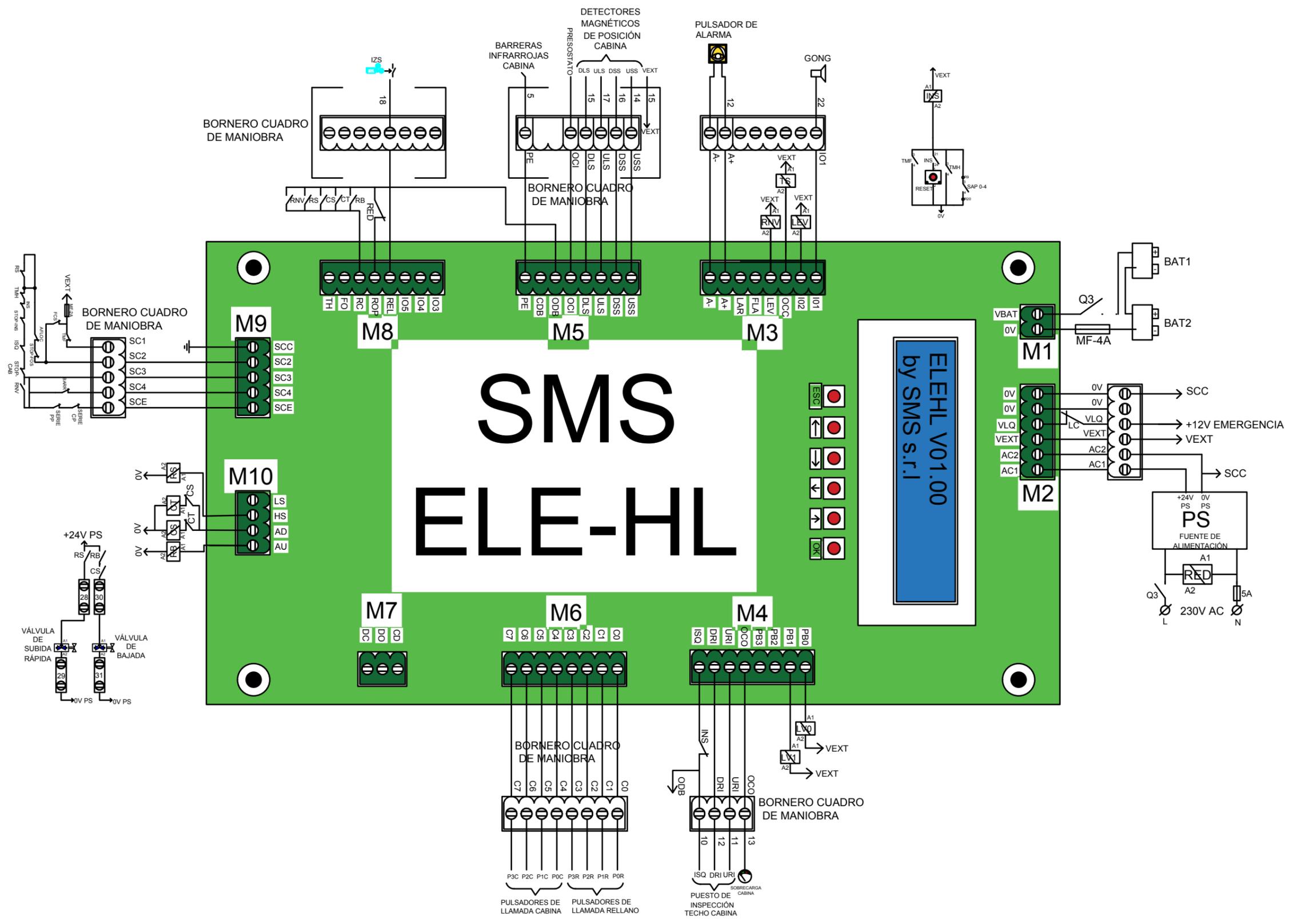
ACOMETIDA
LÍNEA TELEFÓNICA

CONEXIONES
A CENTRAL
HIDRAÚLICA

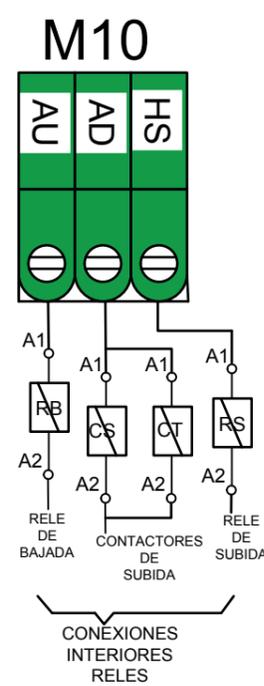
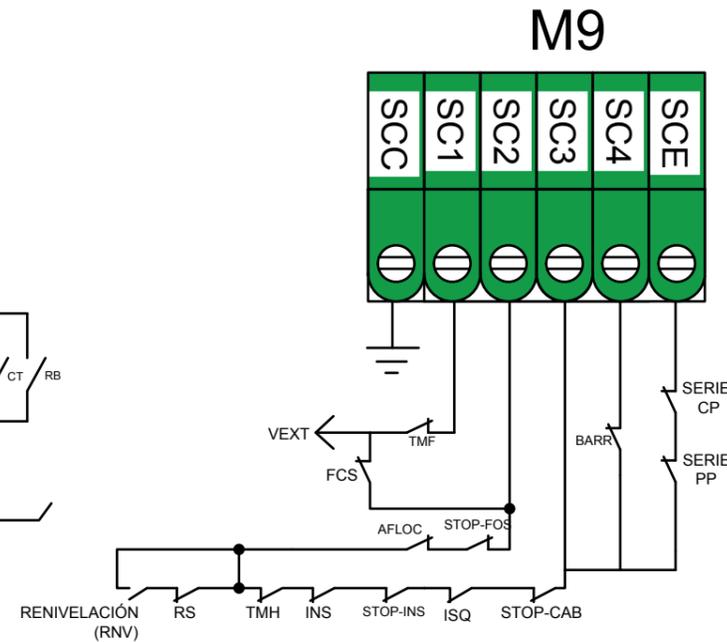
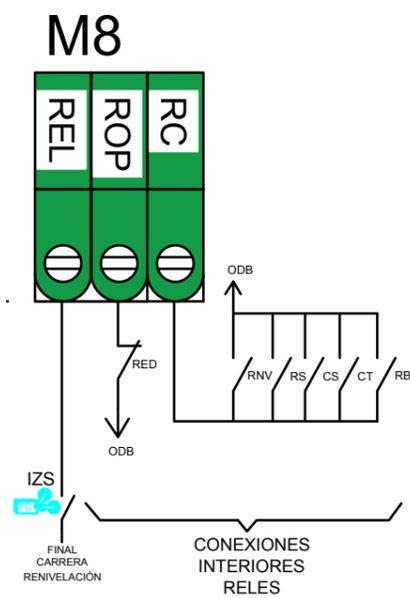
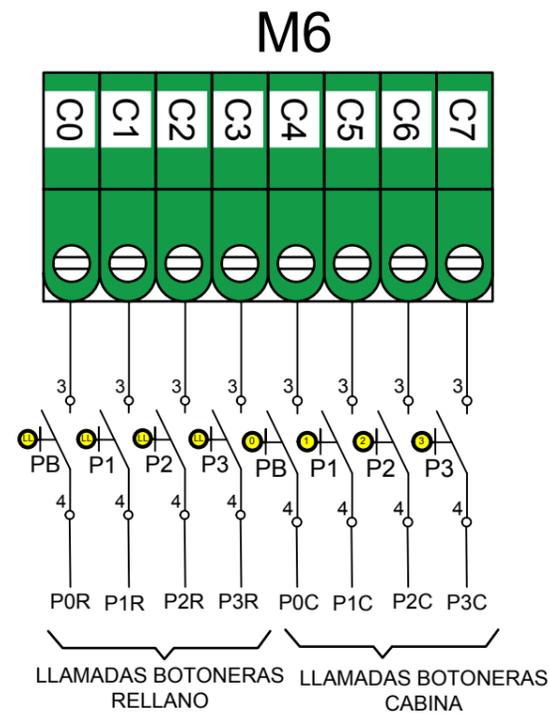
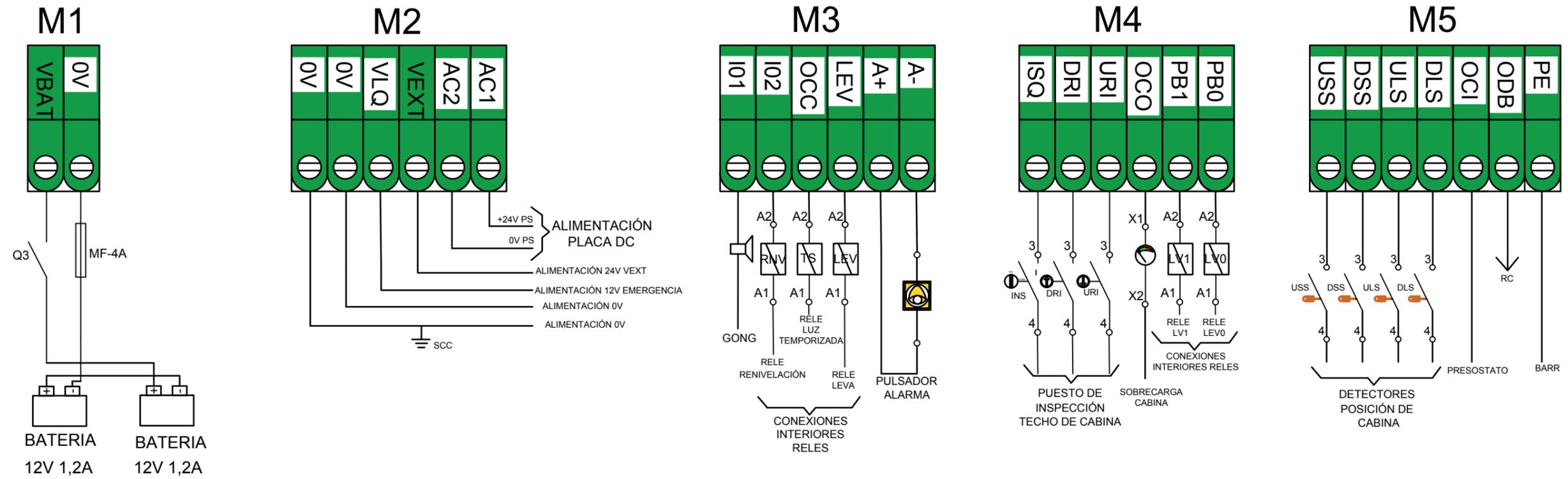
CONEXIONES
CABINA

CONEXIÓN LUZ
HUECO

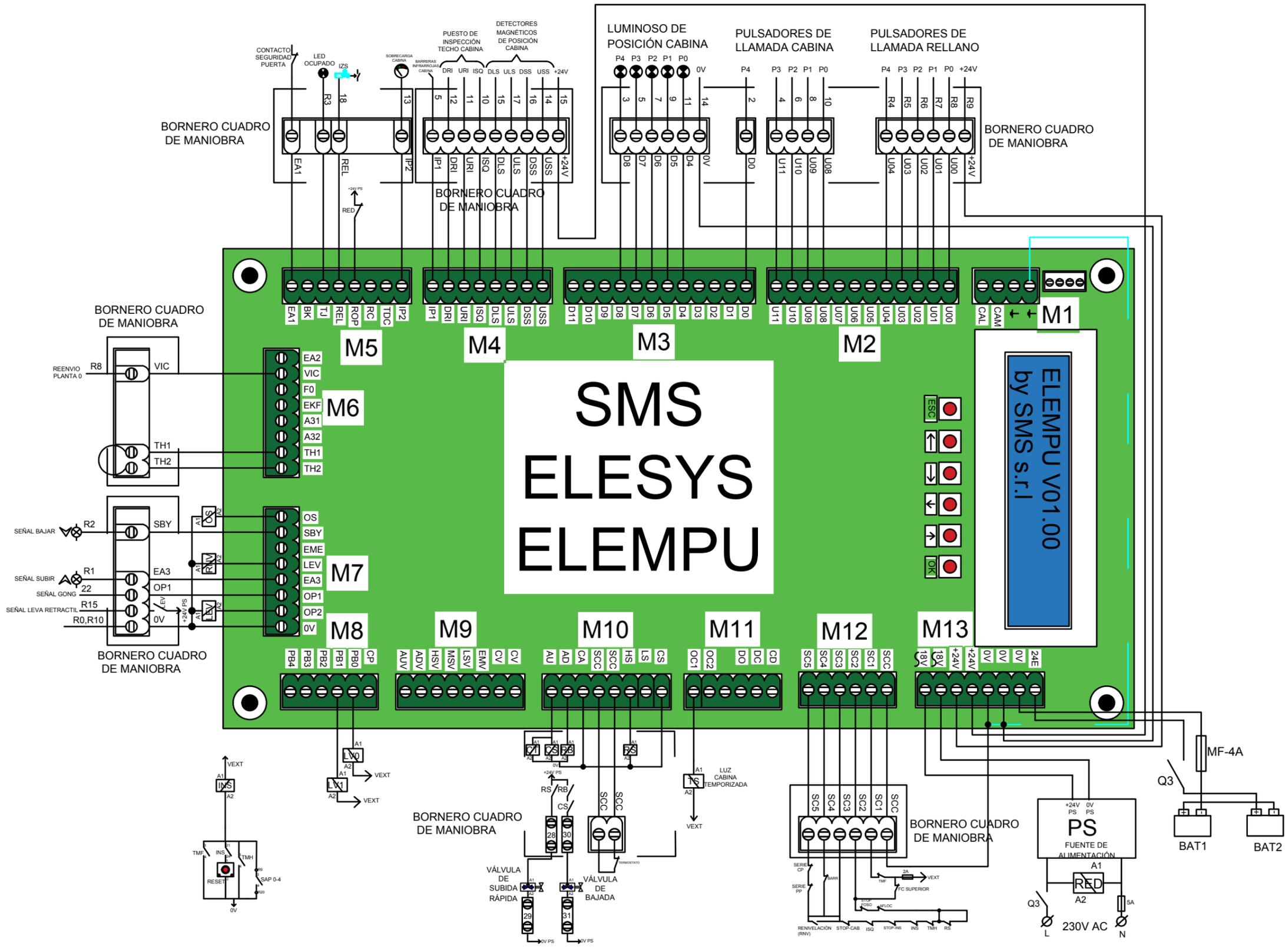
REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO		PLANO DE CONEXIONES DE BORNEROS DEL CUADRO DE MANIOBRA 1				Nº REVISIÓN	
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO		02-APEH2-03-0001-03	



REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1		19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2		28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/07/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO						PLANO DE CONEXIONES PLACA DE MANIOBRA ELE-HL	Nº REVISIÓN
PROYECTO						ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO
						02-APEH2-03-0004-03	3



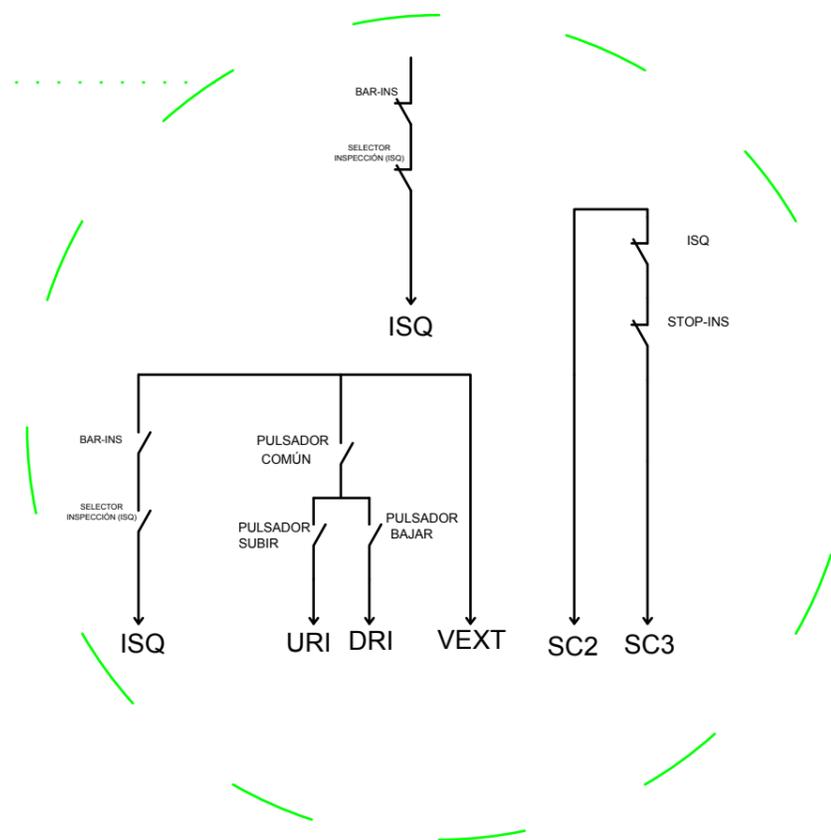
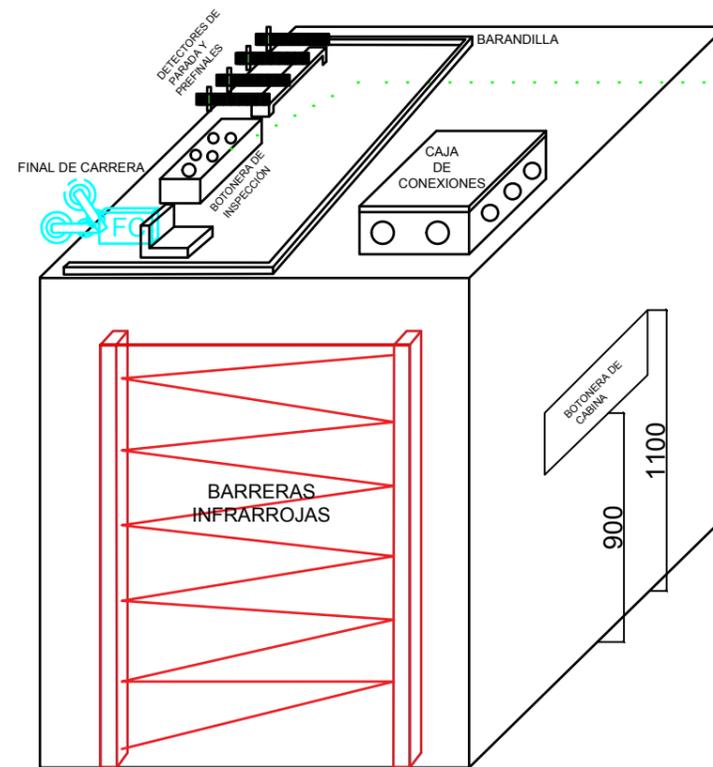
REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO						PLANO DE CONEXIONES BORNEROS DE CUADRO DE MANIOBRA ELE-HL	Nº REVISIÓN
PROYECTO						ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO
						02-APEH2-03-0010-03	3



REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FIN DE GRADO
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022		
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022		
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4	

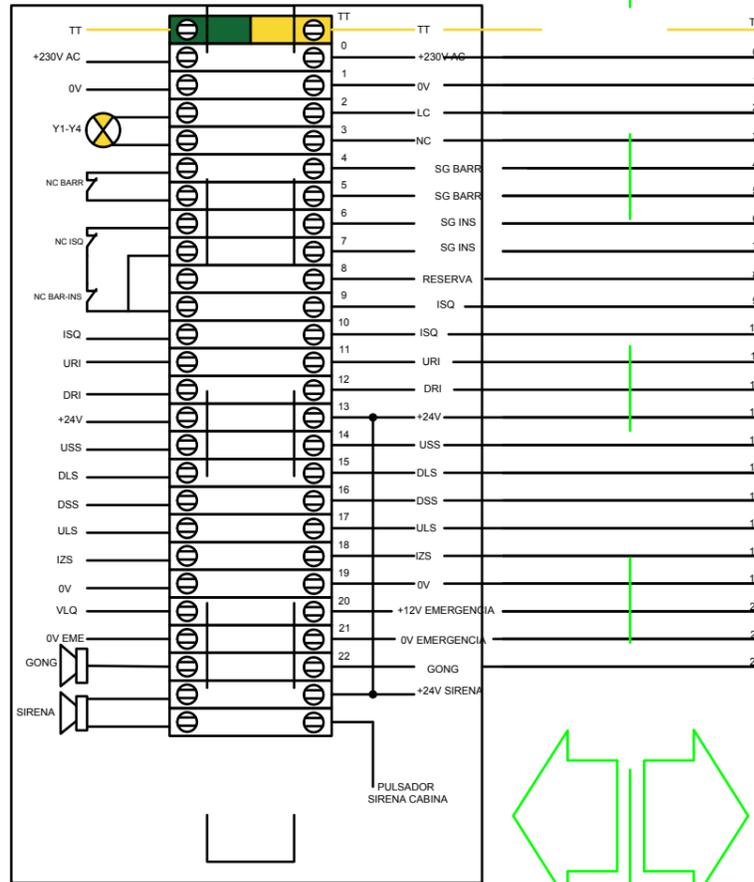
NOMBRE DEL PLANO		PLANO DE CONEXIONES PLACA DE MANIOBRA ELESYS ELEMPU		Nº REVISIÓN
PROYECTO	ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO	02-APEH2-03-0003-03	3

CONEXIONES CAJA DE INSPECCIÓN

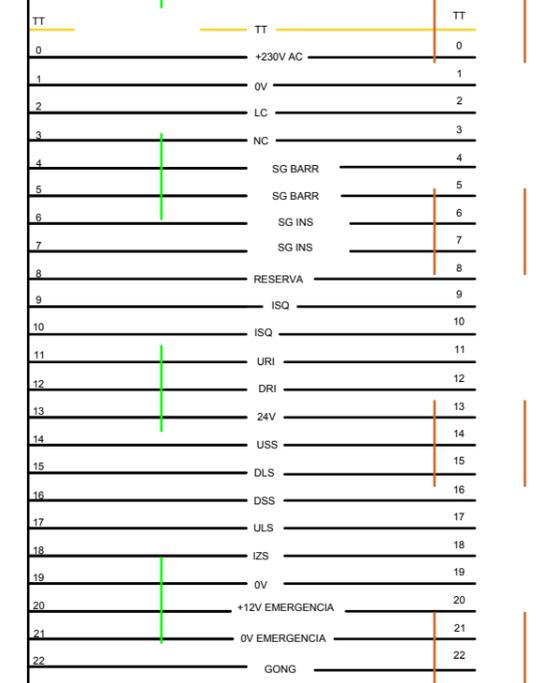


REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022		
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022		
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4	
NOMBRE DEL PLANO			PLANO DE CONEXIONES DE TECHO DE CABINA			Nº REVISIÓN
PROYECTO			ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO	02-APEH2-03-0008-03
						3

MANGUERA PLANA 24X1

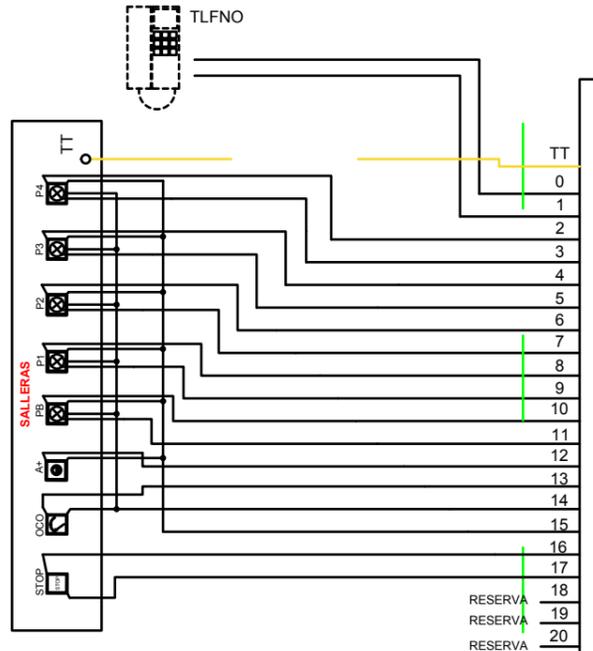


CABINA HUECO



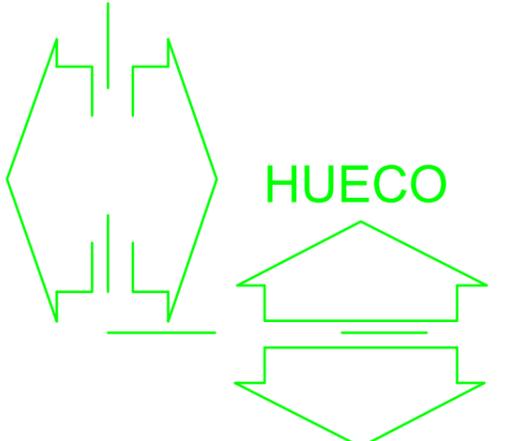
HUECO CUADRO DE MANIOBRA

REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO		PLANO DE CONEXIONES DE TECHO DE CABINA				Nº REVISIÓN	
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO		02-APEH2-03-0007-03	
						3	



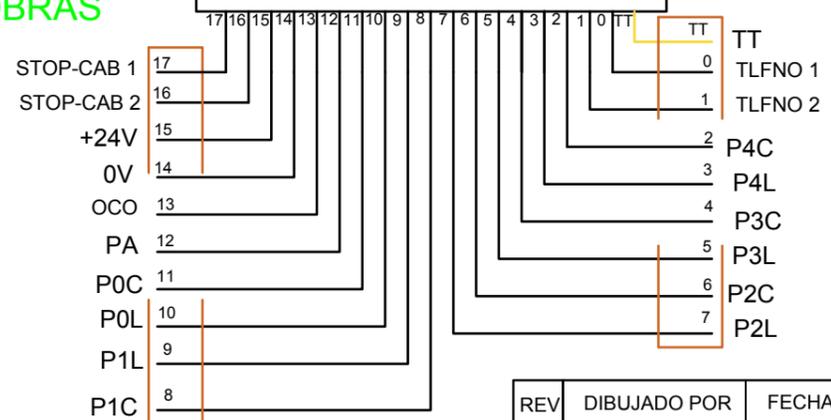
MANGUERA PLANA 20X0,5

BOTONERA CABINA



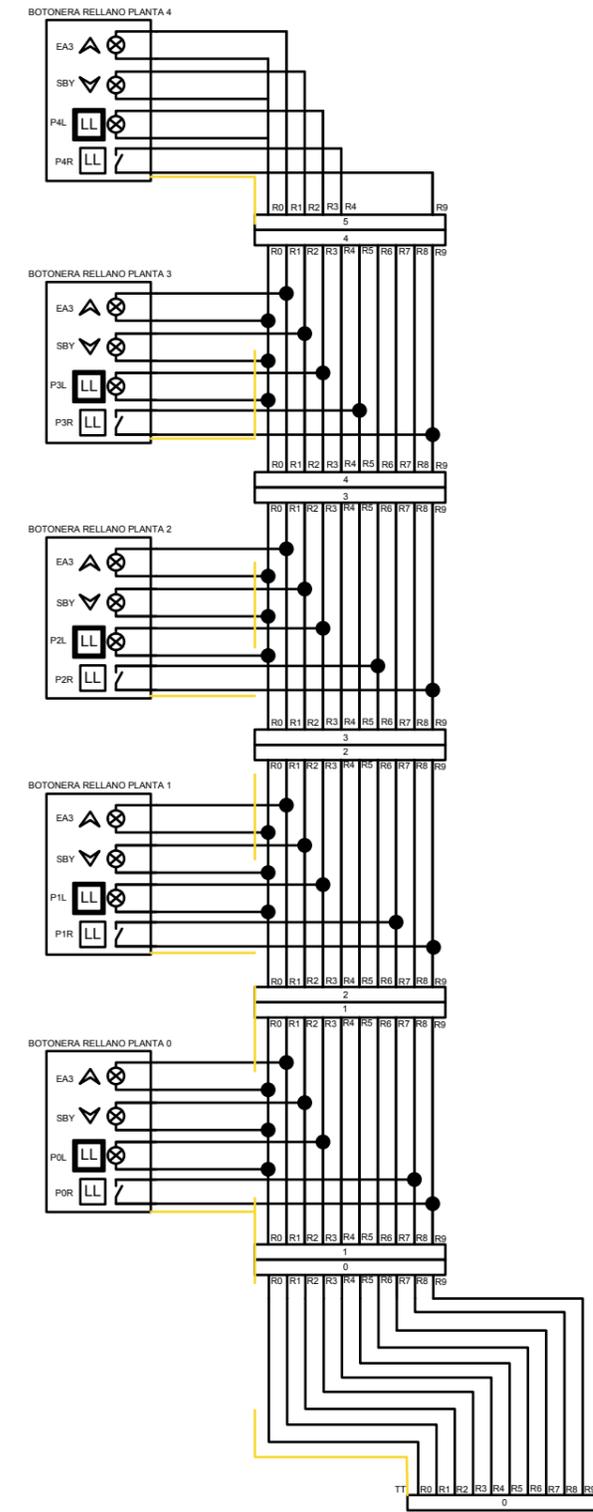
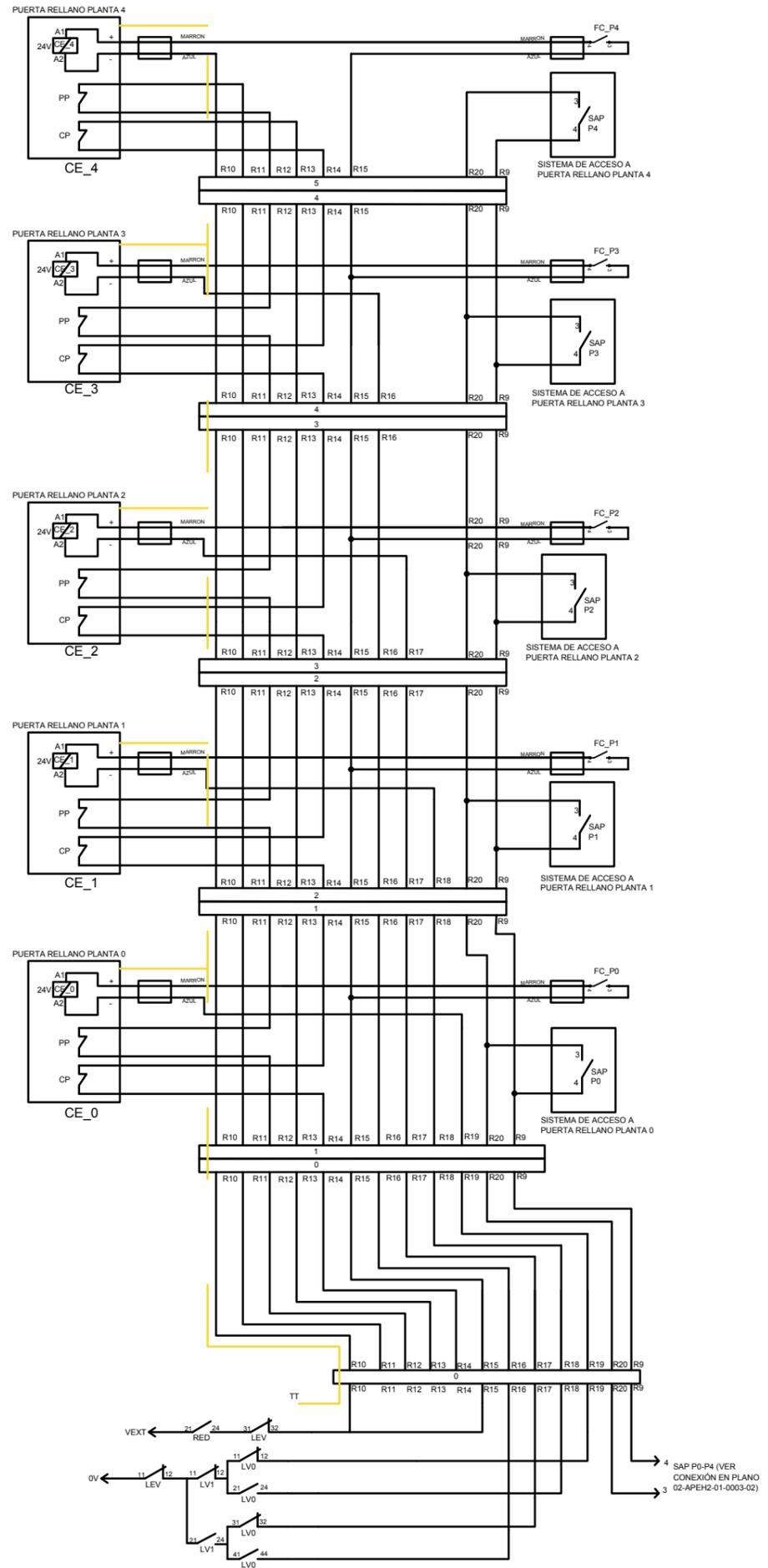
HUECO

CUADRO MANIOBRAS

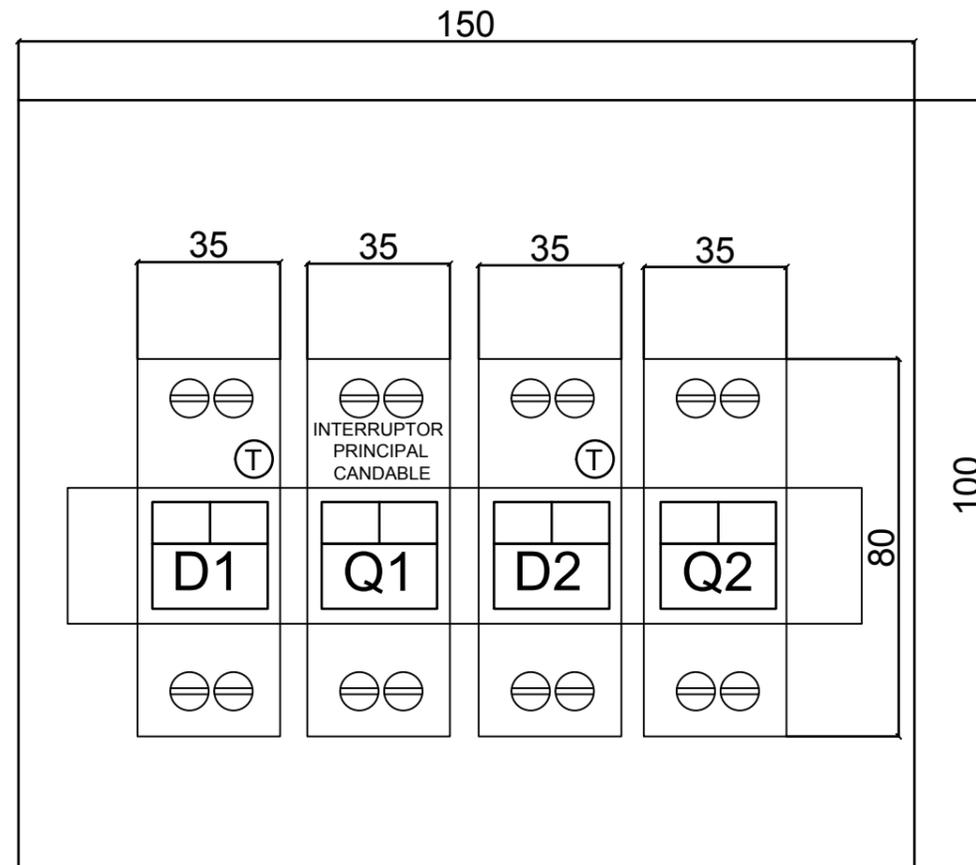


REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022		
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022		
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4	

NOMBRE DEL PLANO		PLANO DE CONEXIONES DE BOTONERA DE CABINA			Nº REVISIÓN
PROYECTO	ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO	02-APEH2-03-0005-03	3	

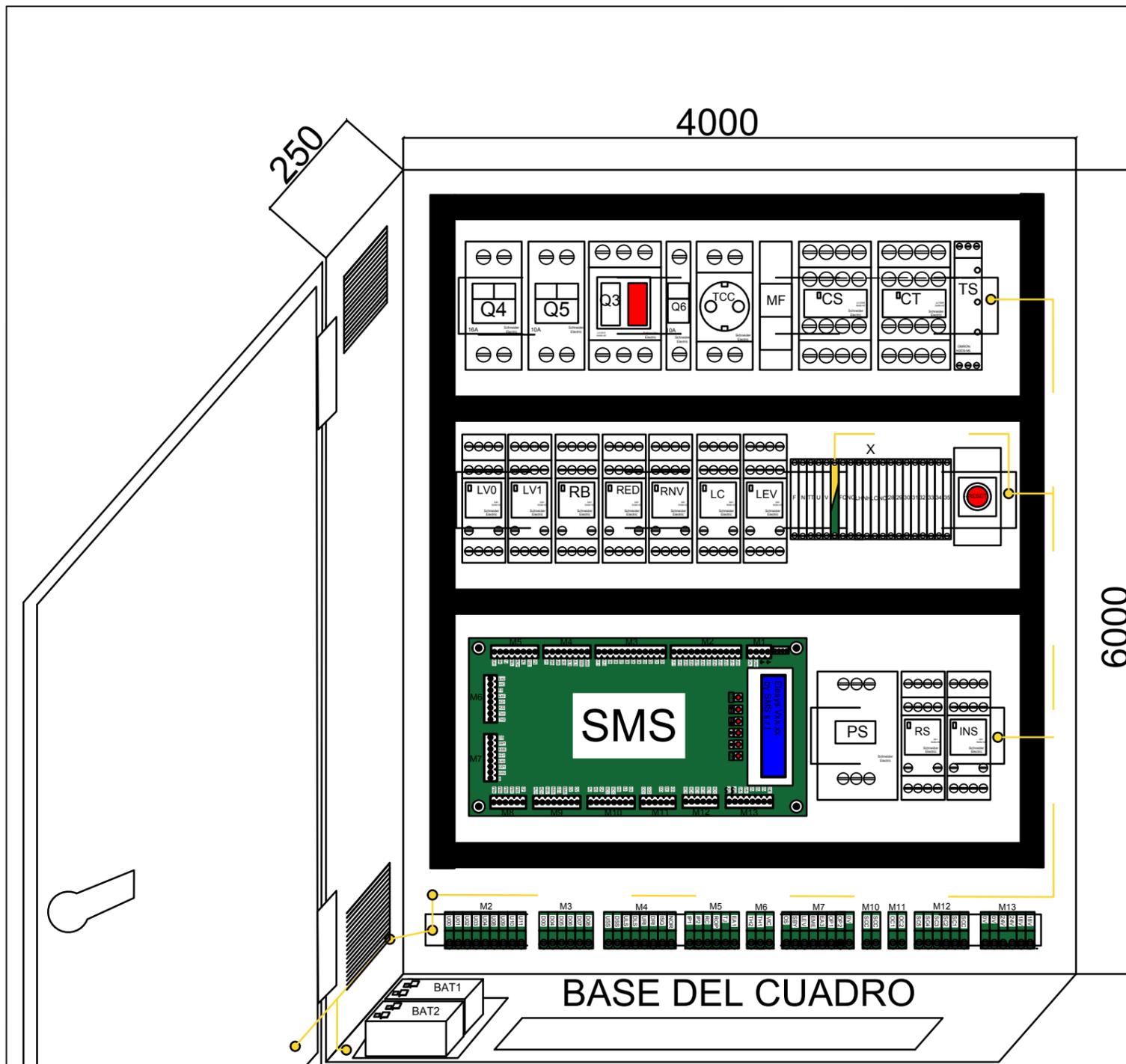


REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO						PLANO DE CONEXIONES DE PUERTAS Y BOTONERAS DE RELLANO	Nº REVISIÓN
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO	02-APEH2-03-0006-03		3



LEYENDA DE SIMBOLOS	
D1	DIFERENCIAL 300mA 40A 230V AC CIRCUITO FUERZA
Q1	MAGNETOTÉRMICO 20A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO FUERZA E INTERRUPTOR PRINCIPAL CANDABLE
D2	DIFERENCIAL 30 mA 40A 230V AC CIRCUITO ALUMBRADO
Q2	MAGNETOTÉRMICO 10A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO ALUMBRADO

REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022		
2	Ana Villanova	11/12/2022	JESÚS DE LA PEÑA	12/12/2022		
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4	
NOMBRE DEL PLANO			PLANO FRONTAL DE CUADRO DE PIAS ELEVADOR			Nº REVISIÓN
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO	02-APEH2-02-0001-03	
						3



BASE DEL CUADRO

BATERIAS 12V 1,2 Ah

COTAS EN mmm

LEYENDA DE SÍMBOLOS	
Q4	MAGNETOTÉRMICO PROTECCIÓN FUERZA
Q5	MAGNETOTÉRMICO PROTECCIÓN LUZ HUECO
Q3	DISYUNTOR LÍNEA MOTOR
Q6	MAGNETOTÉRMICO PROTECCIÓN LUZ CABINA
TCC	TOMA DE CORRIENTE
MF	MÓDULO DE FUSIBLES
CS	CONTACTOR AC3 MOTOR
CT	CONTACTOR AC3 MOTOR
TS	RELÉ MULTIFUNCIÓN
LV0	RELE DE CONEXION PLACA PB0
LV1	RELE DE CONEXION PLACA PB1
RB	RELÉ DE 24V ORDEN BAJADA ELEVADOR
RED	RELÉ DE 230VAC DE RED
RNV	RELÉ DE 24V DE RENIVELACIÓN
LC	RELÉ DE 230V DE LUZ DE CABINA
LEV	RELÉ DE ACTIVACIÓN DE LEVA
X	BORNEROS CARRIL DIN
SMS	PLACA ELECTRONICA DE MANIOBRA
PS	FUENTE DE ALIMENTACION 230V AC/24V DC
RS	RELÉ DE 24V ORDEN SUBIR ELEVADOR
INS	RELÉ DE INSPECCIÓN
M	CONECTORES DE CARRIL DIN ENCHUFABLES
BAT1, BAT2	BATERIAS 12V 1,2 Ah
RESET	PULSADOR DE RESET

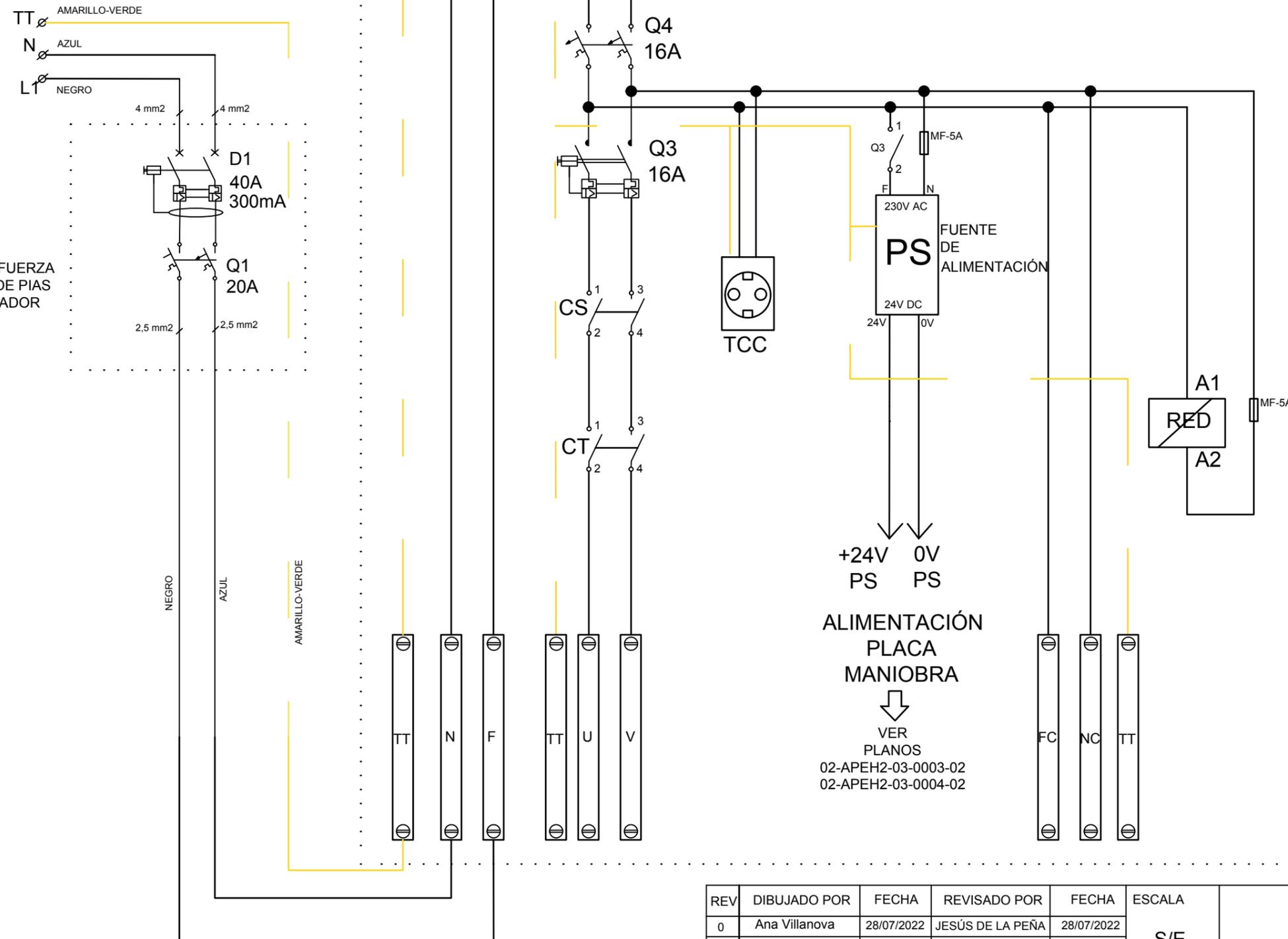
REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	PROYECTO FINAL DE GRADO	
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO		PLANO FRONTAL DE CUADRO ELÉCTRICO DE MANIOBRAS				Nº REVISIÓN	
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO		02-APEH2-02-0002-03	3

CUADRO DE MANIOBRA

ACOMETIDA DESDE CUADRO PRINCIPAL

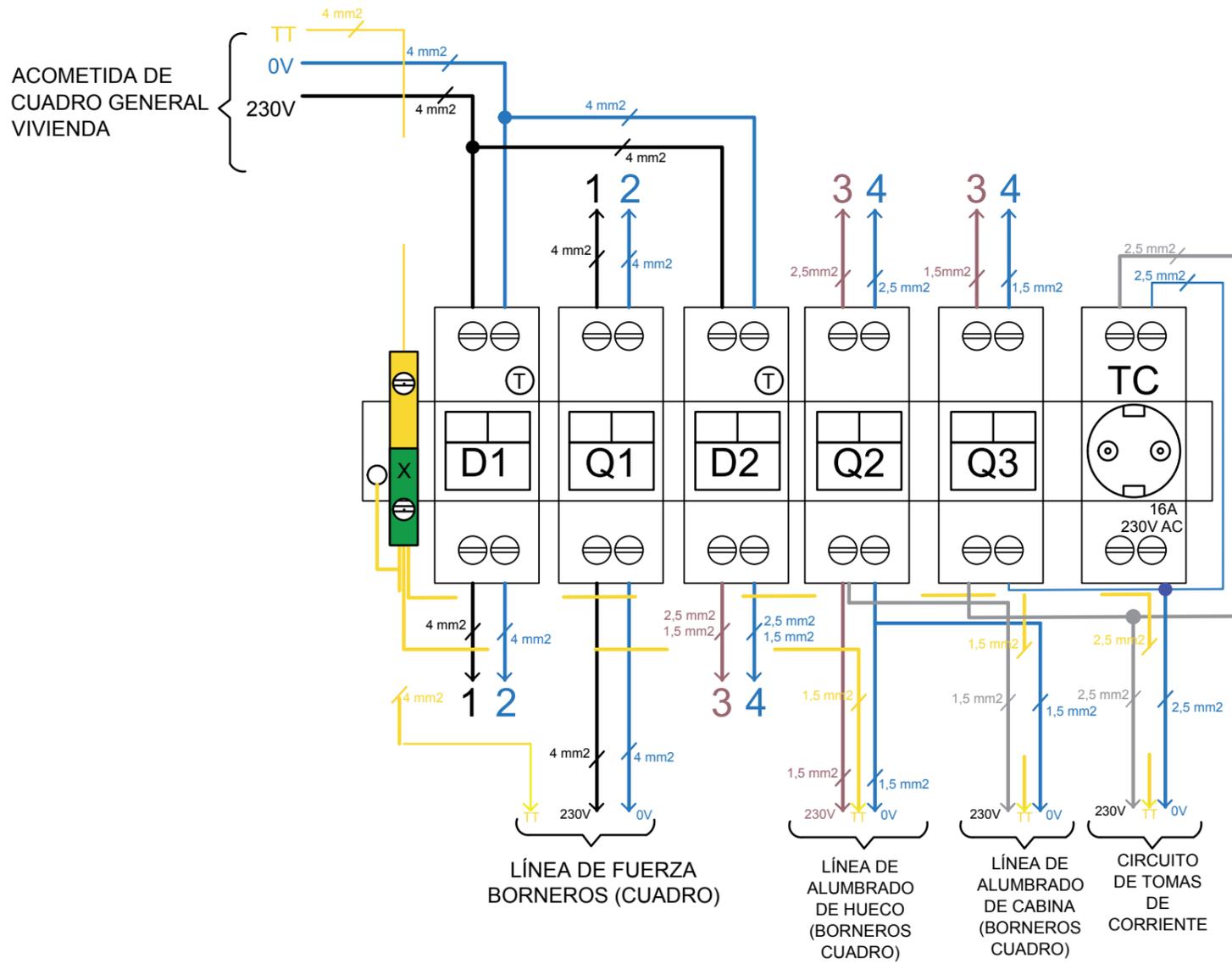
CIRCUITO FUERZA CUADRO DE PIAS DE ELEVADOR

CIRCUITO FUERZA ELEVADOR



REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	
2	Ana Villanova	28/11/2022	JESÚS DE LA PEÑA	29/11/2022	
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4

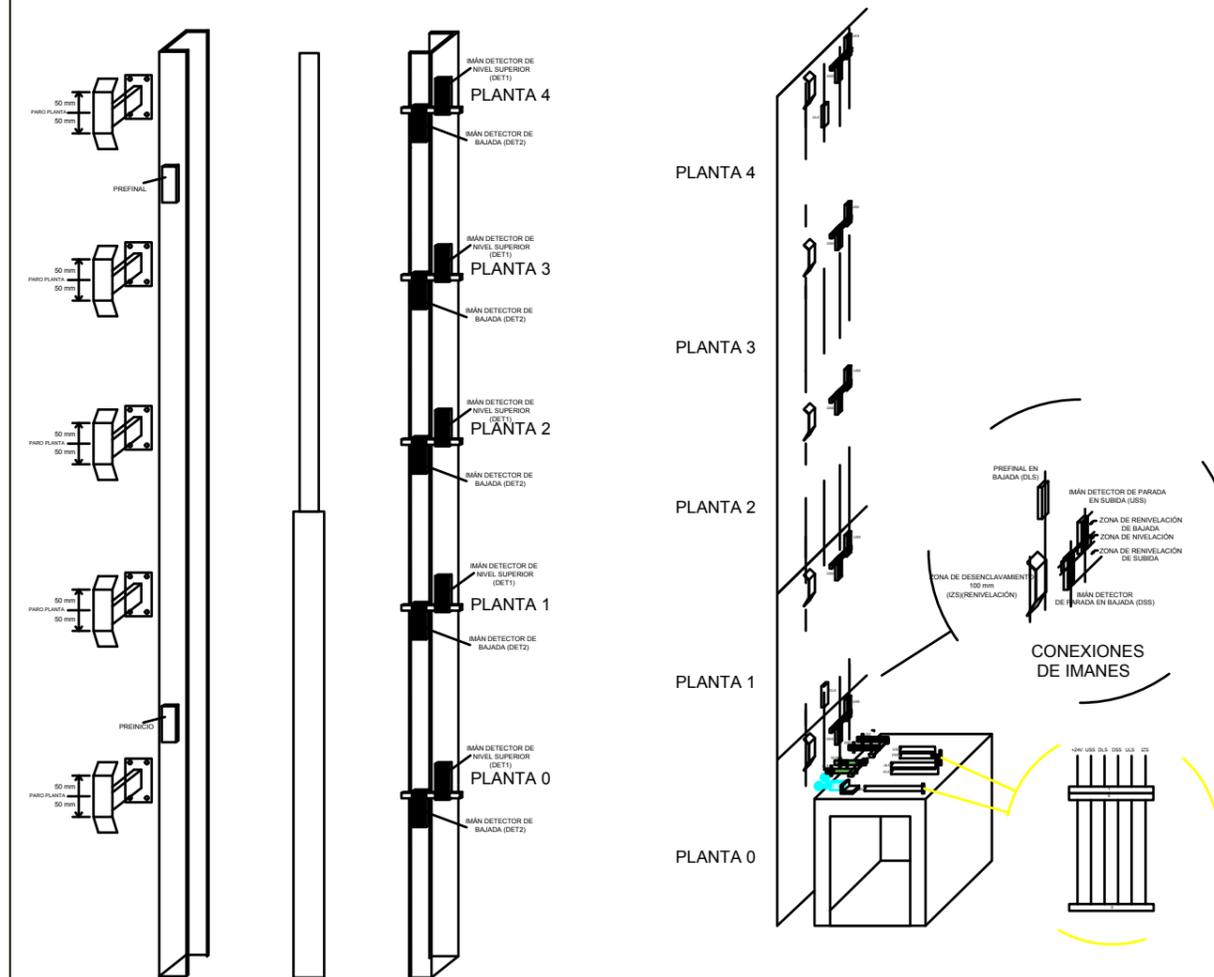
NOMBRE DEL PLANO		ESQUEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA CUADRO DE MANIOBRA		Nº REVISIÓN
PROYECTO	ADAPTACIÓN CUADRO RELES	Nº DE PLANO	02-APEH2-01-0002-03	3



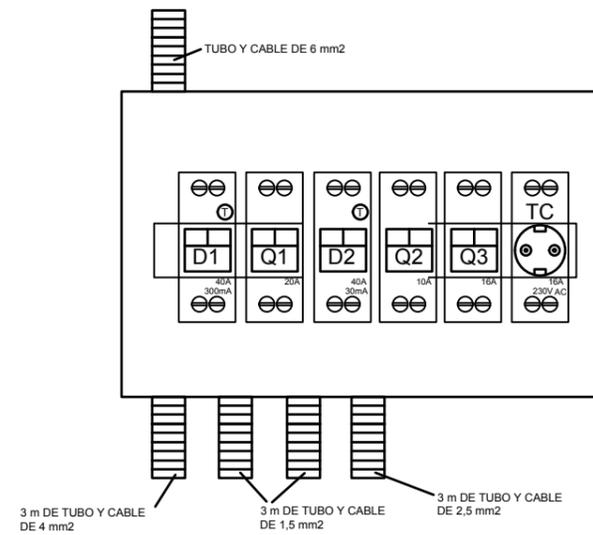
LEYENDA DE SIMBOLOS

D1	DIFERENCIAL 0,3 A 40A 230V AC CIRCUITO FUERZA
Q1	MAGNETOTÉRMICO 20A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO FUERZA
D2	DIFERENCIAL 0,03 A 40A 230V AC CIRCUITO ALUMBRADO
Q2	MAGNETOTÉRMICO 10A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO ALUMBRADO
Q3	MAGNETOTÉRMICO 16A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO ALUMBRADO
TC	TOMA DE CORRIENTE CARRIL DIN 16A 230V AC
X	BORNA DE TIERRA
TT	CABLE DE TIERRA
230V	CABLE DE FASE DE CIRCUITO
0V	CABLE DE NEUTRO DE CIRCUITO

	FECHA	NOMBRE	ESCALA	
DIBUJADO	11/11/2022	Ana Villanova	S/E	
PLANO DE CONEXIONES		Si no se indica lo contrario, cotas en mm.	HOJA A4	
NOMBRE DE PLANO		ESQUEMA DE CABLEADO DE CUADRO DE PIAS		REVISIÓN: 00
				Nº PLANO: 01



REV	DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO DEL TRABAJO	
0	Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E		
1	Ana Villanova	19/09/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022			
2	Ana Villanova	11/12/2022	JESÚS DE LA PEÑA	12/12/2022			
3	Ana Villanova	06/03/2023	JESÚS DE LA PEÑA	07/03/2023	HOJA A4		
NOMBRE DEL PLANO		PLANO DE CONEXIONES DETECTORES DE IMANES EN HUECO Y CABINA				Nº REVISIÓN	
PROYECTO		ADAPTACIÓN CUADRO RELES		Nº DE PLANO		02-APEH2-03-0009-03	
						3	



LEYENDA DE SIMBOLOS	
D1	DIFERENCIAL 300mA 40A 230V AC CIRCUITO FUERZA
Q1	MAGNETOTÉRMICO 20A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO FUERZA
D2	DIFERENCIAL 30 mA 40A 230V AC CIRCUITO ALUMBRADO
Q2	MAGNETOTÉRMICO 10A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO ALUMBRADO
Q3	MAGNETOTÉRMICO 16A 230V AC PROTECCIÓN CIRCUITO ALUMBRADO
TC	TOMA DE CORRIENTE 16A 230V AC

DIBUJADO POR	FECHA	REVISADO POR	FECHA	ESCALA	TITULO PROYECTO FINAL DE GRADO
Ana Villanova	28/07/2022	JESÚS DE LA PEÑA	28/07/2022	S/E	
Ana Villanova				HOJA A4	
NOMBRE DEL PLANO		LISTA DE PROGRAMACIÓN DEL PLC			REVISIÓN: 00
PROYECTO	ADAPTACIÓN CUADRO RELES	REFERENCIA:	2022		Nº PLANO: 15
DIRECCIÓN	Sin dirección	PARTE:	---		

LEYENDA DE SEÑALES ELÉCTRICAS DE LOS PLANOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	BORNES	PLANO N° 02-APEH2-
A			
AFLOC	Contacto eléctrico de aflojamiento de cables	11-12	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
AD	Salida de orden de subida de la placa de maniobra (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	AD	03-0003-02, 03-0004-02, 01-0003-02
AU	Salida de orden de bajada de la placa de maniobra (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	AU	03-0003-02, 03-0004-02, 01-0003-02
AC1	Alimentación de fuente de alimentación a placa (Placa de maniobra ELE-HL)	AC1+24V PS	03-0004-02, 03-0010-02
AC2	Alimentación de fuente de alimentación a placa (Placa de maniobra ELE-HL)	AC2-0V PS	03-0004-02, 03-0010-02
B			
BARR	Barrera infrarroja	4-5	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0007-02, 03-0008-02, 03-0010-02
BAR-INS	Contacto eléctrico de barandilla de techo de cabina (Seguridades) (Inspección)	1-2, 3-4	03-0007-02, 03-0008-02
C			
CS	Contactador 1 de subida de motor de elevador	A1-A2, 1-4, 2-5, 3-6, 11-12	01-0002-02, 01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-03, 03-0004-02, 03-0010-02
CT	Contactador 2 de subida de motor de elevador	A1-A2, 1-4, 2-5, 3-6, 11-12	01-0002-02, 01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-03, 03-0004-02, 03-0010-02
CP	Serie contacto eléctrico de de cierre de puertas de rellano (Seguridades)	1-2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0006-02, 03-0010-02
CE_0-4	Cerraduras eléctricas de puertas de rellano	A1-A2	03-0006-02
CA	Conexión 0V (Placa de maniobra ELEMPU)	CA-CS	03-0002-02, 03-0003-02
C0	Llamada rellano P0 (Placa de maniobra ELE-HL)	C0-R8	03-0004-02, 03-0010-02
C1	Llamada rellano P1 (Placa de maniobra ELE-HL)	C1-R7	03-0004-02, 03-0010-02
C2	Llamada rellano P2 (Placa de maniobra ELE-HL)	C2-R6	03-0004-02, 03-0010-02
C3	Llamada rellano P3 (Placa de maniobra ELE-HL)	C3-R5	03-0004-02, 03-0010-02

C4	Llamada cabina P0 (Placa de maniobra ELE-HL)	C4-10	03-0004-02, 03-0010-02
C5	Llamada cabina P1 (Placa de maniobra ELE-HL)	C5-8	03-0004-02, 03-0010-02
C6	Llamada cabina P2 (Placa de maniobra ELE-HL)	C6-6	03-0004-02, 03-0010-02
C7	Llamada cabina P3 (Placa de maniobra ELE-HL)	C7-4	03-0004-02, 03-0010-02
D			
D1	Diferencial 300mA 40A 230V AC cuadro de pias de elevador	F-N	01-0001-02, 02-0001-02
D2	Diferencial 30mA 40A 230V AC cuadro de pias de elevador	F-N	01-0001-02, 02-0001-02, 01-0004-02
DSS	Detector magnético de prefinal de subida (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	DSS-16	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
DLS	Detector magnético de prefinal de bajada (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	DLS-15	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
DRI	Pulsador de bajada de botonera de inspección (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	DRI-12	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
DET PRESENCIA	Detector de presencia de cabina	3-4	01-0004-02
D0	Llamada cabina P4 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D0-2	03-0002-02, 03-0003-02
D4	Iluminación en cabina llegada a Planta 0 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D4-11	03-0002-02, 03-0003-02
D5	Iluminación en cabina llegada a Planta 1 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D5-9	03-0002-02, 03-0003-02
D6	Iluminación en cabina llegada a Planta 2 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D6-7	03-0002-02, 03-0003-02
D7	Iluminación en cabina llegada a Planta 3 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D7-5	03-0002-02, 03-0003-02
D8	Iluminación en cabina llegada a Planta 4 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	D8-3	03-0002-02, 03-0003-02
E			
EA1	Contacto seguridad puerta rellano (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	1-2	03-0002-02, 03-0003-02
EA3	Conexión señal subir (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	EA3-R1	03-0002-02, 03-0003-02
F			
FCS	Final de carrera superior de seguridad (seguridades)	1-2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
FC_P0-P4	Final de carrera de planta	13-14	03-0006-02
FC	Borne de fase de alimentación de alumbrado de cabina	FC	01-0001-02, 01-0002-02, 01-0004-02, 02-0002-02, 03-0001-02
F	Borne de fase de alimentación cuadro eléctrico de maniobra	F	01-0001-02, 01-0002-02, 02-0002-02, 03-0001-02
H			

HS	Conexión contactores de subida de motor elevador (Placa de maniobra ELEMPU)	HS-AU	03-0002-02, 03-0003-02
I			
ISQ	Selector de inspección (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	ISQ-10	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
IZS	Final de carrera de renivelación de cabina	13-14	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
INS	Rele de entrada a inspección del elevador	A1-A2, 41-42 21-24	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0008-02, 03-0009-02, 01-0005-02
INTERRUPTOR	Interruptor de luz de hueco	L-N	01-0004-02
IP1	Conexión Barrera infrarroja (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	IP1-5	03-0002-02, 03-0003-02
IP2	Conexión indicador de sobrecarga de cabina (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	IP2-13	03-0002-02, 03-0003-02
I02	Conexión rele leva (Placa de maniobra ELE-HL)	I02-VEXT	03-0004-02, 03-0010-02
I01	Señal Gong (Placa de maniobra ELE-HL)	I01-22	03-0004-02, 03-0010-02
I05	Conexión rele RS (Placa de maniobra ELE-HL)	I05-VEXT	03-0004-02, 03-0010-02
L			
LEV	Rele de leva eléctrica	A1-A2, 11-14, 21-22, 31-32	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0007-02, 03-0010-02
LVO	Rele de control de apertura de cerraduras eléctricas de puertas de rellano	A1-A2, 11-12, 21-24, 31-32, 41-44	01-0003-02, 02-0002-02, 02-0003-02, 03-0000-02, 03-0006-02
LV1	Rele de control de apertura de cerraduras eléctricas de puertas de rellano	A1-A2, 11-12, 21-24	01-0003-02, 02-0002-02, 02-0003-02, 03-0000-02, 03-0006-02
LC	Rele de luz de cabina	A1-A2, 11-14, 21-24	01-0004-02
LH	Borne de fase de alumbrado de hueco	LH	01-0001-02, 01-0002-02, 01-0004-02, 02-0002-02, 03-0001-02
M			
MF	Módulo de fusibles	MF	01-0002-02, 01-0003-02, 02-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02

P1C	Pulsador de llamada planta 1 de la botonera de cabina	8-15	03-0003-02,03-0004-02, 03-0005-02, 03-0002-02, 03-0010-02
P2C	Pulsador de llamada planta 2 de la botonera de cabina	6-15	03-0003-02,03-0004-02, 03-0005-02, 03-0002-02, 03-0010-02
P3C	Pulsador de llamada planta 3 de la botonera de cabina	4-15	03-0003-02,03-0004-02, 03-0005-02, 03-0002-02, 03-0010-02
P4C	Pulsador de llamada planta 4 de la botonera de cabina	2-15	03-0003-02,03-0004-02, 03-0005-02, 03-0002-02, 03-0010-02
P0L	Luminoso de pulsador de llamada planta 0 de la botonera de cabina	11-14	03-0003-02, 03-0005-02, 03-0002-02
P1L	Luminoso de pulsador de llamada planta 1 de la botonera de cabina	9-14	03-0003-02, 03-0005-02, 03-0002-02
P2L	Luminoso de pulsador de llamada planta 2 de la botonera de cabina	7-14	03-0003-02, 03-0005-02, 03-0002-02
P3L	Luminoso de pulsador de llamada planta 3 de la botonera de cabina	5-14	03-0003-02, 03-0005-02, 03-0002-02
P4L	Luminoso de pulsador de llamada planta 4 de la botonera de cabina	3-14	03-0003-02, 03-0005-02, 03-0002-02
PTO	Señal eléctrica de presostato	1-2	03-0003-04
PA	Pulsador de alarma de botonera de cabina	3-4	03-0003-02,03-0004-02, 03-0005-02, 03-0006-02, 03-0002-02, 03-0010-02
PB0	Conexión rele LVO (Placa de maniobra ELEMPU)	PB0-VEXT	03-0002-02, 03-0003-02
PB1	Conexión rele LVO (Placa de maniobra ELEMPU)	PB1-VEXT	03-0002-02, 03-0003-02
PE	Conexión Barrera infrarroja (Placa de maniobra ELE-HL)	PE-5	03-0004-02, 03-0010-02
Q			
Q1	Interruptor candable-Magnetotermico de 20A cuadro de pias de elevador(Circuito de Fuerza)	F-N	01-0001-02, 02-0001-02
Q2	Magnetotermico de 10A cuadro de pias de elevador(Circuito de alumbrado)	F-N	01-0001-02, 02-0001-02, 01-0004-02
Q4	Magnetotermico de 16A cuadro de maniobra de elevador(Circuito de Fuerza)	F-N, 11-12, 13-14	01-0001-02, 01-0002-02, 02-0002-02
Q3	Disyuntor de 16A cuadro de maniobra de elevador(Circuito de Fuerza)	F-N	01-0002-02, 01-0002-02
Q5	Magnetotermico de 10A cuadro de maniobra de elevador(Circuito de alumbrado hueco)	F-N	01-0001-02, 01-0002-02, 02-0002-02, 01-0004-02
Q6	Magnetotermico de 10A cuadro de maniobra de elevador(Circuito de alumbrado cabina)	F-N	01-0001-02, 01-0002-02, 02-0002-02, 01-0004-02
R			
RS	Rele de orden de subida del elevador	A1-A2, 11-14	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02

RB	Rele de orden de bajada del elevador	A1-A2, 11-14	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
RNV	Rele de renivelación	A1-A2,	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
RED	Rele de entrada (alimentación eléctrica 230V AC)	A1-A2, 11-12, 21-24	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
RESET	Pulsador de reset de maniobra	3-4	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
REL	Conexión Final de carrera de renivelación (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU Y ELE-HL)	REL-18	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
RC	Conexión contactos de reles y contactores de subida y renivelación	RC	03-0004-02, 03-0010-02
ROP	Conexión de contacto de rele de RED a ODB	ROP-ODB	03-0004-02, 03-0010-02
S			
SAP 0-4	contacto eléctrico de sistema de detección de acceso a de puertas de rellanos a hueco	3-4	01-0003-02 03-0006-02
STOP-FOS	Contacto eléctrico de STOP de foso (Seguridades)	1-2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
STOP-CAB	Contacto eléctrico de pulsador de STOP de cabina (Seguridades)	1-2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0006-02, 03-0010-02
STOP-INS	Contacto eléctrico de STOP de foso (Seguridades)	1-2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0007-02, 03-0010-02
SOB	Indicador luminoso de sobrecarga de cabina	IP2-13	03-0003-02, 03-0004-02, 03-0005-02, 03-0002-02, 03-0010-02
SMS	Placa de maniobra SMS		02-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02
SBY	Conexión señal bajar (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU)	SBY-R2	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0006-02
SC1	Conexión circuito de seguridades (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU Y ELE-HL)	SC1-SC2	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
SC2	Conexión circuito de seguridades (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU Y ELE-HL)	SC2-SC3	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
SC3	Conexión circuito de seguridades (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU Y ELE-HL)	SC3-SC4	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
SC4	Conexión circuito de seguridades (Placa de maniobra ELSYS ELEMPU Y ELE-HL)	SC4-SC5	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02

SC5	Conexión circuito de seguridades (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	SC5	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
SCC	Conexión de toma de tierra de placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL	SCC	01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
T			
TCC	Toma de corriente 230V AC, 16A cuadro de maniobra	F-N-TT	01-0002-02, 02-0002-02
TMH	Contacto eléctrico de Tope mecánico de Huida (Seguridades) (Inspección)	1-2, 3-4	01-0003-02, 01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
TMF	Contacto eléctrico de Tope mecánico de de Foso (Seguridades) (Inspección)	1-2, 3-4	01-0003-02, 01-0005-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
TS	Rele de temporización de luz de cabina	A1-A2	01-0003-02, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
TLFNO	Teléfono fijo de cabina bidireccional	TLFNO 1-TLFNO 2	03-0001-02, 02-0002-02, 03-0006-02
TT	Toma de tierra	TT	01-0001-02, 01-0002-02, 01-0003-02, 01-0004-02, 02-0002-02, 03-0001-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0005-03, 03-0006-02, 03-0007-02.
TCF	Toma de corriente en kit de foso	F-N-TT	01-0004-02
TCI	Toma de corriente en botonera de inspección	F-N-TT	01-0004-02
TH1	Puente (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)		03-0002-02, 03-0003-02
TH2	Puente (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)		03-0002-02, 03-0003-02
U			
USS	Detector magnético de parada en subida (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	USS-14	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
ULS	Detector magnético de parada en bajada (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	ULS-17	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02, 03-0007-02, 03-0009-02
URI	Pulsador de subida de botonera de inspección (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	URI-11	03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0010-02
U	Borne de fase de alimentación de motor de elevador	U	01-0001-02, 01-0002-02, 01-0003-01, 02-0002-02
U00	Llamada rellano P0 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U00-R8	03-0002-02, 03-0003-02
U01	Llamada rellano P1 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U01-R7	03-0002-02, 03-0003-02
U02	Llamada rellano P2 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U02-R6	03-0002-02, 03-0003-02

U03	Llamada rellano P3 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U03-R5	03-0002-02, 03-0003-02
U04	Llamada rellano P4 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U04-R4	03-0002-02, 03-0003-02
U08	Llamada cabina P0 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U08-10	03-0002-02, 03-0003-02
U09	Llamada cabina P1 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U09-8	03-0002-02, 03-0003-02
U10	Llamada cabina P2 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U10-6	03-0002-02, 03-0003-02
U11	Llamada cabina P3 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	U11-4	03-0002-02, 03-0003-02
V			
VEXT	Alimentación 24V para señales de placa de maniobra SMS (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU Y ELE-HL)	VEXT	01-0003-2, 02-0002-02, 03-0002-02, 03-0003-02, 03-0004-02, 03-0005-02, 03-0006-02, 03-0007-02, 03-0009-02, 03-0010-02
V	Borne de neutro de alimentación de motor de elevador	V	01-0001-02, 01-0002-02, 01-0003-01, 02-0002-02
VIC	Reenvio P0 (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	VIC-R8	03-0002-02, 03-0003-02
VLQ	salida de alimentación de emergencia +12V (Placa de maniobra ELE-HL)	VLQ	03-0004-02, 03-0010-02
VBAT	Alimentación de placa con batería 24V DC (Placa de maniobra ELE-HL)	VBAT-MF	03-0004-02, 03-0010-02
W			
W	Rollo led de hueco	L-N	01-0004-02
X			
X		28-35	02-0002-02
Y			
Y1-Y4	Lámparas de luz de cabina	X1-X2	01-0004-02
Z			
0V	Alimentación 0V para señales de placa de maniobra SMS	0V	03-0003-02, 03-0004-02
18	Alimentación de fuente de alimentación a placa (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	18-18	03-0002-02, 03-0003-02
24E	Alimentación de placa con batería 24V DC (Placa de maniobra ELESYS ELEMPU)	24E-MF	03-0002-02, 03-0003-02



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería del diseño

**Diseño del sistema eléctrico y
electrónico del cuadro de mandos de
un elevador**

**DOCUMENTO III: PLIEGO DE
CONDICIONES**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: Villanova Salleras, Ana

TUTOR: Correcher, Antonio

CURSO ACADÉMICO 2022/2023

ÍNDICE

1. Definición y alcance
 - 1.1. Condiciones iniciales
 - 1.2. Empresa contratante.
 - 1.3. Objetivos previstos.
2. Pliego de condiciones y requerimientos Generales
3. Pliego de condiciones Facultativas
 - 3.1. Normativa
4. Pliego de Condiciones Económicas
 - 4.1. Previsión de Costes
 - 4.2. Previsión de Ventas, geografía.
5. Pliego de Condiciones de los materiales
 - 5.1. Especificaciones de los materiales
 - 5.2. Control de calidad de los materiales.
 - 5.3. Condiciones de ejecución.
6. Pliego de Condiciones de Funcionamiento
7. Pliego de Condiciones de Mantenimiento
8. Pliego de Condiciones de Garantía
9. Revisiones e inspecciones
10. Pruebas y ajustes finales o de servicio

1. Definición y Alcance

En el presente pliego se establecerán una serie de condiciones técnicas, económicas, administrativas, facultativas y legales que permitirán la ejecución del proyecto y que deberán cumplir tanto los usuarios como los materiales utilizados en el mismo, evitando interpretaciones erróneas, tal como se detalla en la Normativa UNE 157001:2014.

El objetivo del proyecto es mejorar la eficiencia de la plataforma elevadora y la seguridad de las personas y de los elementos que puedan intervenir en el mismo.

El alcance del proyecto incluye:

- La descripción y la utilización de los materiales y componentes para evitar cualquier tipo de duda o problema.
- El suministro, la instalación y la puesta en marcha del nuevo cuadro de maniobra, así como cualquier trabajo asociado necesario para su integración con el sistema existente.
- La definición y cumplimiento de la normativa legal que regula el funcionamiento, seguridad y venta de estas plataformas elevadoras.

Esta parte del proyecto recoge el desarrollo teórico y posterior aplicación práctica necesarios para llevar a cabo el diseño y fabricación de los cuadros de maniobra eléctricos destinados a ser homologados por el organismo notificado e instalados en los viejos elevadores en desuso.

La correcta aplicación de la teoría presentada y el cumplimiento estricto del presente pliego permiten garantizar el cumplimiento de las especificaciones fijadas inicialmente por el promotor. Es responsabilidad del ejecutor final el aplicar correctamente la información presentada y hacerlo siempre de acuerdo a los requisitos recogidos en el pliego de condiciones, declinando el autor toda responsabilidad de incumplirse lo prescrito en dicho documento.

El proyecto queda completamente definido, cualitativa y cuantitativamente,

por los siguientes documentos:

- Documento 1: Memoria Técnica Descriptiva.
- Documento 2: Planos.
- Documento 3: Pliego de condiciones.
- Documento 4: Presupuesto.
- Documento 5: Anexos.

1.1. Condiciones Iniciales

Tras la obtención de la homologación del cuadro de maniobra, la empresa necesita conseguir el certificado por medio de Organismo Notificado, que permita evaluar la Conformidad y así poder comercializar el producto.

Para la obtención del certificado, se precisa cumplir estrictamente las Directivas y Normativas de aplicación del producto, así como generar el Expediente Técnico y los documentos relacionados.

La comercialización de este producto supondrá una ventaja competitiva en el mercado actual de este tipo de elevadores. En la actualidad, se prevén multitud de adaptaciones en viviendas, mayoritariamente unifamiliares, que precisan un ascensor por necesidades de movilidad o aumento de la calidad de vida de los ocupantes.

Las nuevas Normativas han permitido que la instalación de ascensores en viviendas unifamiliares sea un hecho factible económicamente, por lo tanto, este es un mercado en alza, en el que cada instalación de un ascensor es un reto, debido a las condiciones de seguridad que debe cumplir cada plataforma elevadora.

1.2. Empresa Contratante

La empresa Salleras Hermanos, S.L., ubicada en Fraga (Huesca), es una empresa familiar fundada en el año 1973.

La actividad principal de la empresa es la realización de instalaciones y mantenimientos ganaderos, mayoritariamente de porcino.

Actualmente, la empresa se divide en 3 segmentos de actividad, las instalaciones ganaderas, el mantenimiento industrial, y la elevación y movilidad.

Para desarrollar sus actividades, se dispone de un taller de mecánica industrial totalmente equipado con tornos, fresadora, máquinas de corte por plasma de alta definición, plegadoras de chapa, corte por sierra, equipos de soldaduras MAG y TIG, zona de pintura y secado, un taller de hidráulica y neumática, zona de almacén, etc.

La empresa se encuentra en constante crecimiento, aumentando las ventas anuales, y por lo tanto, aumentando la plantilla y los bienes materiales.

1.3 Objetivos

-Conseguir la Certificación de Mercado CE de Evaluación de Conformidad que permita la comercialización del cuadro de maniobra. Al tratarse de un producto que dispone de Normativa específica, cumpliendo dicha Norma al completo, podría realizarse una auto certificación que permitiera obtener la conformidad. Sin embargo, la Normativa está más pensada y redactada para ascensores de velocidad reducida, por lo tanto, en vista de obtener un producto más seguro se determina Evaluar la Conformidad por medio de Organismo Notificado.

- Realización de todos los cálculos y documentos técnicos necesarios, y requeridos por las Normativas y Directivas que afectan al producto.

- Fabricación eficiente del producto utilizando los recursos materiales y humanos necesarios. Evitar todo tipo de desperdicios que suponen un coste innecesario. En la medida de lo posible, si los costes lo permiten, realizar fabricación propia, utilizando los medios disponibles en la empresa. Diseñar el producto atendiendo a estos requerimientos.

- Permitir una logística óptima y un packaging adecuado para comercialización y transporte.

- El producto debe poder ser instalado evitando riesgos de montaje, de forma eficiente y teniendo en cuenta la multitud de escenarios posibles donde va a ubicarse el cuadro de maniobra.

-Realización óptima de las tareas de mantenimiento.

- Realizar un análisis exhaustivo de los costes. El precio final del producto debe adaptarse a las condiciones actuales de mercado. Se permite alguna ligera desviación atendiendo a que se trata de un producto con otras ventajas competitivas que pueden actuar de foco atractivo por encima del precio final.

-Obtención de los documentos y herramientas necesarios que permitan la venta comercial del producto.

2. Pliego de Condiciones Generales

Con el siguiente documento se pretende recopilar todas las exigencias legales y técnicas que deberán regir el desarrollo y ejecución de toda la instalación del proyecto. En él se reflejan las normas que se tendrán en cuenta durante la instalación. Además, estas normas se completarán con otras específicas que deberá fijar el proyectista para delimitar el ámbito de su responsabilidad.

Por lo tanto, el proyectista no se responsabiliza de cualquier circunstancia producida como consecuencia de la alteración o modificación de alguna de las partes del proyecto, incluyendo variaciones en los materiales acordados, siempre y cuando no se haya realizado ningún tipo de consulta previa.

Para cualquier tipo de consulta o duda sobre la terminología empleada en los documentos que constituyen el presente proyecto, se debe recurrir a la normativa UNE EN-81-41 2011, la directiva de maquinas 2006/42/CE, el reglamento de baja tensión 2014/35/UE para la parte de potencia y ley de compatibilidad electromagnética 2014/30/UE para el control.

En este apartado se distinguirá entre: Pliego de Condiciones Facultativas y Pliego de Condiciones Económicas.

En el primero se desarrollarán las obligaciones y derechos que el cliente va a adquirir concretamente con este proyecto, así como el desarrollo y seguimiento de éste.

En el segundo se desarrollarán los puntos relacionados con la financiación, precios, mejoras, etc.

REQUERIMIENTOS GENERALES:

EDP	CRÍTICAS	DESEABLES
NORMATIVAS	Cumplir las Normativas de obligado cumplimiento que afectan al producto.	Analizar las Normativas de no obligado cumplimiento, las cuales pueden acarrear ventajas en la concepción del producto.
FIABILIDAD	El diseño, tanto mecánico, como de control y eléctrico debe efectuarse de tal forma que se eviten posibles fallos en la utilización del producto.	
VIDA ÚTIL	20-25 años. Transcurridos estos años, deben plantearse una remodelación.	30 años.
DISEÑO ELÉCTRICO	Los requerimientos del diseño del sistema de control y eléctrico del elevador serán especificados a la empresa subcontratada responsable.	Se analizarán las posibles mejoras que permitan una fácil instalación por parte de terceros, en el supuesto de venta a un distribuidor, en cuyo caso el montaje de la

		plataforma elevadora será realizado por personas externas a la empresa fabricante.
SEGURIDAD	Aplicar las Normativas que permiten analizar los posibles casos de riesgo.	
MEDIO AMBIENTE		Reducir el material y los procesos de fabricación, evitando desperdicios.
TRATAMIENTOS	Pintura al horno de todos los componentes del ascensor. Aplicado de imprimación en caso de ubicación del ascensor en ambientes agresivos y exteriores. Emplear pintura gris oscuro para los componentes de la cabina.	Ofrecer distintos colores para el pintado de la estructura y de la cabina, en el caso de cerramiento de la estructura con cristales transparentes.
MATERIALES	Utilización de acero para construcción en los elementos solicitados. Utilización de acero inoxidable AISI 304 para embellecedores, con acabado tipo 2P, el cual permite reflejar a modo de espejo.	
LOGÍSTICA	El elevador debe ser desmontable y ocupar el menor espacio posible para permitir una logística adecuada.	
PREVISION DE COSTES	Fomentar la reducción de costes evitando desperdicios materiales y de tiempos de fabricación y montaje	
PREVISIÓN DE TIEMPOS	El cuadro de maniobra debe estar en el mercado con la mayor brevedad posible	Enero de 2024

3. Pliego de Condiciones Facultativas

El cliente se compromete a conocer las especificaciones del proyecto en modo usuario y las leyes vigentes que afecta tanto en manuales de operación como planos y toda aquella información y/o herramienta que se suministre como complemento al presente proyecto

3.1 Normativa

Deben cumplirse todas las Normativas de obligado cumplimiento que afectan al producto, y atender a las Normativas de no obligado cumplimiento, que pueden beneficiar la consecución óptima.

Se deben considerar las Normativas y recomendaciones incluidas en la Prevención de Riesgos Laborales.

El Organismo Notificado concretará las Normativas necesarias para la obtención del certificado.

4. Pliego de Condiciones Económicas

Los costos asociados, incluyendo el suministro, la instalación y cualquier trabajo adicional, deben ser detallados en una propuesta económica.

La propuesta económica debe incluir un cronograma de pagos y los plazos estimados para la finalización de cada etapa del proyecto.

Tanto el cliente como el proveedor de la plataforma elevadora se comprometen a cumplir las cláusulas financieras que competen en cada caso a cada uno de ellos.

Los conceptos de mayor importancia son los siguientes: fianzas y anticipos, composición de los precios, ampliaciones y mejoras, y por último, revisión y actualización de precios.

4.1 Previsión de Costes:

Los costes deben considerarse desde la primera concepción del diseño inicial.

Se trata de un punto muy importante, ya que una parte del público objetivo, no concibe este producto como una necesidad real, y por lo tanto, no considerará realizar este gasto si se excede de sus expectativas.

Regularmente, al mismo tiempo que se diseña el producto, deben realizarse un seguimiento de los costes previstos.

A parte de los materiales implicados, y los medios de fabricación, deben considerarse las horas de los operarios a realizar durante el proceso de fabricación, empaquetado y la instalación del producto. Se debe diseñar con vista a una fabricación y montaje eficiente, para evitar tiempos muertos y tiempos perdidos.

4.2 Previsión de ventas, geografía.

En estos momentos la previsión de ventas debe ser estudiada por el departamento comercial. Deben estudiarse las tácticas comerciales que permitan un conocimiento del producto por parte de los futuros clientes.

En vistas de las solicitudes actuales se constata una previsión de ventas inicial de veinte aparatos anuales de venta directa. Esta cifra debería aumentar en años futuros, con la venta del producto a empresas de elevación con las que Salleras Hermanos, S.L. tiene relación comercial, para que estos pudieran facilitar su instalación en clientes que lo requieran.

La venta actual de elevadores por parte del equipo comercial se realiza en las provincias de Lleida, Barcelona, Girona, Tarragona, Huesca, Zaragoza, Teruel y Castellón. Si se realizara la venta a través de otras empresas de elevación, podría aumentarse la cobertura geográfica.

5. Condiciones de los materiales

Los materiales utilizados deben ser de calidad y estar en conformidad con las normas y estándares aplicables.

Se deben proporcionar certificados de calidad de los materiales utilizados, cuando corresponda.

Los materiales deben ser suministrados por el contratista y estar incluidos en el costo total del proyecto.

5.1. Especificaciones de los materiales.

Los materiales empleados en el presente proyecto son materiales estandarizados, por lo que no presentará ningún problema realizar su adquisición.

Se deben utilizar los materiales indicados en los planos del proyecto a realizar, con las calidades establecidas, partiendo de elementos que cumplan las Normativas específicas que aseguren la calidad del producto final.

Los productos no podrán ser sustituidos por otros de marcas diferentes debido a la incompatibilidad electromagnética entre los dispositivos eléctricos/electrónicos. El propietario de la marca de los aparatos utilizados representa una potente estructura en el campo de los aparatos electrónicos y posee una gran relación con el cliente, por esta razón, no existirá ningún tipo de problema a la hora del suministro de este material.

Con la finalidad de garantizar la fiabilidad de los diferentes elementos electrónicos existen una serie de normativas a tener en cuenta. Se deberá realizar un control a la recepción de los productos.

5.2 Control de calidad de los materiales.

Antes de realizar el montaje de los componentes, se recomienda la comprobación exhaustiva de cada uno de los elementos y dispositivos que van a ir incorporados en el cuadro de maniobra.

5.3 Condiciones de ejecución

Deberá seguirse las normas para realizar la conexión de los aparatos.

Sera necesario separar los cables de conexión, los cables de potencia y los cables de señal de detectores.

Se hará referencia a aspectos relacionados con los conectores, cableado, condiciones de estanqueidad.

Los cables deberán ser los recomendados y homologados por el proveedor de material para su correcto funcionamiento.

Los cables estarán apantallados y llevarán filtros necesarios para que la comunicación se realice de una forma efectiva.

6. Condiciones de Funcionamiento del Sistema

El nuevo cuadro de maniobra debe garantizar un funcionamiento seguro, confiable y eficiente del elevador.

Debe permitir un control preciso de las funciones del elevador, incluyendo la apertura y cierre de las puertas, el movimiento suave y el posicionamiento preciso en cada piso.

Se requiere que el nuevo cuadro de maniobra cuente con características modernas, como sistemas de control electrónico y monitoreo remoto.

7. Condiciones de Mantenimiento

El contratista será responsable de proporcionar un plan de mantenimiento adecuado para el nuevo cuadro de maniobra.

El plan de mantenimiento debe incluir inspecciones periódicas, ajustes, lubricación y reemplazo de componentes según las recomendaciones del fabricante.

El contratista debe garantizar la disponibilidad de repuestos y el soporte técnico necesario para el mantenimiento a lo largo de la vida útil del elevador.

9. Condiciones de garantía

Tal como indica la legislación presente, el producto dispone de una garantía de 2 años desde la compra del mismo.

No entran en garantía las reparaciones debidas a un mal uso del producto por parte del cliente final o empresa de mantenimiento.

Los recambios y componentes a sustituir deben ser suministrados por la empresa fabricante. Si una empresa de mantenimiento realiza una reparación del ascensor utilizando componentes no suministrados por la empresa fabricante, la garantía del producto quedará anulada, con las consecuencias derivadas.

Transcurrido este tiempo el cliente dejará de tener asistencia y garantía gratuita. Por tanto, deberá abonar los honorarios por posibles reparaciones o modificaciones.

Cualquier problema que pudiera surgir por un mal uso del producto, bien sea de modo voluntario o por negligencia tendrá como consecuencia la pérdida de todos los derechos que tiene el cliente en periodo de garantía.

10. Revisiones e inspecciones.

Las plataformas de velocidad reducida instaladas en viviendas unifamiliares, como el caso que ocupa el proyecto, deben disponer de un mantenimiento periódico de 1 revisión cada 4 meses, en total, 3 revisiones anuales.

Las inspecciones las realizará el Organismo de Control Autorizado, la cual solicitará la presencia de la empresa que realiza el mantenimiento del ascensor. El propietario o arrendatario del ascensor será el encargado de cumplir con sus obligaciones, contratando una empresa de mantenimiento registrada, que realice las revisiones periódicas necesarias.

En caso de accidente en el funcionamiento, se deberá informar al órgano competente de la administración pública y a la empresa que realice el mantenimiento del aparato.

Las inspecciones deben realizarse según el tipo de edificio, de la siguiente forma:

- Edificios industriales y de pública concurrencia: cada 2 años.
- Edificios privados de viviendas con más de 4 plantas o más de 20 viviendas: cada 4 años.
- El resto de edificios: cada 6 años.

El Organismo de Control, tras realizar la inspección, notifica una resolución favorable o desfavorable. En caso de resolución desfavorable, se especifican los plazos para subsanar los defectos.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería del diseño

Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de mandos de un elevador

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: Villanova Salleras, Ana

TUTOR: Correcher, Antonio

CURSO ACADÉMICO 2022/2023

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. DESARROLLO DEL PRESUPUESTO
 - 2.1. Costes del diseño
 - 2.1.1. Recursos humanos
 - 2.1.2. Amortización de los equipos y licencias de software
 - 2.2. Costes de la instalación
 - 2.2.1. Material
 - 2.2.2. Mano de obra
3. PRESUPUESTO FINAL

1. Objeto de proyecto

En este documento del Proyecto se detallan los costes unitarios de los componentes que conforman el producto objeto de proyecto, los precios totales de cada uno, según las unidades, y el coste total del proyecto.

Los costes del diseño, por tanto, se encuentran desglosados en los siguientes grupos:

- Recursos humanos (mano de obra en el diseño)
- Licencias de software

Por otro lado, los costes de instalación se desglosan en los siguientes puntos:

- Mano de obra en montaje y pre montaje
- Materiales

2. Desarrollo del presupuesto

2.1. Costes del diseño

2.1.1. Recursos Humanos

Estos gastos se corresponden con los ocasionados por los recursos humanos utilizados durante la fase de diseño del elevador.

En esta fase se incluyen las horas del alumno, las del director de proyecto encargado de supervisar la realización del trabajo y las del departamento administrativo que se encarga de la realización de los documentos para enviar al comprador.

Por tanto, en el presente apartado la mano de obra se divide en ingenieril, de supervisión y técnica atendiendo a la naturaleza de las tareas realizadas y/o propuestas.

Con ello, en la siguiente tabla se puede ver desglosado el resumen de costes de la fase de diseño en función del número de horas dedicadas y el precio por hora de estas para cada uno de los integrantes del proyecto.

Tipo de mano de obra	Cantidad (horas)	Coste unitario [€/h]	Coste total [€]
Ingenieril	300	18	5400
Supervisión	40	25	1000
Administrativo	20	15	300
Subtotal			6700

Tabla 1 - Coste de recursos humanos

2.1.2. Amortización de los equipos y Recursos empleados

A continuación se muestran los costes de los diversos recursos y material empleado para la realización del trabajo. A modo simplificado solo se van a tener en cuenta aquellos utilizados con mayor frecuencia, evitando así la introducción de algunos dispositivos utilizados puntualmente, como el teléfono móvil para la toma de alguna fotografía puntual.

- Portátil + Sistema Operativo: Precio de compra de 699 €. Se trata de la herramienta que ha sido utilizada a tiempo completo en la realización del trabajo, por lo que su uso asciende a 300 h y se estima una amortización de 5 años.
- Software Autocad Profesional de la marca Autodesk y licencia de Office: En este caso tanto el programa como la licencia han sido suministrados gratuitamente por pertenecer a la universidad. En el caso de que se tratara de un proyecto real, no se dispondría de este privilegio, y por ello se considera necesario incluir el precio de licencia a modo de presupuesto real. Estos software han sido utilizados para la parte de Diseño y Generación de los planos suponiendo un total de 190 h.

Tabla 2. Coste de los recursos empleados

Recursos empleados	Coste unitario [€]	Vida útil[años]	Horas	Total [€]
Ordenador	699,00	5	300	20,97
Licencia Office	149,00	1	250	4,25
Licencia AutoCAD	557,00	5	50	50,7
Material y reprografía	40,00	N/A	N/A	40,00
			Costes Indirectos	2%
			TOTAL	118,24

Se ha añadido una columna para la amortización, la cual se ha calculado teniendo en cuenta la vida útil de los recursos, que suele ser de aproximadamente cinco años.

2.2. Costes de la instalación

2.2.1. Material

A continuación se muestran en forma de tabla los costes asociados a la adquisición del material necesario para la elaboración del estudio así como el desglose de todo el material dividido en las diferentes partes que componen la plataforma elevadora.

Este apartado no incluye coste de personal puesto que la realización de la revisión de inventario y del pedido de materiales es parte de las labores del departamento administrativo y su coste ya está reflejado en el anterior apartado.

Foso			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial[€]
Caja foso (stop, enchufe e interruptor)	1	18,31	18,31
Tope mecánico	1	25	25,00
Final de carrera pulsador fino (microruptor/microinterruptor)	2	2,2	4,4
Cable trenzado 24x 1	10	4,34	43,4
Interruptor pulsador 2 posiciones	3	3,48	10,4
CANAL UNEX 40x60	14	8,17	114,38
Cable 3x1	40	0,45	18,00
Total foso			233,89

Tabla 3 - Coste Foso

Puertas rellanos			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial [€]
Sistema detección y apertura foso reducido	1	40,73	40,73
Cerradura eléctrica gervall 103	1	107,6	107,6
Sistema apertura desde foso cerradura mec (cable)	1	9,04	9,04
Total puertas rellanos			157,37

Tabla 4 - Costes Puertas Rellanos

Cabina			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial [€]
Caja de revisión	1	35	35,00
Barandilla abatible	1	100	100,00
Soporte Blockstop	1	350	350,00
Collarín y amarre blockstop	1	15	15,00
Cable 10,2	1	119	119,00
Blocstop	1	1280	1280,00
Manguera Plana 24x1	14	3,82	53,48
Manguera Plana 20x1	1	3,57	49,98
Pulsadores radian cabina paradas + stop + sobrecarga + alarma	1	13	182
Barrera infrarroja mod. upf. 174.1950	1	133,2	133,2
Minizumbador barreras SEE-2071	1	5,2	5,2
Bi-stablemagneticswitch (withreedcontact)	1	4	8,00
MTM Mono-esblemagneticswitch	2	8	16,00
Soporte detector simple techo cabina	2	4,5	9,00
Rubbermagnet 30 cm (300x20x8 mm)	1	1,36	13,6
Patín final carrera elevador	1	6	6,00
Interruptore di posizione in termplastico 39	1	7,5	7,5
Faldón cabina chapa galvanizada 700x150x1,5	1	35	35,00
Total cabina			2419,91

Tabla 5 - Costes Cabina

Huida			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial [€]
Tope mecánico	1	25	25,00
Total Huida			25

Tabla 6 - Costes Huida

Cuadro eléctrico de maniobra placa			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial [€]
Armario metálico 600x400x250	1	106,65	106,65
Magneto térmico 1p+n 16a curva c	1	6,6	6,60
Interruptor automático 6ka 1p 10a curva c	1	4,95	4,95
Magneto térmico 1p+n 10a curva c	1	7,8	7,80
Toma cte 2p+ttl 250v	1	5,66	5,66
Disyuntor 20a	1	25	25,00
Fusible 2, 3, y 4a	4	8	32,00
Modulo de fusibles	1	155	155,00
Contactador 9 A 230 V 230 V lc1d09p7	2	22,45	44,90
Placa ele-hl o elempu	1	0	90,00
Fuente de alimentación smps 24vdc 200w (8,3a)	1	37,47	37,47
Relé multifunción	1	20	20,00
Base telemec rxcelm114m	11	5,5	60,50
Relé enchufable 230	1	7,75	7,75
Relé enchufable 24v	10	7,41	74,10
Carril din 2,5	3	1,2	3,81
Carril dinenchufable	40	3,17	126,80
Carril din 1,5	15	1,16	17,40

Cable 2,5 mm2	5	0,28	1,40
Cable 1 mm2	15	0,17	2,55
Canal 30x40	3	2,68	8,04
Total cuadro eléctrico de maniobra placa			838

Tabla 7 - Costes Cuadro eléctrico de maniobra placa

Cuadro PIAS			
Componente	Cantidad	Precio/unidad	Coste parcial [€]
Caja de automáticos ide 8 módulos	1	17,1	17,10
DIFERENCIAL 1P+N 40A 30ma	1	13,16	13,16
DIFERENCIAL 1P+N 40A 300ma	1	13,51	13,51
Magneto térmico 1p+n 10a abb	1	6,77	6,77
Magneto térmico 1p+n 20a abb	1	6,6	6,60
Armario hidráulico easy 400 gmv	1	313,28	313,28
Suplemento armario hidráulico	1	58	58,00
Total cuadro PIAS			428,42

Tabla 8 - Costes Cuadro PIAS

A continuación se detalla el coste total de la ejecución material dividida por partidas y clasificada en función al número de plantas que vaya a tener la plataforma elevadora.

PARTIDAS DE MATERIALES	COSTE BASE[€]
TOTAL FOSO	233,89
TOTAL CABINA	2419,91
TOTAL HUIDA	25,00
TOTAL PUERTAS RELLANOS	157,37
TOTAL CUADRO DE MANIOBRA PLACA	838
TOTAL CUADRO DE PIAS	428,42
TOTAL MATERIALES	4102,59

Tabla 9 - Partida de materiales

2.2.2. Mano de obra en montaje

Este coste implica el presupuesto que se le atribuye a la cantidad de horas trabajadas por los operarios en la fase de montaje y pre montaje del elevador

Tipo de mano de obra	Cantidad (horas)	Coste unitario [€/h]	Coste total [€]
Oficial de 1º	80	11,2	896
Oficial de 2º	80	10,9	872
Subtotal			1768

Tabla 10 - Costes de mano de obra en montaje

[1] Se estima que para instalar un elevador de 5 paradas se tardan 160 horas

3. PRESUPUESTO FINAL

Tipo de coste	Coste total [€]
Recursos Humanos	6700
Amortización de los equipos y licencias de software	118,24
Costes de materiales	4102,59
Mano de obra en montaje	1768
Beneficio Industrial (12%)	1522,65
TOTAL	14211,48
IVA	(21%)
Total con IVA	17195.89

Tabla 11 - Presupuesto final

El coste total asciende a:

DIECISIETE MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS

4. BIBLIOGRAFÍA

Recursos web

[1] <https://www.boa.aragon.es/cgi-bin/EBOA/BRSCGI?CMD=VEROBJ&MLKOB=1315569961313>
(10/04/2024)



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETSI Aeroespacial y Diseño Industrial

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela técnica superior de Ingeniería Aeroespacial
y Diseño Industrial

Diseño del sistema eléctrico y electrónico del cuadro de mandos de un elevador

DOCUMENTO VI: RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado de Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

ALUMNO: Villanova Salleras, Ana

TUTOR: Correcher, Antonio

CURSO ACADÉMICO 2023/2024

ÍNDICE

1. Introducción: Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. *(pág.3)*
2. Grado de relación del trabajo con la tabla de objetivos ODS. *(pág.5)*
3. Relación del proyecto con los ODS. *(pág. 6)*
 1. ODS 7: Energía asequible y no contaminante. *(pág. 6)*
 2. ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. *(pág. 6)*
 3. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. *(pág. 6)*
 4. ODS 12: Producción y consumo responsables. *(pág. 7)*
 5. ODS 13: Acción por el clima. *(pág. 7)*
 6. ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. *(pág. 7)*
4. Ejemplo específico de mejoras técnicas y su impacto en los ODS. *(pág. 7)*
5. Implementación práctica. *(pág. 8)*
6. Conclusión. *(pág. 8)*
7. Bibliografía. *(pág. 8)*

1. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 es un plan de acción para el Desarrollo Sostenible, surgiendo del compromiso de los Estados miembros que conforman la ONU. Fue aprobada por la Asamblea General en el año 2015, entrando en vigor en 2017. Tiene como objeto el fortalecer la libertad y la paz universal, en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Describe la erradicación de la pobreza como uno de los mayores desafíos de la realidad actual, además de ser considerado requisito indispensable para el desarrollo sostenible (ONU, 2015).

Además, la Agenda 2030 pretende subsanar las limitaciones de la anterior Declaración del Milenio que, a pesar de la consecución de avances, estos han sido desiguales sin llegar a las personas más pobres y vulnerables (ONU, 2015). Por esta razón, la Agenda 2030 pretende prestar mayor atención a las posibles discriminaciones. También, se amplían las áreas de intervención, pasando de abarcar únicamente la esfera social y medioambiental, a incluir el desarrollo económico, las alianzas globales y la promoción de la paz, justicia y sociedades inclusivas.

Centrándonos en el contenido de este plan de acción y en la resolución aprobada por la Asamblea General de la Agenda 2030 (ONU, 2015), se describen 17 objetivos y 169 metas que abordan de forma integral todas las áreas de la realidad social. Los ODS son inseparables e indispensables para la consecución del desarrollo mundial sostenible, en el que todos los países se vean beneficiados. Las conclusiones reflejadas por la Agenda fueron producto de un proceso de negociaciones intergubernamentales, sobre las cuales los Estados Miembros se han comprometido a integrarlas en sus políticas, para que guíen su acción los próximos 15 años. La inclusión de los ODS por parte de los diferentes países se hará en la medida de sus posibilidades, respetando el marco normativo y las prioridades nacionales de cada uno.

Para la implementación de los ODS se cuenta con la colaboración de las instituciones públicas, los gobiernos nacionales, y del sistema de la ONU, teniendo como organismo crucial el PNUD, que con la experiencia en la implementación de la Declaración del Milenio, se propondrán soluciones que aborden de forma integral las problemáticas que se puedan dar en los diferentes territorios.

Ilustración 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Producción en colaboración con TROLLBÄCK & COMPANY | Therib@trollback.com | +1 212 326 1010
Para cualquier duda sobre la utilización, por favor comuníquese con: dpc@campesinobus.org

El seguimiento del cumplimiento de los acuerdos tendrá carácter periódico y voluntario, por lo que se alienta a los gobiernos a nivel local, regional y global a que se realice dicha evaluación, con los indicadores facilitados por PNUD. A escala mundial, el foro político de alto nivel es el encargado de realizar el seguimiento, elaborar un informe anual y otros temáticos con los progresos en los ODS, junto con propuestas de mejora. Mientras que a nivel regional, se propone el intercambio de aprendizajes y debates cercanos a la población.

Tras introducir la Agenda 2030 y sus contenidos, a continuación se presentan los 17 ODS, simplificados en la Ilustración 1 (ONU, 2015, p.16):

- Objetivo 1. Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.*
- Objetivo 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.*
- Objetivo 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.*
- Objetivo 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.*
- Objetivo 5. Lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas.*
- Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.*
- Objetivo 7. Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.*
- Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.*
- Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.*
- Objetivo 10: Reducir la desigualdad en y entre los países.*
- Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.*

Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Objetivo 14: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para un desarrollo sostenible.

Objetivo 15: Proteger, restablecer y fomentar un uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

Objetivo 16: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.

Objetivo 17: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible.

2. Grado de relación del trabajo con la tabla de objetivos ODS.

Objetivos de Desarrollo Sostenibles	Alto	Medio	Bajo	No Procede
ODS 1. Fin de la pobreza.		✖		
ODS 2. Hambre cero.		✖		
ODS 3. Salud y bienestar.		✖		
ODS 4. Educación de calidad.		✖		
ODS 5. Igualdad de género.			✖	
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.		✖		
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	✖			
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	✖			
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	✖			
ODS 10. Reducción de las desigualdades.		✖		
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.	✖			
ODS 12. Producción y consumo responsables.	✖			
ODS 13. Acción por el clima.	✖			
ODS 14. Vida submarina.			✖	
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.		✖		
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.		✖		
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.		✖		

3. Relación del proyecto con los ODS

El presente proyecto de modernización del cuadro de mandos de un elevador puede contribuir significativamente a varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A continuación, se detalla cómo este tipo de proyecto se relaciona con algunos de los ODS más relevantes y como puede contribuir a ellos:

1. ODS 7: Energía asequible y no contaminante

Meta 7.3: Para 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

- Modernizar el cuadro de mandos de un elevador hidráulico puede mejorar su eficiencia energética, reduciendo el consumo de electricidad. Esto se puede lograr mediante la implementación de tecnologías más avanzadas y eficientes que optimicen el uso de energía.

2. ODS 9: Industria, innovación e infraestructura

Meta 9.4: Para 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficiencia y promoviendo tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales.

- La actualización del cuadro de mandos incluye la integración de tecnologías innovadoras y sostenibles, lo que mejora la infraestructura y la hace más resiliente, segura y eficiente, lo que es fundamental para el desarrollo sostenible de las ciudades y comunidades. Además, la modernización fomenta la adopción de nuevas tecnologías y la innovación en la industria de la construcción y mantenimiento de viviendas y edificaciones.

3. ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles

Meta 11.6: Reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

- Los elevadores modernizados pueden contribuir a la reducción del consumo energético de los edificios y a la minimización de la emisión de gases de efecto invernadero. Además, sistemas de control más avanzados pueden mejorar la eficiencia en el uso del espacio y la gestión del tráfico de los elevadores, reduciendo tiempos de espera y el desgaste.
 - *Accesibilidad y seguridad:* Los nuevos sistemas de mando pueden mejorar la accesibilidad y la seguridad de los elevadores, haciéndolos más fiables y seguros para todos los usuarios, incluyendo personas con movilidad reducida.
 - *Reducción del impacto ambiental:* Al mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo de energía, se disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al funcionamiento del elevador.

4. ODS 12: Producción y consumo responsables

Meta 12.5: Para 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

- Al modernizar el cuadro de maniobra, se puede optar por componentes que sean más duraderos, sostenibles y reciclables, así como sistemas de control que optimicen el uso de recursos.
 - Reducción de residuos: Mejorar la tecnología y la eficiencia de los elevadores puede prolongar su vida útil y reducir la necesidad de reemplazos frecuentes, disminuyendo la generación de residuos electrónicos y mecánicos.

5. ODS 13: Acción por el clima

Meta 13.2: Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.

- La mejora de la eficiencia energética de los elevadores contribuye directamente a la reducción de las emisiones de carbono de los edificios y viviendas, lo que apoya los esfuerzos para la:
 - *Mitigación del cambio climático*: Al reducir el consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero.
 - *Resiliencia a eventos climáticos*: Sistemas más modernos pueden ser más resistentes a las fluctuaciones en el suministro energético y a otros impactos relacionados con el cambio climático.

6. ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico

Meta 8.5 Lograr el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres, incluidos los jóvenes y las personas con discapacidad, así como la igualdad de remuneración por trabajo de igual valor

- *Creación de empleos*: La implementación de proyectos de modernización puede generar empleo en el sector tecnológico y de servicios, proporcionando trabajo decente y promoviendo el crecimiento económico.
- *Mejora de condiciones laborales*: La modernización puede implicar mejoras en las condiciones laborales para los técnicos y operadores, al reducir los riesgos asociados a equipos obsoletos y menos seguros.

4. Ejemplo específico de mejoras técnicas y su impacto en los ODS

Iluminación LED y sensores de presencia: La iluminación LED en los elevadores es más eficiente y duradera. Los sensores de presencia pueden apagar las luces y los sistemas de ventilación cuando el elevador no está en uso, reduciendo aún más el consumo energético.

5. Implementación práctica

Para llevar a cabo la modernización del cuadro de mandos de un elevador hidráulico en alineación con los ODS, es importante:

1. *Evaluar el impacto ambiental:* Realizar un análisis de la huella de carbono actual del sistema y establecer metas de reducción.
2. *Incorporar tecnologías verdes:* Utilizar componentes que sean energéticamente eficientes y optar por proveedores que sigan prácticas sostenibles.
3. *Fomentar la educación y capacitación:* Asegurar que el personal involucrado en la modernización esté capacitado en prácticas sostenibles y en el uso de nuevas tecnologías.
4. *Seguimiento de revisiones y mantenimiento:* Llevar un mantenimiento periódico y revisiones frecuentes que permitan evaluar el desempeño del nuevo sistema y reportar sus beneficios en términos de sostenibilidad.

6. Conclusión

La modernización del cuadro de mandos en este tipo de elevadores hidráulicos tiene una conexión directa con varios ODS, al promover la eficiencia energética, la innovación, la sostenibilidad de las ciudades, el consumo responsable y la acción climática, además de mejorar la accesibilidad y seguridad de las infraestructuras urbanas. Implementar este tipo de proyectos no solo aporta beneficios técnicos y operativos, sino que también contribuye de manera significativa al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades. Estos proyectos son un claro ejemplo de cómo la innovación tecnológica puede alinearse con los objetivos de sostenibilidad global.

7. Bibliografía

[1] <https://www.un.org/es/exhibits/17-objetivos-para-transformar-el-mundo> (30/05/2024)