

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

DE

HORMIGÓN ARMADO

MEDIOS AUXILIARES PARA TRANSPORTE VERTICAL

DE

PERSONAL Y MATERIALES

<<PROYECTO>>

AUTOR:

GONZALO GARCÍA SOBRINOS

EXDIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN DE ALTAC (ALTERNATIVAS ACTUALES DE CONSTRUCCIÓN, SL). TÉCNICO P.R.L.

EXPERTO EN CONSTRUCCIONES ESBELTAS DE HORMIGÓN ARMADO REALIZADAS CON LA TÉCNICA DEL ENCOFRADO DESLIZANTE, Y EN MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE CHIMENEAS INDUSTRIALES.

FECHA: 25.03.2026 | TFNO: +34 659 882 586

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **5**

CONSIDERACIONES PREVIAS 5

DOCUMENTO 1 - MEMORIA **6**

1 MEMORIA DESCRIPTIVA **7**

1.1 ANTECEDENTES 7

1.2 OBJETO 7

2 CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES **8**

2.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN 8

2.2 DATOS DE PARTIDA 8

3 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES **9**

3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL 9

3.2 ESTRUCTURA SOPORTE 9

3.3 PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO MOTORIZADA 9

3.4 CABRESTANTE (25KN) 11

3.5 DISPOSITIVO ELEVADOR 11

4 MEMORIA DE CÁLCULO **14**

4.1 ESTRUCTURA SOPORTE Y DISPOSITIVO ELEVADOR 14

4.2 PLATAFORMA MÓVIL MOTORIZADA 14

4.3 CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO (25KN) 14

5 AUTORÍA Y FECHA **15**

-ANEJO 1- **16**

-ANEJO 2- **17**

-ANEJO 2.1- **18**

-ANEJO 3- **19**

-ANEJO 3.1- **20**

-ANEJO 4- **21**

1 LEGISLACIÓN APLICABLE **22**

2 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD **23**

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS **24**

3.1 GENERAL 24

3.2 MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA ELECTROSOLDADA 25

3.3 PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LOS TRABAJOS 25

4 MEDIOS AUXILIARES **26**

4.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE APLICACIÓN GENERAL 26

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN GENERAL 26

5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL **28**

6 LIBRO DE INCIDENCIAS **29**

7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS **30**

8 MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSTALACIONES GENERALES **31**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

8.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 31
8.2 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA 32
9 AUTORÍA Y FECHA **34**
DOCUMENTO 2 – PLANOS **35**
1 PLANOS **36**
DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS[1] **38**
1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS **39**
1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO 39
1.2 INSTRUCCIONES Y NORMAS 39
2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES **40**
2.1 MADERA PARA EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES 40
2.2 ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS 40
2.3 OTROS MATERIALES 41
3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS **42**
3.1 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 42
3.2 REPLANTEO 42
3.3 CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN 42
3.4 ACCESO A LAS OBRAS 42
3.5 EJECUCIONES GENERALES 42
3.6 RETIRADA DE SOBRANTES Y LIMPIEZA DE OBRA 43
4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS **44**
4.1 EXTENSIÓN DE LOS PRECIOS 44
4.2 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN 44
4.3 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO 45
4.4 ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO 45
4.5 OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES 45
4.6 OBRAS EN EXCESO 46
4.7 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS 46
4.8 TRANSPORTES 46
4.9 MEDIOS AUXILIARES 47
4.10 OTRAS UNIDADES DE OBRA 47
5 PRESCRIPCIONES GENERALES **48**
5.1 GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA 49
5.2 INICIACIÓN DE LAS OBRAS 50
5.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 50
5.4 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 51
5.5 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS 52
5.6 PLAZO DE GARANTÍA 52
5.7 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA 52
5.8 MEDICIÓN, ABONO Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 53
6 AUTORÍA Y FECHA **54**

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO **55**
1 MEDICIONES **56**
2 CUADRO DE PRECIOS **57**
3 PRESUPUESTOS PARCIALES **58**
4 PRESUPUESTO GENERAL **59**
BIBLIOGRAFÍA **61**
REFERENCIAS 61

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

INTRODUCCIÓN

CONSIDERACIONES PREVIAS

El objeto del presente documento es divulgar un formato orientativo de proyecto, que incluye la definición y montaje de Medios Auxiliares para el Transporte Vertical de Personal y Materiales durante la reparación y mantenimiento de chimeneas industriales de hormigón armado.

Se toma como referencia dos chimeneas iguales de la antigua central térmica de EDP en Sines (Portugal), con las siguientes características:

Concepto	Unidad	Valor
Altura de chimenea	M	225,00
Material del fuste	-	Hormigón armado
Diámetro ext. del fuste en coronación	mm	
Diámetro int. del fuste en coronación	mm	8.400
Diámetro ext. del fuste en base	mm	18.738
Diámetro int. ducto cerámico	mm	6.590
Diámetro int. ducto metálico	mm	6.400
Diámetro int. ducto metálico +222	mm	6.560

CONSTRUCCIONES ESPECIALES

DOCUMENTO 1 - MEMORIA

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

En el marco de diversos proyectos de adaptación medioambiental a la Directiva Europea de Grandes Instalaciones de Combustión (GIC) aplicable a las centrales térmicas de carbón, se desarrolla este proyecto, para la correspondiente adaptación de dos chimeneas de hormigón armado (H: 225,00m.) a la nueva normativa.

1.2 OBJETO

El presente documento tiene por objeto, la descripción y justificación técnica de los medios auxiliares que componen el "Sistema de Elevación para Personal y Materiales" a emplear en el ámbito de los trabajos que la empresa constructora desarrollará en el proyecto de adaptación, al proceso de Desulfuración de Gases (FGD), de las dos chimeneas indicadas.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

2 CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES

2.1 NORMATIVA DE APLICACIÓN

El presente proyecto se ajusta fundamentalmente a las siguientes normas:

- Norma española UNE–EN 1808 (Requisitos de seguridad para plataforma suspendidas de nivel variable).
- EN 2808 (Norma Europea de marzo 1.999).
- CTE DB SE-A (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acero).
- CTE DB SE-AE (Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la Edificación).
- Eurocódigo 3 (Estructuras de Acero).

Por otro lado, se ajusta también a las normas mencionadas en los anejos.

2.2 DATOS DE PARTIDA

Como datos básicos de partida para la elaboración del presente proyecto se han tomado los siguientes documentos:

- Estructura de suspensión para la plataforma de trabajo interior de nivel variable (Ref. 03504MC-E-ES).
- Manual de montaje y empleo de Plataforma circular Ø5.85 – Ø7.7m. especial para trabajos de mantenimiento (Ref. 307610), de la empresa TRACTEL IBERICA S.A.
- Cabestrante electrohidráulico para transporte de personal (carga 25kN), tipo FERRO - descripción de la empresa FERRO 98 SL.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3 DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

3.1 CONFIGURACIÓN GENERAL

Los trabajos del revestimiento interior del conducto de gases de cada chimenea se realizarán por el interior de estas, desde una PLATAFORMA MÓVIL (PMT) homologada.

Dicha plataforma colgará de una ESTRUCTURA SOPORTE ubicada en la coronación de las chimeneas.

El acceso de personas y la alimentación de material a la plataforma móvil se realizarán mediante un DISPOSITIVO ELEVADOR, con cabina para el transporte vertical de personas o materiales.

El elemento principal del mencionado dispositivo elevador es un CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO homologado.

3.2 ESTRUCTURA SOPORTE

Se diseñan dos pórticos extremos o laterales, y uno central.

Los tres pórticos están formados por 2 pilares de HEB 140 y 1 viga de DOBLE UPN 220, convenientemente reforzados s/planos.

Dichos pórticos se encontrarán arriostrados entre sí mediante crucetas de doble angular de L80X10 por la parte che sobresale la coronación y por L40X6 por acuella por debajo. Existirá además un arriostrado horizontal para impedir el pandeo horizontal de las vigas de los pórticos formado por vigas de IPE 100 y HEB 120.

Las poleas de los cables guía serán atadas a la viga central de los pórticos y unido rígidamente a estas. La calidad del material será de acero S-275-JR (A-44b), granallado (para el mejor comportamiento a fatiga) e imprimado con una capa de imprimación antioxidante de aproximadamente 40 micras de espesor o superior.

La unión de los perfiles se hará mediante soldadura, preferentemente con máquinas semiautomáticas con electrodos. En el pliego de condiciones se detallan más aspectos relativos a la ejecución de la obra.

3.3 PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO MOTORIZADA

La plataforma móvil de trabajo motorizada ha sido diseñada por la empresa TRACTEL IBERICA S.A especialmente para trabajos a gran altura, y cuenta con el correspondiente sello CE.

La plataforma móvil de trabajo motorizada está diseñada para una carga total de 3,5Tn.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

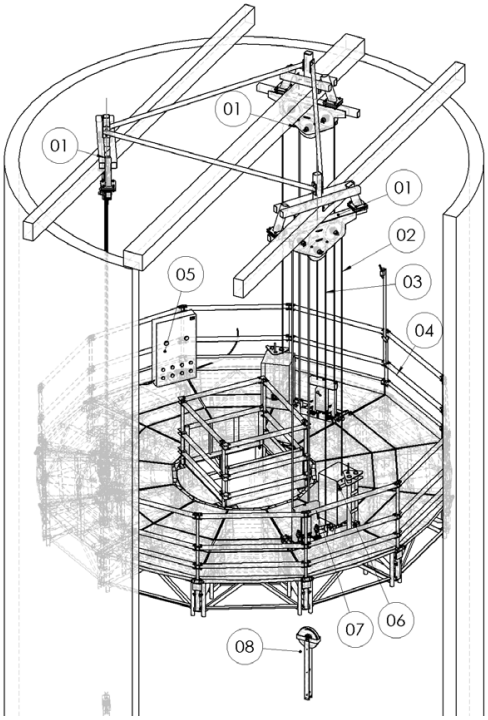
La PMT es desmontable y las dimensiones de la misma montada se adaptan al diámetro interior de cada instalación y son las siguientes:

- Configuración A - Ø de plataforma 5.85m. para la zona superior de la chimenea (Ø 6.15m.).
- Configuración B - Ø de plataforma 7.70m. para la zona inferior de la chimenea (Ø8.15m.).

Cuenta con un hueco centrado por donde pasará la cabina de personas. La plataforma móvil de trabajo cuelga de 3 puntos de la estructura portante.

PLATAFORMA MÓVIL TRACTEL

01- Pescantes (puntos de cuelgue).
02- Cable elevación.
03- Cable seguridad.
04- Plataforma.
05- Equipo eléctrico.
06- Motor Tirak (3x).
07- Anticaídas Blocstop.
08- Polea desvío cable Blocstop.



CONSTRUCCIONES

3.4 CABRESTANTE (25KN)

El cabestrante es el dispositivo tractor del cable, que se encargará de subir y bajar a las personas y materiales hasta la plataforma móvil de trabajo. Se encuentra situado en la base exterior de las chimeneas. Tiene el marcado CE y la declaración de conformidad CE.

Está diseñado para una carga nominal de 25kN y su aceleración máxima es de 5.94m/s^2, aunque para esta obra estará limitada a 1m/s^2.

La velocidad máxima de elevación del dispositivo elevador es de 90m/min., esto equivale a una velocidad máxima de 1.5m/s.

El cable tractor será de Ø18mm y el peso propio del mismo es de 1.43kp/m. El peso del ramal del cable tractor en el caso más desfavorable será de ≈230mlx1.43kg/ml=328.90kg≈330kg. Habrá dos ramales, uno por el exterior de la chimenea y otro por el interior del conducto de gases. Este último es el que levantará la cabina y la carga.

El cabestrante trabajará con polea de reenvío o a tiro directo según las necesidades del montaje.

3.5 DISPOSITIVO ELEVADOR

El dispositivo elevador para personas y materiales cuenta con los siguientes elementos:

1. CONTENEDOR DE CARGA

Es el soporte físico o contenedor donde se dispondrán y se acopiarán los materiales necesarios para la realización de los trabajos. En él se cargarán los materiales para su elevación hasta la plataforma móvil de trabajo (PMT). El peso propio del contenedor y de su carga no excederá nunca los 1.670kg. Estos 1.670kg se corresponden a la sobrecarga máxima de utilización para los materiales del dispositivo elevador. Este dato viene fijado por la capacidad máxima de elevación del cabestrante que es de 2.500kg. Si descontamos a esta capacidad máxima los pesos propios de los elementos del dispositivo obtenemos la carga máxima de elevación para los materiales.

Existen en el mercado contenedores homologados para tales efectos.

2. CABINA

Es el lugar habilitado para subir y bajar a los operarios y trabajadores. En ella, se situarán un máximo de 3 personas, que indistintamente podrán ser izadas hasta la plataforma móvil de trabajo (PMT), o descendidas desde la misma, a la base de las chimeneas.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3. PARACAÍDAS

Es el dispositivo de seguridad que va unido a la cabina por su parte superior. No está contemplado el cálculo de este en el proyecto.

El peso aproximado del paracaídas es de 320kg. El paracaídas es un dispositivo de seguridad que se acopla a la cabina, y que evita, en caso de que falle o se rompa el cable tractor, la caída al vacío de esta, la cual quedaría por acuñamiento suspendida de los cables guía por donde se desplaza.

4. CABLES GUÍA

Son los cables encargados de guiar a la cabina en su recorrido vertical e impedir los movimientos horizontales que se puedan producir. Son dos y van guiados por ambos extremos del interior del paracaídas. En caso de rotura del cable tractor, entonces el paracaídas actuará quedándose por acuñamiento, colgada tanto la cabina como las cargas, de dichos cables guía. Para fijar los cables guía se utilizará una torre tensora, o se anclaran estos adecuadamente tensados, de manera independiente en la base interior de las chimeneas (vertical transporte de elevación), según necesidades del montaje.

5. CABLE TRACTOR

Es el cable que se encarga de mover al dispositivo elevador. Lo hace a través de un cabestrante que se fijará en la base exterior de las chimeneas.

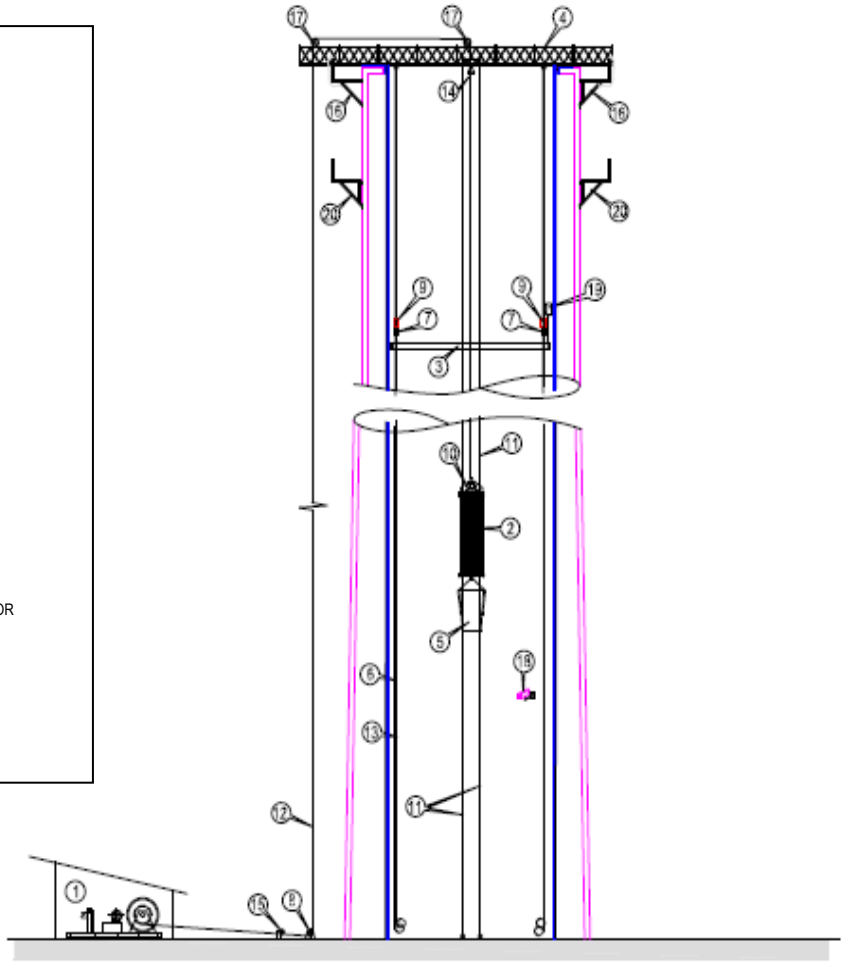
CONSTRUCCIONES ESBELTAS

LEYENDA

1-CABRESTANTE FERRO 2,5TN
2-CABINA (ACCESO PERSONAL)
3-PLATAFORMA MÓVIL MOTORIZADA
4-ESTRUCTURA METÁLICA SOPORTE CUELGUES
5-ELEVACIÓN MATERIALES
6-CABLE SEGURIDAD PLATAFORMA MÓVIL (3Uds.)
7-BLOCSTOP
8-POLEA MÓVIL
9-EQUIPO MOTORIZADO PLAT. MÓVIL (3Uds.)
10-PARACAIDAS
11-CABLES GUÍAS (2Uds.)
12-CABLE TRACCIÓN CABRESTANTE
13-CABLE SUSTENTACIÓN PLAT. MÓVIL (3Uds.)
14-FINAL DE CARRERA
15-INTERRUPTOR CABLE FLOJO
16-PLATAFORMA FIJA PROVISIONAL DE TRABAJO
17-POLEAS CABLE RETORNO ELEVACIÓN
18-CÁMARA C.C.T.V.
19-MONITOR C.C.T.V.
20-PLATAFORMA DE SERVICIO EXISTENTE

NOTA:

EL CABRESTANTE FERRO 2,5TN PODRÍA FUNCIONAR POR NECESIDADES OPERATIVAS A TIRO DIRECTO. EN CUYO CASO NO SE INSTALARÍAN LAS UNIDADES 8 Y 15



CONSTRUCC

4 MEMORIA DE CÁLCULO

4.1 ESTRUCTURA SOPORTE Y DISPOSITIVO ELEVADOR

La memoria de cálculo de la estructura soporte y del dispositivo elevador se encuentra incluida en el ANEJO 1 – "ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN PARA LA PLATAFORMA DE TRABAJO INTERIOR DE NIVEL VARIABLE" Ref. 03504MC-E-ES. Proyecto elaborado por Alessio Formica.

4.2 PLATAFORMA MÓVIL MOTORIZADA

La memoria de cálculo de la plataforma móvil motorizada se encuentra incluida en el ANEJO 2 – MANUAL DE MONTAJE Y EMPLEO DE PLATAFORMA CIRCULAR Ø5.85 – Ø7.7MTS. ESPECIAL PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REF. 307610, DE LA EMPRESA TRACTEL IBERICA S.A.

4.3 CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO (25KN)

La memoria de cálculo del cabestrante para transporte vertical de personal y materiales se encuentra incluida en el ANEJO 3 – CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO (25KN) FERRO. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA FERRO 98.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

5 AUTORÍA Y FECHA

Este documento ha sido desarrollado en marzo de 2026 por:

El ingeniero o Técnico competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

-ANEJO 1-

“ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN PARA LA PLATAFORMA DE TRABAJO INTERIOR DE NIVEL VARIABLE (REF. 03504MC-E-ES). PROYECTO ELABORADO POR ALESSIO FORMICA CON SUPERVISIÓN DE IGNASI SALVADOR VILLÀ”

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

Proyecto: 03504MC	Doc: 03504MC-E-ES	Revisión: Borrador	Fecha:

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Alessio Formica Ingeniero Civil	Ignasí Salvador Villà Director Técnico	

C.T. DE SINES (EDP)

CHIMENEA 1 GRUPO I y II (H: 225,00 M.)
CHIMENEA 2 GRUPO III y IV (H: 225,00 M.)

ADAPTACIÓN AL PROCESO DE DESULFURACIÓN

<< INGENIERÍA DE DETALLE >>

ESTRUCTURA DE SUSPENSIÓN PARA LA PLATAFORMA DE TRABAJO INTERIOR DE NIVEL VARIABLE

altac

HOJA DE CONTROL DE REVISIONES

REVISIÓN	FECHA	MOTIVO DE LA REVISIÓN
BORRADOR		

ÍNDICE

DOCUMENTO 1 - MEMORIA 5

1 Objeto Y Antecedentes 6
1.1 Antecedentes 6
1.2 Objeto 6
2 Criterios De Diseño Generales 7
2.1 Antecedentes Y Datos De Partida 7
2.2 Normativa De Aplicación 7
2.3 Descripción general 7
3 Procedimiento De Cálculo 8
3.1 Estado límite último 8
3.2 Estado límite de servicio 9
4 Características De Los Materiales 10
5 Acciones Básicas Sobre La Estructura 11
5.1 Peso propio de la estructura (SWR) 11
5.2 Carga máxima de utilización debido a la plataforma suspendida (WLL-1) 11
5.3 Carga máxima de utilización debido al cabestrante (WLL-2) 11
5.4 Carga máxima de utilización debido al cabestrante en emergencia (WLL-2EM) 11
5.5 Acción del viento (VIENTO) 12
5.6 Acción horizontal (FH) 12
5.7 Acción de Nieve (NI) 12
6 Coeficientes De Seguridad de los Materiales 16
7 Combinaciones De Acciones 17
8 Resultados 18
8.1 Estado límite último 18
8.1.1 Estados Tensionales 18
8.2 Estado límite de servicio 20
8.2.1 Movimientos extremos 20
8.2.2 Conclusiones 20
8.3 Verificación pescante provisional 20
8.3.1 Pescantes fijados a los pilares 20
8.3.2 Pescante anclado en coronación 22
8.4 Verificación de los cables de acero 23

8.5 Verificación anclajes 23
8.5.1 Verificación espesor placa de anclaje 25
8.6 Verificación soldadura 26
8.7 Verificación anclajes pescante coronación 26

DOCUMENTO 2 - PLANOS 27

INDICE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 5-1. ESQUEMA CARGA WLL-1 13
ILUSTRACIÓN 5-2.ESQUEMA CARGA WLL-2 13
ILUSTRACIÓN 5-3. ESQUEMA CARGA WLL-2EM 14
ILUSTRACIÓN 5-4. ESQUEMA CARGA FH 14
ILUSTRACIÓN 5-5. ESQUEMA CARGA VIENTO 15
ILUSTRACIÓN 8-1. PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LOS PERFILES 19
ILUSTRACIÓN 8-2. SISTEMA DE CARGAS Y MÁXIMO PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DEL PESCANTE 21
ILUSTRACIÓN 8-3. CARGA Y ESTADO TENSIONAL DEL PESCANTE DEL PESCANTE ANCLADO EN CORONACIÓN 22

INDICE TABLAS

TABLA 4-1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 10
TABLA 6-1. MINORACIÓN MATERIAL 16
TABLA 7-1. COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS 17
TABLA 7-2. COMBINACIONES DE CARGA CONSIDERADAS CONSIDERANDO EL COEFICIENTE DE MAYORACIÓN 17
TABLA 8-1. PESO Y PORCENTAJE DE UTILIZACIÓN DE LOS PERFILES 18
TABLA 8-2.RESULTADOS PRIMERA VERIFICACIÓN 20
TABLA 8-3. RESULTADOS SEGUNDA VERIFICACIÓN 20
TABLA 8-4. RESULTADOS TERCERA VERIFICACIÓN 20

Documento 1 - MEMORIA

1 OBJETO Y ANTECEDENTES

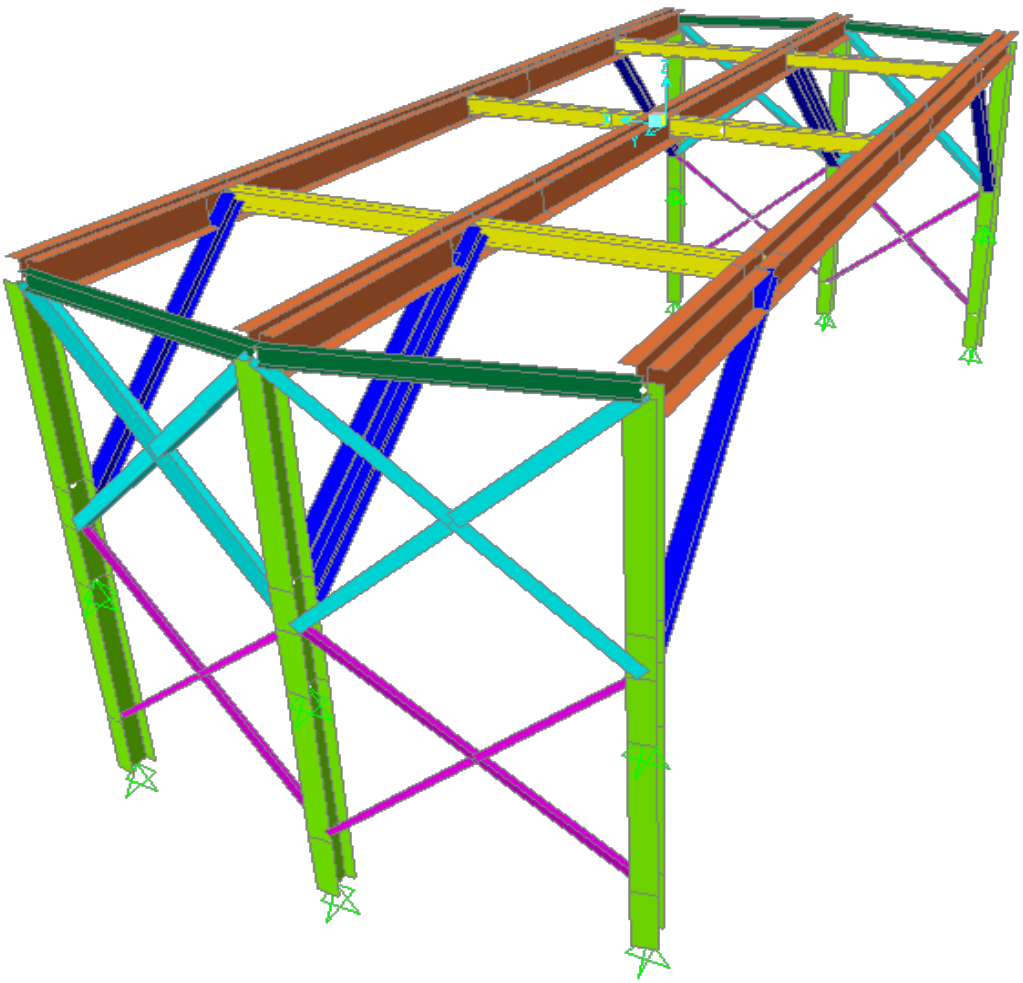
1.1 ANTECEDENTES

EDP ha decidido instalar un Sistema de Desulfuración de Gases en el emplazamiento de la C.T. SINES, situada en el término municipal de SINES (Portugal), con objeto de cumplir con los nuevos requisitos medioambientales que se derivan de la normativa europea y española.

1.2 OBJETO

El presente documento tiene por objeto la verificación estructural de una estructura de suspensión de la plataforma provisional de trabajo instalada en el interior de la chimenea de referencia.

Este documento forma parte de la documentación de ingeniería correspondiente al mencionado proyecto llave en mano.



2 CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES

2.1 ANTECEDENTES Y DATOS DE PARTIDA

El presente documento se ha realizado atendiendo a lo indicado en los planos del proyecto.

2.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Por lo general, los códigos españoles actuales y reglamentos son aplicables:

+ Norma española UNE–EN 1808	Requisitos de seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable Norma Europea de marzo 1999
+ CTE DB SE-A Acero	Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural.
+ CTE DB SE-AE Acciones en la edificación	Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural.
+ Eurocódigo 3	Estructuras de Acero

2.3 DESCRIPCIÓN GENERAL

Se trata de una estructura provisional para la suspensión de la plataforma interna de trabajo. La estructura está formada por 3 vigas (DOBLE UPN 220) de aproximadamente 8800mm de longitud conformado por perfiles en Acero S 275 JR. Estas vigas están apoyadas sobre 6 pilares (HE140B) anclados externamente al fuste de la chimenea que sobresalen 1,5m de la coronación para permitir trabajar de una manera sencilla y segura en este lugar. La longitud total de los pilares es de 3,3m, y están anclados al fuste mediante dos placas de anclaje.

Puesto que la plataforma está suspendida por 6 cables (3 motores Tirak con capacidad 2000kg que trabajan con reenvío) la estructura tiene 6 puntos de cuelgue (esquemáticamente 3 puntos puesto que cada punto de tiro y su correspondiente reenvío se encuentran sobre una misma carcasa apoyada sobre la estructura). Estos puntos son los vértices de un triángulo equilátero colocado con el baricentro en el punto medio de la viga central. Las vigas principales son juntas a los pilares y trabajan como un pórtico. La estructura así articulada garantiza la rigidez necesaria.

La estructura prevea la utilización simultánea de una cabina suspendida (con posibilidad de carga suplementaria bajo esta) con una carga total de 2500kg. El punto de suspensión de la polea se encuentra en la viga central. La estructura se realiza mediante uniones soldadas.

3 PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

En primer lugar, se ha creado un modelo de cálculo con el programa de cálculo estructural SAP 2000. Este modelo de nudos y barras recoge el conjunto de los perfiles que conforman la estructura en cuestión.

La estructura se considera con todos los nudos rígidos a excepción de los relativos a los puntos de unión entre la DOBLE UPN 220 y las HE140B (pilares), que son articulados.

El análisis estructural se ha realizado con el programa de cálculo SAP2000 utilizando el método del estado limite ultimo. El módulo de diseño de SAP2000 conforme al Eurocódigo 3 ha sido modificado de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (marzo 2006).

Las acciones y combinaciones de carga consideradas son aquellas indicadas en la Norma Española UNE-EN 1808 por ser esta la normativa referente a plataformas de nivel variable. Puesto que esta Norma está pensada para tensiones admisibles y el análisis ha sido desarrollado mediante estados límites últimos, conforme a lo indicado en la misma, se han tenido en cuenta los coeficientes de reducción de las tensiones admisibles multiplicándolos por los coeficientes de mayoración de las cargas, de modo que el nivel de seguridad obtenido es el mismo que el que se obtendría con el método de las Tensiones Admisible.

De este modelo general se desglosan tantos modelos como hipótesis elementales de carga:

+ SWR: peso propio de la estructura de suspensión.
+ WLL-1: carga máxima de utilización debido a la plataforma suspendida.
+ WLL-2: carga máxima de utilización debido al cabestrante.
+ WLL-2EM: carga máxima de utilización debido al cabestrante en caso de utilización del dispositivo de emergencia.
+ FH: acción horizontal debida al movimiento de balanceo de la plataforma y a la inclinación de los cables de suspensión.
+ VIENTO: acción del viento

3.1 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Una vez obtenidos los esfuerzos debidos a las hipótesis elementales, éstos se combinan y mayoran (según cuanto previsto en la Norma Española) para obtener los esfuerzos en barras para cada combinación de cargas.

Con los esfuerzos y las características mecánicas de los perfiles se calculan, de acuerdo con lo establecido en CTE (realizando las modificaciones pertinentes sobre el módulo de diseño de SAP200 conforme a Eurocódigo 3), los porcentajes de utilización de los perfiles para cada uno de los casos de carga definidos abajo, teniendo en cuenta los tres casos de equilibrio siguientes:

- Límite de elasticidad sobrepasado (SAP2000 tiene cuenta este efecto automáticamente).
- Carga critica por pandeo sobrepasada (SAP2000 tiene cuenta este efecto automáticamente).
- Fatiga (se trata de una plataforma para trabajos temporales por lo que no se tiene en cuenta esta consideración en la verificación del perfil).

Finalmente, ese porcentaje de utilización se comprueba que esté por debajo de la unidad todos los perfiles, modificando aquellos que fuera necesario.

Los casos de carga analizados, de acuerdo con la normativa de referencia son los siguientes:

+ **Caso de carga 1(COMB1-EST)**: Plataforma en *condiciones de servicios* (si es estática), plataforma con carga nominal, sometida a la fuerza del viento.
+ **Caso de carga 2(COMB1-MOV)**: Plataforma en *condiciones de servicios* (si es dinámica), plataforma con carga nominal, sometida a la fuerza del viento.
+ **Caso de carga 3(COMB1-CAB)**: Cabestrante en *condiciones de servicios*, plataforma con carga nominal pero parada, sometida a la fuerza del viento.

- **Caso de carga 4(COMB2)**: Plataforma en *condiciones ocasionales*, por ejemplo, ensayos estáticos y dinámicos, activación de detector de sobrecarga.
- **Caso de carga 5(COMB3-PLAT)**: Plataforma en *condiciones extremas*, por ejemplo, funcionamiento del dispositivo secundario, viento fuera de servicio.
- **Caso de carga 6(COMB3-CAB)**: Cabestrante en *condiciones extremas*, por ejemplo, funcionamiento del dispositivo secundario, viento fuera de servicio.

3.2 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Una vez obtenidos los desplazamientos debidos a las hipótesis elementales, éstos se combinan y mayoran para obtener los desplazamientos en cada nudo para cada combinación de cargas.

Se obtiene entonces el máximo desplazamiento y se compara con los límites establecidos por la normativa.

Por el estudio del estado límite de servicio se tendrán en cuenta las combinaciones de cargas de acuerdo con el CTE DB SE-AE *Código Técnico de la Edificación. Documento Básico. Seguridad Estructural. Acciones en la edificación*. Ver Tabla 7-1 (estado límite de servicio).

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para el cálculo se han considerado los siguientes materiales:

Concepto	Unidades	Valor
Acero perfiles		
Tipo de acero		S 275 JR
Densidad de cálculo	T/m^3	7,849
Módulo de elasticidad	GPa	199
Coeficiente de Poisson	-	0,3
Límite elástico	kN/cm^2	27,5

Tabla 4-1. Características de los materiales

El tipo de acero considerado cumple con la norma porque la relación entre el límite elástico σ_E y el límite de rotura σ_R es 0,67 inferior a 0,7 (donde σ_E es ≥ 27,5KN/cm² y σ_R máximo es ≥ 41KN/cm² son las características mecánicas de los perfiles y placas conformados de acero).

Para los tornillos utilizados vamos a utilizar acero de alta resistencia (calidad 8.8).

Las características del acero de alta resistencia son:

- σ_E = 64 kN/cm^2
- σ_R = 80 kN/cm^2

5 ACCIONES BÁSICAS SOBRE LA ESTRUCTURA

Las acciones básicas sobre la estructura son las siguientes:

5.1 PESO PROPIO DE LA ESTRUCTURA (SWR)

Se consideran el peso propio de la estructura (calculado a partir de las secciones, superficies y espesores de los materiales instalados utilizados por la realización de la estructura). SAP lo considera. Se añade a esta carga el peso de los cables de emergencia por el cabestrante (2 cable ϕ 14 de longitud par a 225m y peso 0,82kg/m para cada punto de suspensión).

5.2 CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN DEBIDO A LA PLATAFORMA SUSPENDIDA (WLL-1)

De acuerdo con la Norma Española UNE-EN 1808 la carga máxima de utilización debido a la plataforma suspendida corresponde a la capacidad máxima de los motores montados sobre la plataforma y a las acciones determinadas desde esos sobre la estructura de suspensión (ver Ilustración 5-1). Esta carga se compone de lo siguiente:

- Carga vertical de 120kN, par a la capacidad máxima de los tres motores Tirak, que trabajan con reenvío, (colocada en los vértices del triángulo y dividida entre estos 3 puntos de fijación de cables de suspensión).
- Carga vertical de 22,14kN correspondiente al peso de los cables de tractor y de los cables guía (4 cable ϕ 14 de longitud par a 225m y peso 0,82kg/m para cada punto de suspensión). Esta carga está repartida entre los dos puntos de fijación de los cables y se suma a la precedente.

5.3 CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN DEBIDO AL CABESTRANTE (WLL-2)

De acuerdo con la Norma Española UNE-EN 1808, la carga máxima de utilización debido al cabestrante corresponde a la capacidad máxima del cabestrante (25kN) y a la acción de este sobre la estructura de suspensión (ver Ilustración 5-2). Esta carga se compone de lo siguiente:

- Carga vertical de 25kN, capacidad máxima del cabestrante. Esta carga está colocada en el centro de la estructura, en el medio de la viga central donde está la placa que sujeta la polea suspendida.
- Carga vertical de 25kN colocada en la extremidad de la viga donde hay la polea que envía el cable al cabestrante.
- Carga horizontal de 25kN correspondiente a la tracción del cable hacia la polea situada a la extremidad de la viga. Esta carga está aplicada en los mismos puntos de antes, pero tiene dirección horizontal.
- Carga horizontal de 25kN correspondiente a la tracción del cable hacia la polea situada al centro de la viga. Esta carga está aplicada a la extremidad de la viga y tiene sentido contrario a la anterior. (se puede elegir cualquiera extremidad, la estructura esta verificado en cada caso)

5.4 CARGA MÁXIMA DE UTILIZACIÓN DEBIDO AL CABESTRANTE EN EMERGENCIA (WLL-2EM)

De acuerdo con la Norma Española UNE-EN 1808 la carga máxima de utilización debido al cabestrante en condición de emergencia corresponde a la capacidad máxima del cabestrante (par a 25kN) más el peso de los cables de acero de emergencia 3,69 kN. Este caso considera la posibilidad de fallo de los cables de suspensión de la cabina y del sostén de esta por los cables de emergencia. La carga está repartida entre estos cables como se puede ver en la Ilustración 5-3.

5.5 ACCIÓN DEL VIENTO (VIENTO)

Por simplicidad, se tiene en cuenta el viento en una única dirección. Se calcula la acción debida al viento teniendo en cuenta lo expuesto en la norma portuguesa aplicando las solicitaciones sobre los perfiles de la plataforma.

El valor de W es (2,701kN/m^2).

Se coloca esta carga sobre todos los perfiles de la plataforma expuestos al viento en dirección ortogonal a esta. Se elije la misma dirección y verso de la componente horizontal de WLL-2 porque se considera que así este es el caso peor. Despides se multiplica la carga superficial por la anchura de cada perfil encontrando una carga linear para cada uno de estos. Se puede ver en la Ilustración 5-5 como es aplicada la carga VIENTO.

5.6 ACCIÓN HORIZONTAL (FH)

La acción horizontal tiene en cuenta el movimiento de balanceo de la plataforma y a la inclinación de los cables de suspensión. Esta carga según la Norma Española es igual a 1/10 de WLL. En el caso en examen, para estar del lado de la seguridad, se elige la misma dirección de la carga debida al viento (sin embargo, se hace la verificación en el caso que FH tenga dirección ortogonal a WLL-2), poniéndose en lo que se considera el caso peor. Puesto que la carga WLL ha sido representada con dos distintas cargas (WLL-1 y WLL-2) la fuerza horizontal será calculada para cada caso. Así en cada punto donde hay una fuerza vertical debida a la carga WLL-1 o WLL-2 se pondrá una fuerza horizontal de módulo 1/10 de la fuerza en examen y dirección y sentido tal y como se ha comentado anteriormente. La Ilustración 5-4 muestra como está colocada esta carga.

5.7 ACCIÓN DE NIEVE (NI)

Se debería tener en cuenta una carga uniformemente repartida en los perfiles de la estructura, sin embargo, se despreciará esta carga puesto que en el lugar donde se encuentra la chimenea la probabilidad que nieve es bajísima y que se trata de una plataforma para trabajos temporales.

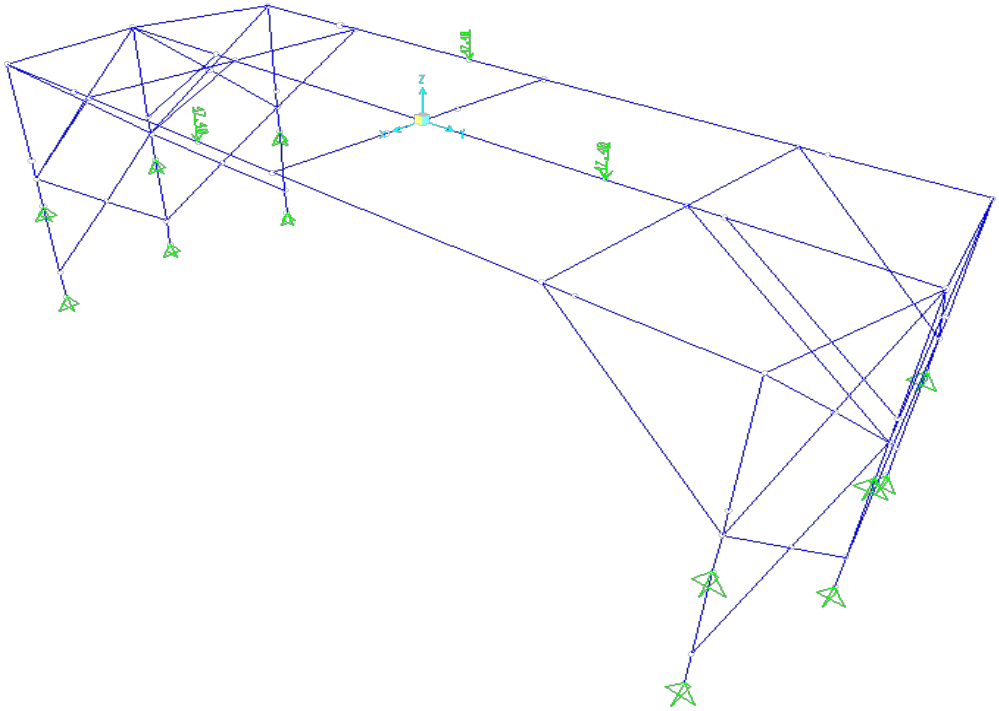


Ilustración 5-1. Esquema carga WLL-1

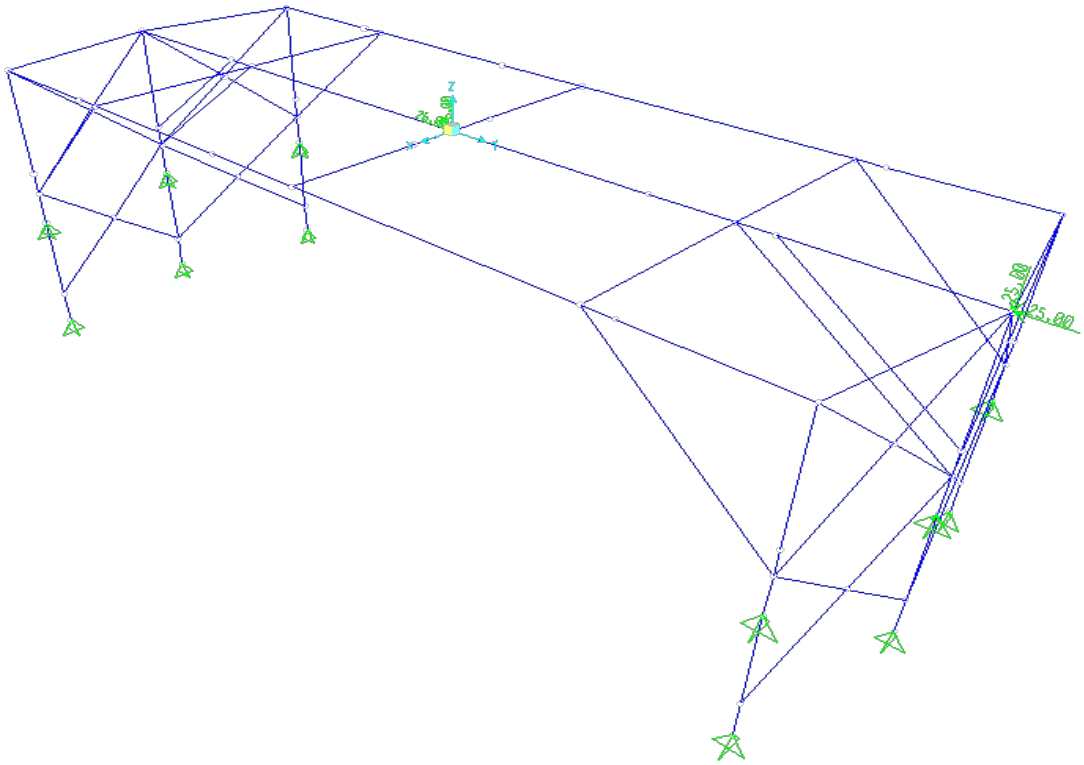


Ilustración 5-2.Esquema carga WLL-2

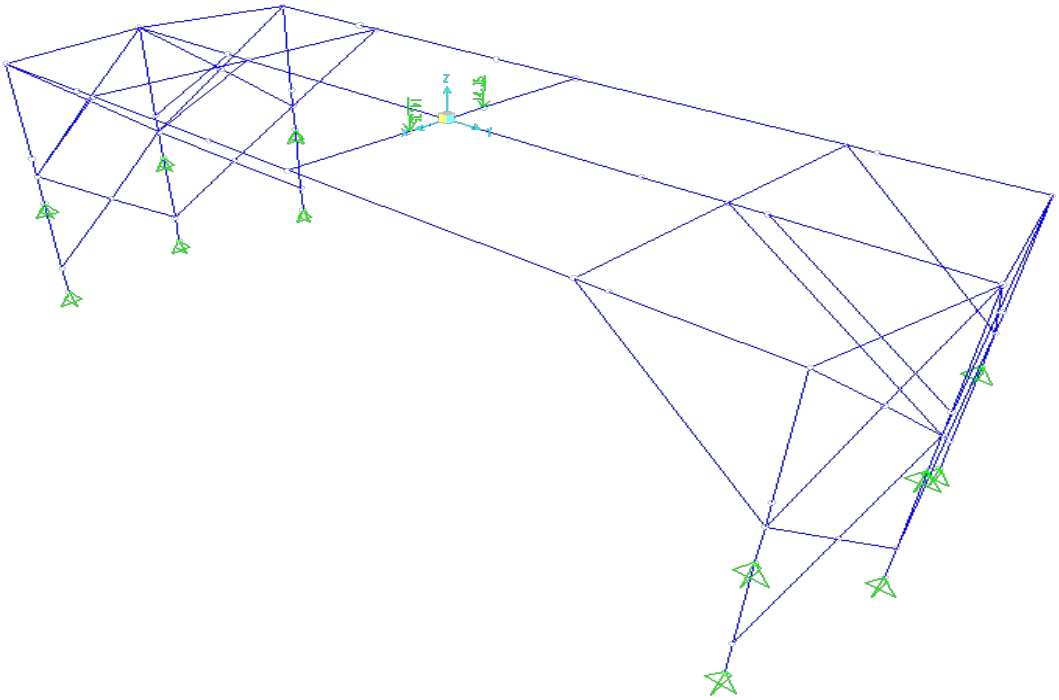


Ilustración 5-3. Esquema carga WLL-2EM

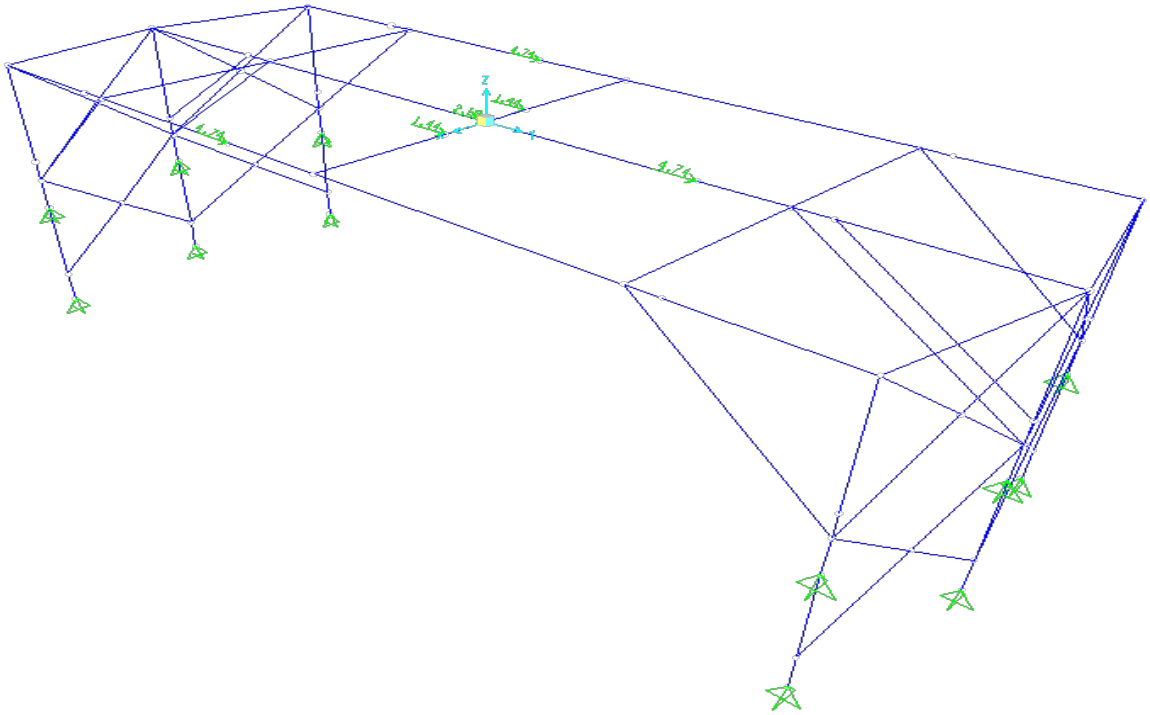


Ilustración 5-4. Esquema carga FH

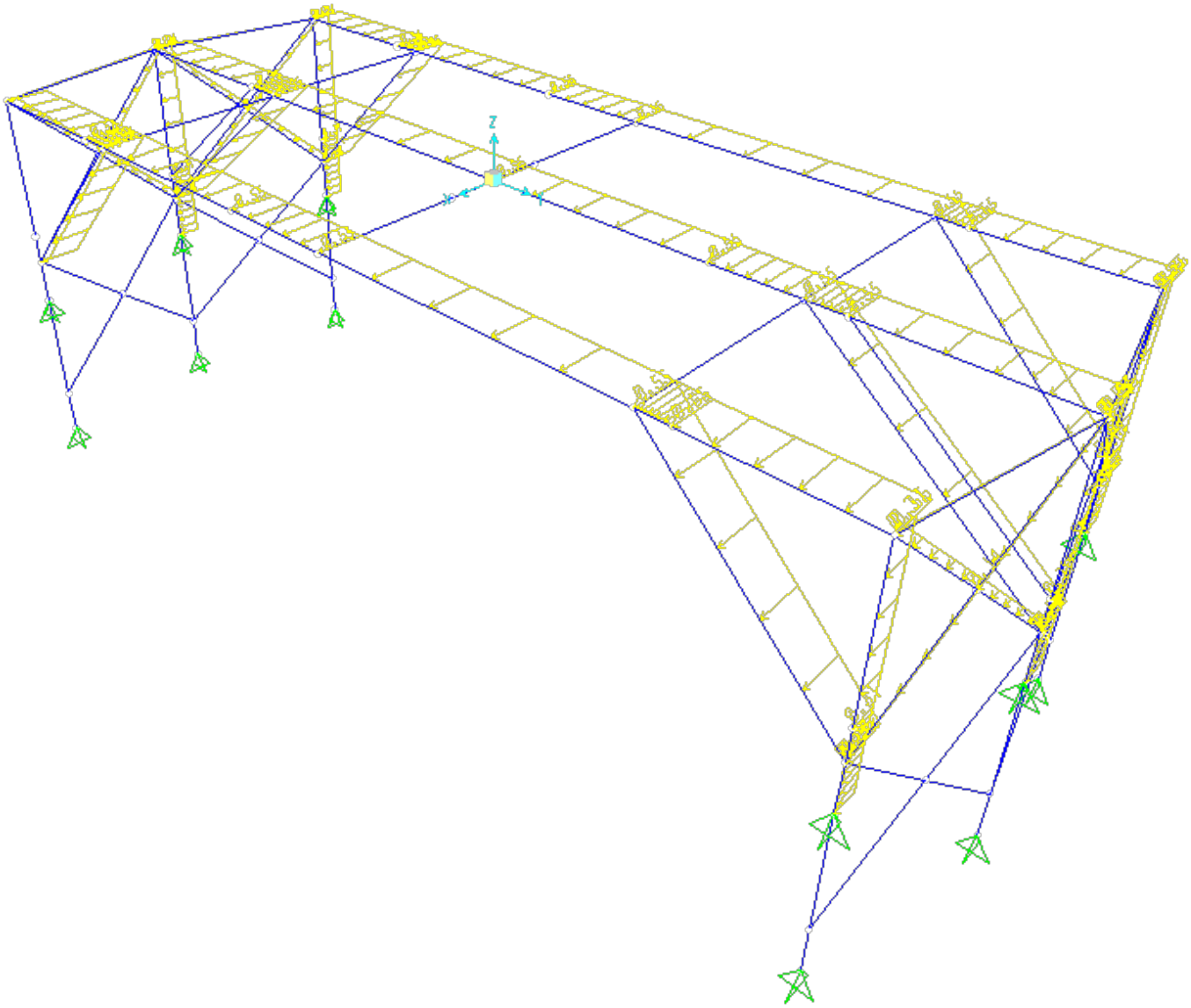


Ilustración 5-5. Esquema carga VIENTO

6 COEFICIENTES DE SEGURIDAD DE LOS MATERIALES

Los coeficientes de seguridad de los materiales utilizados son los siguientes:

Concepto	Valor
Minoración resistencia acero (certificado)	1,05

Tabla 6-1. Minoración material

De acuerdo con el Documento Básico SE-A se modifican dos parámetros del módulo de diseño de SAP conforme a Eurocódigo 3:

1. El coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del acero y el coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad, se consideran igual a 1,05 (En el SAP se cambian γ_{Mo} y γ_{M1} a 1,05).
2. Se considera la flecha y en particular que:
   - La flecha relativa ante cualquier combinación de acciones características de la puesta en obra del elemento sea menor que 1/300.
   - La flecha relativa, considerando solamente la acción de corta duración sea menor que 1/350.
   - La flecha relativa ante cualquier combinación de acciones casi permanente sea menor que 1/300.

7 COMBINACIONES DE ACCIONES

De acuerdo con las hipótesis elementales de carga, y teniendo en cuenta la simetría de la estructura, las combinaciones de acciones consideradas son las siguientes:

COMBINACION	ESTADO LIMITE	CARGAS					
		SWR	WLL_1	WLL_2	WLL_{2EM}	FH	VIENTO
COMB1-EST	ULTIMO	1	1,25	1,25	0	1	1
COMB1-MOV	ULTIMO	1,25	1,25	1,25	0	1	1
COMB1-CAB	ULTIMO	1	0	0	1,5	1	1
COMB2	ULTIMO	1	1,5	1,5	0	0	1
COMB3-PLAT	ULTIMO	1	2,5	1	0	0	1
COMB3-CAB	ULTIMO	1	1	2,5	0	0	1
ELS-IRR-1	SERVICIO	1	0,7	0,7	0	0	0,6
ELS-IRR-2	SERVICIO	1	0,7	0,7	0	0	1
ELS-IRR-3	SERVICIO	1	1	1	0	0	0,6
ELS-REV-1	SERVICIO	1	0,6	0,6	0	0	0
ELS-REV-2	SERVICIO	1	0,6	0,6	0	0	0,5
ELS-REV-3	SERVICIO	1	0,7	0,7	0	0	0
ELS-LONG	SERVICIO	1	0,6	0,6	0	0	0

Tabla 7-1. Combinaciones de carga consideradas

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 3, los coeficientes adoptados para incrementar las cargas de cada combinación, en el caso del estado limite último, son ulteriormente incrementados por un coeficiente de mayoración. Los nuevos coeficientes de las combinaciones son los mostrados en la Tabla 7-2.

COMBINACION	ESTADO LIMITE	COEFICIENTE MAYORACCION	CARGAS					
			SWR	WLL_1	WLL_2	WLL_{2EM}	FH	VIENTO
COMB1-EST	ULTIMO	1,5	1,5	1,875	1,875	0	1,5	1,5
COMB1-MOV	ULTIMO	1,5	1,875	1,875	1,875	0	1,5	1,5
COMB1-CAB	ULTIMO	1,5	1,5	0	0	2,25	1,5	1,5
COMB2	ULTIMO	1,33	1,33	1,995	1,995	0	0	1,33
COMB3-PLAT	ULTIMO	1	1	2,5	1	0	0	1
COMB3-CAB	ULTIMO	1	1	1	2,5	0	0	1

Tabla 7-2. Combinaciones de carga consideradas considerando el coeficiente de mayoración

8 RESULTADOS

Primeramente, se comenta el sentido de aplicación de las solicitaciones FH y del VIENTO. Se verifican cuatro casos: el caso 1 considera las dos solicitaciones en dirección perpendicular a las vigas de las porterías. El caso 2 considera estas solicitaciones paralelas a las vigas de las porterías. Los casos 3 y 4 son híbridos de los primeros casos. Resulta que el caso 2 es el caso peor. Los resultados que siguen se refieren a este caso.

8.1 ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

8.1.1 Estados Tensionales

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo 3 acerca de la determinación del porcentaje de utilización de los perfiles de la estructura se encuentran los siguientes resultados (el SAP2000 calcula el porcentaje de utilización con las combinaciones de cargas por el estado límite último (COMB1-EST, COMB1-CAB, COMB1-MOV, COMB2, COMB3-PLAT Y COMB3-CAB) en el caso peor):

Perfil	Peso (kg)	Máximo PMM	Máximo Shear
HE120-B	256.4	61.6	21.2
HE140-B	655.6	70.4	79.1
DOBLE-UPN-220	1426.5	70.2	19.8
IPE100	52.7	47.6	0.9
L80X10	208.4	53.8	0.8
L40X6	60	45.9	0.2
HE100-A	279.4	93.8	2.3
TOTAL	**2939**		

Tabla 8-1. Peso y porcentaje de utilización de los perfiles

En la Tabla 8-1, además del peso de cada perfil, se muestra el porcentaje máximo de utilización de cada tipo de perfil de la estructura en la combinación de carga peor. Se analiza sea el caso de la preso flexión (PMM) que el máximo de los dos cortante (Shear). Los resultados detallados para cada perfil se pueden ver en el gráfico donde los colores representan el porcentaje de utilización de cada elemento de la estructura.

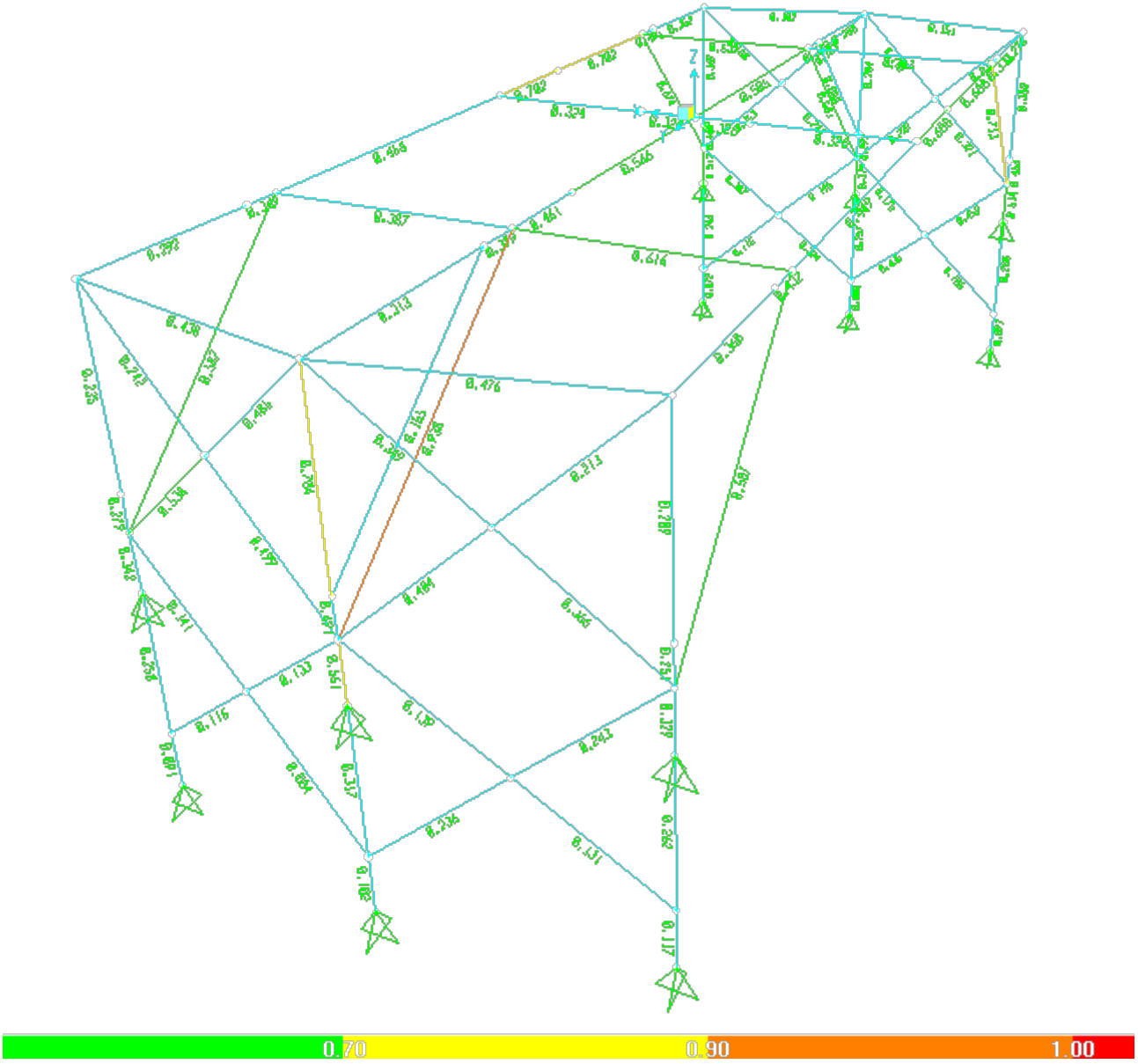


Ilustración 8-1. Porcentaje de utilización de los perfiles

8.1.2 Conclusiones

Come se puede ver en la Ilustración 8-1 las tensiones obtenidas están por debajo de los límites permisibles para todas las combinaciones de acciones consideradas, por tanto, el diseño cumple con la normativa aplicada.

8.2 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

8.2.1 Movimientos extremos

La verificación al estado límite de servicio según el Documento Básico SE (*Seguridad Estructural*) se hace teniendo en cuenta la flecha relativa de la estructura analizada con el único fin de garantizar la suficiente rigidez de la estructura misma. La norma prescribe lo siguiente:

- La flecha relativa tiene que ser menor que 1/300 cuando la estructura es sometida a cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento (ver Tabla 8-2).
- La flecha relativa tiene que ser menor que 1/350 cuando la estructura es sometida a cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las acciones de corta duración (ver Tabla 8-3).
- La flecha relativa tiene que ser menor que 1/300 cuando la estructura es sometida a cualquier combinación de acciones casi permanente (ver Tabla 8-4).

PERFIL	COLOCACCION	CASO	DESPLAZAMIENTO VERTICAL	MAXIMA FLECHA (L_{perfil} / 300)	ESTADO
DOBLE-UPN-220	punto medio	ELS-IRR-1	0.00500700	0.02933333	VERIFICADO
		ELS-IRR-2	0.00500700	0.02933333	VERIFICADO
		ELS-IRR-3	0.00683800	0.02933333	VERIFICADO

Tabla 8-2.Resultados primera verificación

PERFIL	COLOCACCION	CASO	DESPLAZAMIENTO VERTICAL	MAXIMA FLECHA (L_{perfil} / 350)	ESTADO
DOBLE-UPN-220	punto medio	ELS-REV-1	0.00439600	0.02514286	VERIFICADO
		ELS-REV-2	0.00439600	0.02514286	VERIFICADO
		ELS-REV-3	0.00500700	0.02514286	VERIFICADO

Tabla 8-3. Resultados segunda verificación

PERFIL	COLOCACCION	CASO	DESPLAZAMIENTO VERTICAL	MAXIMA FLECHA (L_{perfil} / 300)	ESTADO
DOBLE-UPN-220	punto medio	ELS-LONG	0.00439600	0.029333	VERIFICADO

Tabla 8-4. Resultados tercera verificación

8.2.2 Conclusiones

De los cálculos realizados se desprende que los cambios en la estructura no afectan significativamente al funcionamiento de esta, manteniéndose las flechas máximas muy por debajo de las permitidas por la normativa.

8.3 VERIFICACIÓN PESCANTE PROVISIONAL

8.3.1 Pescantes fijados a los pilares

Para el montaje de la estructura se prevé el uso de un pescante montado sobre los pilares donde apoyará la estructura de suspensión. El pescante está compuesto por los siguientes elementos de acero S 275 JR: Tubo hueco cuadrado 100x100x6mm, pletinas 100x10mm y tubo macizo de 20mm de diámetro. El punto de cuelgue se encuentra 1,3metros por encima del pilar donde está colocado y tiene un brazo de 0,4metros hacia el interior de la chimenea. Las cargas aplicadas son dos: una carga vertical de 1000kg (10kN) igual a la capacidad del motor, y una carga transversal de 400kg (4kN), que simula la acción de balanceo de la carga en subida y bajada y el tiro no perfectamente vertical del cable. La única combinación de carga considerada prevé que el peso

propio sea multiplicado por 1,3 y la carga de utilización del pescante por 1,5 y combinados. Se hace la verificación del pescante provisional controlando que resista al sistema de cargas mostrado en la Ilustración 8-2. Como se puede ver en la misma ilustración el pescante cumple con los requerimientos de la normativa; de hecho, el perfil más solicitado tiene un porcentaje de utilización del 76,7%. Las uniones serán rígidas y se realizarán con tornillos de alta resistencia.

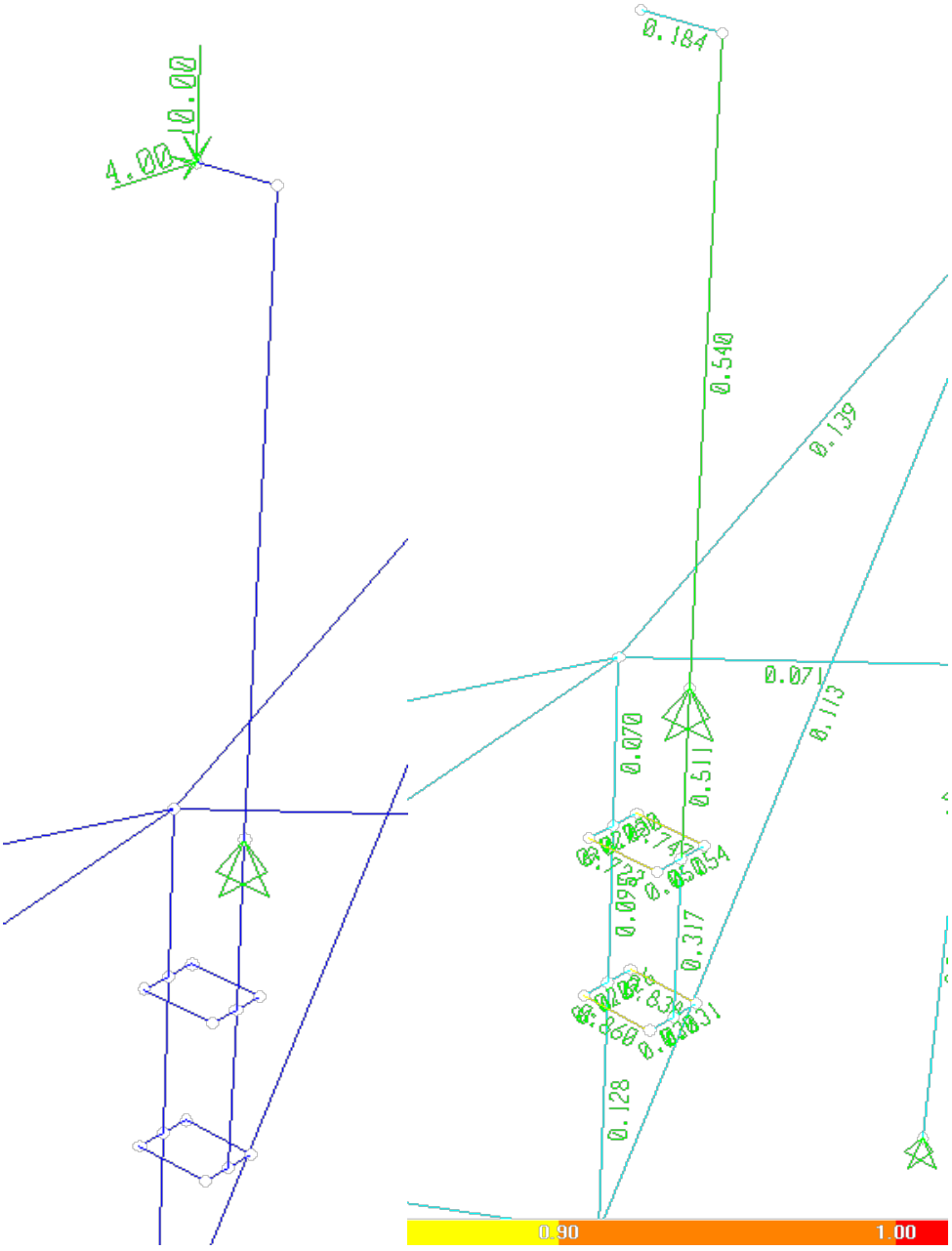


Ilustración 8-2. Sistema de cargas y máximo porcentaje de utilización del pescante

8.3.2 Pescante anclado en coronación

Para la subida del material desde el interior de la chimenea se prevea la utilización de un pescante provisional de trabajo anclado sobre la coronación con cuatro placas de acero S 275 JR y anclajes Hilti HSA M 12. El pescante está conformado por perfiles huecos cuadrados 100x100x6mm de acero S 275 JR. Los detalles de cálculo de las placas y de los anclajes utilizados se encuentran al final de la memoria de cálculo. Como por los pescantes anclados a los pilares este pescante está sometido a una carga vertical de 550kg (5,5kN) y una horizontal de 100kg (1kN). En este caso, puesto que el pescante puede ser utilizado para subir materiales por el interior de la chimenea, en la combinación de las cargas se considerará la posibilitad de impacto subiendo el coeficiente que multiplica la sobrecarga de uso de 1,5 a 2,5. Por el peso propio el coeficiente será lo mismo que por el pescante fijo: 1,3. En Ilustración 8-3 la se puede ver cómo está conformado el pescante, las solicitaciones aplicadas y el estado tensional del mismo.

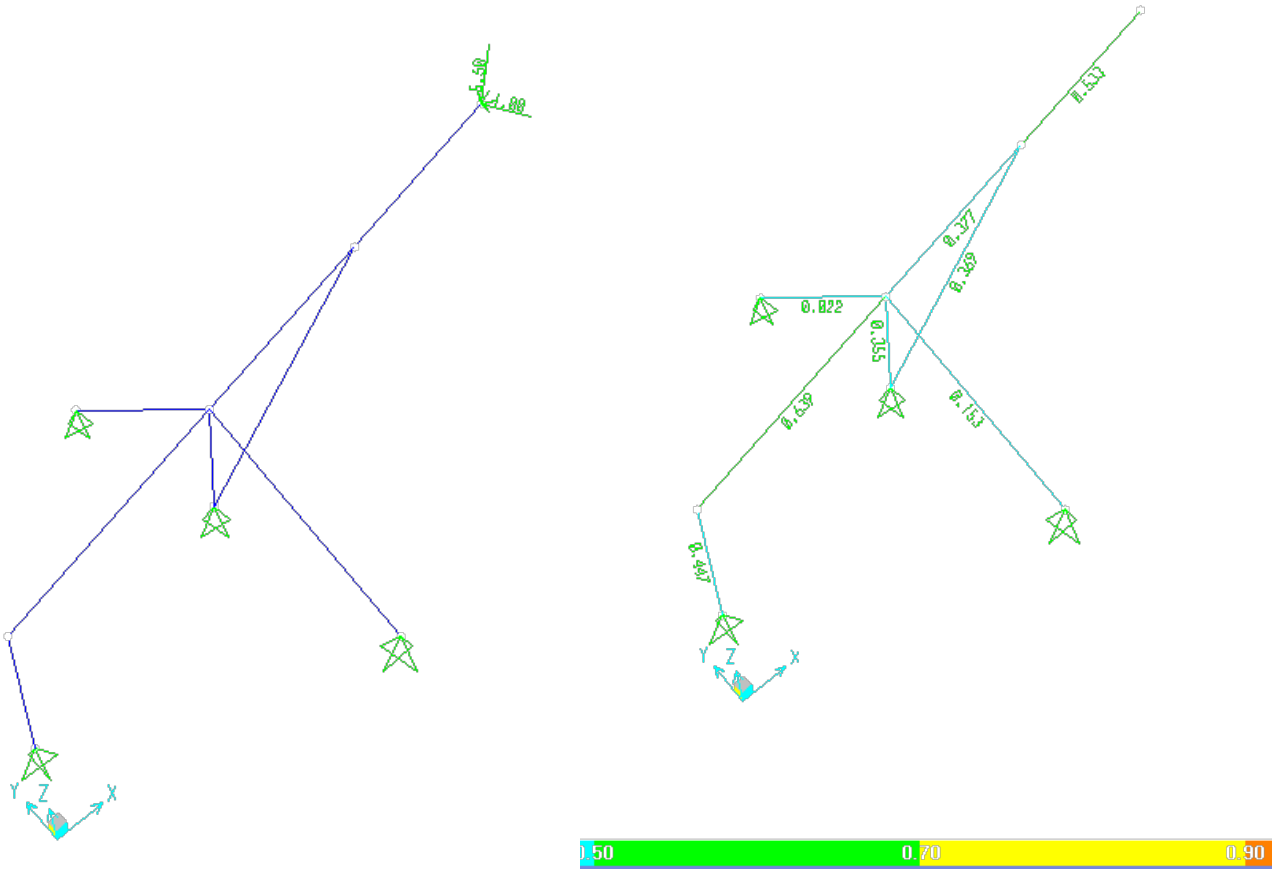


Ilustración 8-3. Carga y estado tensional del pescante del pescante anclado en coronación

El perfil más solicitado llega a un porcentaje de utilización del 63,9%, por supuesto cumple con los requerimientos de la normativa.

8.4 VERIFICACIÓN DE LOS CABLES DE ACERO

Se realiza la comprobación para uno de los tres motores de la plataforma.

De acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1808:1999, empezamos calculando el coeficiente Z_p del cable de acero tractor:

$Z_p = F_o/S$

Donde:

- F_o es la carga de rotura mínima garantizada da los cables. En esto caso F_o es 16000kg (160kN) por un cable de acero ϕ 14 (considerando un coeficiente de seguridad igual a 8)
- S es la fuerza elástica máxima del cable que para un aparejo elevador montado sobre la plataforma es igual a la WLL del aparejo elevador dividido por el número de cables (N_r) de acero que soportan la carga suspendida. En este caso tenemos seis cables y resulta que el valor de S es 2000kg (20kN).

El valor de Z_p es 8.

La norma dice que si Z_p es ≥ 8 el cable cumple por un sistema de suspensión de cable activo simple.

8.5 VERIFICACIÓN ANCLAJES

En este caso las reacciones en los puntos de anclaje resultan ser más bajas de caso sin refuerzos (rev.2) así que vale la comprobación echa precedentemente por los anclajes:

REACCIONES CASO ESTRUCTURA REFORZADA (rev.4)

ANCLAJE SUPERIOR:

Compresión (solicitación ortogonal a la placa de anclaje): 129,0kN

Cortante 1: 96,6kN

Cortante 2: 18,9kN

Resultante cortante 1 y 2: 98,7kN

ANCLAJE INFERIOR:

Tracción (solicitación ortogonal a la placa de anclaje): 8,5kN

Cortante 1: 11,6kN

Cortante 2: 6,5kN

REACCIONES CASO ESTRUCTURA NORMAL (rev.2)

ANCLAJE SUPERIOR:

Compresión (solicitación ortogonal a la placa de anclaje): 137,3kN

Cortante 1:112,3kN

Cortante 2: 13,8kN

Resultante cortante 1 y 2: 112,8kN

ANCLAJE INFERIOR:

Tracción (solicitación ortogonal a la placa de anclaje): 12,0kN

Cortante 1: 11,7kN

Cortante 2: 6,3Kn

La verificación de los anclajes de la estructura de suspensión se comprueba con el programa de cálculo Hilti Profis Anchor 1.4.8.

Las reacciones en los puntos de anclaje se encuentran con el SAP2000 de este modo:

- Se encuentran las reacciones en los anclajes por los casos examinados en el Estado límite último (COMB1-EST, COMB1-CAB, COMB1-MOV, COMB2, COMB3-PLAT Y COMB3-CAB).
- Se calcula el máximo valor, para todos los casos, de las reacciones encontradas.
- Se verifica el anclaje con las máximas solicitaciones encontradas.

Para los anclajes superior e inferior se utilizarán anclajes Hilti HSL-R M16.

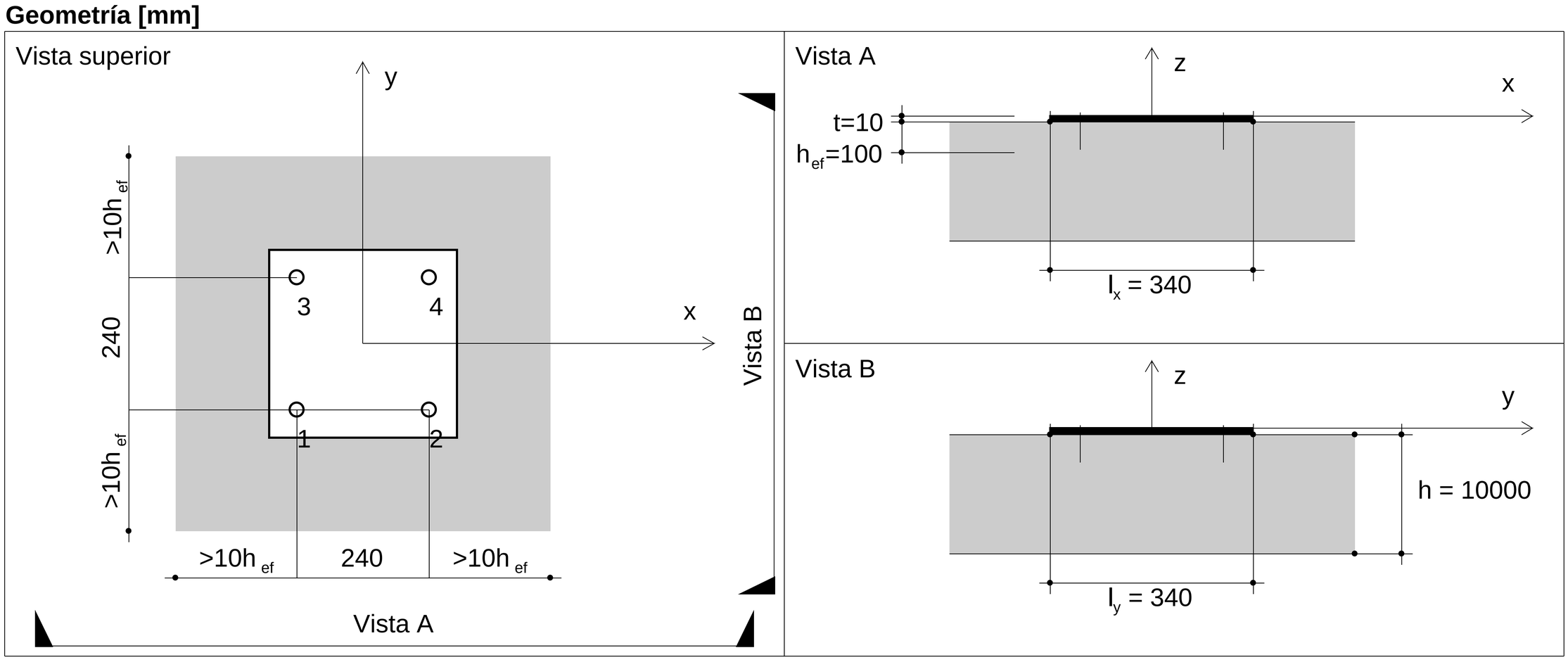
		Página 1 de 4
		Proyecto: Anclaje inferior
Aplicación del usuario		Nº del Proyecto:: 03504MC
PROFIS Anchor 1.4.8		
http://www.hilti.es/		

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSL-3-M16**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 100 mm
Material:	ISO 898 Class 8.8
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	Criterio ingenieril SOFA - después de ensayos según ETAG
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 340 x 340 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón , f_{cc} = 30 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	con armadura de refuerzo longitudinal d>= 12 mm + malla cerrada (estribos, cercos) s <= 100 mm

Anclaje

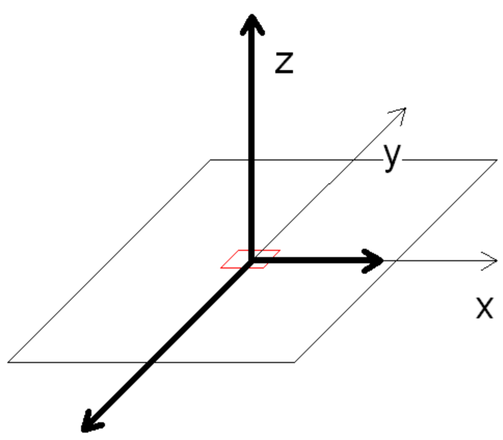
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = 12.00	V_y = -11.70
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 6.30	
M_x = 0.00	

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	12.00
V_x	6.30
V_y	-11.70
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]

e_x = 0

e_y = 0

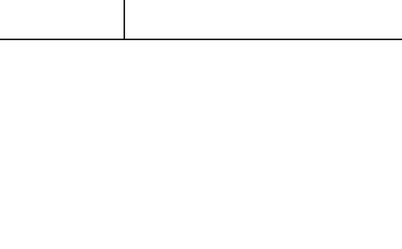
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]
Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	3.00	3.32
2	3.00	3.32
3	3.00	3.32
4	3.00	3.32



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.00
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 0

Carga a tracción

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_N [%]	Resultado
Rotura de acero	3.00	83.73	4	VÁLIDO
Rotura por cono de hormigón	12.00	119.26	10	VÁLIDO

Rotura de acero

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N^h_{Rd,s}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
125.60	1.500	83.73	3.00

Rotura por cono de hormigón

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
291600	90000	150	300

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
39.44	1.500	119.26	12.00

Carga a cortante

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	3.32	80.88	4	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	3.32	59.63	6	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
101.10	1.250	80.88	3.32

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^{0}_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
291600	90000	150	300	2.000

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^{0}_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^{h}_{Rd,c1}$ [kN]	V^{h}_{Sd} [kN]
39.44	1.500	59.63	3.32

Carga combinada

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0.101	0.056	1.5	5	VÁLIDO

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^{h}_{Sk} = 2.22 [kN]

V^{h}_{Sk} = 2.46 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

Se asume una distribución homogénea de la carga cortante, usando, por ejemplo, el Set dinámico de Hilti
La conformidad con los estándares actuales (ej. EC3) es responsabilidad del usuario

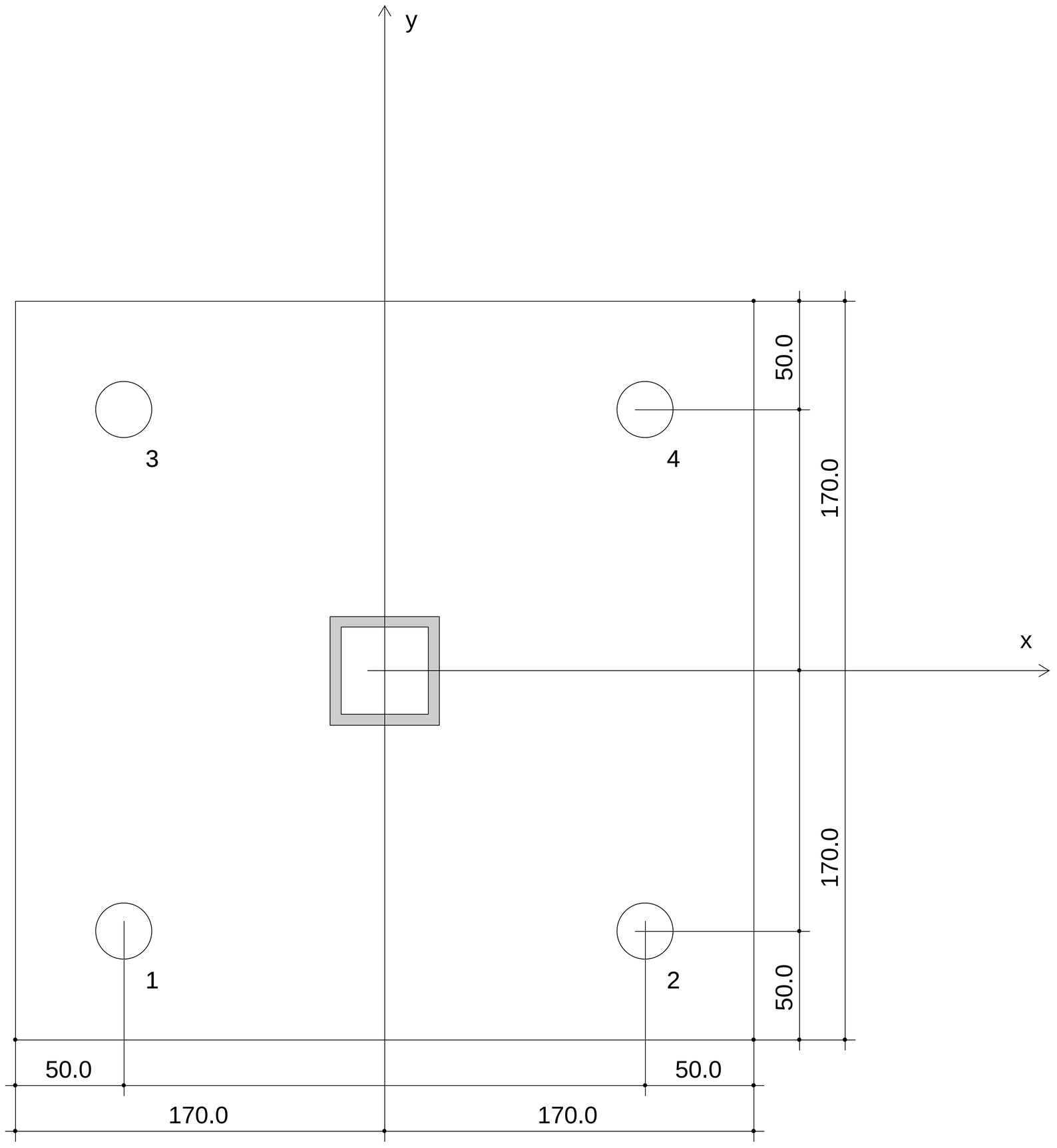
¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 26 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-120	-120	3	-120	120
2	120	-120	4	120	120

Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-170	170	170	-170
170	170	-170	-170

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Aplicación del usuario
PROFIS Anchor 1.4.8
http://www.hilti.es/

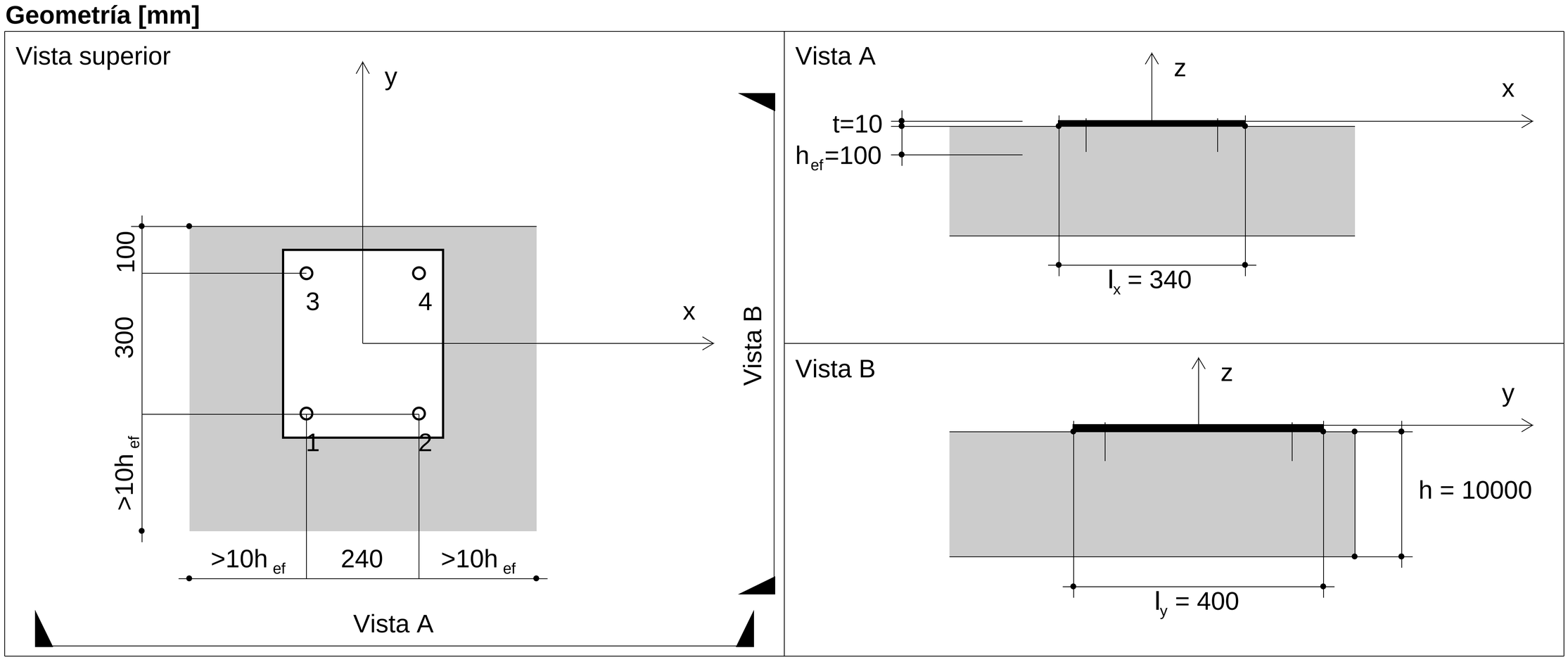
Proyecto: Anclaje superior
Nº del Proyecto:: 03504MC

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSL-3-M16**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 100 mm
Material:	ISO 898 Class 8.8
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	Criterio ingenieril SOFA - después de ensayos según ETAG
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 340 x 400 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón C25/30, f_{cc} = 30 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	con armadura de refuerzo longitudinal d>= 12 mm + malla cerrada (estribos, cercos) s <= 100 mm

Anclaje

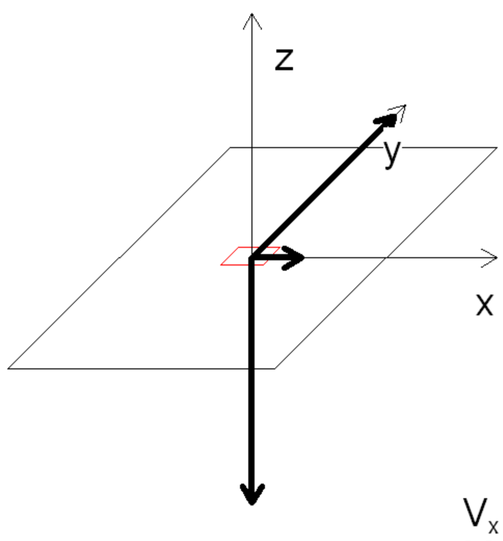
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = -137.30	V_y = 112.34
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 13.85
M_x = 0.00

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	-137.30
V_x	13.85
V_y	112.34
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]
e_x = 0
e_y = 0

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

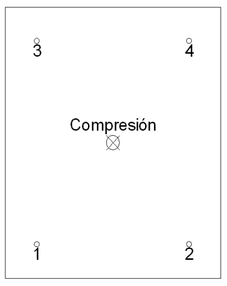
ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]

Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	0.00	28.30
2	0.00	28.30
3	0.00	28.30
4	0.00	28.30



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.04
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 1

Carga a cortante

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	28.30	80.88	35	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	28.30	60.73	47	VÁLIDO
Rotura del borde de hormigón en dirección y+	113.19	143.93	79	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
101.10	1.250	80.88	28.30

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
297000	90000	150	300	2.000

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^h_{Rd,c1}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
39.44	1.500	60.73	28.30

Rotura del borde de hormigón en dirección y+

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
100	24	400	864000	720000

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{ucr,V}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
128.51	1.500	143.93	113.19

Armadura de borde

No es necesaria armadura de borde para evitar la rotura por splitting
No es necesaria armadura de borde para asegurar la resistencia cortante de servicio sin rotura del borde de hormigón

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^{h}_{Sk} = 0.00 [kN]

V^{h}_{Sk} = 41.92 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

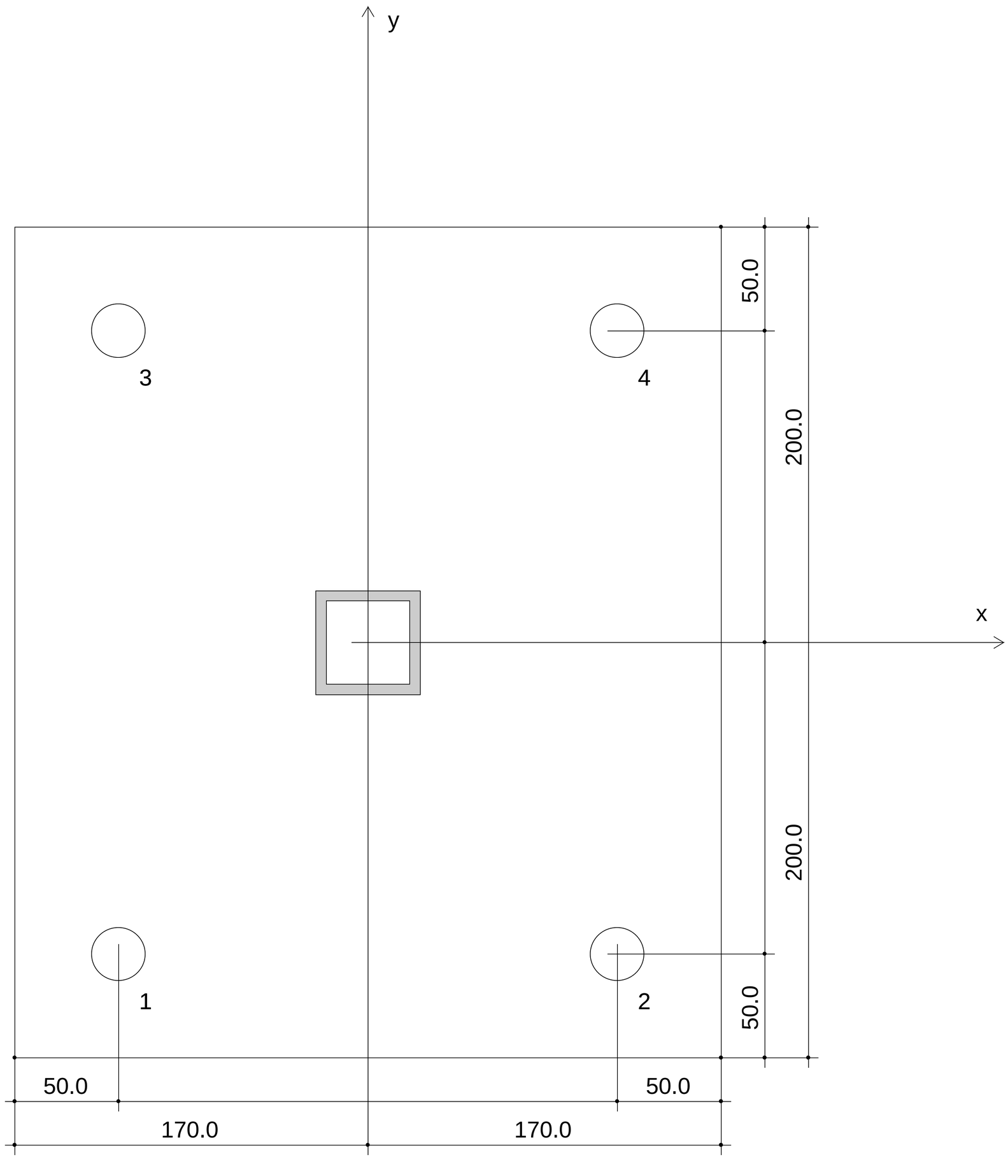
Se asume una distribución homogénea de la carga cortante, usando, por ejemplo, el Set dinámico de Hilti
La conformidad con los estándares actuales (ej. EC3) es responsabilidad del usuario

¡La fijación cumple los criterios de diseño!

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 26 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-120	-150	3	-120	150
2	120	-150	4	120	150

Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-170	200	170	-200
170	200	-170	-200

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^{0}_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
86100	44100	105	210	2.000

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^{0}_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^{h}_{Rd,c1}$ [kN]	V^{h}_{Sd} [kN]
21.08	1.800	32.02	3.37

Carga combinada (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0.136	0.237	1.5	17	VÁLIDO

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^{h}_{Sk} = 1.00 [kN]

V^{h}_{Sk} = 2.49 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

La resistencia del borde de hormigón se calcula según CEN Borrador 7, Oct. 2003

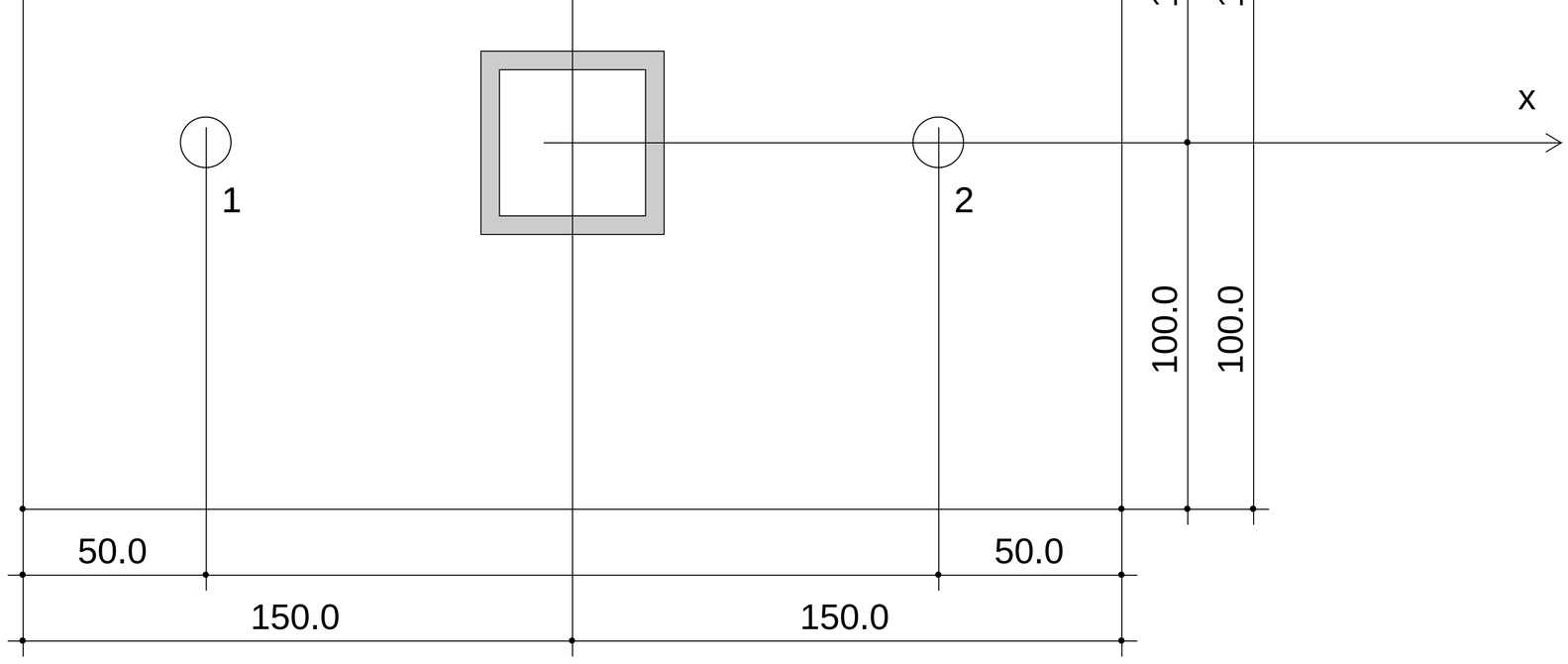
¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 14 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-100	0	2	100	0

Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-150	100	150	-100
150	100	-150	-100

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

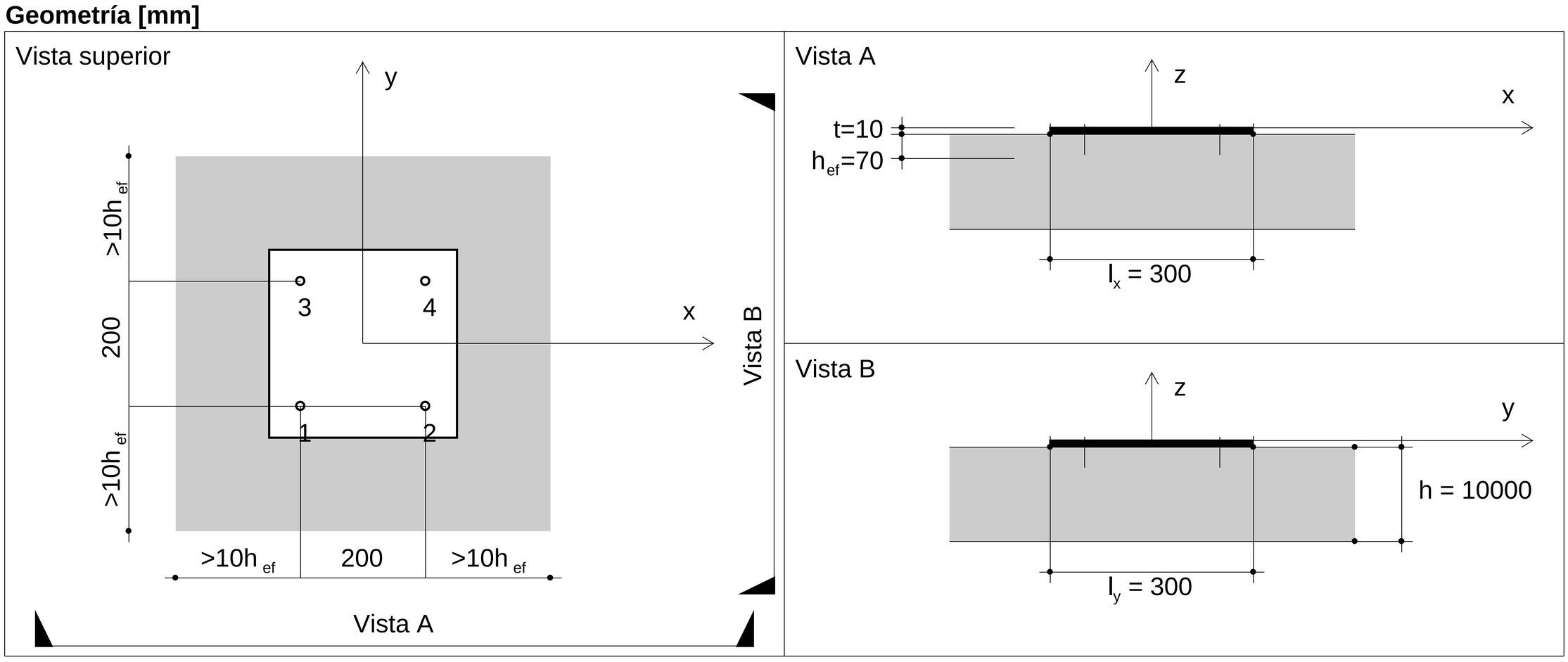
		Página 1 de 3
		Proyecto: Placa sup central
Aplicación del usuario		Nº del Proyecto:: 03504MC
PROFIS Anchor 1.4.8		
http://www.hilti.es/		

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSA-M12**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 70 mm
Material:	unspec
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	método de cálculo ETAG Nº 001 Anexo C
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 300 x 300 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón C20/25, f_{cc} = 25 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	sin armadura de refuerzo longitudinal

Anclaje

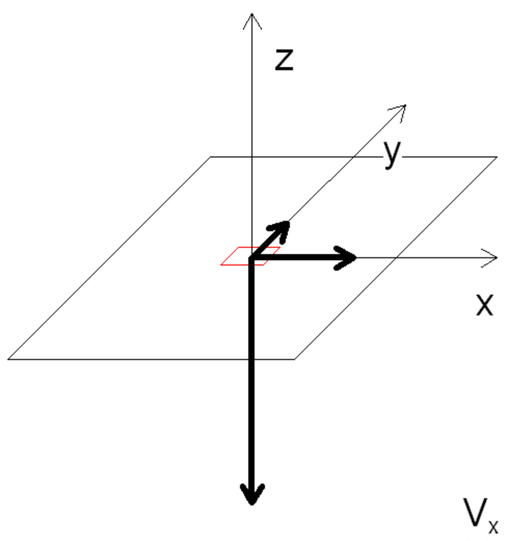
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = -46.30	V_y = 2.10
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 19.10
M_x = 0.00

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	-46.30
V_x	19.10
V_y	2.10
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]
e_x = 0
e_y = 0

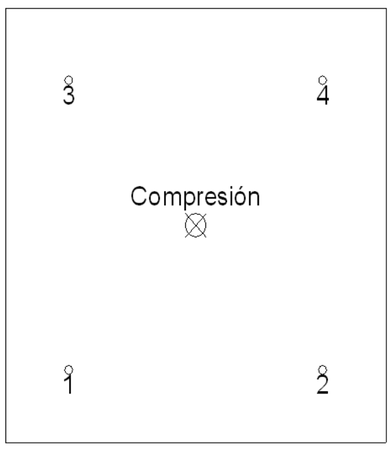
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]
Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	0.00	4.80
2	0.00	4.80
3	0.00	4.80
4	0.00	4.80



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.02
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 1

Carga a cortante (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.3)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	4.80	14.20	34	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	4.80	31.25	15	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
23.00	1.620	14.20	4.80

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
168100	44100	105	210	2.000

$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^h_{Rd,c1}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
21.08	1.800	31.25	4.80

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^h_{Sk} = 0.00 [kN]
V^h_{Sk} = 3.56 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

La resistencia del borde de hormigón se calcula según CEN Borrador 7, Oct. 2003

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

8.5.1 Verificación espesor placa de anclaje

Para verificar el espesor de la placa de anclaje se comprueba, de acuerdo con el CTE SE- A Acero apartado 8.5.2, la resistencia a aplastamiento y a desgarro de esta. Se considera el caso del anclaje superior puesto que aquí las solicitaciones son mayores. Las solicitaciones por supuesto son aquellas mostradas en el apartado 8.5. La geometría (dimensión placa, número y posición de los taladros) se puede encontrar en la verificación de los anclajes.

RESISTENCIA A APLASTAMIENTO

Resulta que para anclajes HSL M 16 hacen falta taladros de 24mm de diámetro. Con los datos se calcula la resistencia a aplastamiento de la placa por cada punto de anclaje, en esto caso resulta 91kN. Puesto que la resultante de los dos cortantes sobre toda la placa es 113,8kN (19kN cada tornillo) y que los tornillos son 6 resulta (que la placa de 10mm de espesor aguanta perfectamente la carga a la cual está sometida.

RESISTENCIA A DESGARRO

Para la placa en examen se puede calcular la resistencia a desgarro considerando los mismos datos geométricos de arriba y de acuerdo con el CTE SE- A Acero apartado 8.5.2. Resulta que la resistencia a desgarro es 508kN. También este tema cumple la normativa.

VERIFICACIÓN A FLEXIÓN-COMPRESIÓN

Además de las solicitaciones de cortante, sobre la placa de anclaje acciona una solicitación axial ortogonal a la misma. Esta solicitación lleva a una flexión de la placa. Para la verificación a flexión se considerarán dos casos: solicitación axial de *compresión* y solicitación axial de *tracción*. Siguen los resultados de la verificación:

Máxima tracción sobre la placa de anclaje (inferior): 12kN

Máxima compresión sobre la placa de anclaje (superior): 138kN

Caso compresión

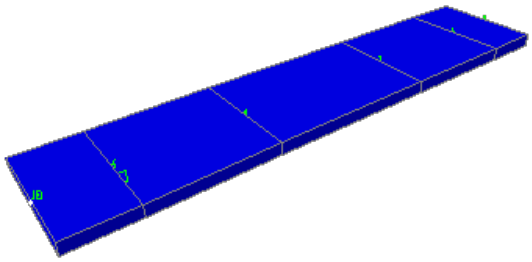
- Se considerará la placa de anclaje superior porque tiene la máxima solicitación a compresión.
- La solicitación de 138kN se distribuye por medio del ala del HEB 140 (pilar) soldada a la placa. Esta superficie es igual a un rectángulo de 560cm^2 de área (400x140mm).
- La resistencia de acero es 27,5kN/cm^2.

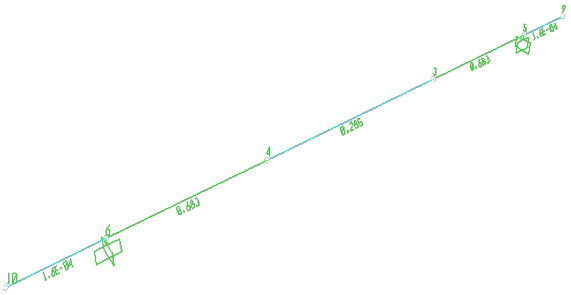
Resulta que la solicitación aplicada produce una presión sobre la placa de 0,25kN/cm^2, entonces la placa resiste la solicitación aplicada trabajando siempre en régimen elástico lineal.

Caso tracción

- Se considerará la placa de anclaje inferior porque tiene la máxima solicitación a tracción.
- La solicitación de 12kN se distribuye por medio de los dos cordones de soldadura que unen el pilar (HEB 140) a la placa de anclaje.
- La resistencia de acero es 27,5kN/cm^2.

Se considerará la placa come si fuese una viga empotrada por los dos puntos de anclaje. Sobre ésta son aplicadas simétricamente dos fuerzas de 6kN a 70mm desde el centro de la placa. La viga tendrá el mismo espesor de la placa (10mm), longitud par al ancho de la placa (340mm) y ancho par a 100mm. El porcentaje de utilización de la viga 68,3%. Realmente toda la placa (con los 6 puntos de anclajes) así que con este modelo nos quedamos del lado de la seguridad.





Desde las verificaciones resulta que las placas de anclajes resisten las solicitaciones aplicadas.

8.6 VERIFICACIÓN SOLDADURA

La verificación de la soldadura se hace de acuerdo con el CTE-A Acero apartado 8.6 Uniones Soldadas.

Se calcula, como mostrado en el apartado de arriba, la resistencia máxima por unidad de longitud por el acero S 275 JR considerando una soldadura en ángulo con un espesor de garganta de cordón de 6mm. Se elige para la verificación la unión más crítica de la estructura, la unión entre las placas de anclajes al fuste y los pilares.

La resistencia máxima en este caso resulta ser 13,37kN/cm. La placa esta soldada por toda la longitud del perfil en los dos lados así que se puede considerar una longitud de soldadura de 80cm, es decir que esta soldadura aguanta 1069kN. Si consideramos las solicitaciones de la placa superior de anclaje, ver 8.5, resulta claro que la soldadura cumple la normativa.

8.7 VERIFICACIÓN ANCLAJES PESCANTE CORONACIÓN

La verificación de los anclajes del pescante colocado en coronación se comprueba con el programa de cálculo Hilti Profis Anchor 1.4.8. Las reacciones en los puntos de anclaje se encuentran con el SAP2000.

Para todos los anclajes del pescante se utilizarán anclajes Hilti HSA M12.

Aplicación del usuario
PROFIS Anchor 1.4.8
http://www.hilti.es/

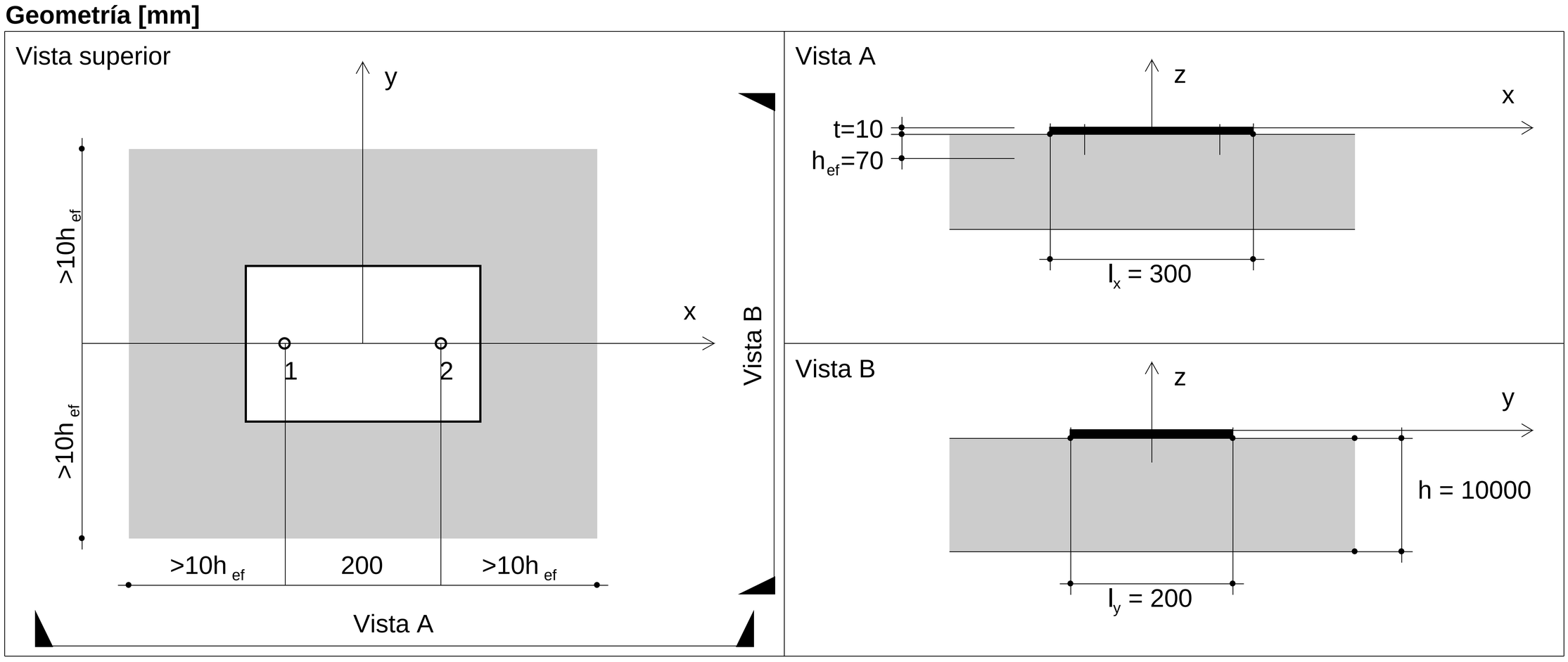
Proyecto: Placas laterales
Nº del Proyecto:: 03504MC

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSA-M12**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 70 mm
Material:	unspec
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	método de cálculo ETAG Nº 001 Anexo C
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 300 x 200 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón C20/25, f_{cc} = 25 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	sin armadura de refuerzo longitudinal

Anclaje

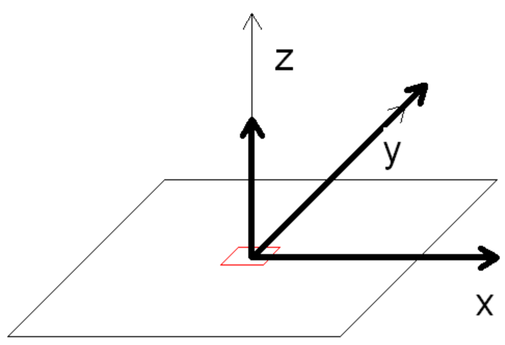
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = 2.70	V_y = 4.76
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 4.76	
M_x = 0.00	

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	2.70
V_x	4.76
V_y	4.76
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]
e_x = 0
e_y = 0

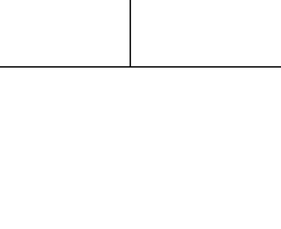
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]
Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	1.35	3.37
2	1.35	3.37



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.00
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 0

Carga a tracción (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.2)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_N [%]	Resultado
Rotura de acero	1.35	24.54	6	VÁLIDO
Rotura por extracción	1.35	9.92	14	VÁLIDO
Rotura por cono de hormigón	2.70	22.87	12	VÁLIDO

Rotura de acero

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N^h_{Rd,s}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
40.00	1.630	24.54	1.35

Rotura por extracción

$N_{Rk,p}$ [kN]	f_{fc}	$\gamma_{M,p}$	$N^h_{Rd,p}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
25.00	1.000	2.520	9.92	1.35

Rotura por cono de hormigón

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
86100	44100	105	210

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
21.08	2.520	22.87	2.70

Carga a cortante (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.3)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	3.37	14.20	24	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	3.37	32.02	11	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
23.00	1.620	14.20	3.37

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^{0}_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
86100	44100	105	210	2.000

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^{0}_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^{h}_{Rd,c1}$ [kN]	V^{h}_{Sd} [kN]
21.08	1.800	32.02	3.37

Carga combinada (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0.136	0.237	1.5	17	VÁLIDO

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^{h}_{Sk} = 1.00 [kN]

V^{h}_{Sk} = 2.49 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

La resistencia del borde de hormigón se calcula según CEN Borrador 7, Oct. 2003

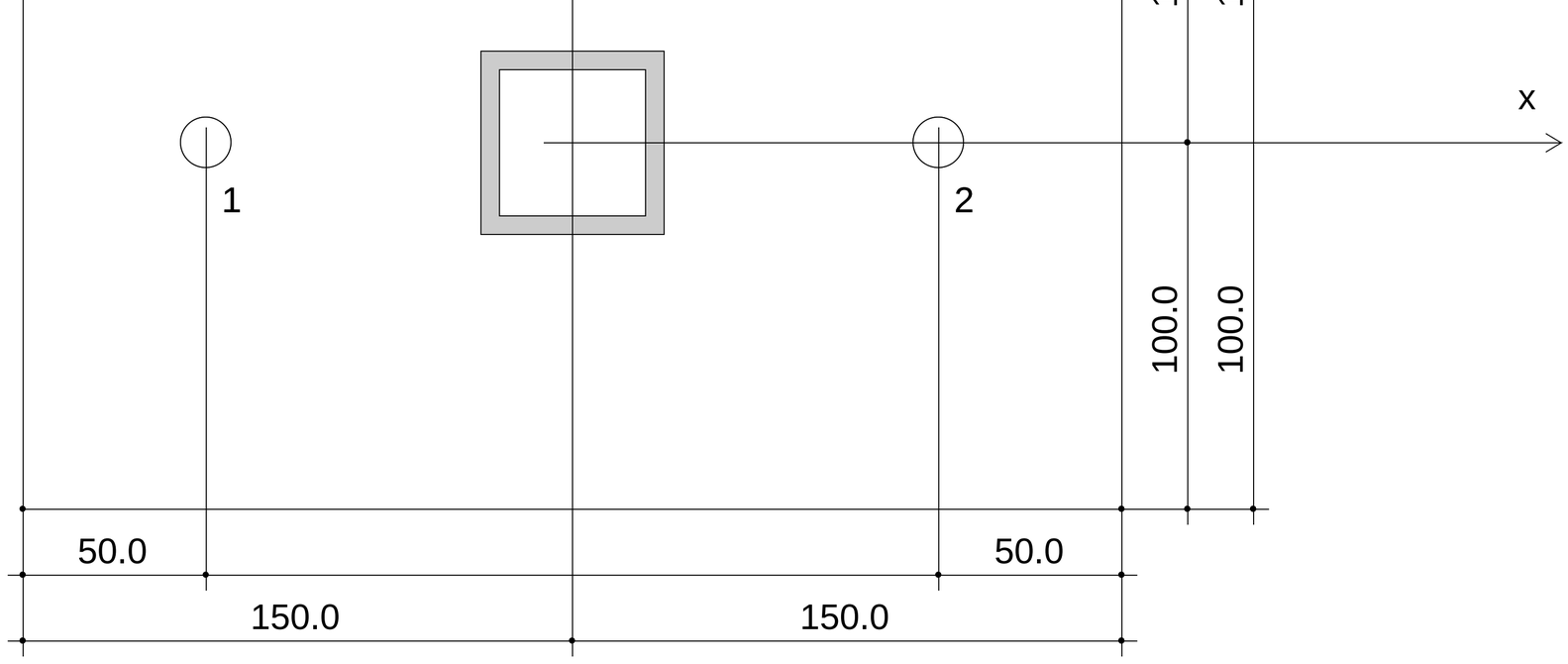
¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 14 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-100	0	2	100	0

Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-150	100	150	-100
150	100	-150	-100

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

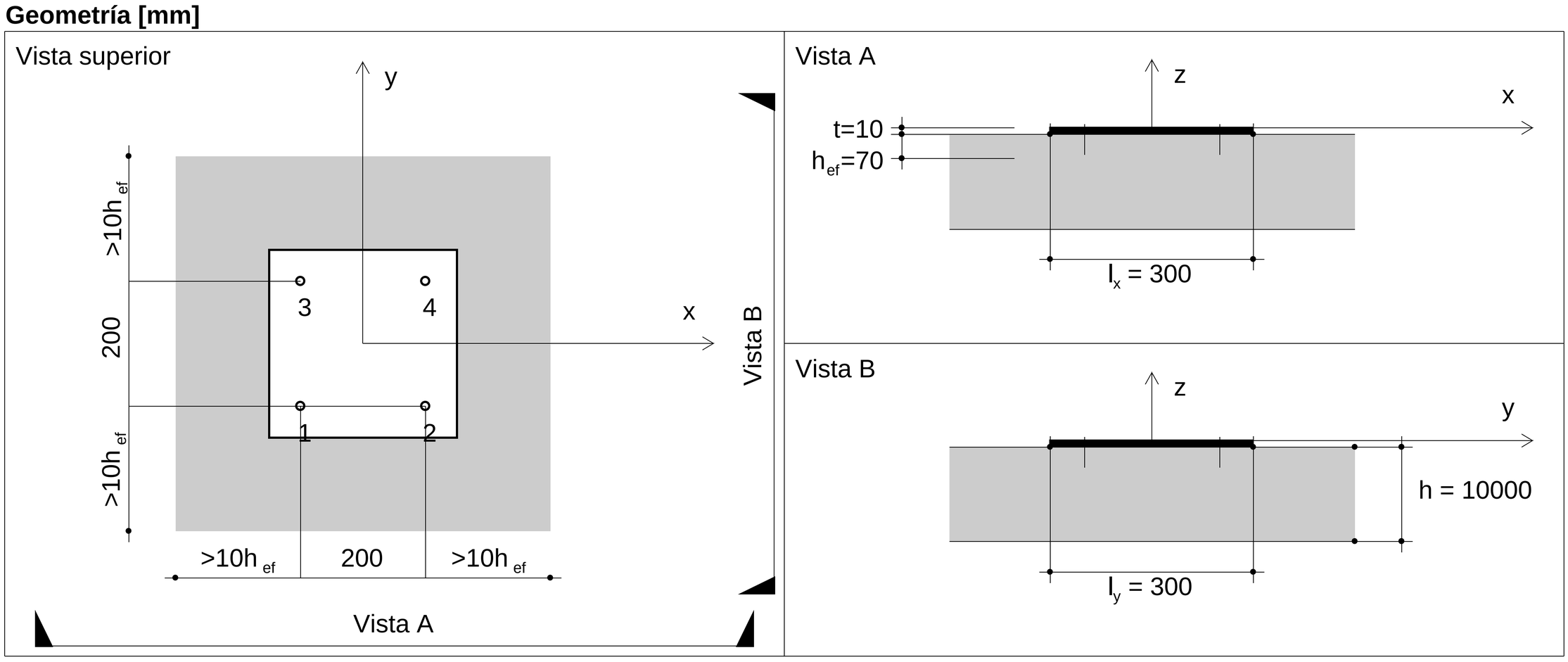
		Página 1 de 3
		Proyecto: Placa sup central
Aplicación del usuario		Nº del Proyecto:: 03504MC
PROFIS Anchor 1.4.8		
http://www.hilti.es/		

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSA-M12**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 70 mm
Material:	unspec
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	método de cálculo ETAG Nº 001 Anexo C
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 300 x 300 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón C20/25, f_{cc} = 25 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	sin armadura de refuerzo longitudinal

Anclaje

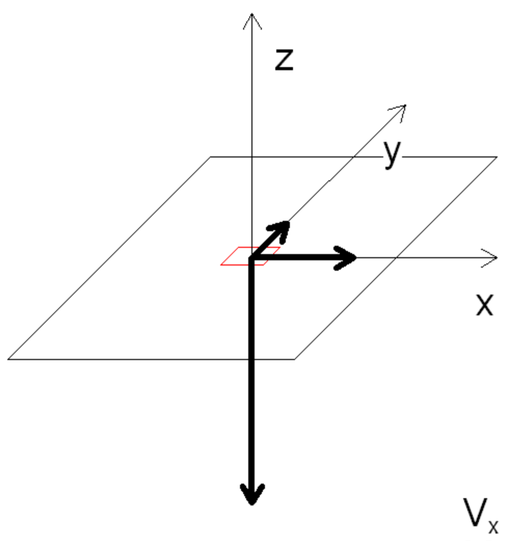
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = -46.30	V_y = 2.10
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 19.10
M_x = 0.00

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	-46.30
V_x	19.10
V_y	2.10
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]
e_x = 0
e_y = 0

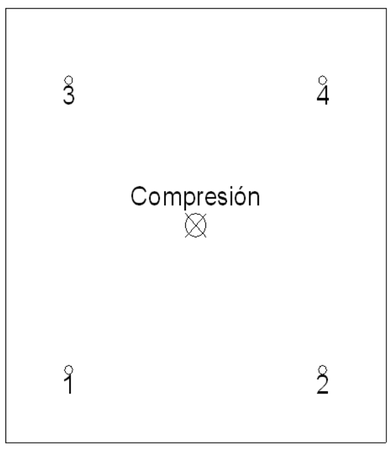
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]
Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	0.00	4.80
2	0.00	4.80
3	0.00	4.80
4	0.00	4.80



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.02
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 1

Carga a cortante (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.3)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	4.80	14.20	34	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	4.80	31.25	15	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
23.00	1.620	14.20	4.80

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
168100	44100	105	210	2.000

$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{ec1,N}$	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^h_{Rd,c1}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
21.08	1.800	31.25	4.80

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^h_{Sk} = 0.00 [kN]
V^h_{Sk} = 3.56 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

La resistencia del borde de hormigón se calcula según CEN Borrador 7, Oct. 2003

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

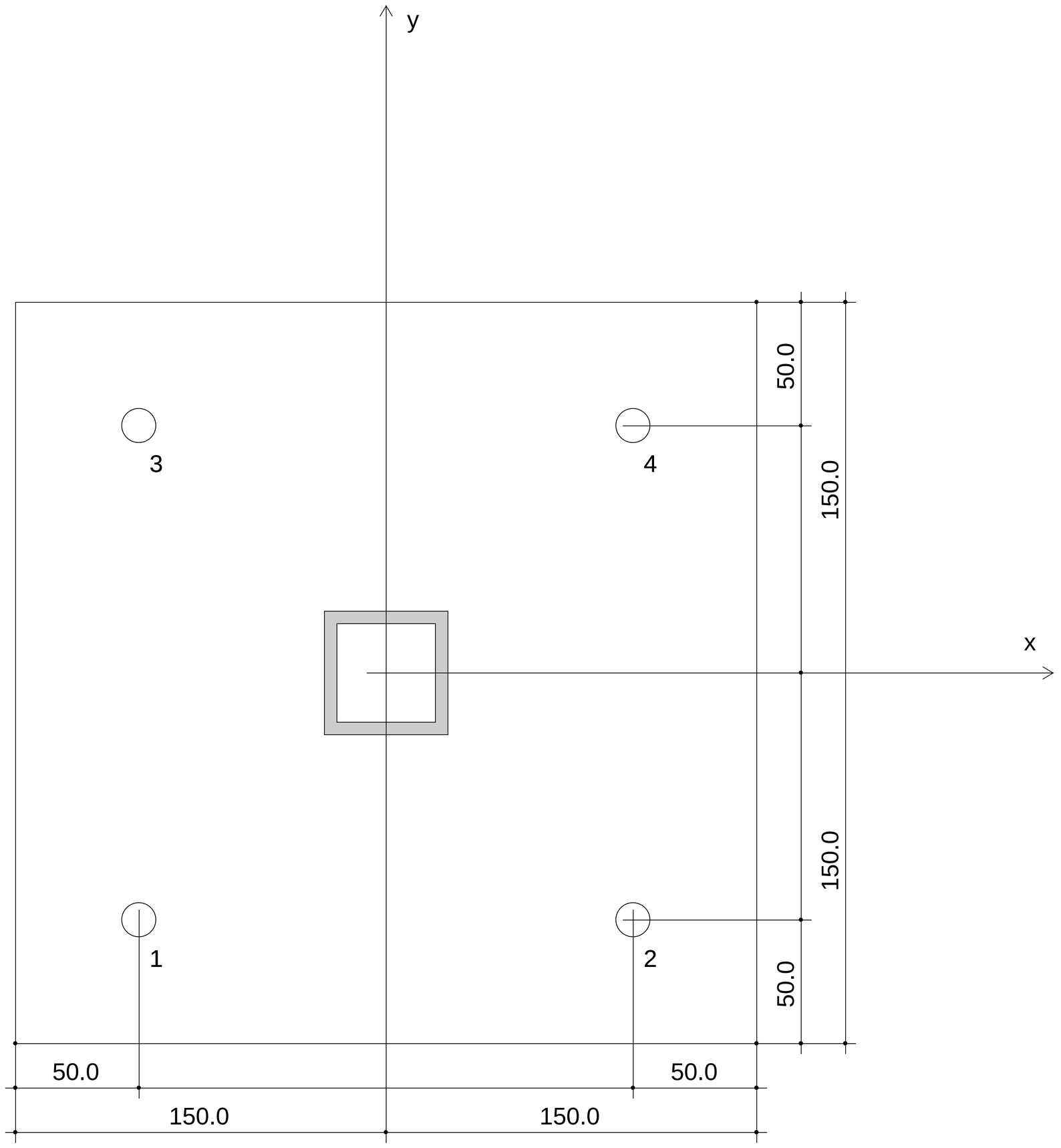
¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 14 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-100	-100	3	-100	100
2	100	-100	4	100	100

Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-150	150	150	-150
150	150	-150	-150

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

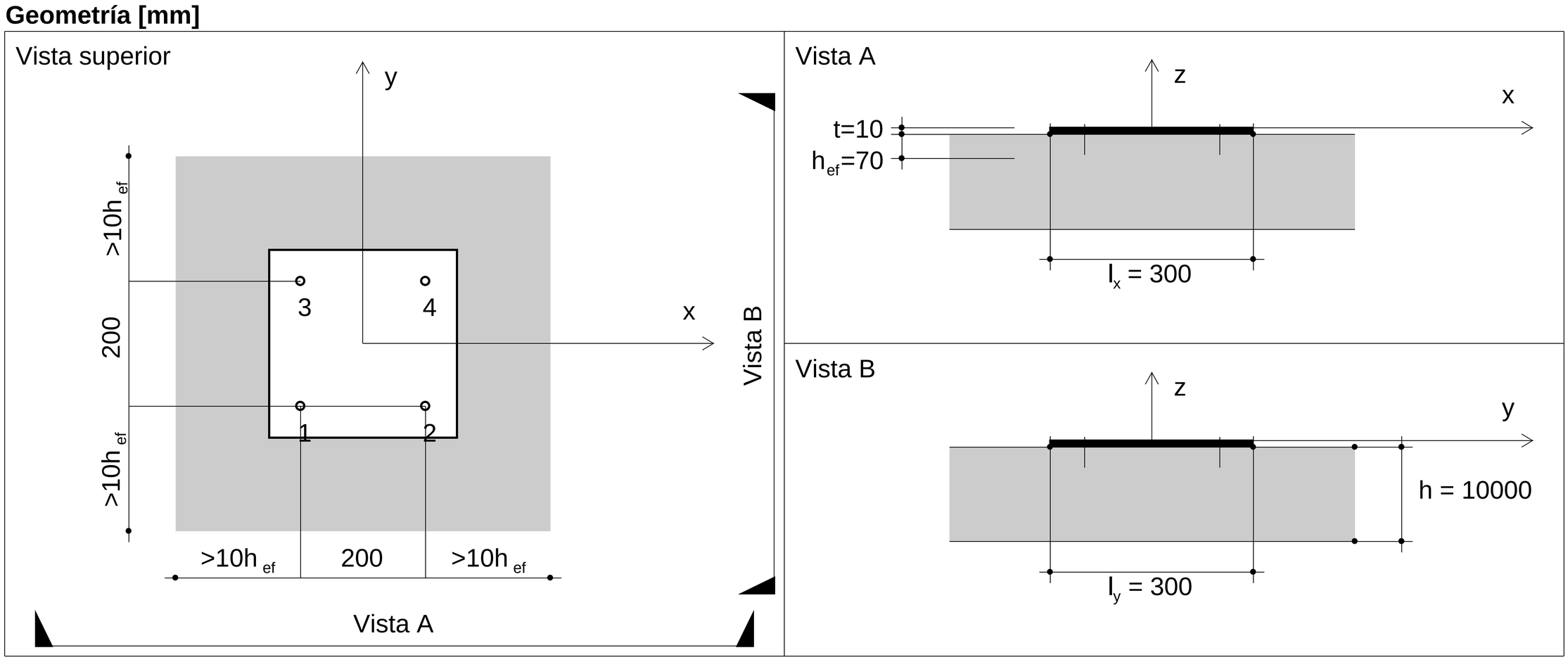
		Página 1 de 4
		Proyecto: Placa ext arriba
Aplicación del usuario		Nº del Proyecto:: 03504MC
PROFIS Anchor 1.4.8		
http://www.hilti.es/		

Comentarios del proyectista:

Tipo y tamaño del anclaje:	**HSA-M12**
Profundidad efectiva del anclaje:	h_{ef}= 70 mm
Material:	unspec
Homologación Nº:	
Emisión/Validez:	- / -
Comprobación según:	método de cálculo ETAG Nº 001 Anexo C
Fijación a distancia:	e_b = 0 mm (sin fijación a distancia) ; t = 10 mm
Placa de anclaje:	CUSTOM ; f_{yk} = 275 N/mm² ; placa rígida ; l_x x l_y x t = 300 x 300 x 10 mm
Material base:	no fisurado hormigón C20/25, f_{cc} = 25 N/mm² ; h = 10000 mm
Armadura:	separación entre armaduras >= 150 mm
	sin armadura de refuerzo longitudinal

Anclaje

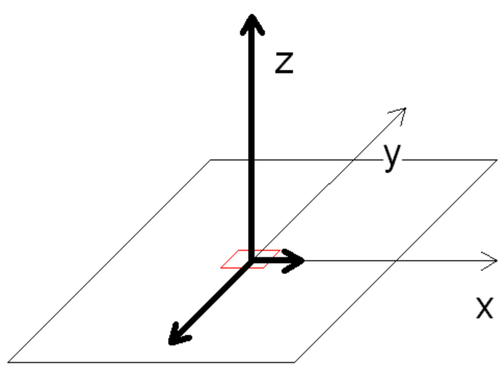
Geometría [mm]



Cargas

Cargas resultantes [kN, kNm]

N = 33.70	V_y = -15.90
M_z = 0.00	M_y = 0.00



V_x = 0.54	
M_x = 0.00	

Cargas de diseño [kN, kNm]

Cargas de diseño	
N	33.70
V_x	0.54
V_y	-15.90
M_x	0.00
M_y	0.00
M_z	0.00

Excentricidad (sección estructural) [mm]

e_x = 0

e_y = 0

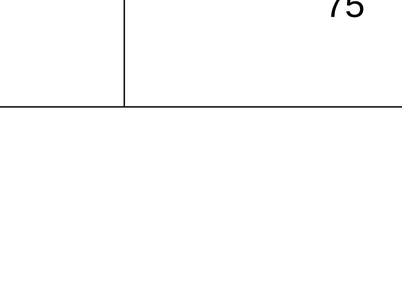
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Tipo de carga (Cargas de diseño):

Reacciones del anclaje [kN]
Tracción: (+Tracción -Compresión)

Anclaje	Tracción	Cortante
1	8.43	3.98
2	8.43	3.98
3	8.43	3.98
4	8.43	3.98



Deformación máxima del hormigón [‰]: 0.00
Máxima resistencia a compresión del hormigón [N/mm²]: 0

Carga a tracción (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.2)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_N [%]	Resultado
Rotura de acero	8.43	24.54	34	VÁLIDO
Rotura por extracción	8.43	9.92	85	VÁLIDO
Rotura por cono de hormigón	33.70	44.65	75	VÁLIDO

Rotura de acero

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N^h_{Rd,s}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
40.00	1.630	24.54	8.43

Rotura por extracción

$N_{Rk,p}$ [kN]	f_{fc}	$\gamma_{M,p}$	$N^h_{Rd,p}$ [kN]	N^h_{Sd} [kN]
25.00	1.000	2.520	9.92	8.43

Rotura por cono de hormigón

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
168100	44100	105	210

$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
21.08	2.520	44.65	33.70

Carga a cortante (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.3)

	Valores de diseño [kN]			
Comprobación según	Carga	Resistencia	Utilización β_V [%]	Resultado
Rotura de acero (sin brazo de palanca)	3.98	14.20	28	VÁLIDO
Rotura por desconchamiento	3.98	31.25	13	VÁLIDO

Rotura de acero (sin brazo de palanca)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V^h_{Rd,s}$ [kN]	V^h_{Sd} [kN]
23.00	1.620	14.20	3.98

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Rotura por desconchamiento

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^{0}_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor
168100	44100	105	210	2.000

$\psi_{s,N}$	$\psi_{ec1,N}$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{ucr,N}$
1.000	1.000	1.000	1.000	1.400

$N^{0}_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V^{h}_{Rd,c1}$ [kN]	V^{h}_{Sd} [kN]
21.08	1.800	31.25	3.98

Carga combinada (ETAG, Anexo C, Sección 5.2.4)

β_N	β_V	α	Utilización $\beta_{N,V}$ [%]	Resultado
0.849	0.280	1.5	93	VÁLIDO

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} <= 1$

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 <= 1$

Desplazamientos

El desplazamiento del anclaje mas cargado debe calcularse conforme a la homologación relevante bajo el efecto de las siguiente cargas de servicio.

N^{h}_{Sk} = 6.24 [kN]

V^{h}_{Sk} = 2.95 [kN]

¡Los desplazamientos admisibles del anclaje dependen de la construcción y deben ser definidos por el proyectista!

Comprobación de la transmisión de las cargas del anclaje al material base

Transmisión de las cargas del anclaje al hormigón
¡La comprobación de transmisión de cargas al material base se ha de verificar conforme a ETAG Sección 7.1!

Resistencia a cortante del material base
¡La resistencia a cortante del material base se ha de verificar según la homologación correspondiente o Eurocódigo 2!

Advertencias

La resistencia del borde de hormigón se calcula según CEN Borrador 7, Oct. 2003

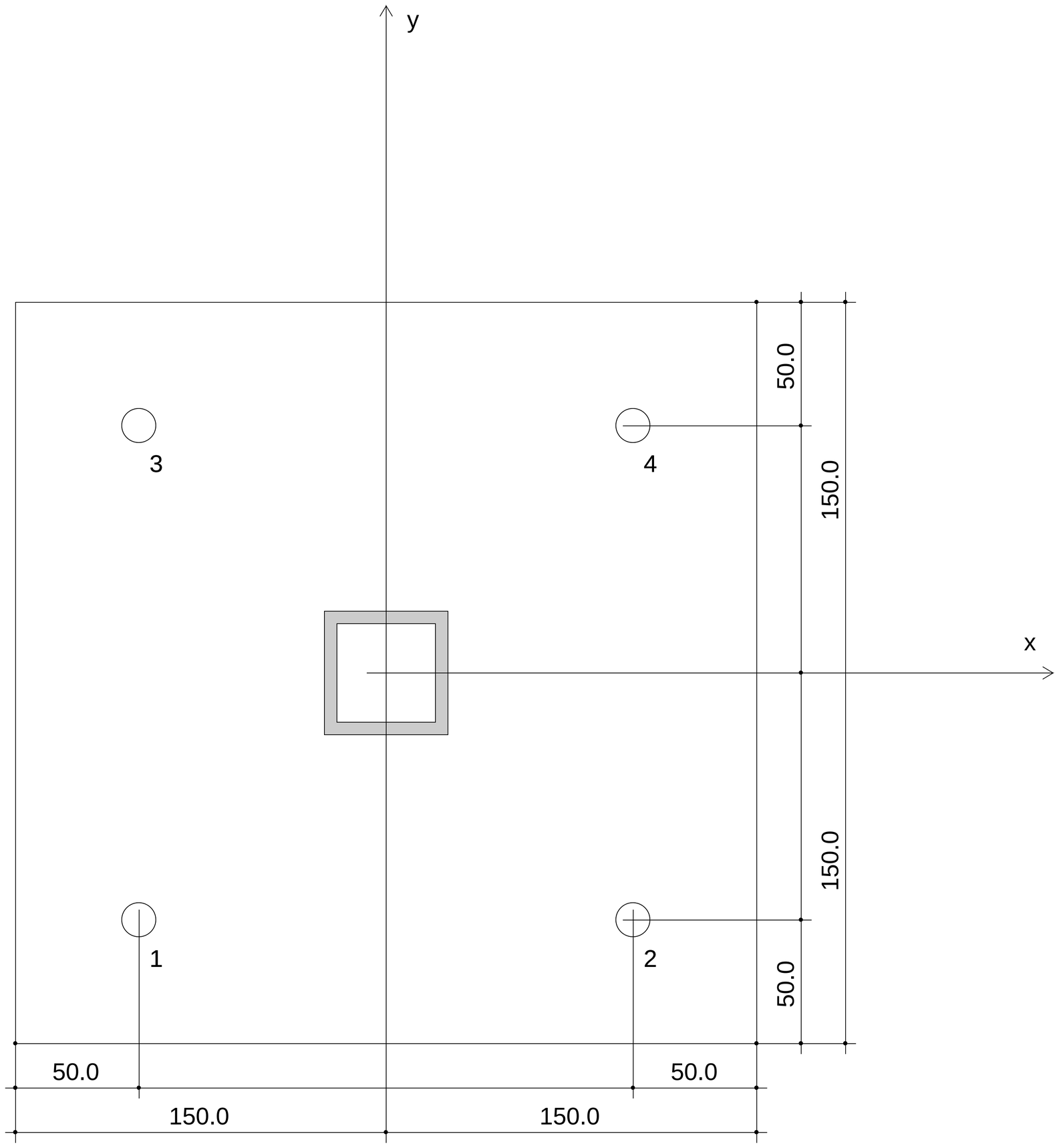
¡La fijación cumple los criterios de diseño!

Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

Placa de anclaje, acero: CUSTOM; f_{yk} = 275 N/mm²

Tipo de perfil: Sección hueca cuadrada (50 x 50 x 5)
Diámetro del taladro d_f = 14 mm
Espesor de placa recomendado: no calculado



Coordenadas del anclaje [mm]

Anclaje	x	y	Anclaje	x	y
1	-100	-100	3	-100	100
2	100	-100	4	100	100

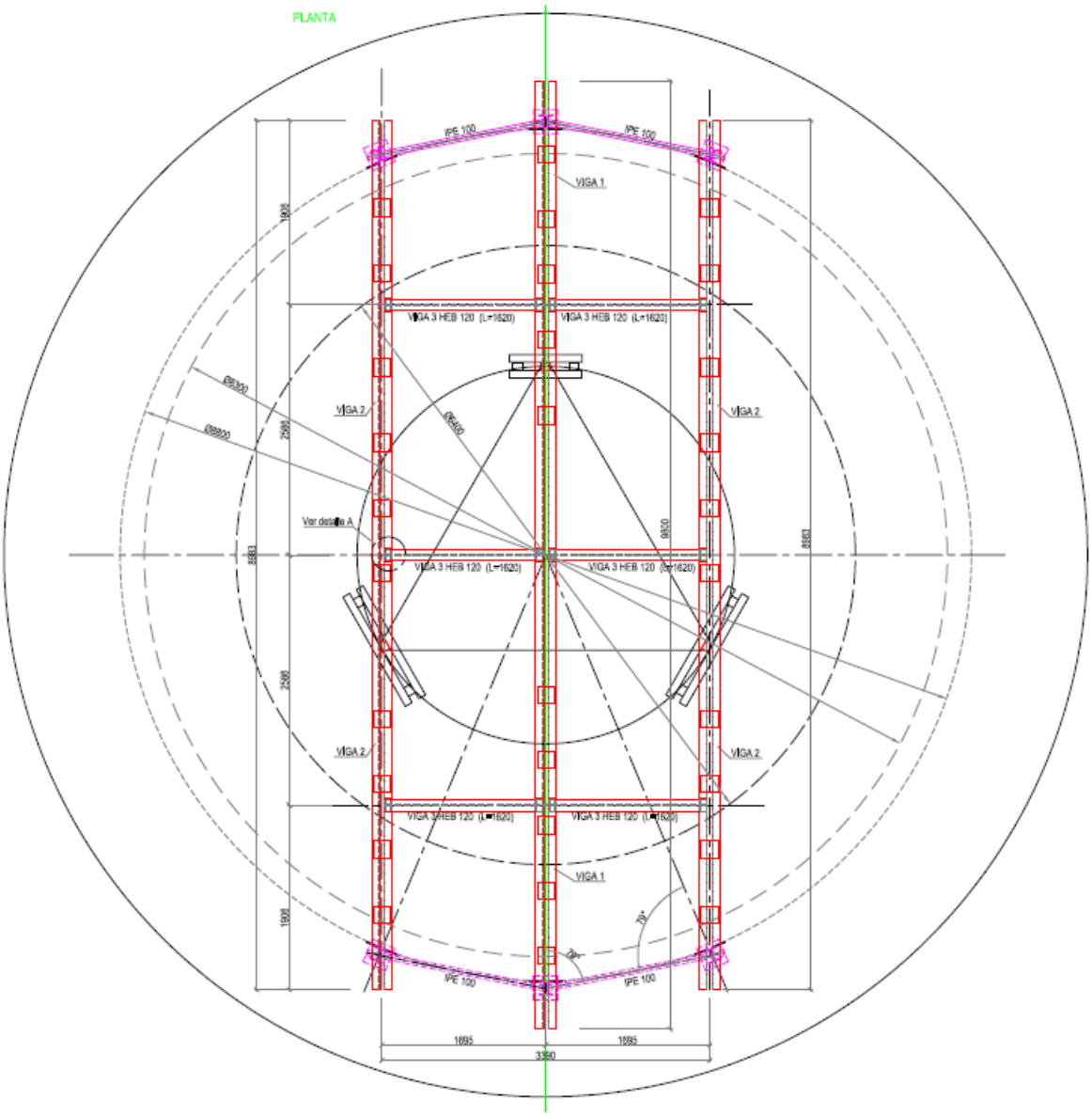
Placa de anclaje [mm]

x	y	x	y
-150	150	150	-150
150	150	-150	-150

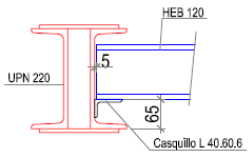
Los datos introducidos y los resultados deben ser verificados con las condiciones reales

ProfiS Anchor (c) 2003 Hilti AG, FL-9494 Schaan Hilti es una marca comercial registrada de Hilti AG, Schaan

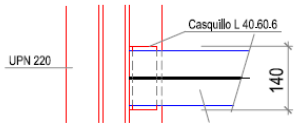
Documento 2 - PLANOS



NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.

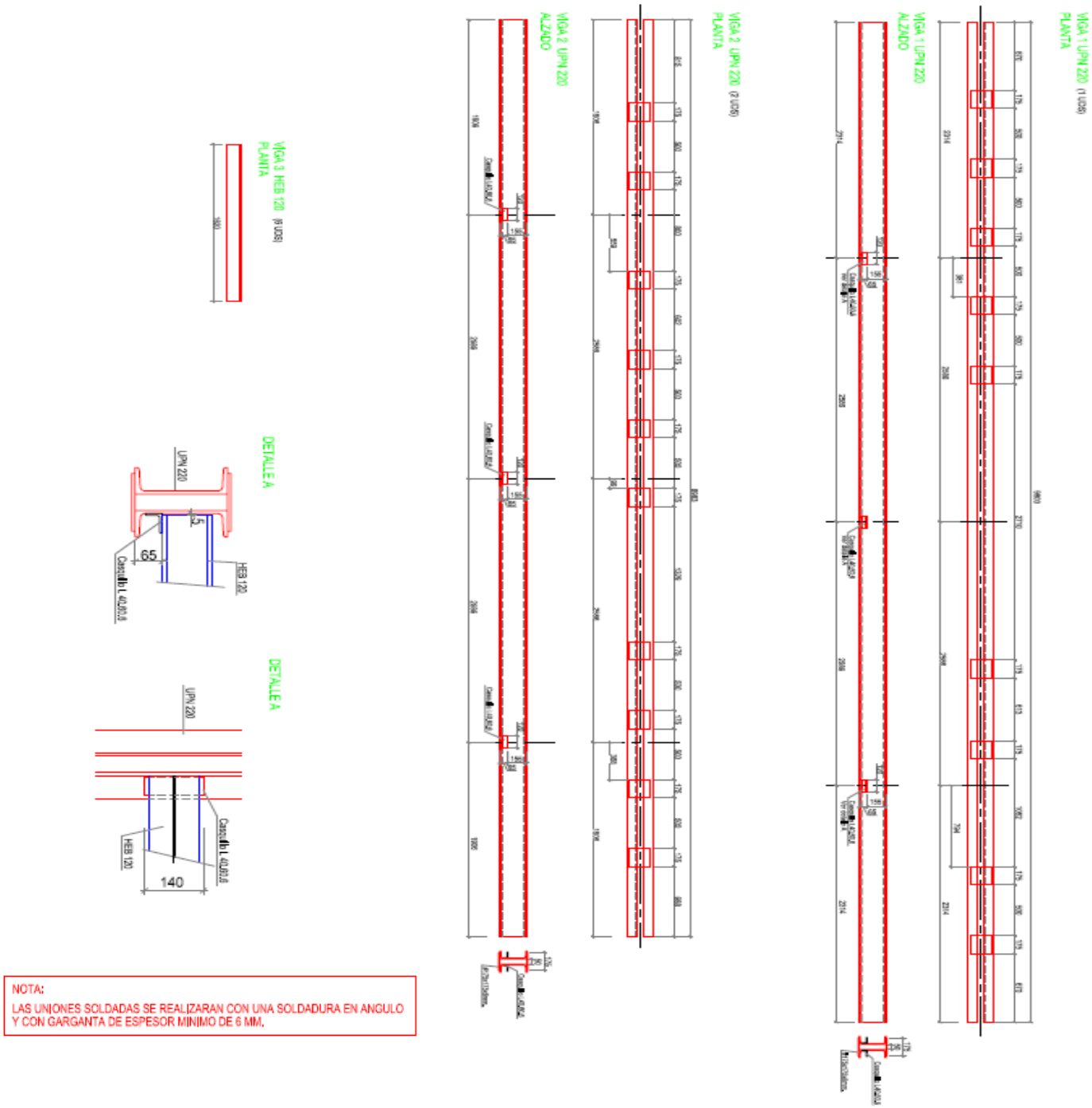


DETALLE A



SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

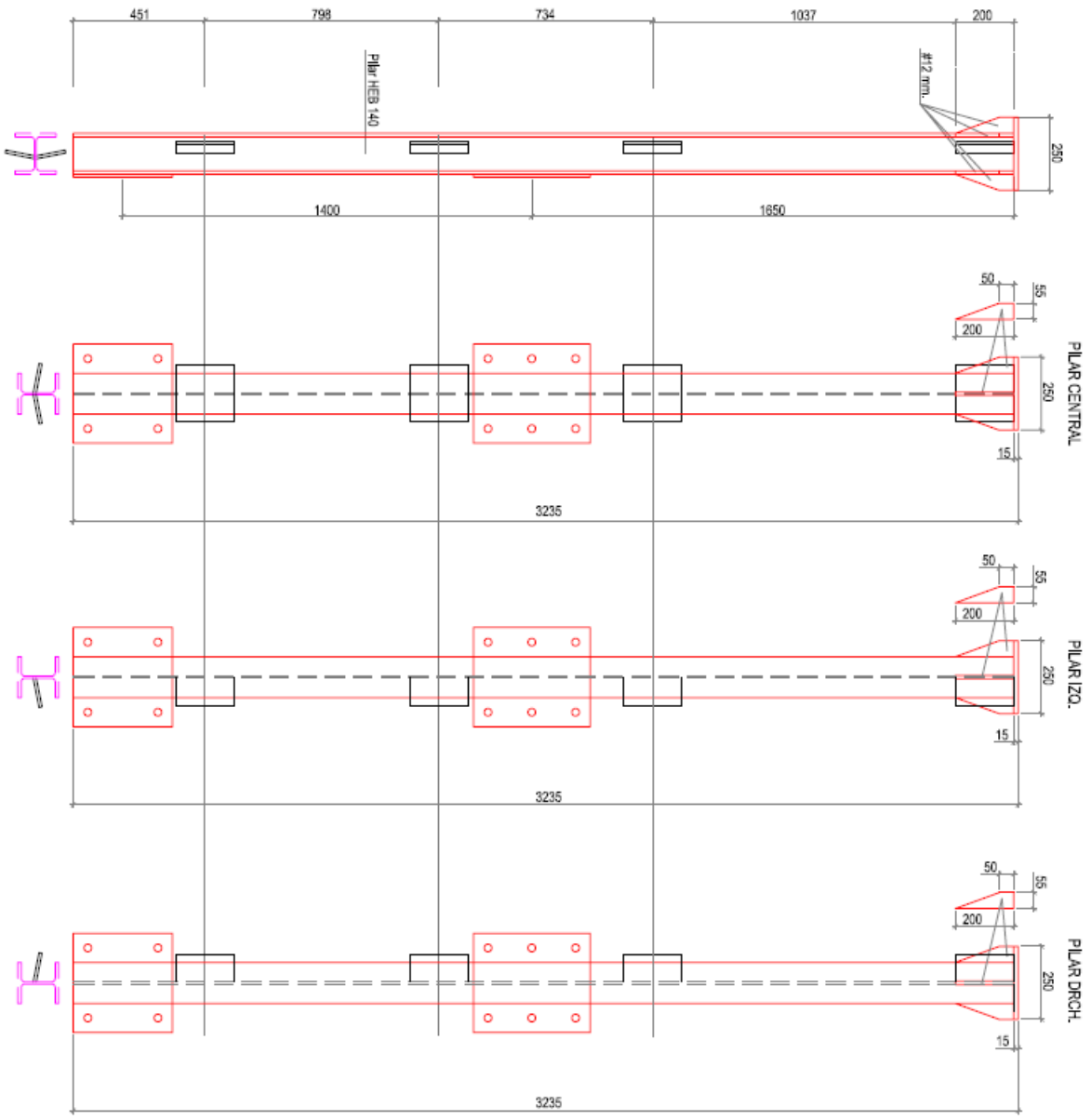
ESTRUCTURA PARA CUELGUE PLATAFORMA MÓVIL Y DESPIECE (1 de 6)



NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.

SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

ESTRUCTURA PARA CUELGUE PLATAFORMA MÓVIL Y DESPIECE (2 de 6)

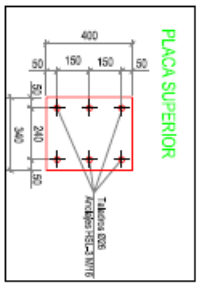


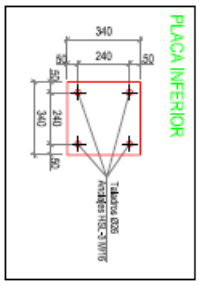
NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.

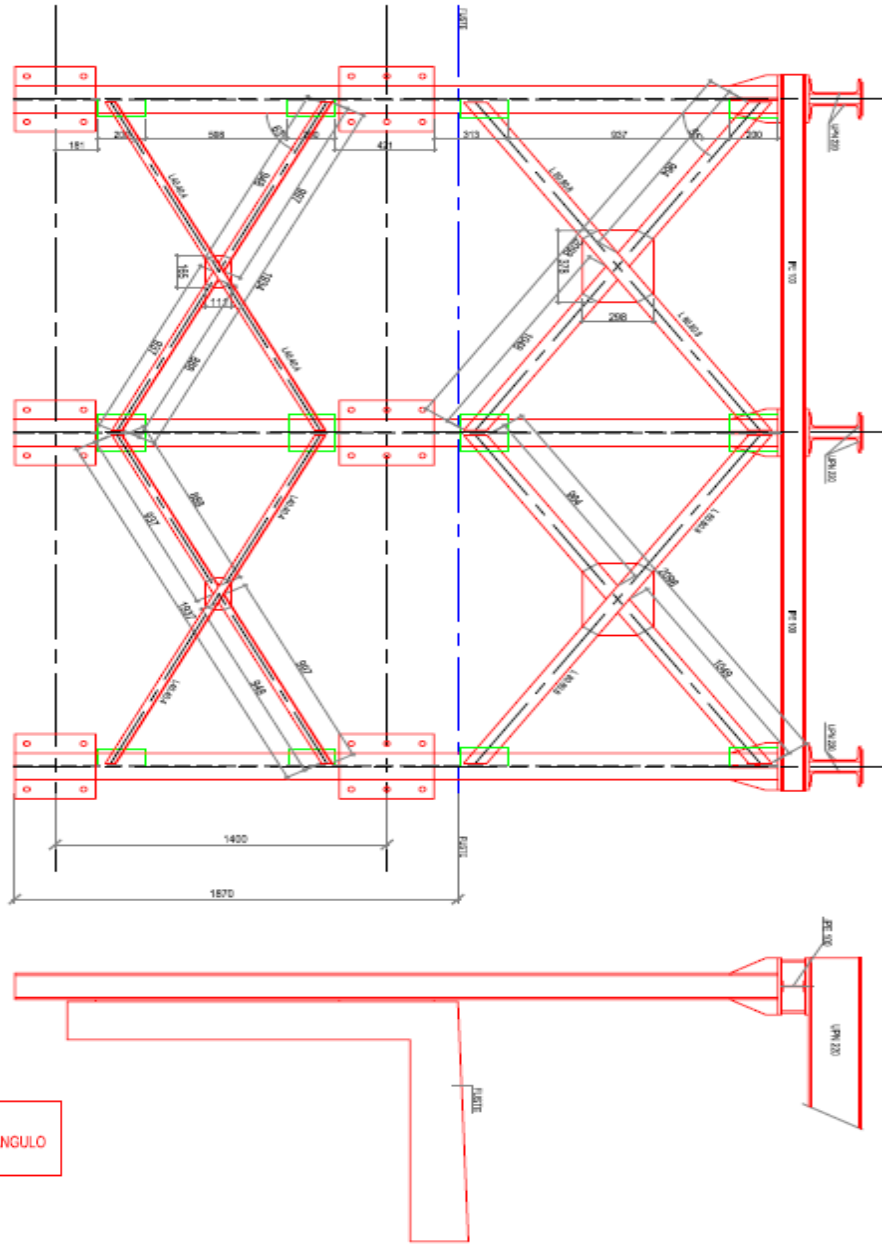


SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

ESTRUCTURA PARA CUELGUE PLATAFORMA MÓVIL Y DESPIECE (3 de 6)



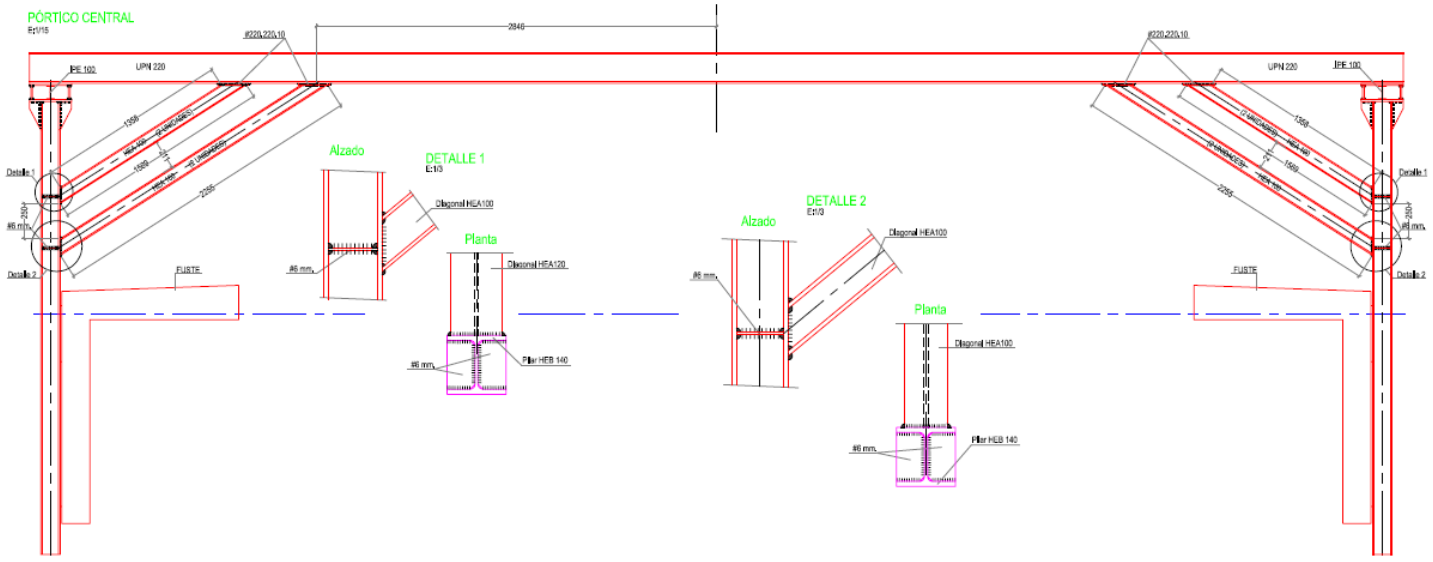


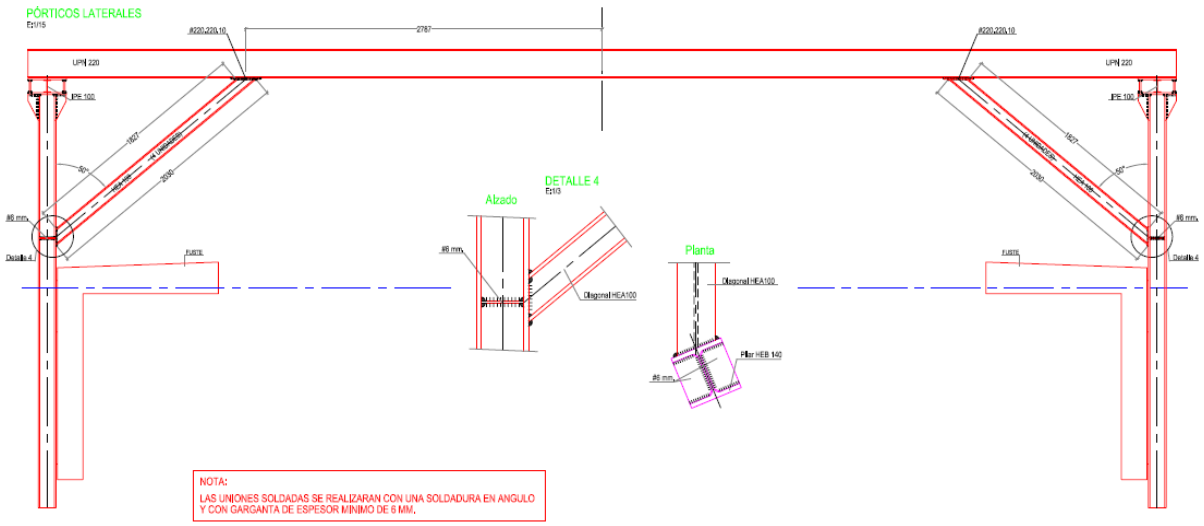


NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.

SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

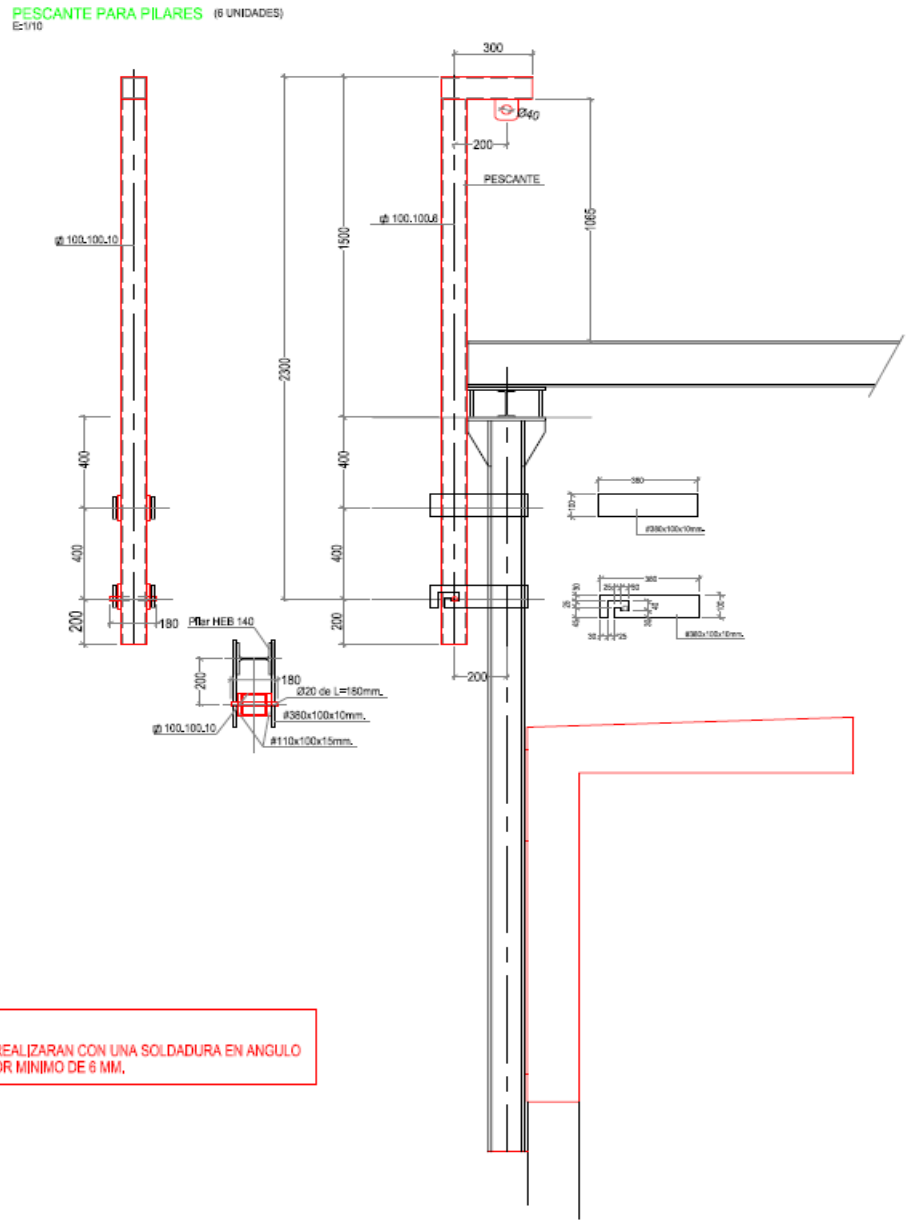
ESTRUCTURA PARA CUELGUE PLATAFORMA MÓVIL Y DESPIECE (4 de 6)





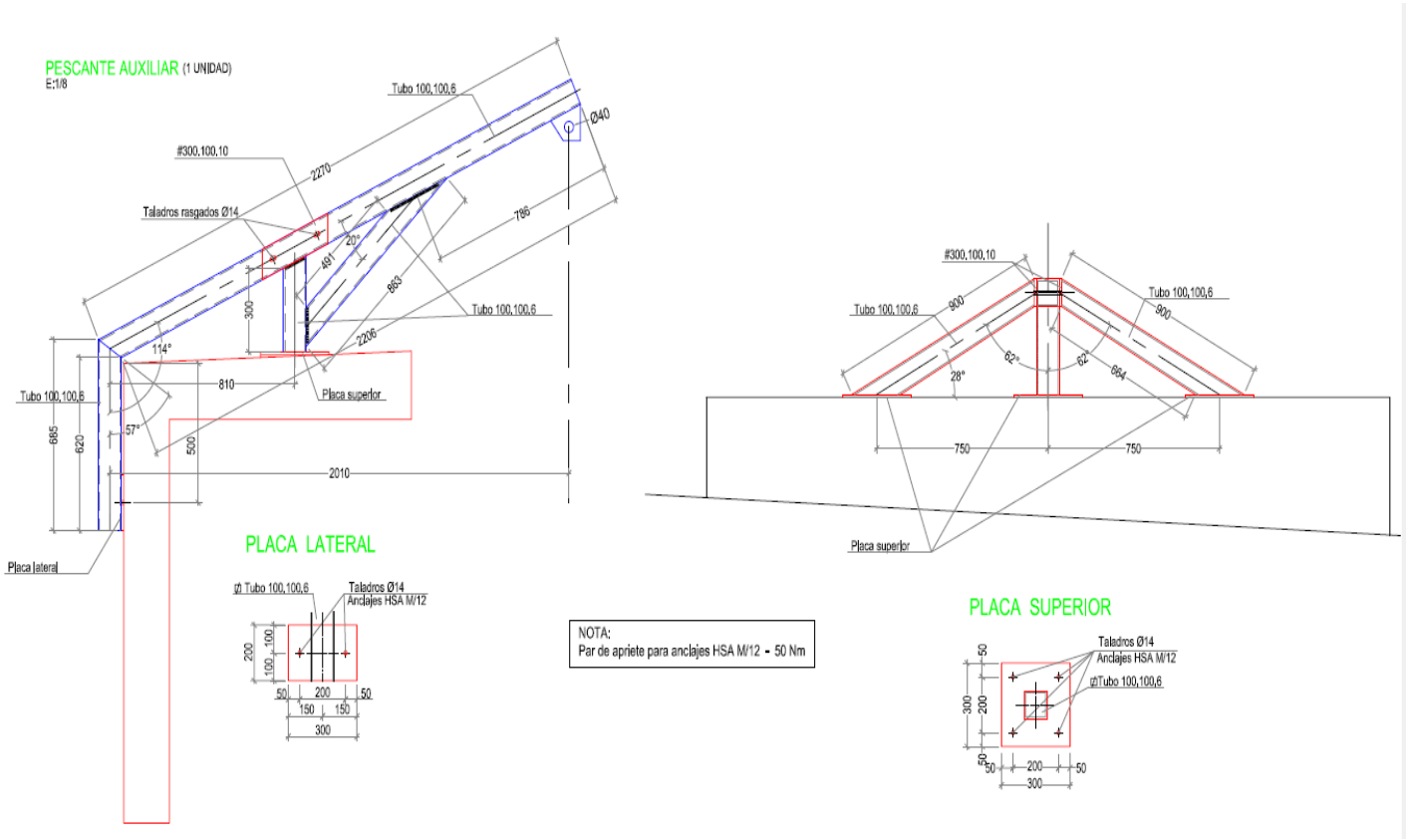
SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

PESCANTE PARA PILARES (5 de 6)



SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

PESCANTE PARA PILARES (6 de 6)



NOTA:
Par de apriete para anclajes HSA M/12 = 50 Nm

NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.

SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

PESCANTE DE CORONACIÓN (7 de 7)

-ANEJO 2-

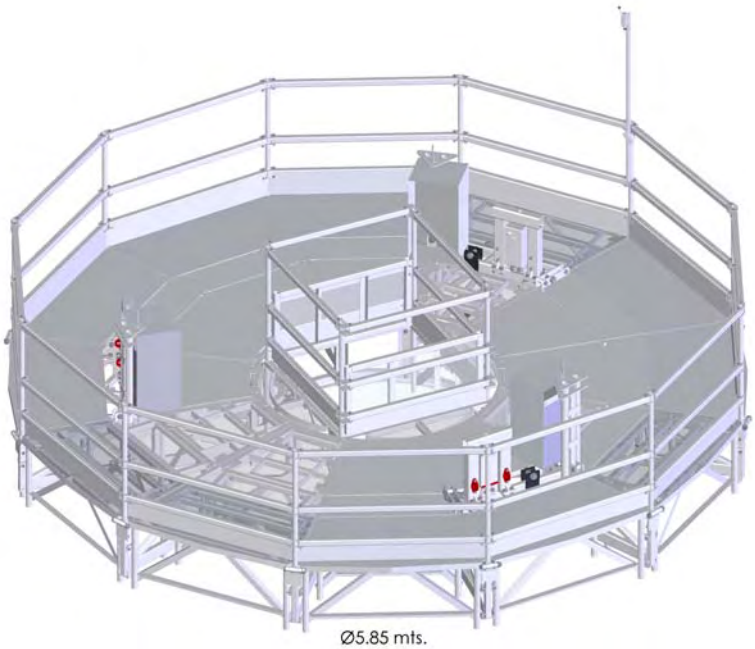
“MANUAL DE MONTAJE Y EMPLEO DE PLATAFORMA CIRCULAR Ø5,85 – Ø7,70MTS. ESPECIAL PARA TRABAJOS A GRAN ALTURA (REF. 307610) DE LA EMPRESA TRACTEL IBÉRICA S.A.”

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

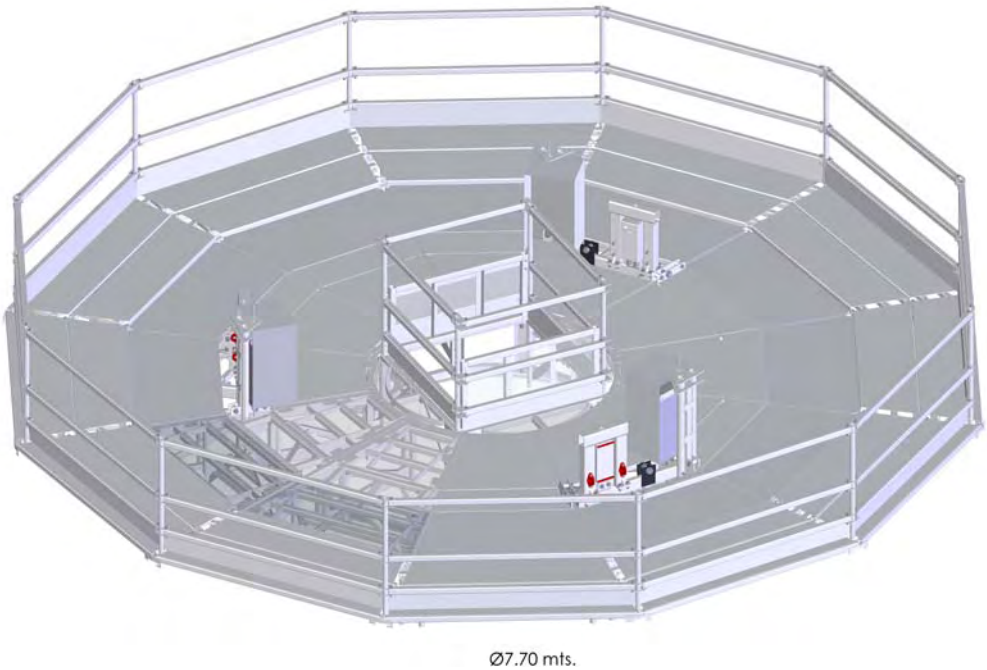
Plataforma circular Ø5.85 – Ø7.7 mts. especial

Para trabajos de mantenimiento

Ref. 307610



Ø5.85 mts.



Ø7.70 mts.

MANUAL DE MONTAJE Y EMPLEO

Tractel Ibérica S.A.

MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

INDICE

-**Símbolos utilizados en el manual.**

1. **Información referente a este manual.**
2. **Advertencias.**
3. **Descripción del equipo**

3.1. Campo de aplicación y condiciones previstas de utilización.

3.2. Componentes principales.

3.2.1. Componentes equipo eléctrico.

3.3. Suspensiones.

3.4. Proceso de montaje.

3.4.1. Consideraciones generales.

3.4.2. Montaje de la plataforma.

3.5 .Montaje del equipo eléctrico de control y mando.

3.5.5. Alimentación.

3.5.6.Dispositivo detector de inclinación.

3.6. Montaje e introducción de los cables de suspensión y seguridad.

3.6.1. Cable de elevación (Tirak)

3.6.2. Cable de seguridad (Blocstop)

3.6.3. Recomendaciones de instalación.

3.7.Utilización y maniobras.

4. **Seguridades.**
5. **Utilización de la plataforma**
6. **Riesgos residuales no cubiertos en la concepción de la P.S.T.**

6.1 Averías.

7. **Desmontaje y almacenamiento.**
8. **Mantenimiento.**
9. **Piezas de recambio.**
10. **Anexos**

10.1. Manual aparato Tirak-P

10.2. Manual punto anclaje fijo Travsafe.

10.3 Manual de instrucciones armario eléctrico.

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Indicaciones de seguridad

Símbolo	Señal	Significado	Posibles consecuencias
	**PELIGRO**	**Peligro inminente o posible:**	**Muerte o heridas graves!**
	**PELIGRO**	**Posibilidad de una descarga eléctrica peligrosa:**	**Muerte o heridas graves!**
	**ATENCIÓN**	**Posibilidad de una situación peligrosa:**	**Heridas o averías.**

Otras indicaciones

	**Nota**	**Posible situación peligrosa:**	**Averías o daños en el entorno**
	**Importante**	**Consejos útiles** para un trabajo óptimo	Ninguna

Ordenes

 Indicación para **anotaciones en documentación por escrito** 

1. Información relativa a este manual

Fecha de fabricación

1ª edición marzo 2006

Fabricación y servicio

Tractel Ibérica, S.A.
Ctra. Del Medio, 265
08907 L'Hospitalet de Ll. (Barcelona)

Teléfono : +34/93.335.11.00.
Fax : +34/93.336.39.16.

Internet : www.Tractel.com
E-mail : infotib@tractel.com

2. ADVERTENCIAS

- Las PST (plataformas suspendidas temporalmente) son plataformas destinadas a una **utilización profesional**. Sólo deben ser confiadas a personas cualificadas y que tengan un conocimiento del producto, necesario para su instalación y utilización. Los operarios deben ser aptos para trabajos en altura. Los operarios deben conocer y haber asimilado las leyes relativas a la prevención de accidentes.

- No utilizar nunca la PST para transporte de pasajeros (no-operarios de un nivel a otro)

- El equipo debe ser desmontado y retirado del edificio cuando terminen los trabajos para el que ha sido instalado.

- Para la utilización segura de las PST son necesarias dos personas como mínimo.

- Sólo pueden utilizar las PST personas autorizadas, correctamente formadas y síquicamente aptas. Hay que tener el equipo fuera del alcance de personas no autorizadas para su utilización.

- Antes de instalar y utilizar una PST, es indispensable, para seguridad y eficacia en su manejo, **leer y asimilar el contenido total de este manual** y proceder de acuerdo con sus indicaciones. Así mismo, antes de la puesta en servicio, leer las diferentes etiquetas que están fijadas en el equipo.

- Este manual debe conservarse en buen estado y estar a disposición de cualquier operario que utilice la PST.

- En caso de pérdida o deterioro de las etiquetas, éstas deben ser remplazadas antes de volver a poner en servicio el equipo. Se pueden proporcionar bajo demanda otros manuales y etiquetas.

- La empresa responsable debe **aplicar la reglamentación de seguridad** relativa al montaje, utilización, mantenimiento y controles técnicos correspondientes al equipo. Con este fin debe dar las instrucciones a los operarios y comprobar sus aptitudes.

- Antes de su puesta en servicio y periódicamente, el encargado, responsable o persona competente de la instalación, deberá verificar y asegurarse del buen estado del conjunto de la PST, de acuerdo con lo fijado en este manual.

- Debe comprobarse que no existan obstáculos temporales en el camino de la plataforma.

- Verificar si existe posibilidad de atrapamiento y/o aplastamiento en algún punto y extremar las precauciones en él.

- No utilizar nunca una PST o un accesorio (cables, suspensiones, etc.) en mal estado aparente. Un **control periódico del buen estado del material** por una persona competente, es una condición esencial de seguridad. El mantenimiento no descrito en el presente manual, es indispensable que lo realice el fabricante o un reparador autorizado.

- No utilizar nunca el equipo para otro uso que no sea el indicado en este manual. El fabricante no puede garantizar el producto para otras configuraciones no descritas en el presente manual. Para otras aplicaciones, consultar al fabricante o a un técnico profesional especializado, antes de proceder al montaje del equipo.

- **No utilizar nunca la PST más allá de los límites de utilización** definidos en el presente manual, y especialmente no sobrepasar la carga nominal de empleo indicada en la placa carga.

- No utilizar nunca la PST en condiciones severas, como condiciones atmosféricas extremas, ambiente corrosivo, campos magnéticos elevados, atmósferas potencialmente explosivas, trabajos en líneas bajo tensión, etc.

- No utilizar nunca la PST para manipulación de cargas cuya naturaleza podría engendrar situaciones peligrosas (ejemplo: metal fundido, ácidos/bases, materiales radioactivos, etc.)

- Se requiere un especial cuidado con los peligros que aparecen mientras se manipulan cargas.

- Se requiere un especial cuidado con los peligros que aparecen mientras se utiliza la PST sobre una vía pública, por encima de alguna o dondequiera que no sea posible descender la plataforma hasta una posición segura.

- Todas las prescripciones de seguridad están establecidas teniendo en cuenta que las personas acceden a la plataforma inmóvil en el suelo o en un plano de apoyo seguro.

- Aparte de las instrucciones indicadas en el presente manual, el fabricante declina toda responsabilidad por las consecuencias de un desmontaje de los aparatos o de cualquier modificación o manipulación aportada fuera de su control, especialmente en caso de la sustitución de piezas originales por otras de distinta procedencia.

- La PST está calculada para un periodo de vida de 10 años. Esta duración está basada en una utilización de la plataforma de acuerdo con las instrucciones del presente manual de 200 horas

por año y con la condición que se efectúen las correspondientes revisiones anuales.

- **En algunos países de la Unión Europea, es obligatorio un examen de la puesta en servicio por un organismo autorizado al comienzo de cada nueva obra.**

IMPORTANTE:
Si Vd. debe confiar el material descrito en el presente manual a personal subcontratado o asimilado, verifique y aplique sus obligaciones derivadas de la reglamentación nacional aplicable sobre seguridad en el trabajo, especialmente en materia de verificaciones y pruebas antes de la puesta en servicio.

PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES:
Según el artículo 7 del RD 1627/97, cada contratista deberá elaborar un plan de **Seguridad y Salud** en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

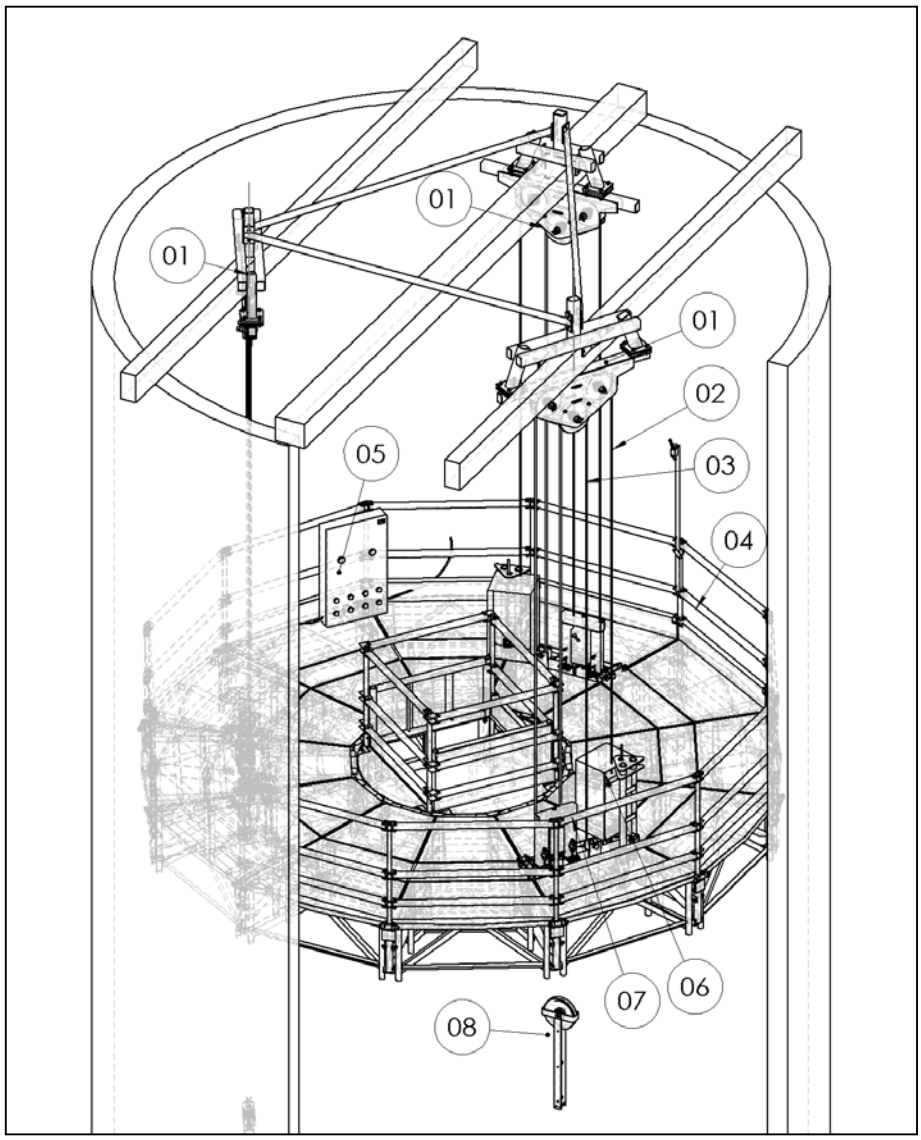
Ver puntos 1 y 2 del citado RD

3. DESCRIPCION DEL EQUIPO

3.1 Campo de aplicación y condiciones previstas de utilización.

El equipo descrito en el presente manual está destinado a ser utilizado temporalmente para los trabajos de inspección y mantenimiento en el interior de chimeneas circulares de diámetros 6.15 mts. a 8.0 mts.

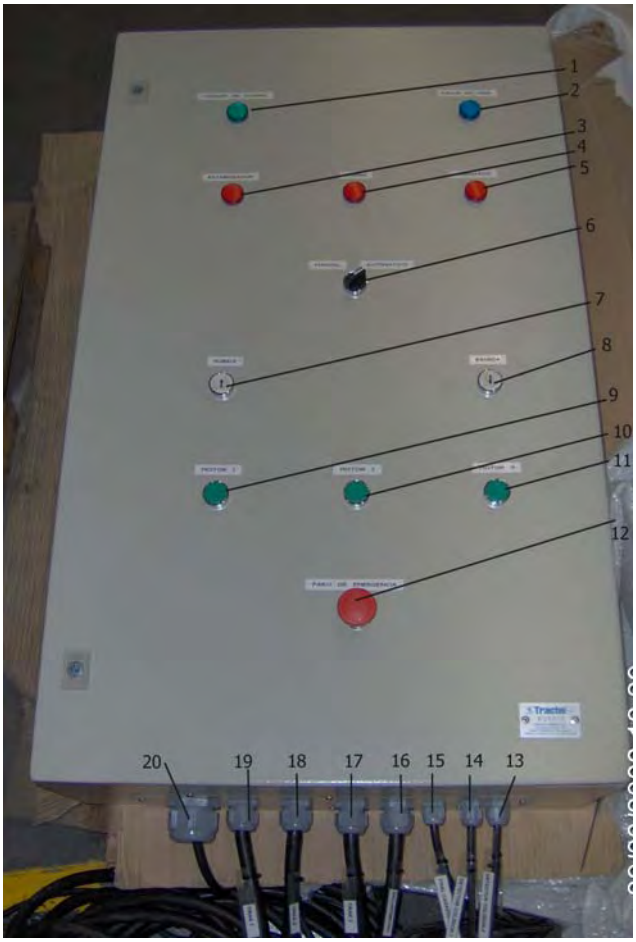
3.2 Componentes principales



01- Pescantes (puntos de cuelgue),
02- Cable elevación.
03- Cable seguridad.
04- Plataforma.
05- Equipo eléctrico.
06- Motor Tirak (3x).
07- Anticaídas Blocstop.
08- Polea desvío cable Blocstop.

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

3.2.1Componentes equipo eléctrico



1. LÁMPARA TENSIÓN EN CUADRO (HL 1)
2. LÁMPARA FALLO DE FASE, EN CASO DE QUE SE ACTIVE CAMBIAR UNA DE LAS FASES (HL 6).
3. AVISO ESTABILIZADOR (HL 23)
4. AVERÍA (HL 22)
5. AVISO SOBRECARGA (HL 21)
6. SELECTOR DE ESTABILIZACIÓN MANUAL-AUTOMÁTICA (SA 1)
7. PASADOR DE SUBIDA (SB 1)
8. PULSADOR DE BAJADA (SB2)
9. PULSADOR SELECTOR TIRAK 1 (SB 33)
10. PULSADOR SELECTOR TIRAK 2 (SB 32)
11. PULSADOR SELECTOR TIRAK 3 (SB 31)
12. SETA EMERGENCIA (SB0)
13. MANGUERA DETECTOR COLISIÓN 2 (SQ52)
14. MANGUERA DETECTOR COLISIÓN 1 (SQ51)
15. MANGUERA FINAL CARRERA INFERIOR (SQ42)
16. MANGUERA INCLINÓMETRO
17. MANGERA TIRAK 3
18. MANGERA TIRAK 2
19. MANGERA TIRAK 1



20. TOMA TENSIÓN 230V



21. CONECTOR INCLINÓMETRO
22. INCLINÓMETRO

3.3 Suspensiones

3.3.1 Puntos de cuelgue

Es obligatorio para cada cable un punto de cuelgue independiente ; para ello se han previsto en los pescantes 6 “zonas de anclaje independientes”.
Para montar los cables ver punto 3.6 “Montaje e introducción de los cables”.
De acuerdo con la norma **UNE –EN-1808** y dado que la carga máxima de utilización es 32.1 kN en total y 10.7 kN por cada una de los tres dobles puntos de cuelgue , los cuelgues deben resistir cada uno un esfuerzo vertical de 10.7 kN en el punto de incidencia del pescante sobre la estructura que lo soporta.

3.3.2 Consejos para la puesta en servicio

Antes de proceder a elevar la plataforma asegurarse que los cables están correctamente anclados a los tornillos correspondientes.

3.4 Proceso de montaje

3.4.1 Consideraciones generales:

El acceso al interior de la instalación se realiza a través de una boca de hombre de 800 mm. X 1900 mm. Las dimensiones de la plataforma montada se adaptan al diámetro interior de la instalación y son las siguientes :

-**Configuración A** Ø de plataforma 5.85 para la zona superior de la chimenea (Ø 6.15 mts.).
-**Configuración B** Ø de plataforma 7.70 para la zona inferior de la chimenea (Ø8.15 mts.).

La plataforma es desmontable y se introduce por partes a través de la boca de hombre. Se monta en el interior de la instalación.

3.4.2 Montaje de la plataforma:

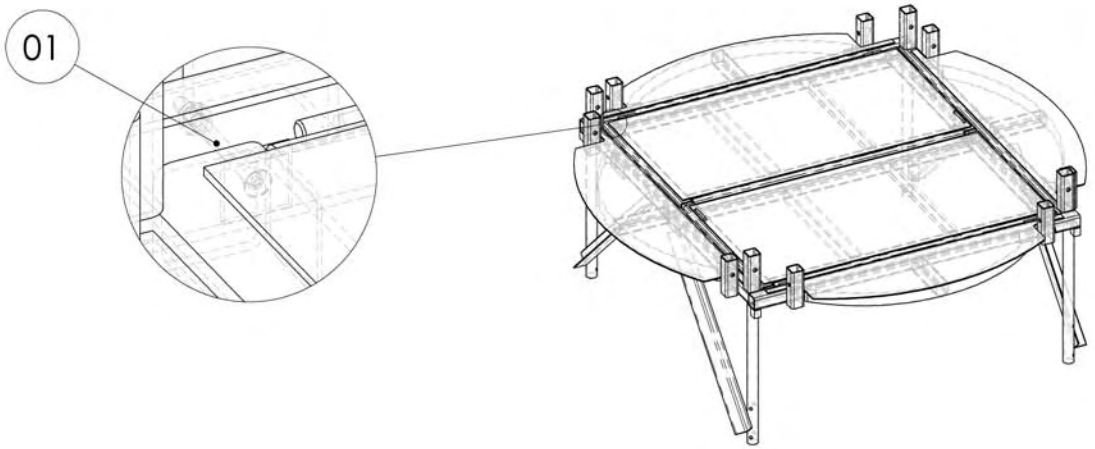
Para el correcto montaje de la plataforma seguir las instrucciones de montaje expresadas en los pasos que se muestran a continuación , teniendo especial cuidado en emplear en cada caso la tornillería recomendada por el fabricante (medidas y calidades), así como el resto de elementos recomendados.

Se recomienda montar toda la plataforma con la tornillería sin apriete. Dar el apriete al final empezando de dentro hacia fuera y de manera diametral.

A continuación se muestran los 24 pasos gráficos de montaje.

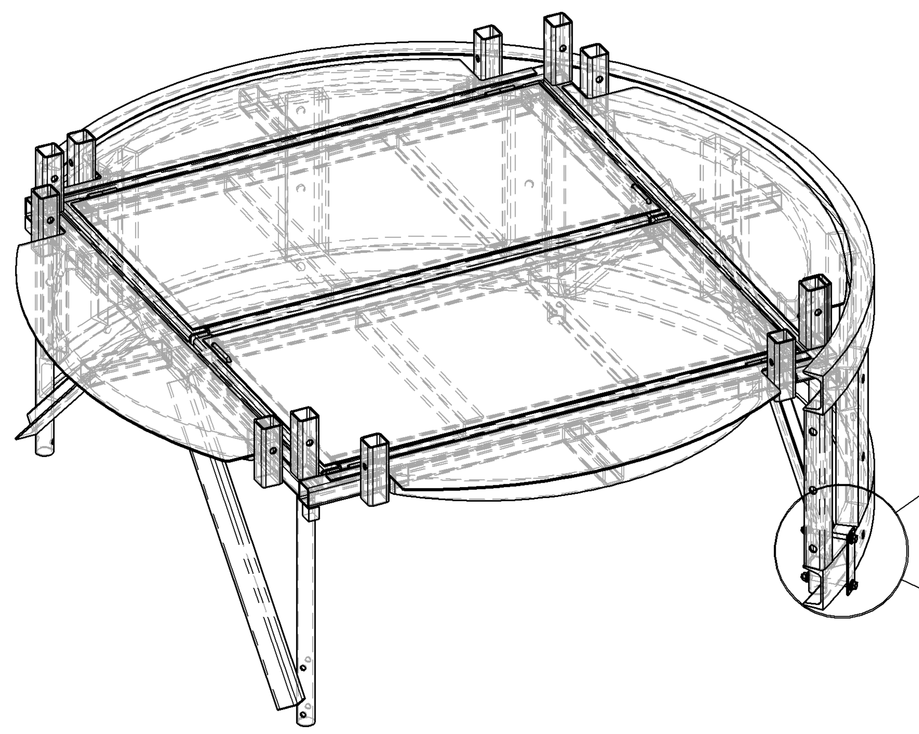
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD PARCIAL	CANTIDAD TOTAL
01	Tornillo DIN 7991 M6x70 Zn.	1	2
01.1	Arandela DIN 125 M6 Zn.	1	2
01.2	Tuerca DIN 985 M6 Zn.	1	2
02	Tornillo DIN 931 M10x120 8.8 Zn	2	8
02.1	Arandela DIN 125 M10 Zn.	4	16
02.2	Tuerca DIN 985 M10 Zn	2	8
03	Pletina 150x40x4 2xΦ12 a 120	1	4
04	Tornillo DIN 931 M16x130 8.8 Zn.	3	6
04.1	Tuerca DIN 985 M16 Zn.	3	6
04.2	Arandela DIN 125 M16 Zn	6	12
05	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	6	24
05.1	Arandela DIN 125 M12 Zn.	12	48
05.2	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	6	12
06	Tornillo DIN 931 M12x70 8.8 Zn.	1	4
06.1	Arandela DIN 125 M12 Zn.	2	8
06.2	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	1	4
07	Tornillo DIN 931 M16x90 8.8 Zn.	3	36
07.1	Arandela DIN 125 M16 Zn.	6	72
07.2	Tuerca DIN 985 M16 Zn.	3	36
08	Tornillo DIN 931 M24x160 8.8 Zn.	2	24
08.1	Arandela DIN 125 M24 Zn.	4	48
08.2	Tuerca DIN 985 M24 Zn.	2	24
09	Tornillo DIN 931 M16x100 8.8 Zn.	4+4	24
09.1	Tuerca DIN 985 M16 Zn.	8	24
09.2	Arandela DIN 125 M16 Zn.	16	48
10	Tornillo DIN 931 M20x100 8.8 Zn.	2+2	12
10.1	Tuerca DIN 985 M20 Zn.	4	12
10.2	DIN 125 M20 Zn.	8	24
11	Tornillo DIN 931 M30x120 8.8 Zn.	1	3
11.1	Tuerca DIN 985 M30 Zn.	2	6
11.2	Arandela DIN 125 M30 Zn.	2	6
12	Casquillo Φ35xΦ23x48,5	2+2	12
13	Punto Anclaje ref Tractel: 064438 Travsafe rojo	2	6
14	Tornillo DIN 931 M12x120 8.8 Zn.	4	12
14.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	4	12
14.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	8	24
15	Tornillo DIN 931 M30x120 8.8 Zn.	1	3
15.1	Tuerca DIN 985 M30 Zn.	1	3
15.2	Arandela DIN 125 M30 Zn.	2	6
16	Tornillo DIN 931 M30x130 8.8 Zn.	1	3
16.1	Tuerca DIN 985 M30 8.8 Zn	1	3
16.2	Arandela DIN 125 M30 Zn.	2	6
17	Tornillo DIN 931 M30x120 8.8 Zn.	2	6
17.1	Tuerca DIN 985 M30 Zn.	2	6
17.2	Arandela DIN 125 M30 Zn.	4	12
18	Tornillo DIN 931 M16x160 8.8 Zn.	2	6
18.1	Tuerca DIN 985 M16 Zn.	2	6
18.2	Arandela DIN 125 M16 Zn.	4	12
19	Tirak Tirak X-2052P	1	3
20	Blocstop BSO 2050	1	3
21	Tornillo DIN 931 M20x120 8.8 Zn.	2	6
21.1	Tuerca DIN 985 M20 Zn.	2	6
21.2	Arandela DIN 125 M20 Zn.	4	12
22	Tornillo DIN 931 M16x50 8.8	8	16
22.1	Tuerca DIN 985 M16 Zn.	8	16
22.2	Arandela DIN 125 M16 Zn.	16	32
23	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	2	24
23.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	2	24
23.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	4	48
24	Tornillo DIN 931 M12x120 8.8Z n.	12	12
24.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	12	12
24.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	24	24
25	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	1	12
25.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	1	12
25.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	2	24
26	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	6	72
26.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	6	72
26.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	12	144
27	Pasador Pasador anilla UNE 68-012 Φ4,5x37	2+2	48
28	Bulón Φ12x97	1+1	24
29	Orejeta anclaje Chapa e=5	2+2	48
30	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	1	12
30.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	1	12
30.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	2	24
31	Tornillo DIN 931 M12x90 8.8 Zn.	6	72
31.1	Tuerca DIN 985 M12 Zn.	6	72
31.2	Arandela DIN 125 M12 Zn.	12	144

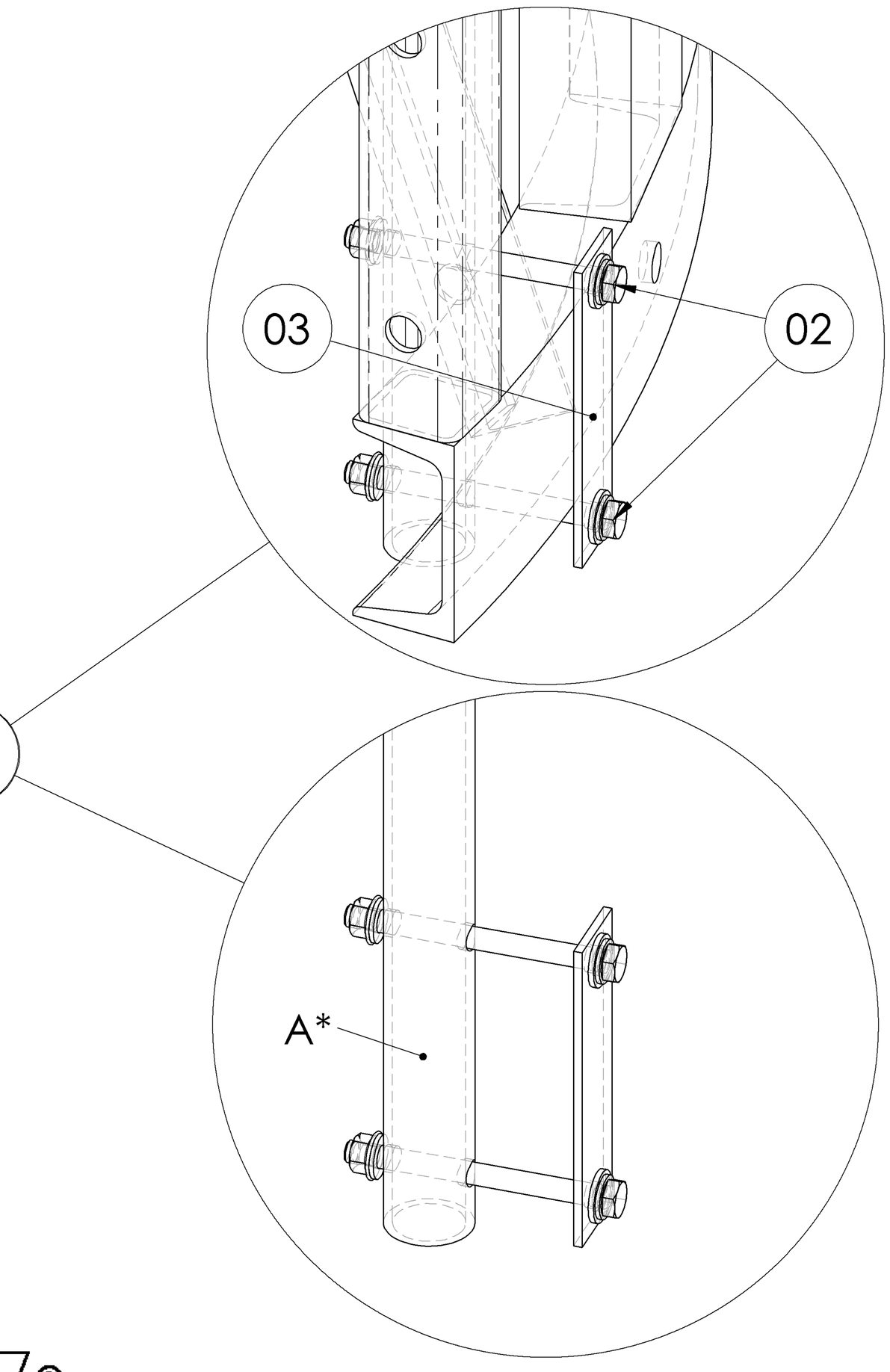
Paso 1



Tractel Ibérica S.A.®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 2

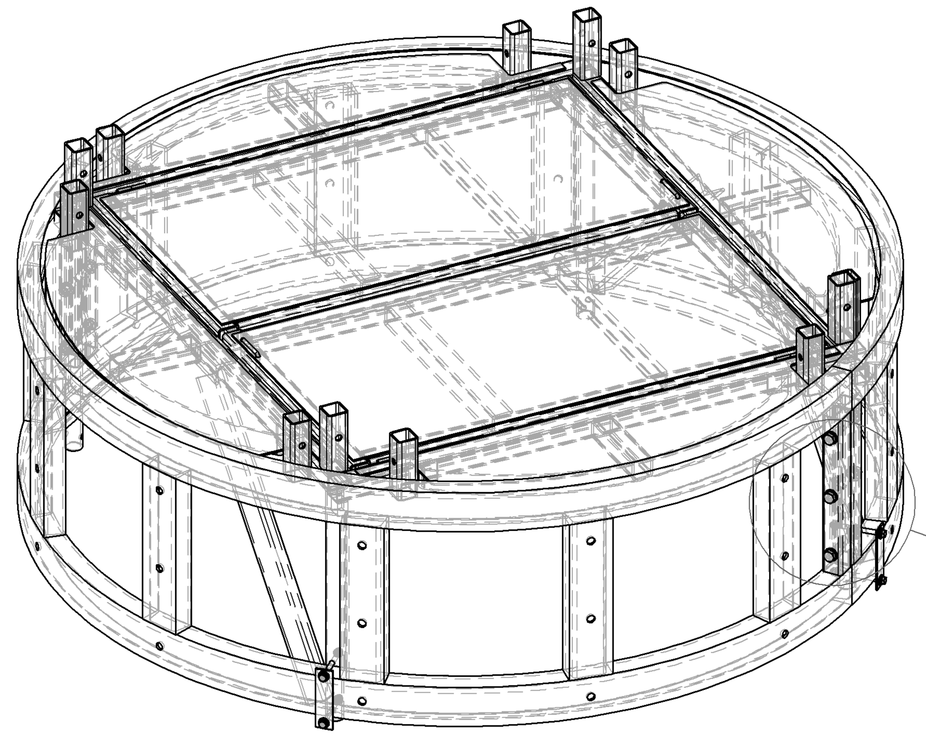


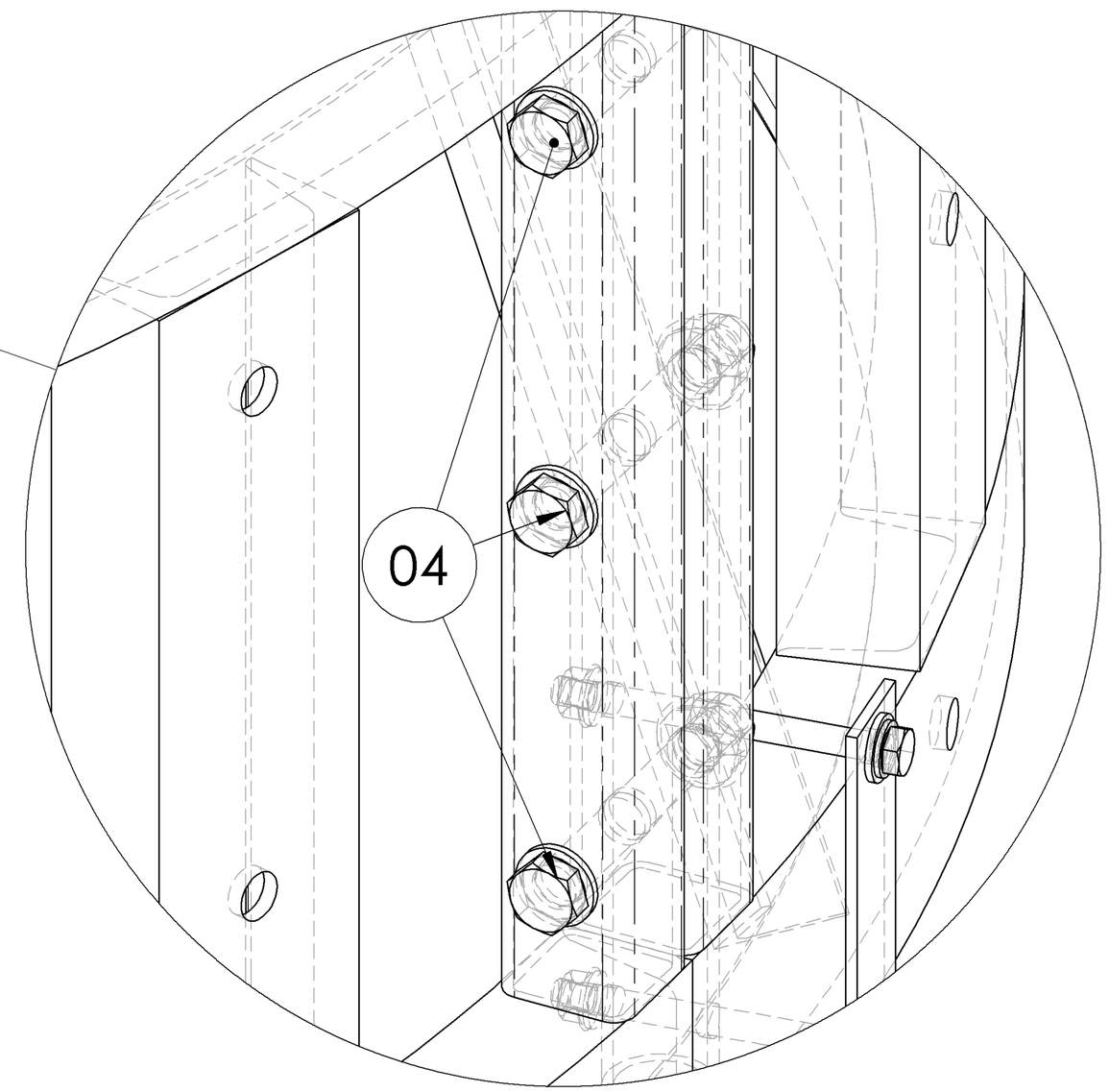


Tractel Ibérica S.A.®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

*A taladrar tubo redondo

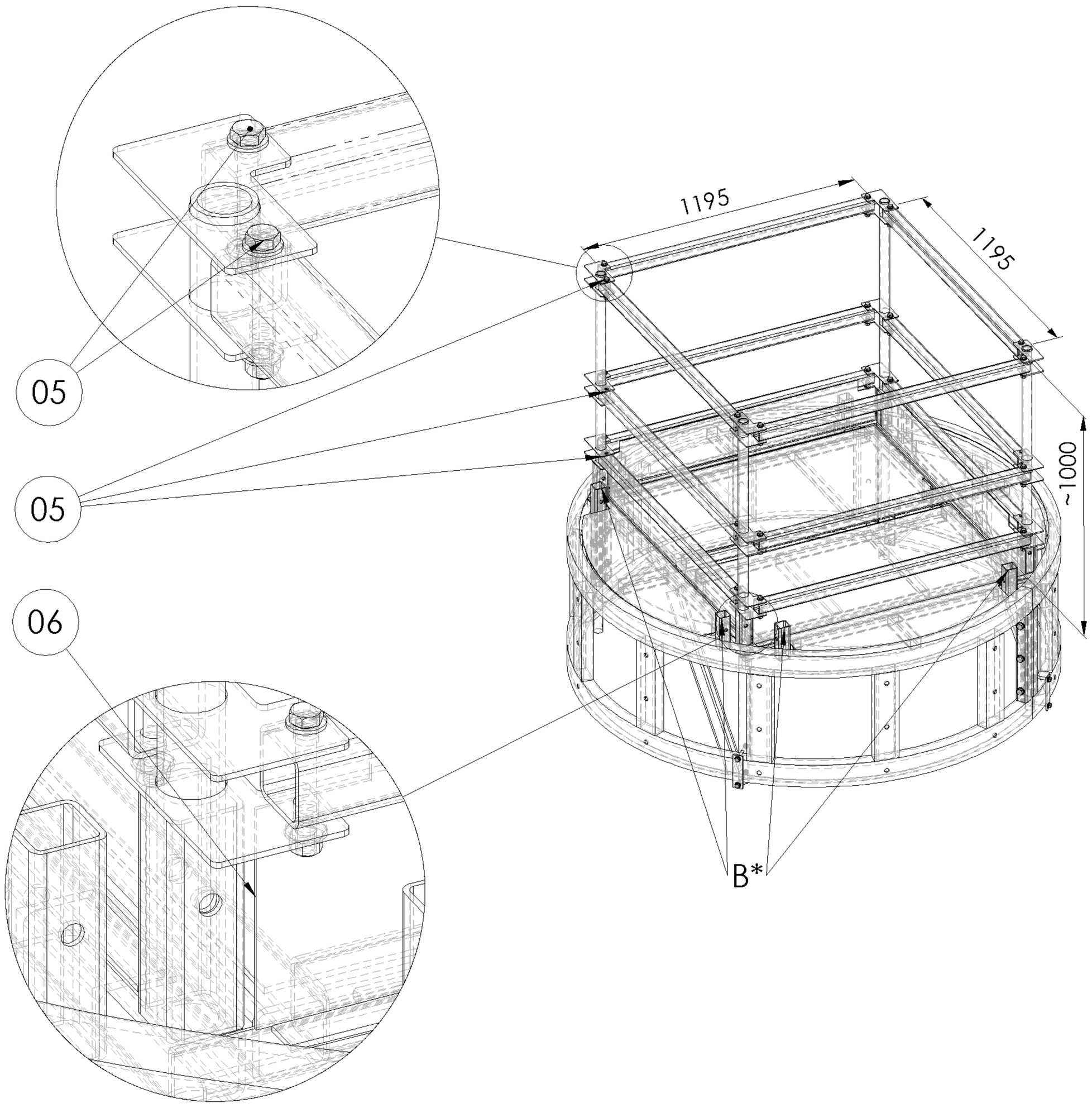
Paso 3





Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

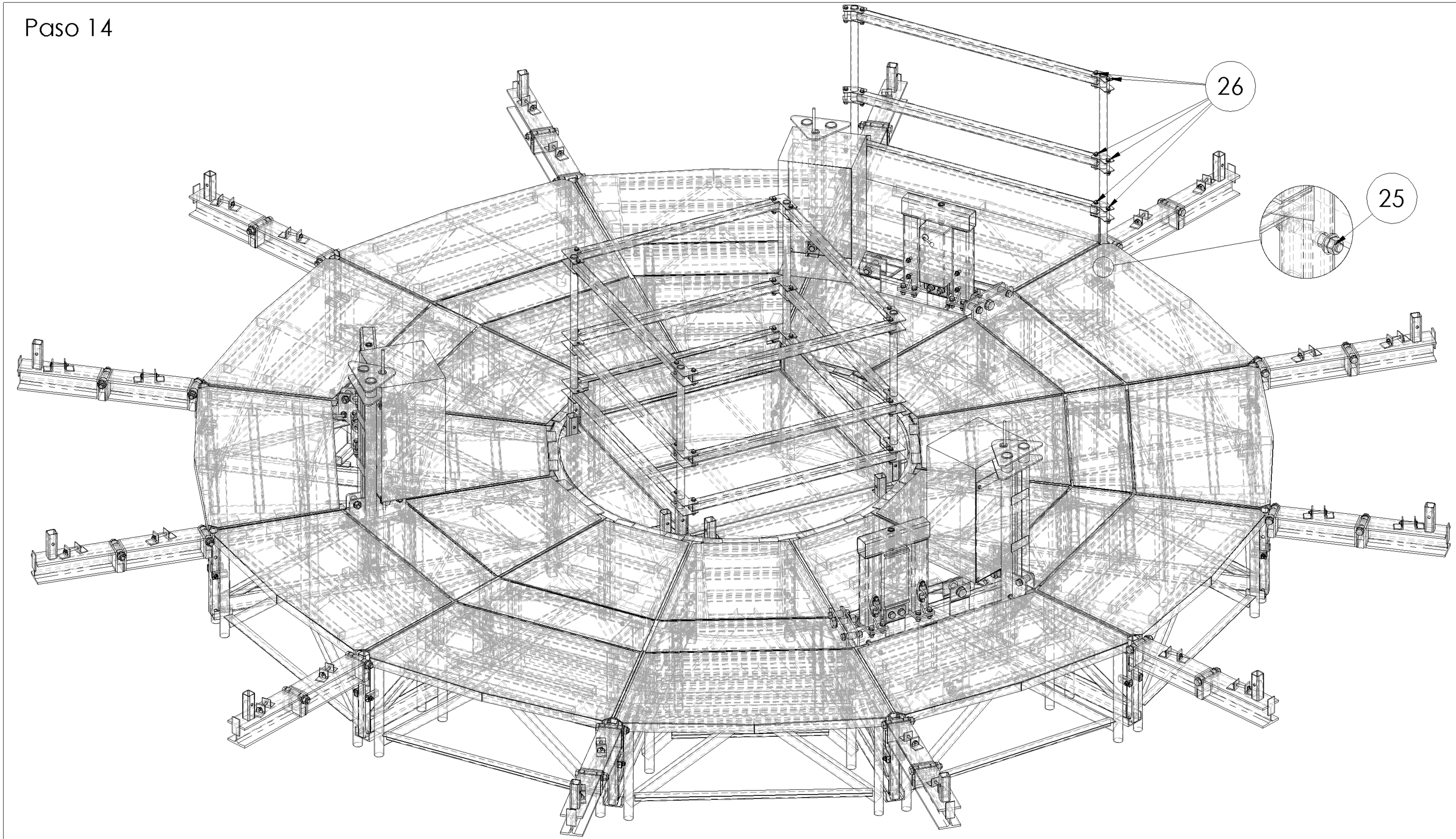
Paso 4



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

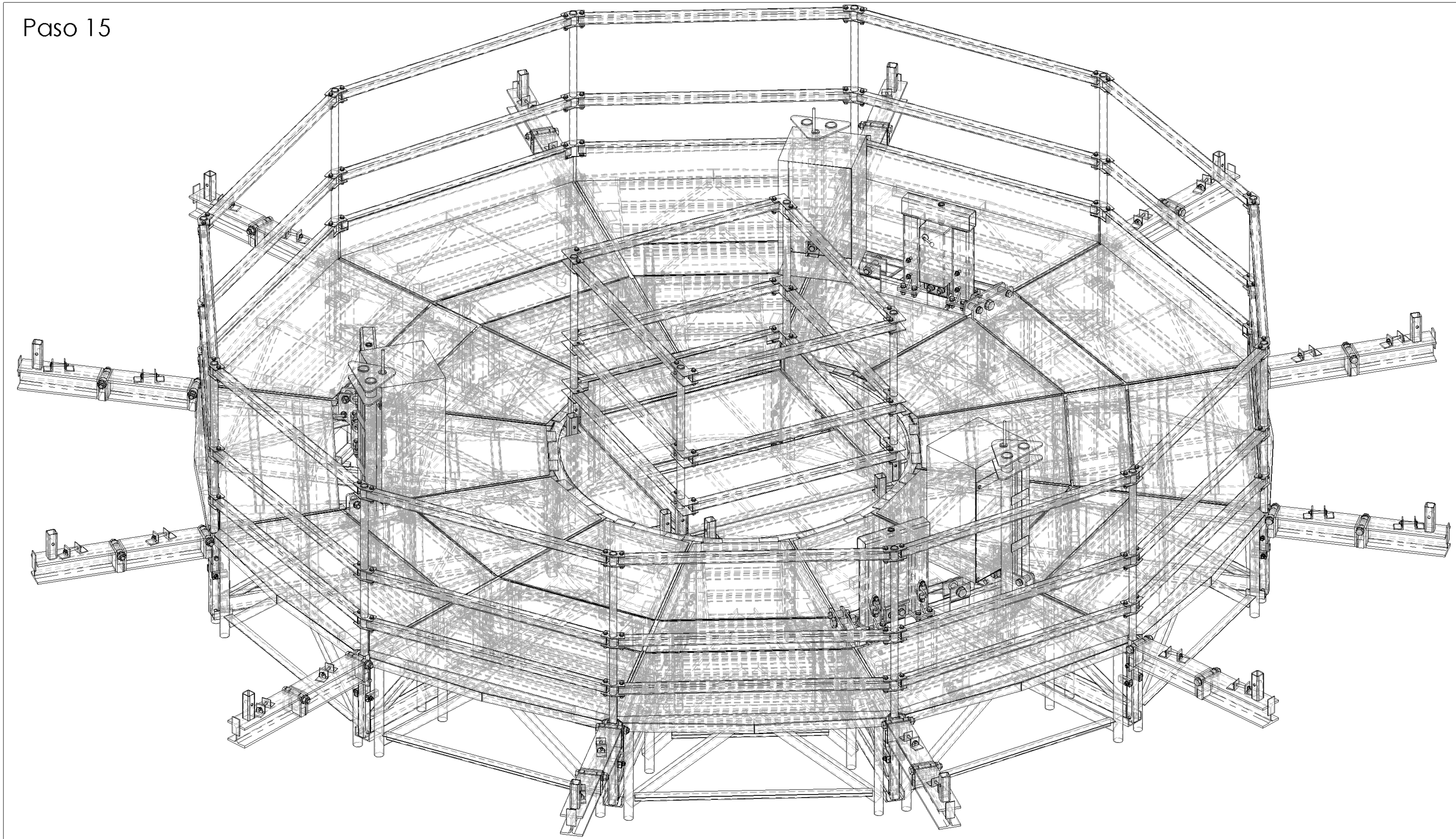
B* Soportes para lanzas
+ foco iluminación.

Paso 14



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

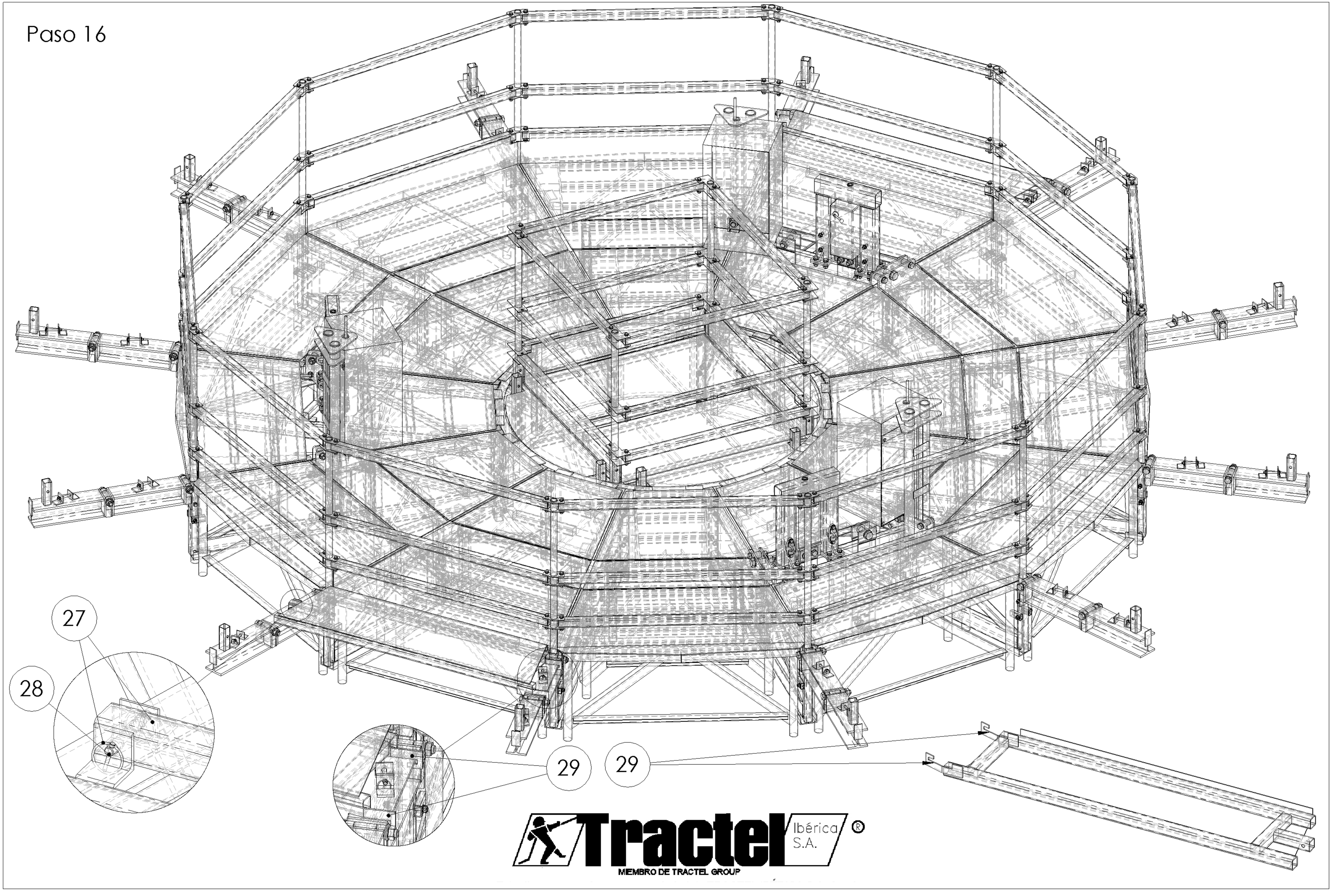
Paso 15



Tractel Ibérica S.A. ®

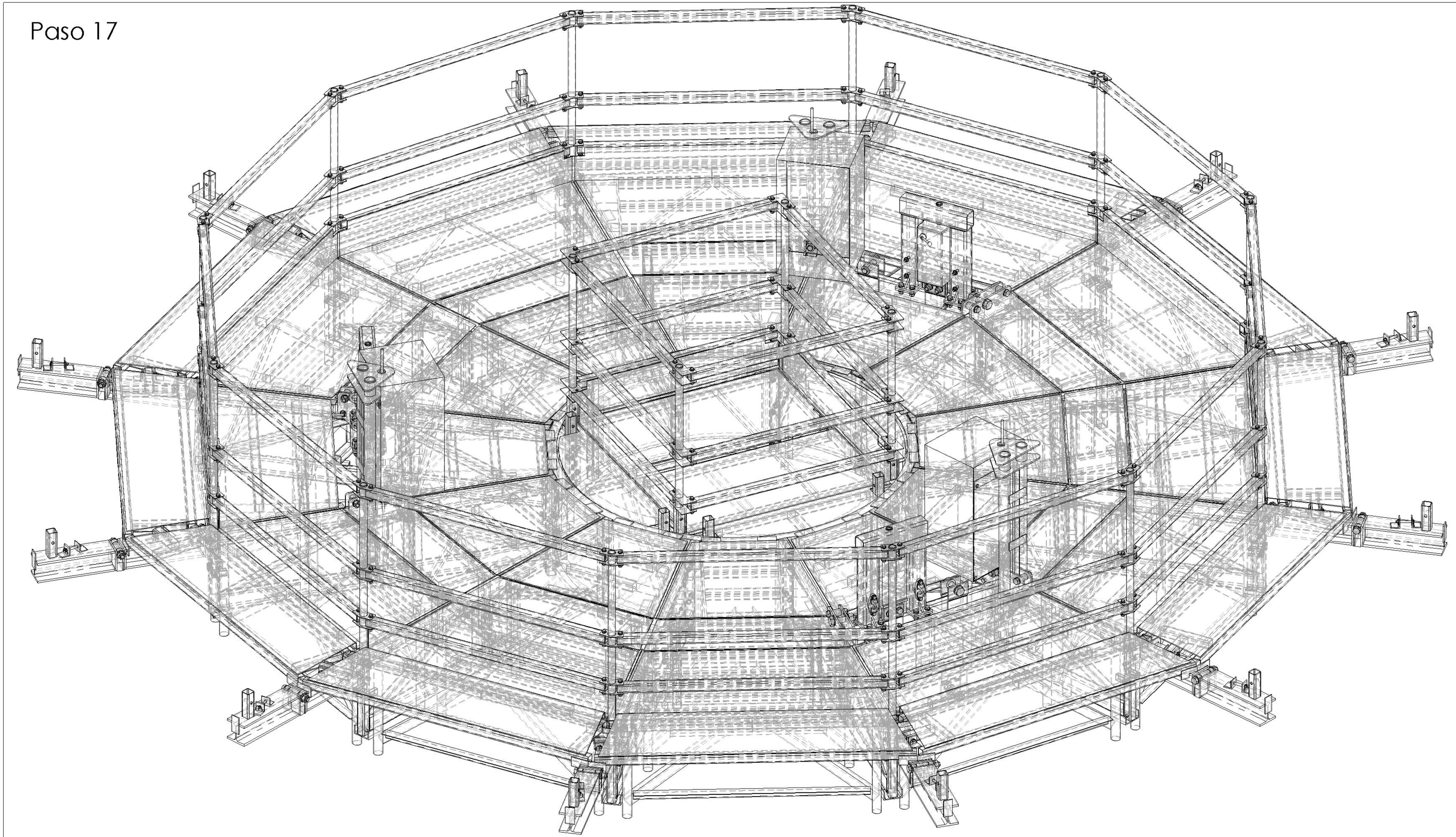
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 16



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

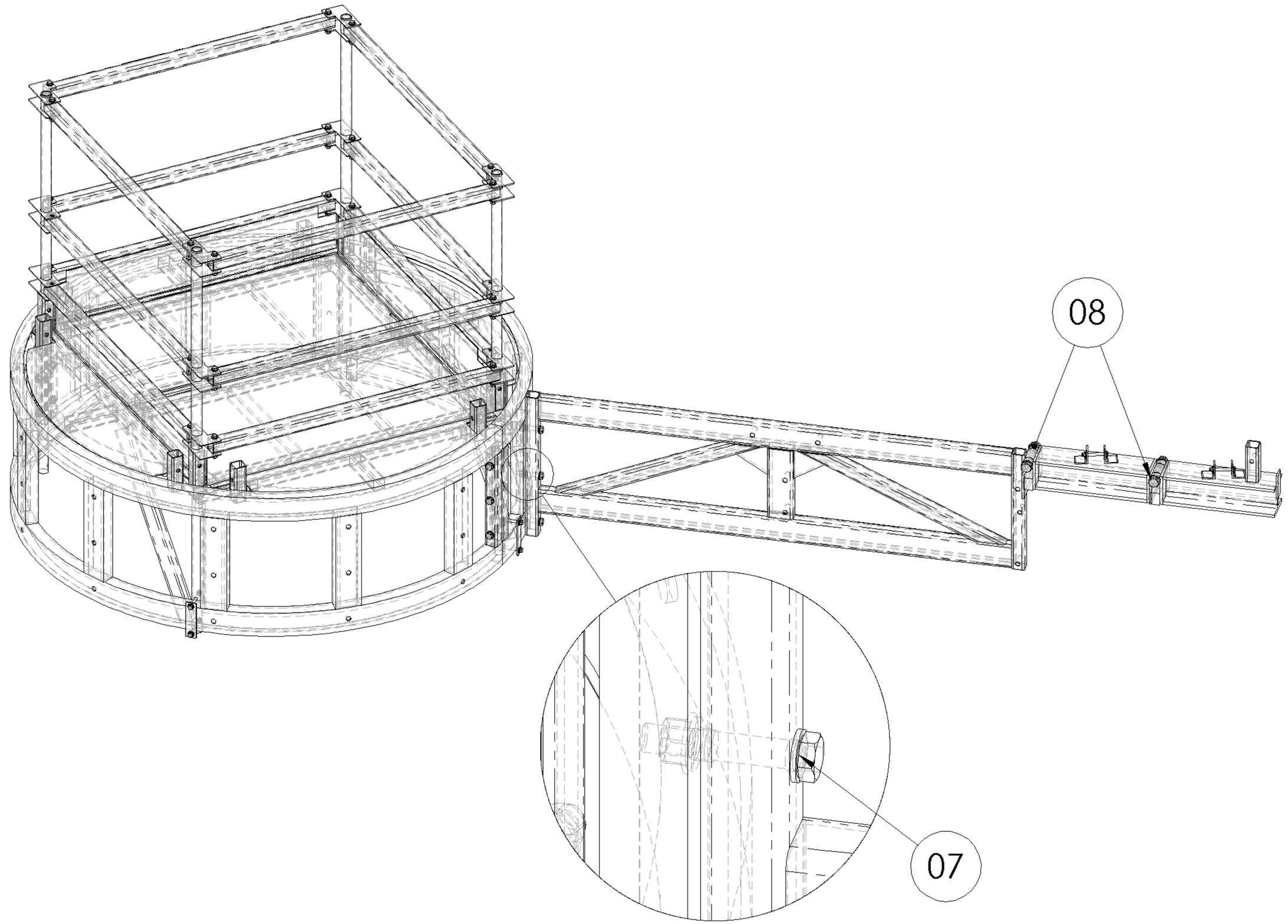
Paso 17



Tractel Ibérica S.A. ®

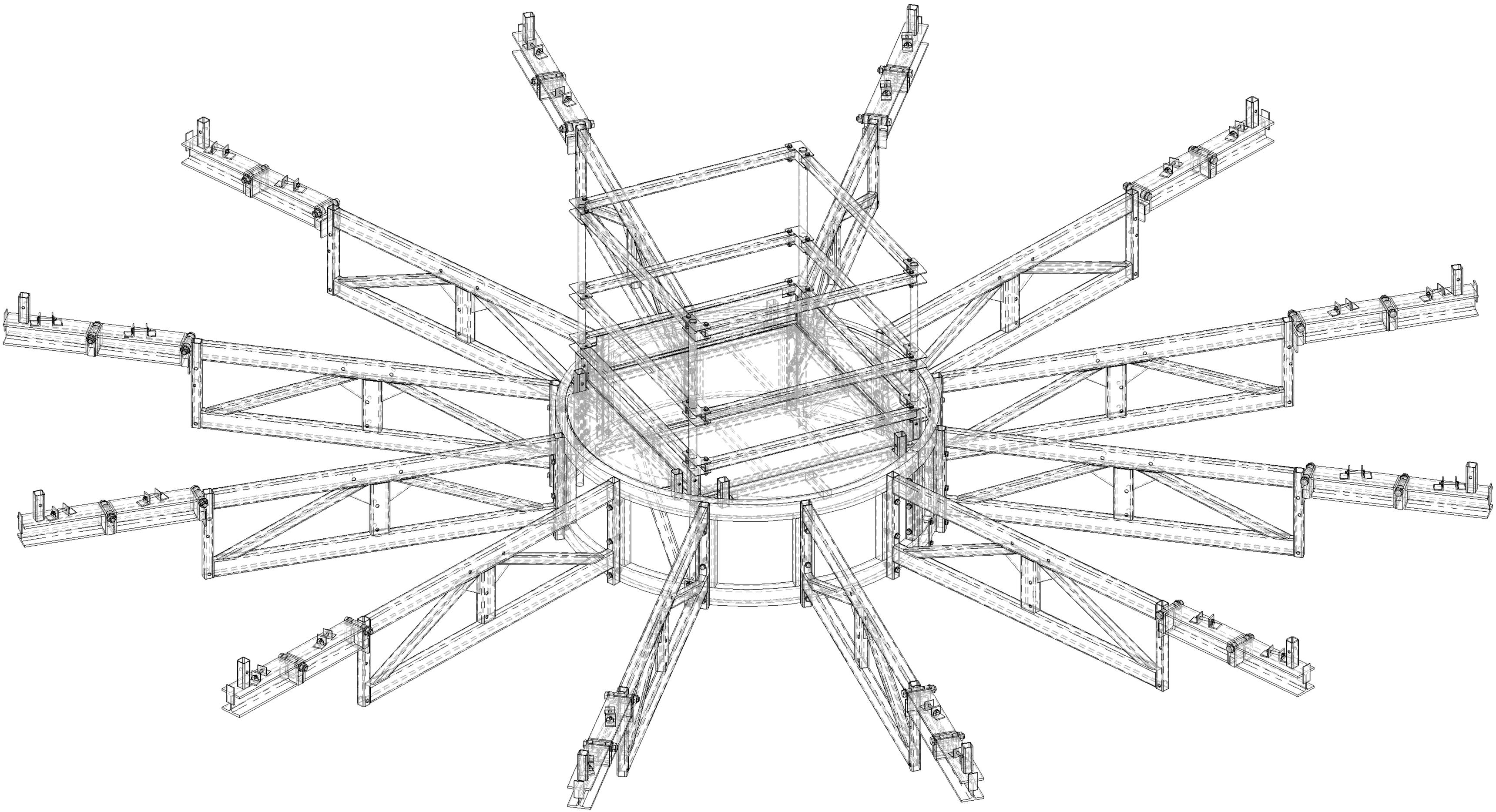
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 5



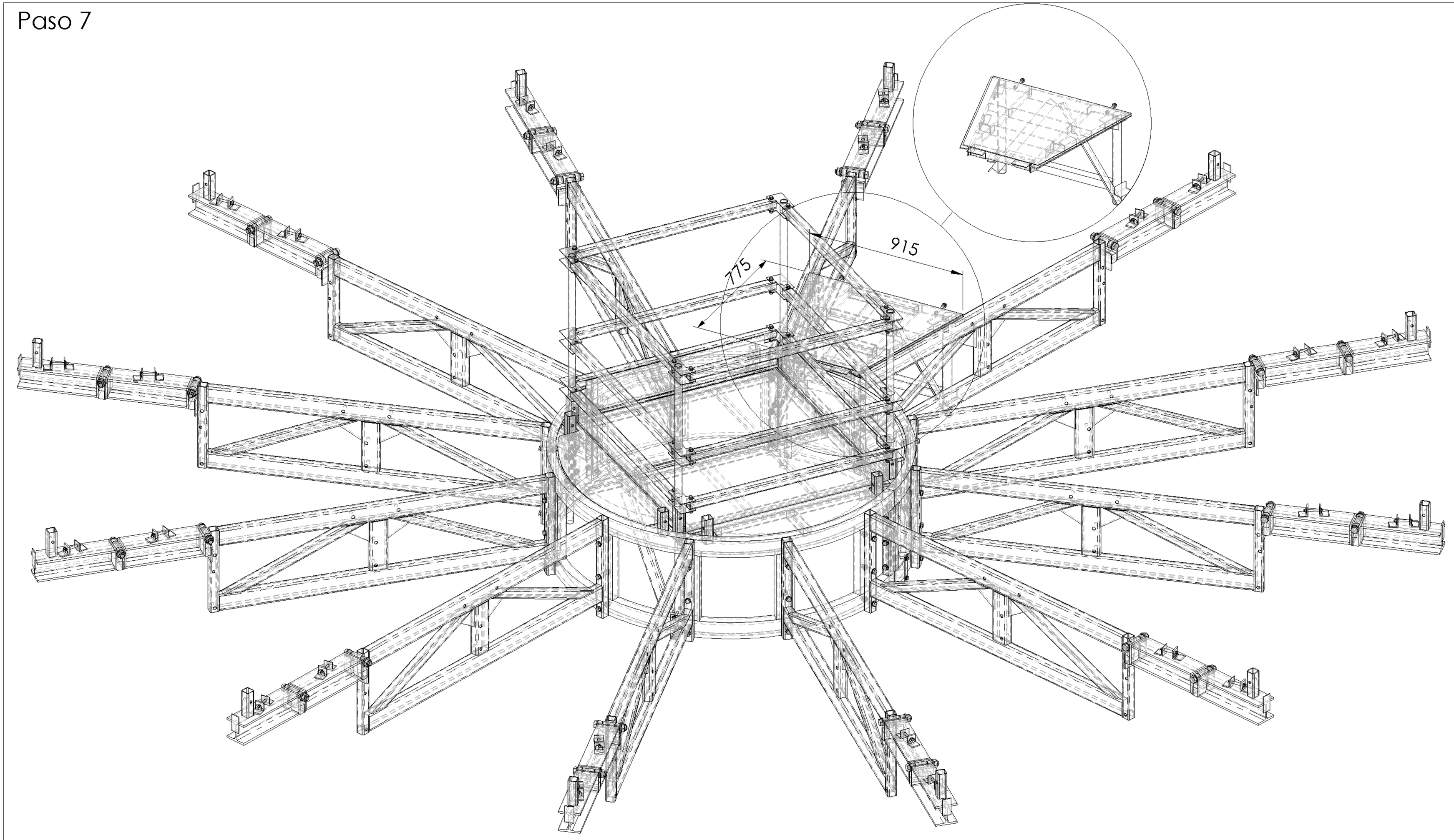
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 6



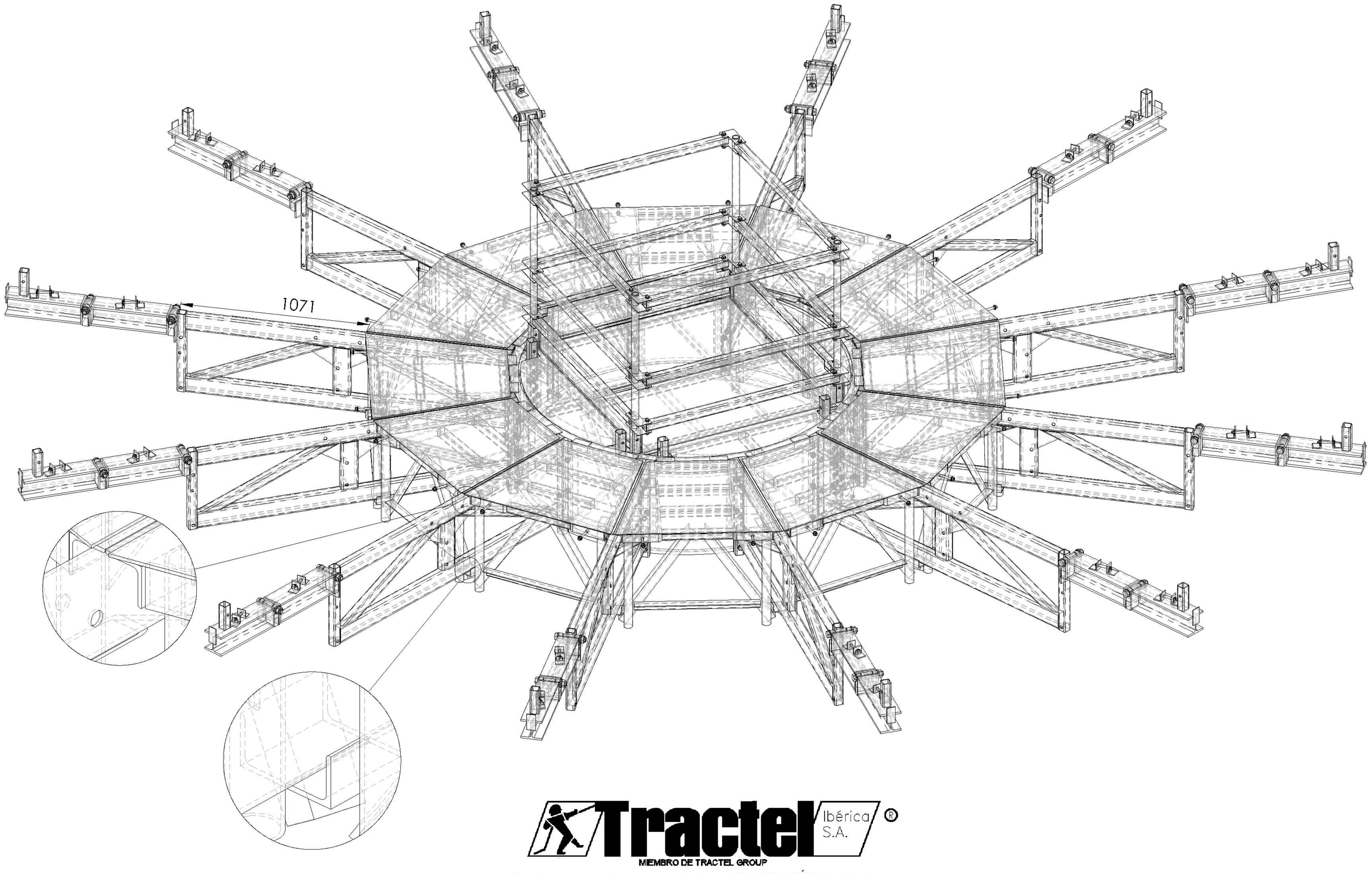
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 7



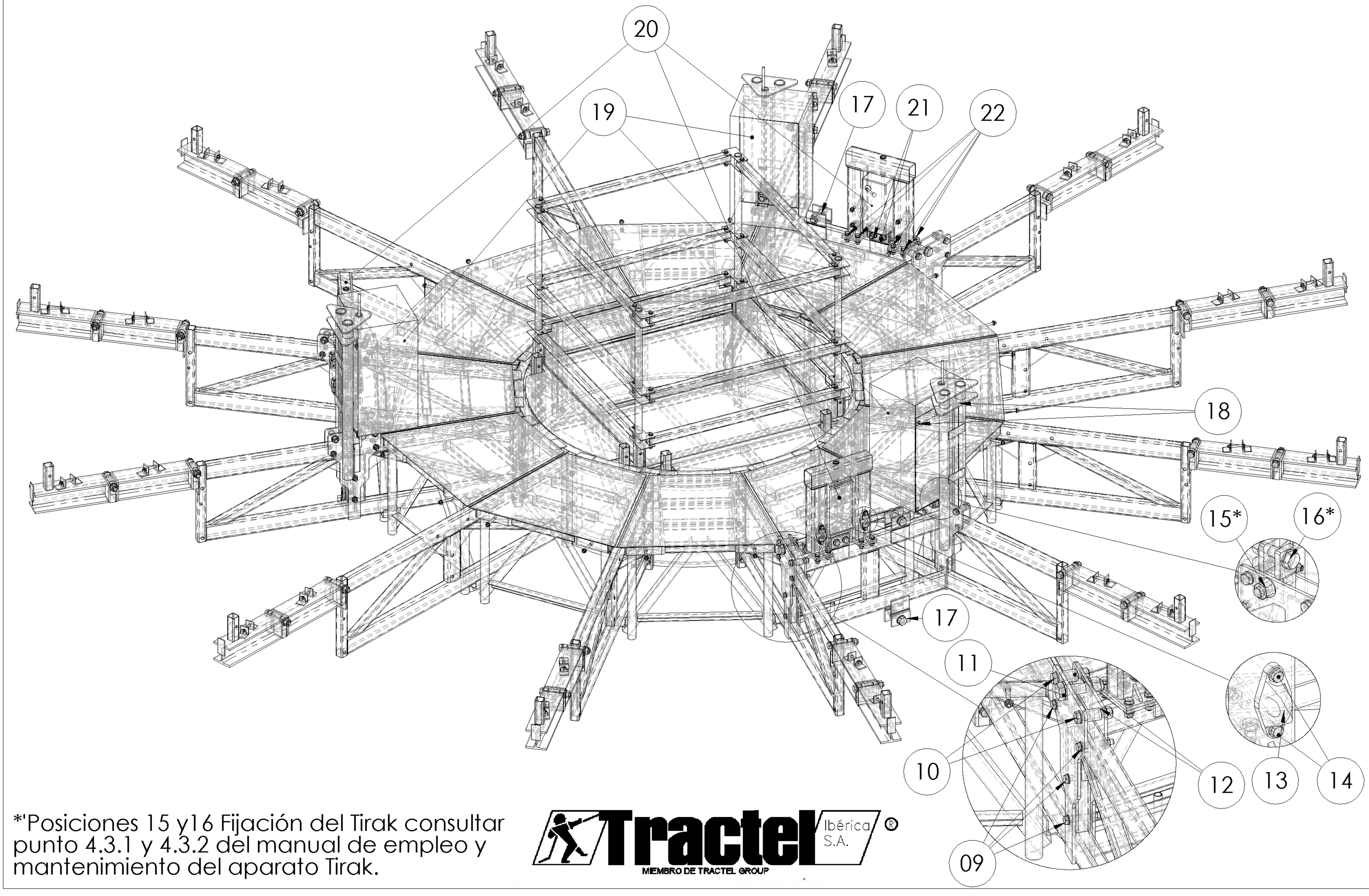
Tractel Ibérica S.A.®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 8



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

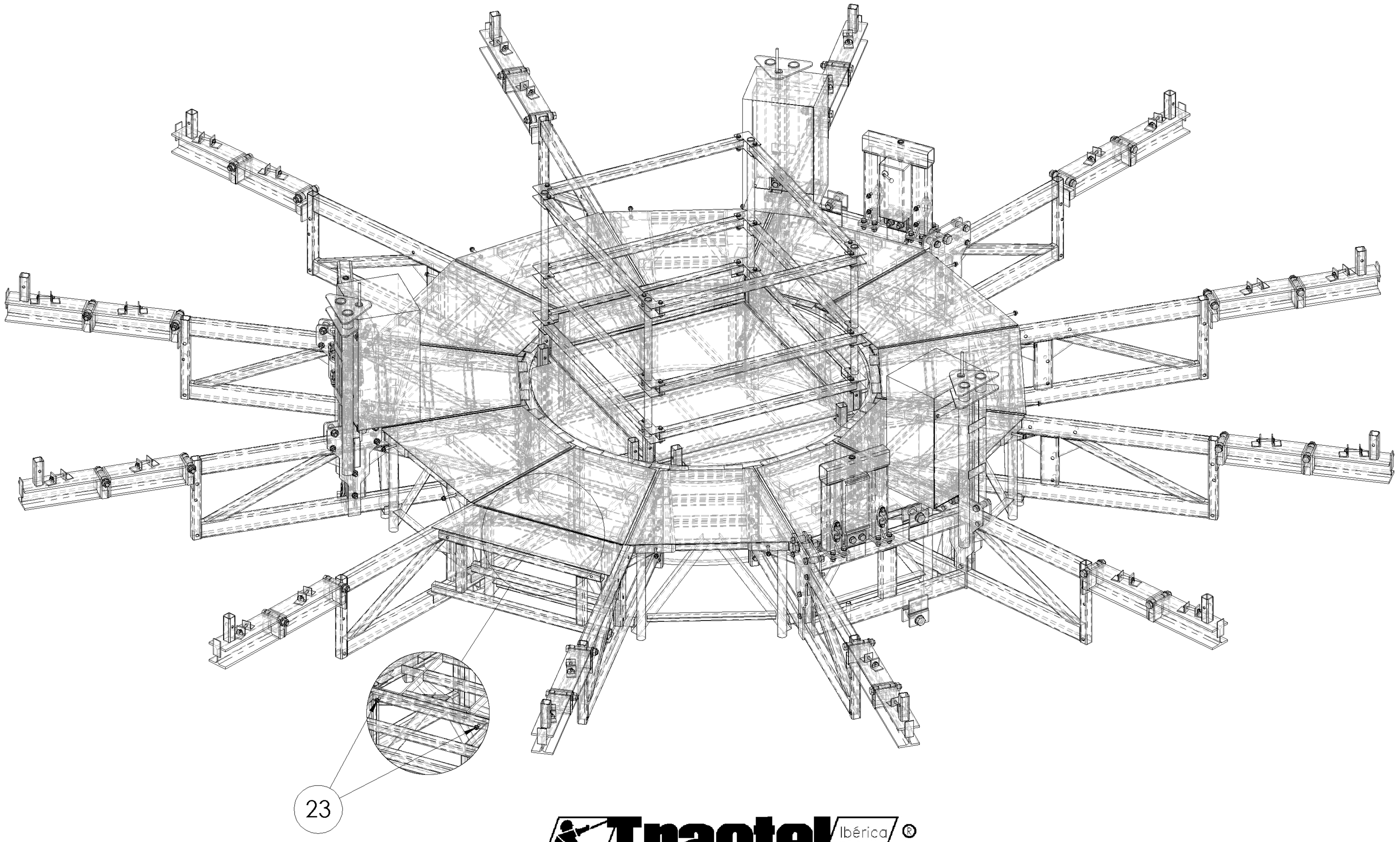
Paso 9



*'Posiciones 15 y16 Fijación del Tirak consultar punto 4.3.1 y 4.3.2 del manual de empleo y mantenimiento del aparato Tirak.

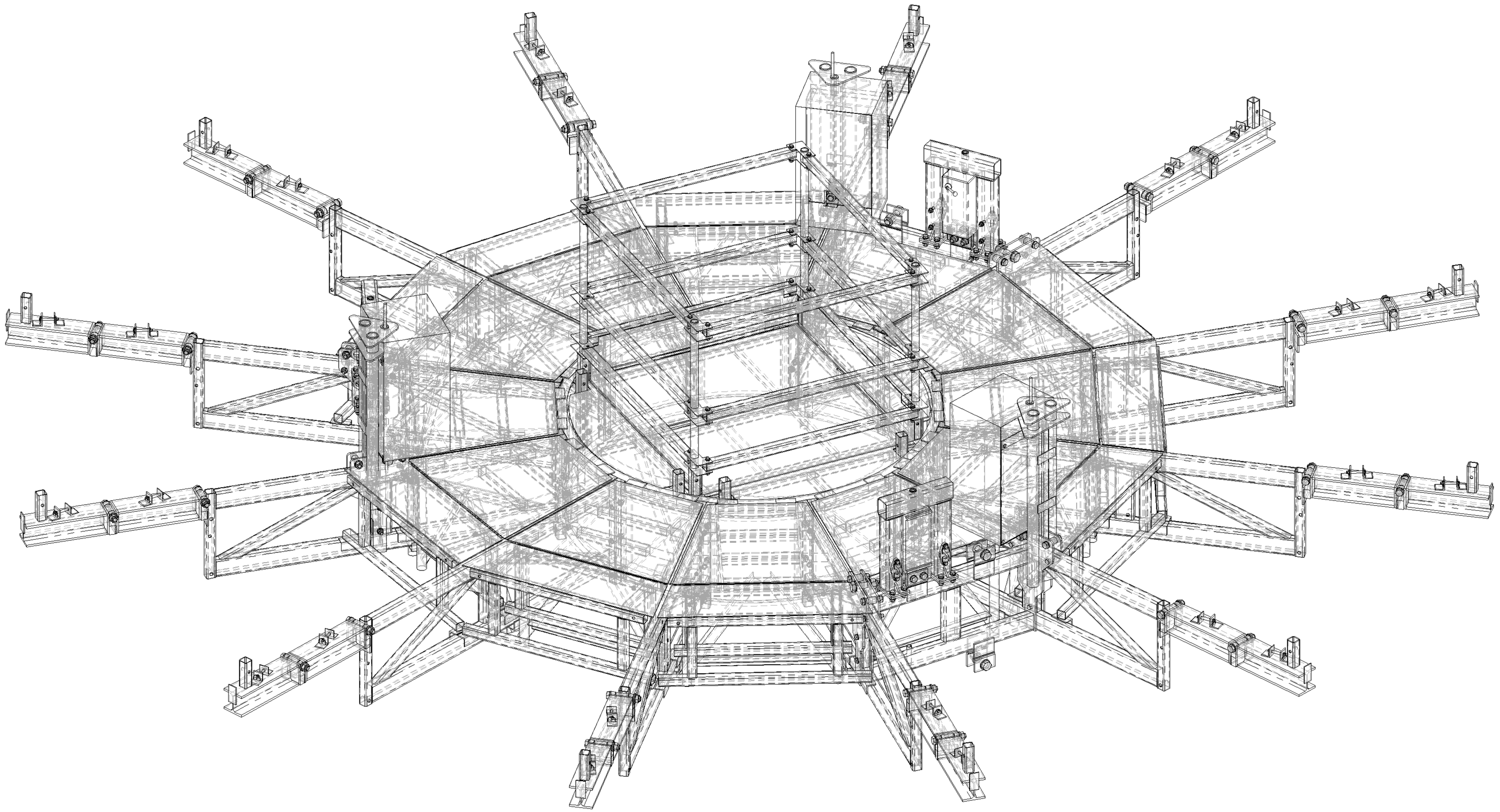
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 10



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

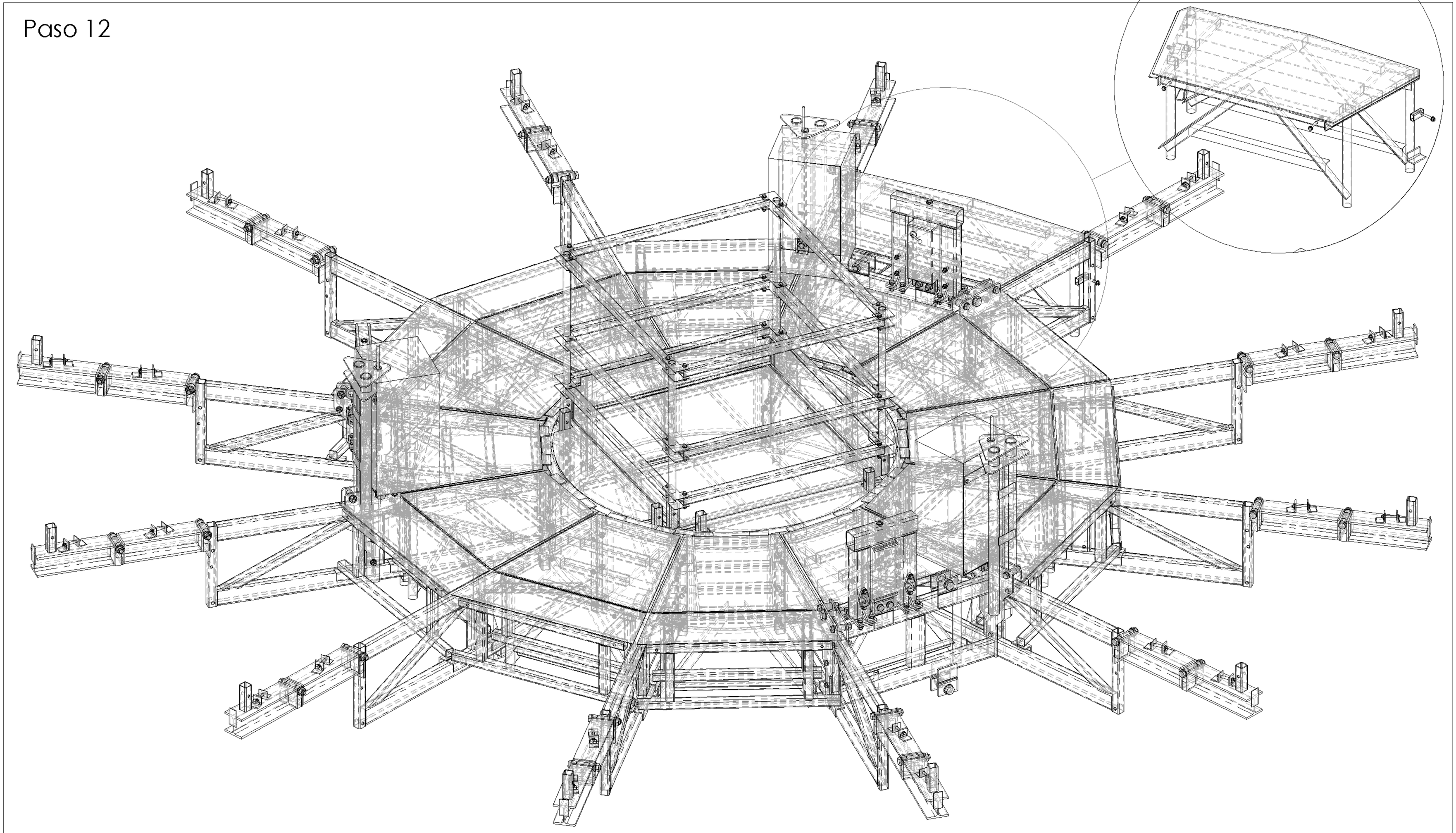
Paso 11



Tractel Ibérica S.A.

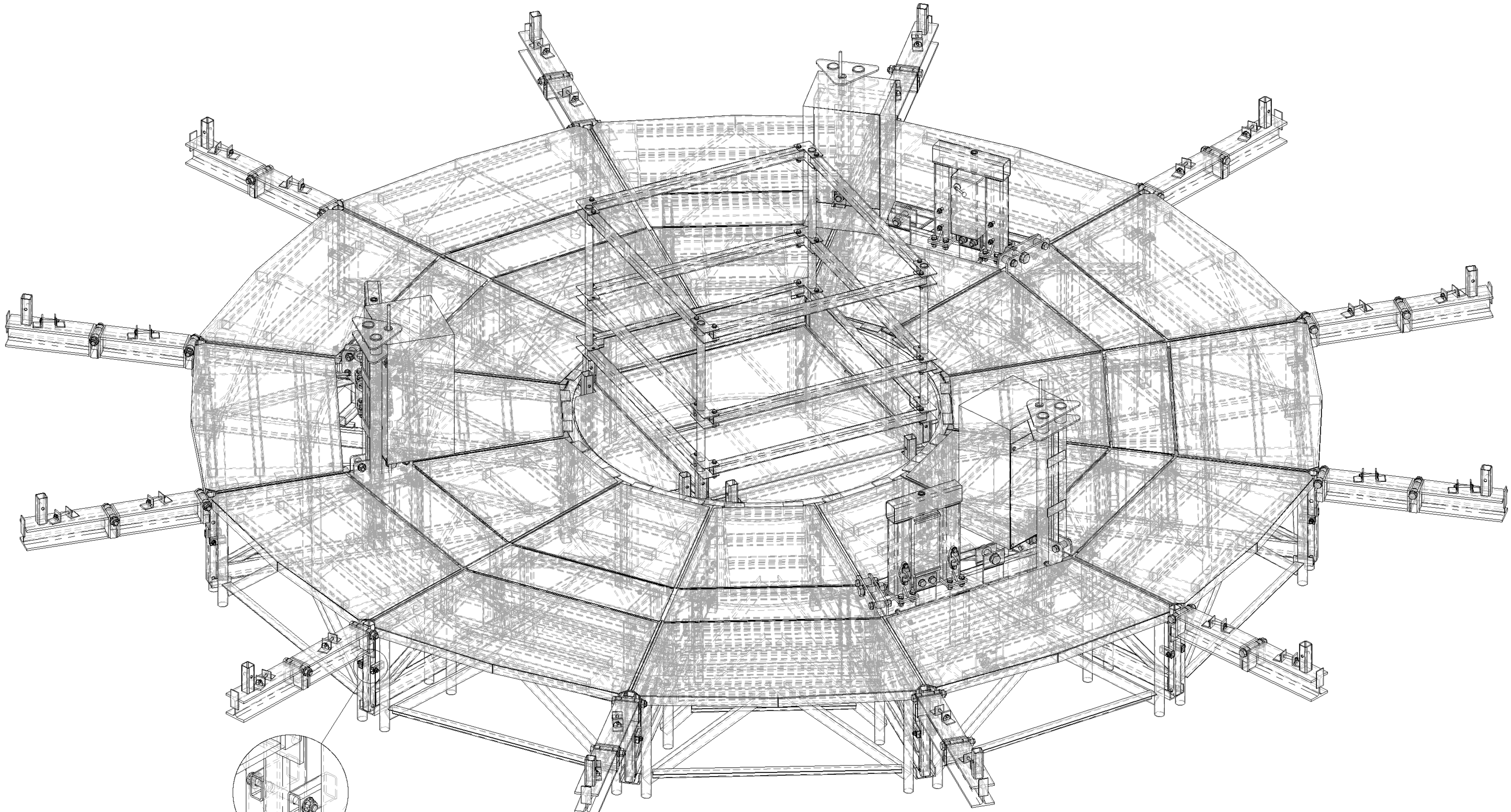
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 12



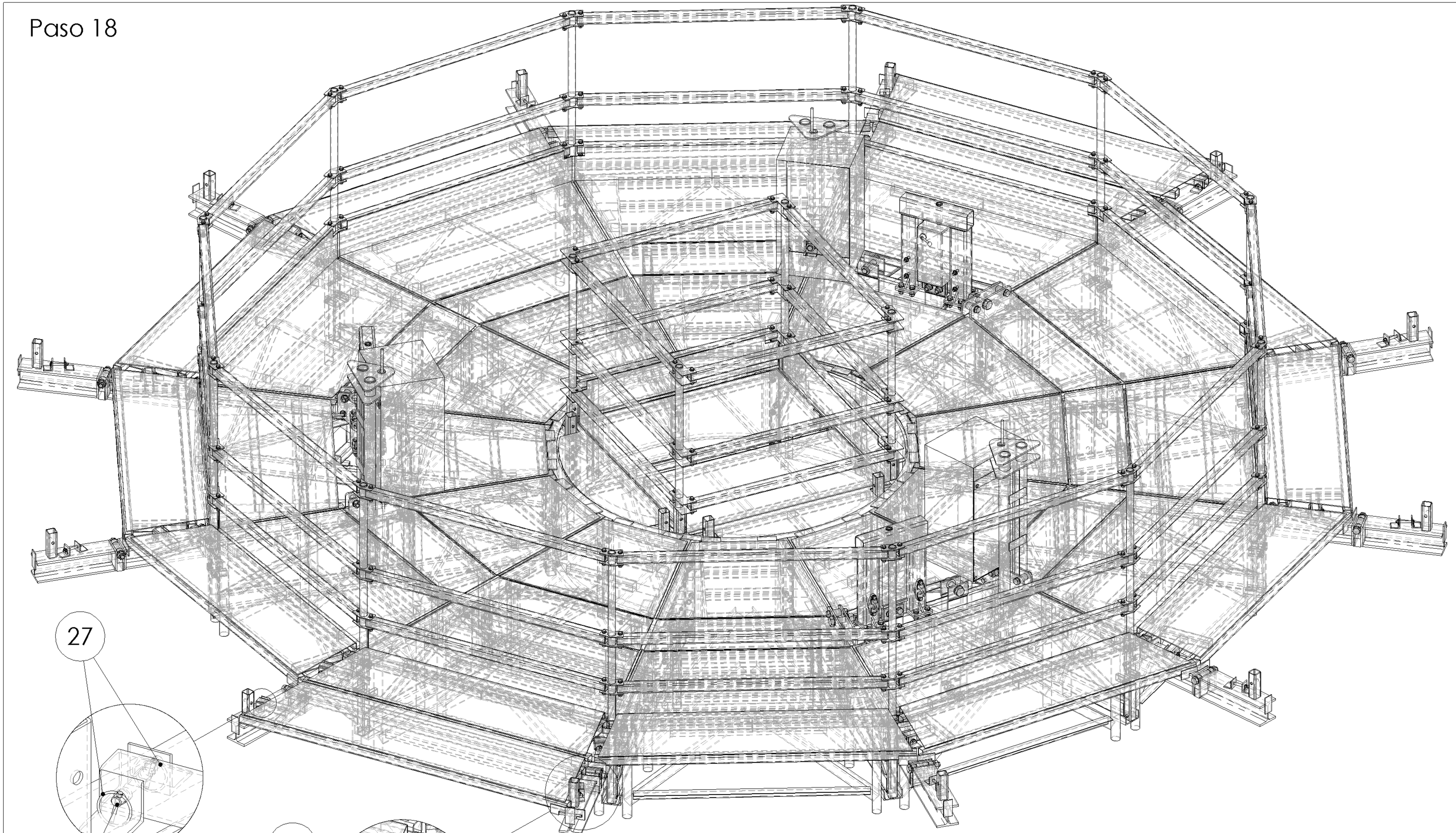
Tractel Ibérica S.A.®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

PAso 13



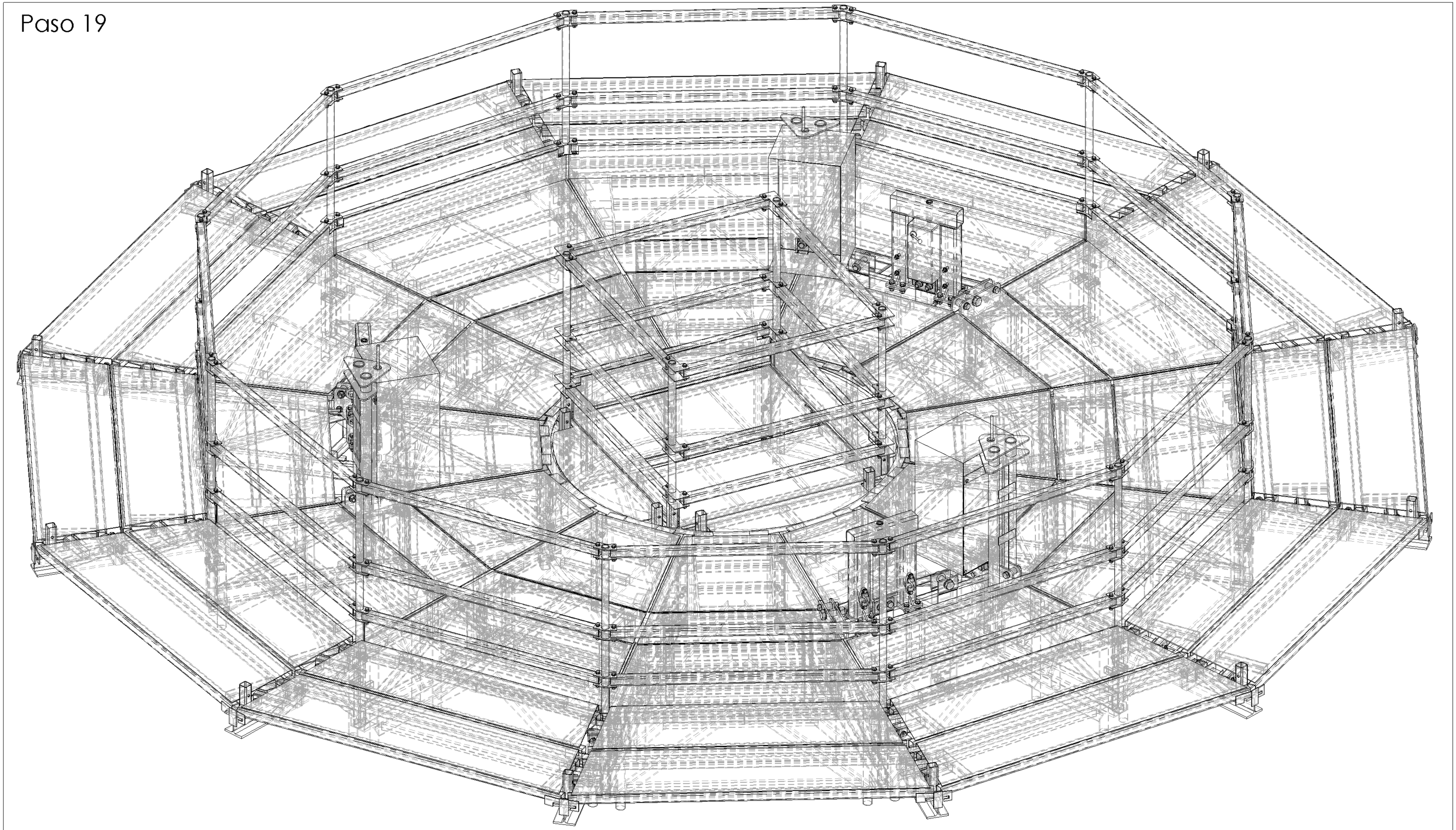
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 18



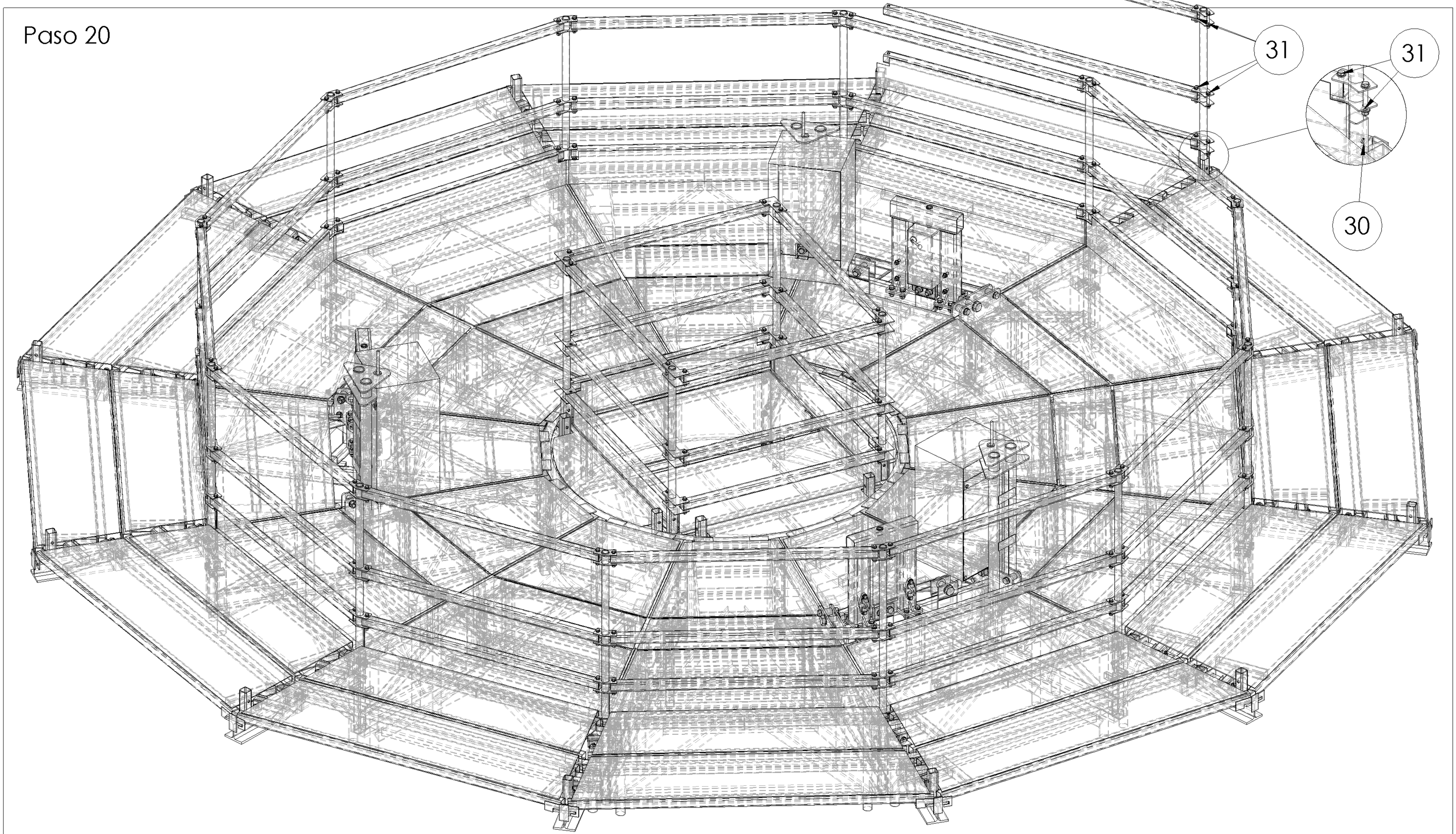
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 19



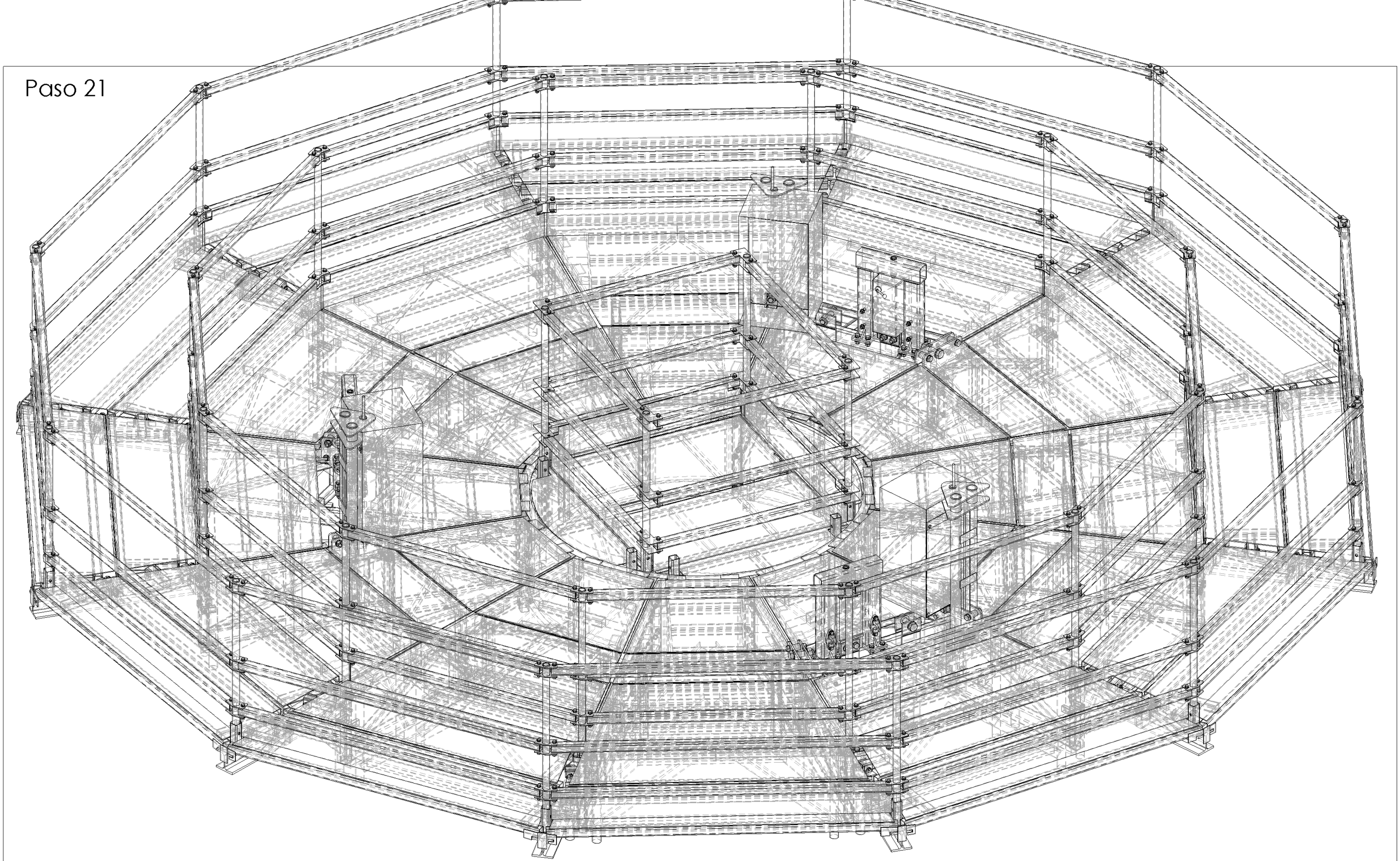
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 20



Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 21

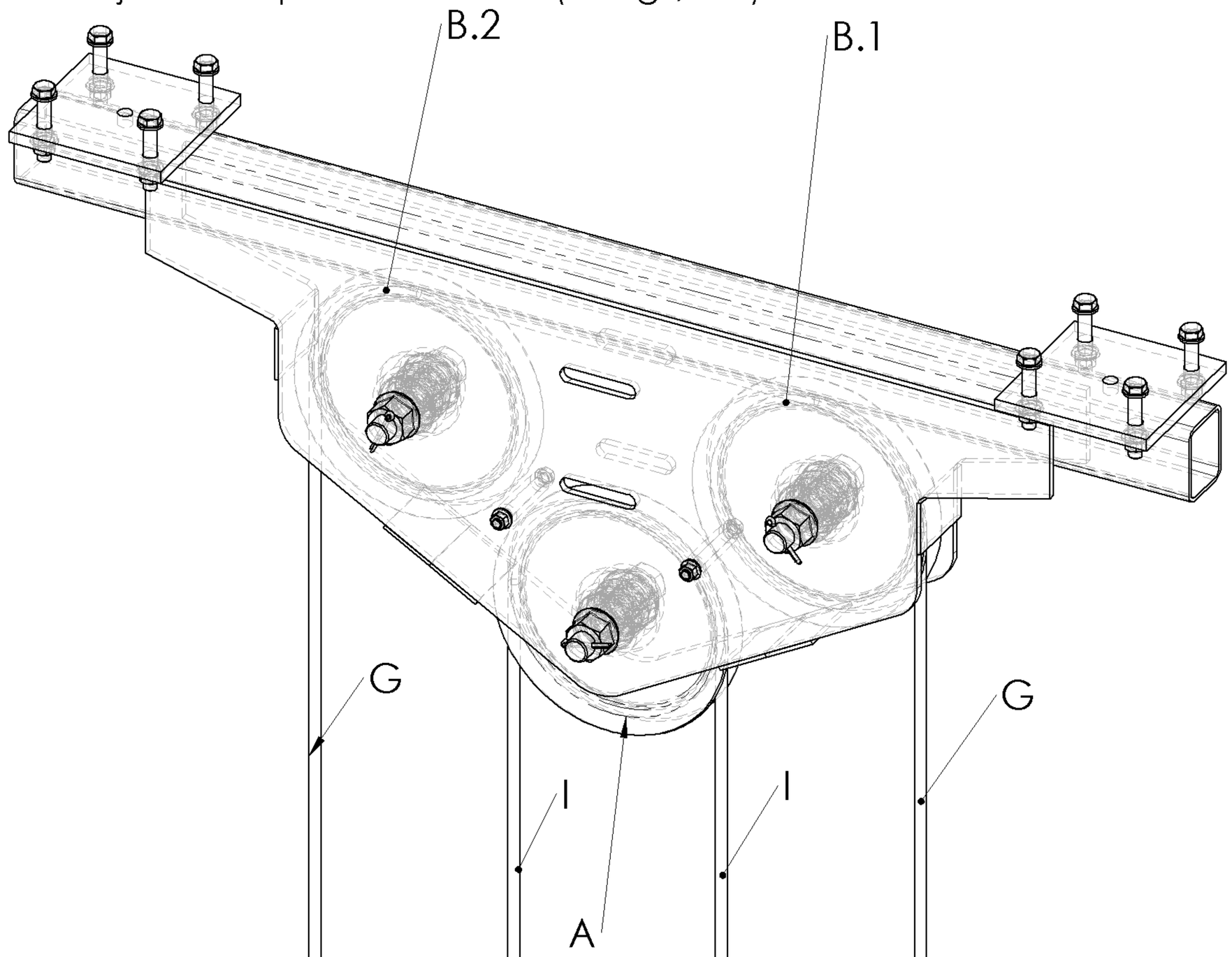


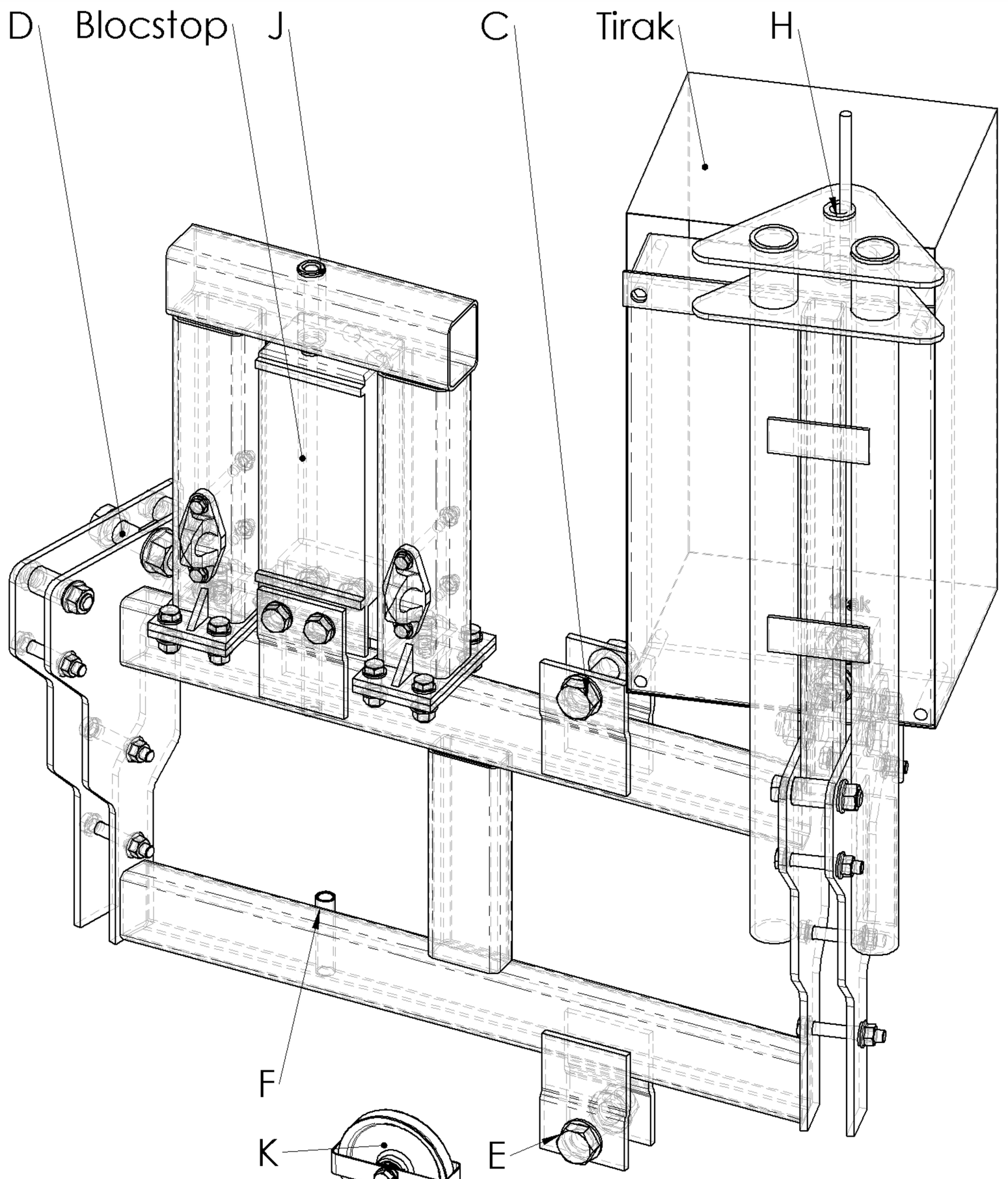
Tractel Ibérica S.A. ®

MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 22

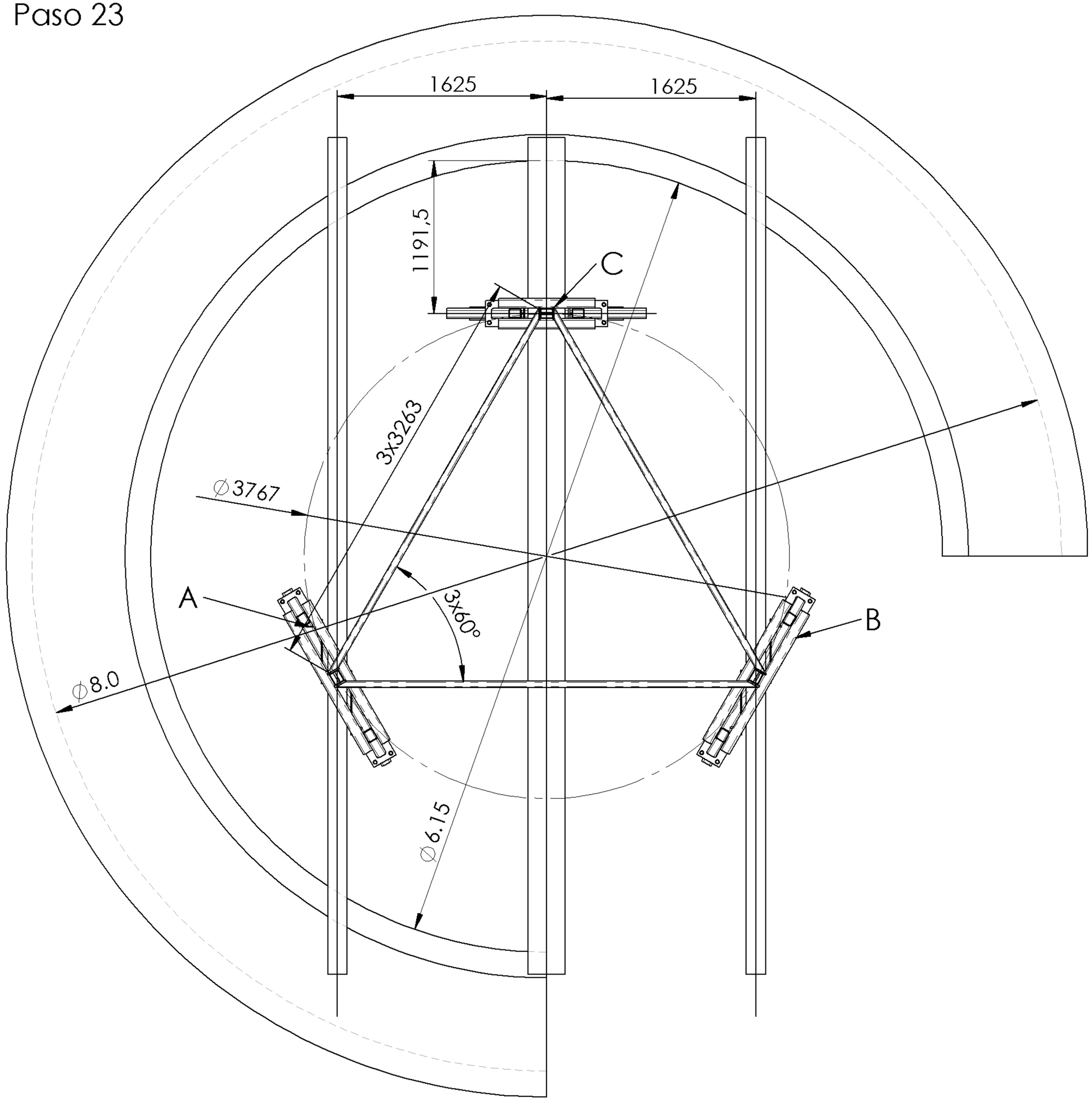
A- Reenvio aparato seguridad Blocstop.
B- Reenvio motor Tirak.
C-Anclaje lazada cable Blocstop.
D-Anclaje lazada cable Tirak.
E-Anclaje final cable Blocstop (punta libre y 3 sujetacables).
F-Salida cable Blocstop.
G-Cable de elevación (Tirak).
H-Casquillo guía cable de elevación.
I-Cable de seguridad (Blocstop).
J-Casquillo guía cable de seguridad.
K-Polea reenvio cable libre de seguridad (bajo suelo).
L-Anclaje contrapesos amarillos (12 kgs/ud.)

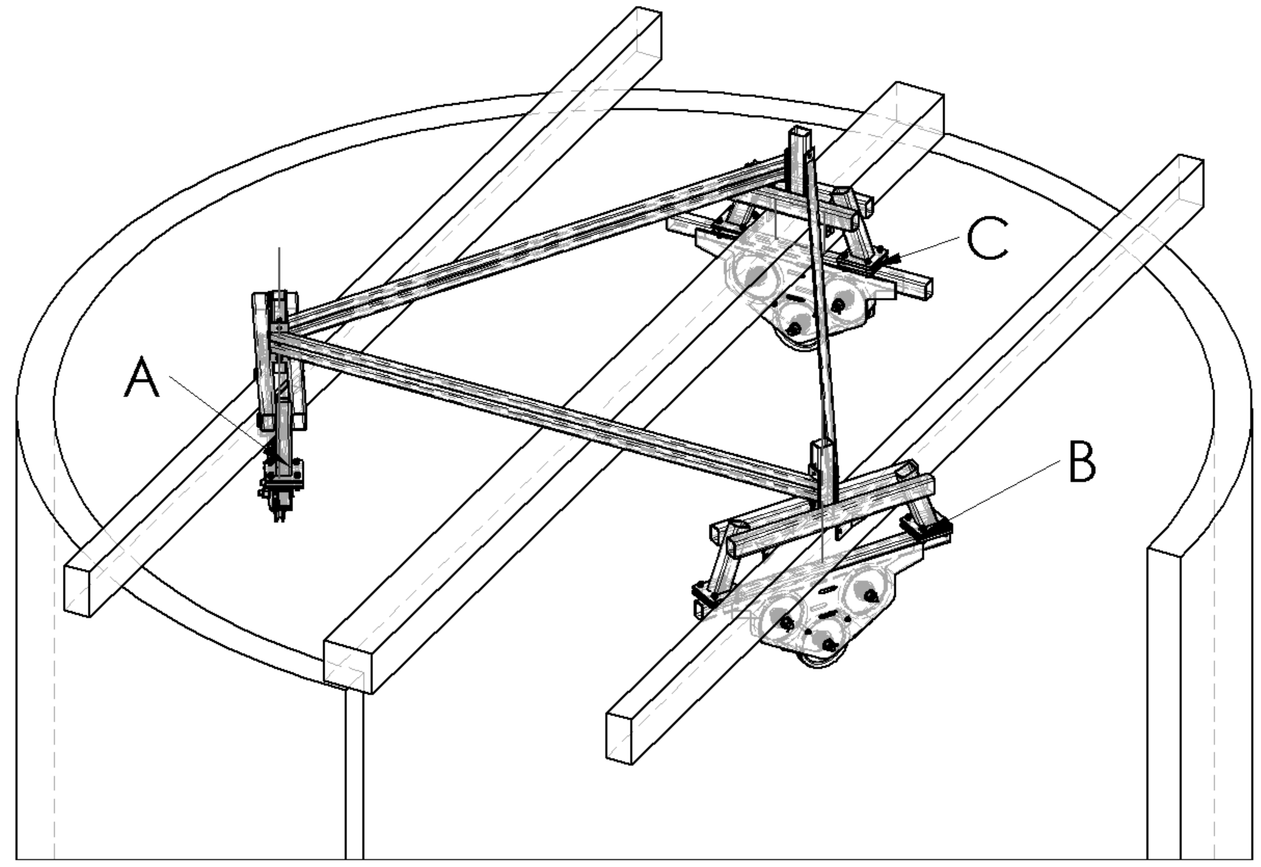




Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 23

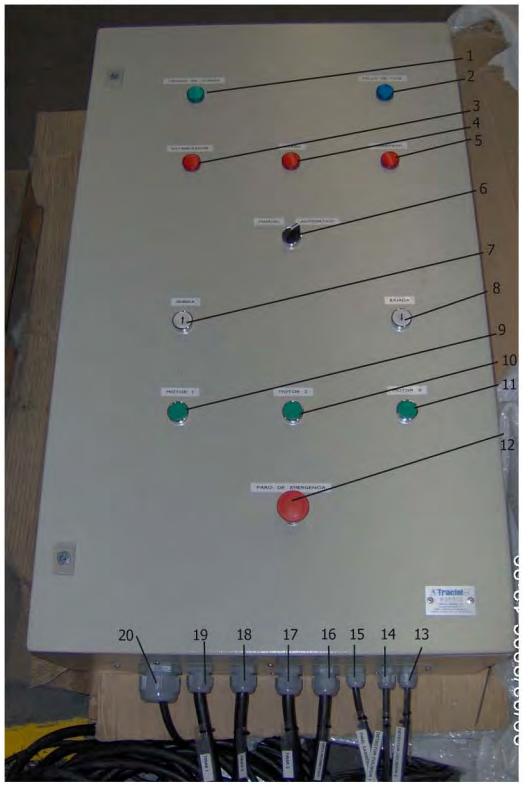


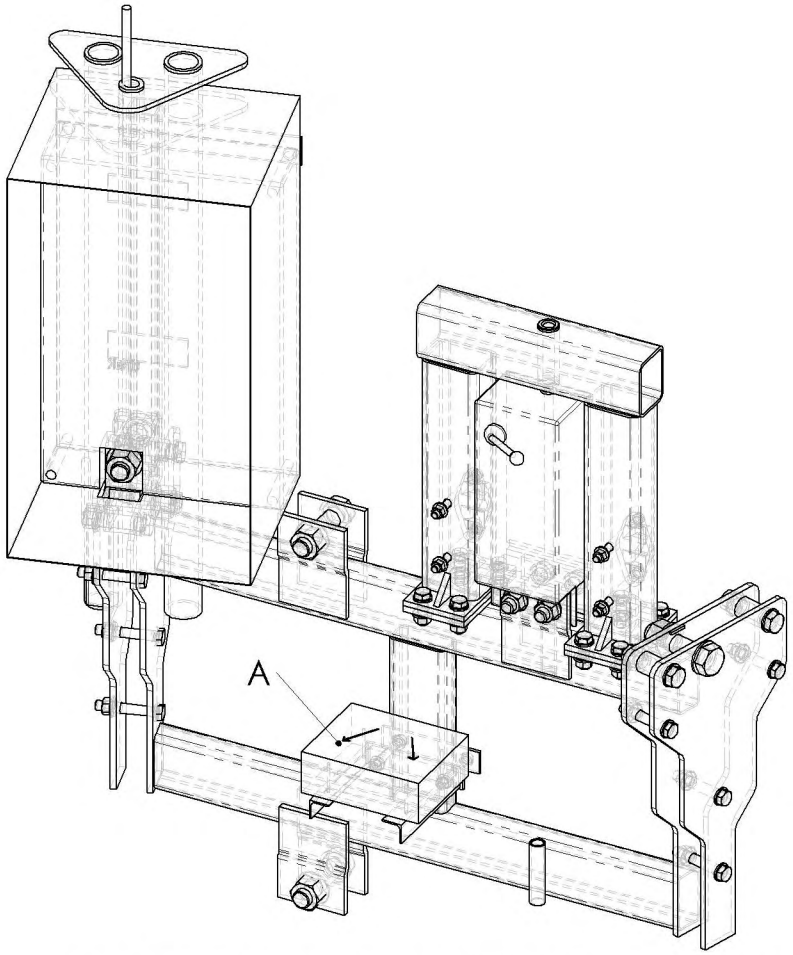


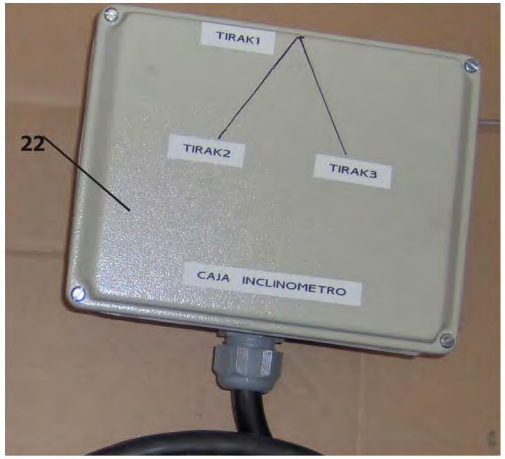
A-Conjunto A de plano 307610-200 bis
B- Conjunto B de plano 307610-200 bis
C-Conjunto pescante corto de 307610-200 bis

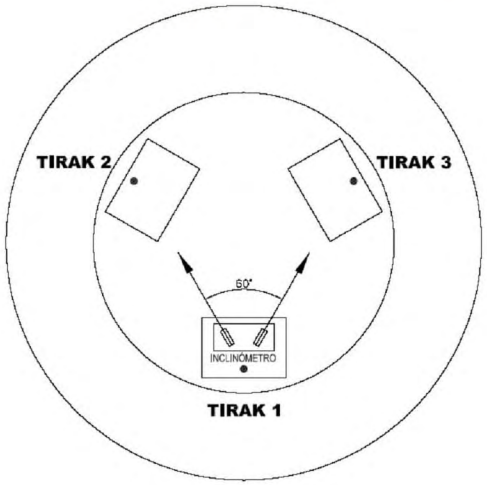
Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

Paso 24









Detalle A

1-Situar el armario inclinómetro (A) en una de las 3 liras. (La cara plana superior del inclinómetro debe quedar lo más horizontal posible).
2-Conectar el Tirak de la lira donde se ha montado el inclinómetro en la posición 19 del armario principal.
3-Conectar los Tiraks 2 y 3 en las posiciones 18 y 17 del armario principal según el detalle A.

Tractel Ibérica S.A. ®
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

3.5. MONTAJE DEL EQUIPO ELÉCTRICO DE CONTROL Y MANDO

3.5.1.

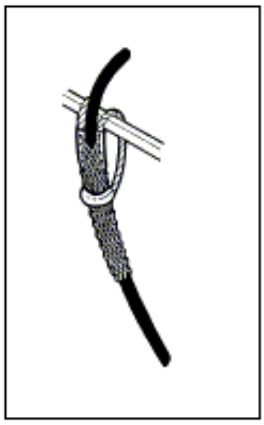
- Una vez colocados los **soportes de los finales de carrera** superior con sus microruptores, unir estos a los conectores correspondientes de los aparatos TIRAK, roscándolos. El conjunto se entrega con su correspondiente cableado para tal fin.

3.5.2.

- Colocar el armario de mando (control desde plataforma) en la barandilla, mediante sus bridas de fijación, en una zona que esté al alcance de los operarios y no obstaculice el trabajo.

3.5.3.

- Conectar los alargos de interconexión armario/aparatos TIRAK inmovilizándolos con su cierre. El tendido de estos alargos se efectúa por la celosía de la estructura debajo del suelo, de esta forma quedan protegidos.



Camisa de malla de fijación del cable eléctrico o pinza especial

3.5.4.

- Suspender el cable-manguera de alimenta-ción sujetándolo a la estructura de la plataforma con la pinza o malla de fijación. Conectar el cable de alimentación a la toma general.

La longitud del cable de alimentación deberá ser suficiente para el recorrido previsto de la plataforma.

⚠ **El cable se tenderá de forma que no pueda quedar enganchado en algún obstáculo o saliente durante el recorrido de la plataforma**

Por todo el recorrido, se evitarán las posibles zonas donde los cables puedan rozar, cortarse, formar ángulos agudos o enredarse, así como tropezar o engancharse con ellos.

3.5.5. ALIMENTACIÓN

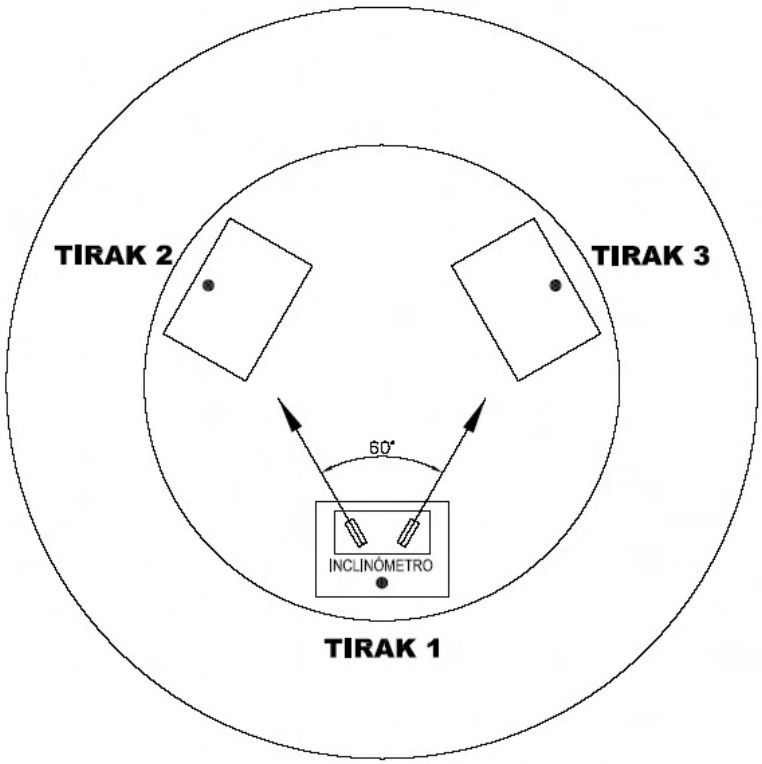
- Asegurarse que la toma de corriente es compatible con la del armario eléctrico

  En caso de utilizar un generador eléctrico, la potencia del mismo debe ser igual o superior a 4 veces la potencia total instalada en la plataforma.

- La alimentación eléctrica debe estar protegida.
- La sección de los hilos ha de ser compatible con la potencia de los aparatos y la longitud del cable de alimentación .
  Conectar la alimentación y comprobar el buen funcionamiento de los aparatos TIRAK, en el punto siguiente (2.7) se podrá comprobar, al pulsar el botón DESCENSO, el cable debe salir de los aparatos hacia arriba.

3.5.6. MONTAJE DISPOSITIVO DETECTOR DE INCLINACIÓN

- Montar el dispositivo detector de inclinación con su soporte sobre la lira según el esquema siguiente.



3.6. MONTAJE E INTRODUCCIÓN DE LOS CABLES DE SUSPENSIÓN Y SEGURIDAD

- Introducción de los cables:
- Utilizar guantes de protección para manipular los cables de acero.
- Sólo debe utilizarse los cables especificados por el fabricante.
- Asegurarse que el diámetro del cable corresponde al indicado en la placa técnica del aparato TIRAK, que la longitud del cable es suficiente para la altura del trabajo a realizar y que la punta del cable está conforme a la fig. 1.18.
- Evitar la formación de bucles durante el desenrollado de los cables. (Fig. 1.19).
- **No dejar caer los cables desde la zona superior para que se desenrollen**.
- **Es obligatorio utilizar dos puntos de anclaje independientes, uno para cada cable.**

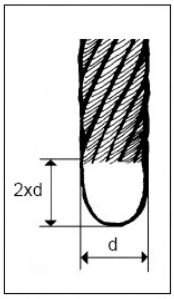
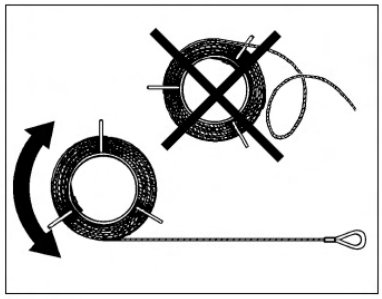


Fig. 1.18


Fig. 1.19

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

3.6.1. CABLE DE ELEVACIÓN (TIRAK®)

El cable de elevación es el cable marca G de la figura "paso 22 de montaje". El guardacabos de este cable se ancla en la posición D de la figura "paso 22" (Tornillo DIN931 M30x120 **8.8** zn, arandela DIN125 M30 zn, tuerca de seguridad DIN985 M30 zn.

La punta libre del cable G pasa por las poleas B.1 y B.2 hasta entrar en el Tirak® bajando por el casquillo pos. H de la figura "paso 22" Una vez alimentado el Tirak®, pulsar el botón de ascenso y empujar ligeramente el cable hasta que lo arrastre el propio aparato y salga por el extremo inferior del cárter.

Prestar atención al desagüe del cable por el extremo inferior del cárter, el cable debe salir libremente, sin forzar.

3.6.2. CABLE DE SEGURIDAD (BLOCSTOP®)

El cable de seguridad es el cable marca I de la figura "paso 22 de montaje". El guardacabos de este cable se ancla en la posición marca C mediante el Tornillo DIN931 M30x150 **8.8** zn, arandela DIN125 M30 zn y tuerca de seguridad DIN985 M30 zn.

La punta libre del cable pasa por la polea A hasta entrar en el dispositivo antiácidas Blocstop® BSO a través del casquillo J. La maneta del Blocstop® debe estar en posición abierto. Empujar el extremo del cable hasta que salga por la parte inferior de Blocstop®, introducir por el tubo guía marca F.

Una vez el extremo del cable de seguridad I haya pasado por el tubo guía F, debemos hacerlo pasar a través de la polea K. De aquí el cable lo anclamos al punto de anclaje E, Tornillo M30x120 8.8 zn, arandela DIN125 M30 zn y tuerca DIN985 M30 zn, mediante tres perrillos para cable Ø14 (incluidos).

En los puntos de anclaje L del sistema de contrapeso anclaremos tres (3) contrapesos de 12kg con las eslingas incluidas. Estos contrapesos garantizan la correcta tensión del cable de seguridad.

3.6.3. RECOMENDACIÓN DE INSTALACIÓN IN SITU

Recomendamos realizar el montaje según los pasos 3.6.1 y 3.6.2 a nivel del suelo. Una vez montados los cables, proceder a elevar el pescante hasta la altura de instalación.

Para realizar esta operación de forma segura:

1- Es necesario guiar el pescante durante el ascenso para evitar que los cables se enreden.

2- Montar los dos tambores de cable en caballetes de forma que puedan ir liberando cable.

3- Anclar la lira al suelo a un punto suficientemente resistente para evitar que se eleve con el pescante.

4- Prestar especial atención al cable que queda en el tambor. Antes de empezar a desenrollar la última capa parar el ascenso del pescante, anclar el cable a un punto fijo (mediante perrillos, ranas, etc.), desenrollar el resto del cable en el suelo y anclar el guardacabos mediante el tornillo descrito en el paso 22.

3.7. UTILIZACIÓN Y MANIOBRAS

- Colocar la plataforma a plomo respecto a sus **herrajes de suspensión** (cables de suspensión y seguridad verticales).

3.7.1. Observar que en el recorrido previsto no existen obstáculos en los que pueda colisionar o engancharse la plataforma.

3.7.2. Comprobar que los 3 BLOCSTOP BSO tienen la maneta de enclavamiento en posición **ABIERTO**.

3.7.3. Verificar el buen funcionamiento de los mandos eléctricos principales ASCENSO, DESCENSO, STOP EMERGENCIA, efectuando un pequeño recorrido.

3.7.4. Verificar, accionando las levas con la mano, que los microrruptores-final de carrera cortan el ascenso.

3.7.5. Elevar la plataforma accionando el botón ASCENSO. Para descender, accionar el botón DESCENSO. En caso de emergencia pulsar STOP.

En caso de sobrecarga se detendrá el ascenso y se encenderá el oportuno piloto. Si esto ocurre, es necesario descender y liberar la plataforma del exceso de peso (Ver 4.4).

Comprobar que en el trayecto de descenso no existen obstáculos o posibles zonas de enganche.

3.7.6. En caso de inclinación excesiva (aprox. 9º), actuará el dispositivo detector (ver manual instrucciones de armario eléctrico para 3 TIRAK con nivelación automática, punto 1.3 y 1.4.).

3.7.7. OTRAS INSTRUCCIONES

- Descenso de emergencia por avería o falta de corriente: Actuar como se indica en punto 4.7
- Iluminación: El equipo está previsto para trabajar en zonas iluminadas, ya sea natural o artificialmente. En caso de iluminación artificial ésta deberá ser suficiente para trabajar según normas.
- Seguridad: La plataforma dispone de los elementos para una protección colectiva, no obstante se recomienda, si es posible, que los operarios vayan equipados con arneses, anticaídas y eslingas ancladas a un punto fijo resistente, así como otros elementos de protección obligatorios (cascos, gafas, guantes, bota, ropa, etc).
- Si las condiciones de trabajo lo exigen, será necesario establecer los turnos o tiempos de trabajo sobre la plataforma actuando según normas.
- Una vez finalizada la jornada o periodo de trabajo **DESCONECTAR** la alimentación general.

4.- SEGURIDADES

Para garantizar un funcionamiento correcto y sin peligro para el personal, la plataforma esta equipada con los siguientes dispositivos de seguridad:

4.1.- FRENO DE SERVICIO.

Los aparatos TIRAK van provistos de un freno de servicio que se activa automáticamente en caso de:

a) ausencia de alimentación eléctrica

b) cuando el operario deja de pulsar los botones de ASCENSO (43) o DESCENSO (44).

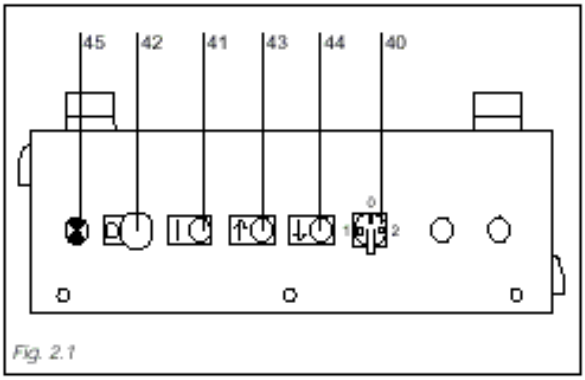


Fig. 2.1

4.2.- PARADA DE EMERGÉNCIA

En caso de emergencia se puede detener inmediatamente el ascenso o descenso de la plataforma pulsando el botón rojo "*parada de emergencia"* (42).

Una vez desaparecida o eliminada la causa de la emergencia, girar el botón en el sentido que indican las flechas, pulsar el botón MARCHA (41), y después el botón ASCENSO (43) o DESCENSO (44).

Para mas información ver "Manual de instrucciones sistema control eléctrico" incluido en el punto 10, Documentos anexos.

4.3.- BLOCSTOP

- En funcionamiento "normal" la empuñadura del anticaídas BLOCSTOP está en posición "abierta" (Fig. 2.5).

El bloqueo del BLOCSTOP se produce por tres causas:

a) la rotura del cable de elevación

b) fallo del aparato provocando una situación de sobrevelocidad.

c) una aceleración repentina provocada por la puesta en marcha o la parada de los aparatos, o a causa de un choque.

Para los fallos (a y b) debe ponerse en marcha una operación de emergencia para evacuar las personas de la plataforma.

Para el incidente (c) el operario debe volver a poner en tensión el cable de elevación correspondiente (seleccionar 1 ó 2 y apretar el botón ASCENSO). Abrir las mordazas del BLOCSTOP colocando la palanca en la posición "ABIERTA".

En caso de un deslizamiento lento del aparato, provocando una inclinación de la plataforma, el operario detiene el descenso apretando el botón "parada de emergencia" del anticaídas BLOCSTOP BSO.

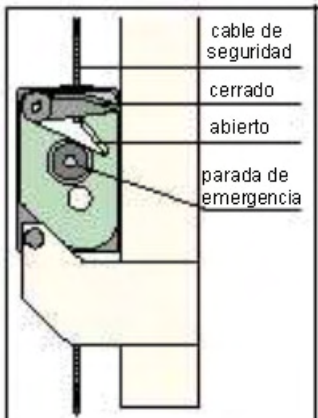
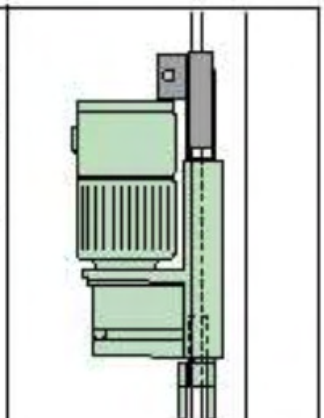


Fig. 2.5
Anticaidas BSO


Fig.2.6
Detector de sobrecarga

4.4.- DETECTOR DE SOBRECARGA (Fig. 2.6)

Los detectores de sobrecarga integrados en los aparatos, protegen la plataforma para los casos que se indican a continuación *:

a) una sobrecarga en la plataforma, que puede ser el resultado de un reparto incorrecto de cargas a lo largo del suelo de la misma.

b) que la plataforma tropiece con un saliente del edificio durante el ascenso.

La sobrecarga se indica por el testigo luminoso del armario de mando.

Para mas información ver punto 1.5 del "Manual de instrucciones sistema control eléctrico" incluido en el punto 10, Documentos anexos.

⚠ ***Los detectores de sobrecarga están regulados para la carga máxima de utilización de los aparatos. Protegen eficazmente los aparatos, los cables y las suspensiones.**

4.5.- DETECTOR DE FINAL DE CARRERA SUPERIOR

El ascenso de la plataforma se detiene cuando uno de los finales de carrera (110) toca el disco del tope (112) situado en cada uno de los cables de seguridad.
La maniobra de descenso es siempre posible.
Ajustar el disco de tope a la altura de paro deseada.

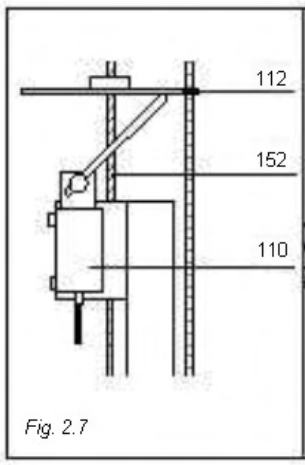


Fig. 2.7

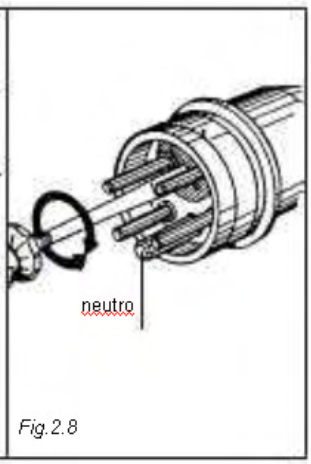


Fig.2.8

4.6.- CONTROLADOR DE FASES

Para los equipos trifásicos, un dispositivo colocado en el armario eléctrico de mando controla el sentido de las fases.

La inversión de las fases puede realizarse en el interior de la toma CEE, mediante una rotación de 180º de las clavijas de la toma, con un destornillador (Fig. 2.8).

Para mas información ver punto 1.1 del “Manual de instrucciones sistema control eléctrico” incluido en el punto 10, Documentos anexos.

4.7 DESCENSO POR AVERÍA

Los aparatos motorizados TIRAK están equipados con un sistema manual que permite el descenso de la plataforma en caso de corte de corriente.

4.8 SISTEMA REGULACIÓN ANTI-INCLINACIÓN

Para las plataformas equipadas con **BLOCSTOP BSO**, un contacto eléctrico dentro del armario del inclinometro, corta la alimentación del aparato más adelantado.

Si el operario continúa apretando el botón “ascenso” o “descenso”; el aparato que se ha detenido automáticamente, continuará su movimiento en cuanto la plataforma haya recobrado su horizontal.

Para mas información ver puntos 1.3 y 1.4 del “Manual de instrucciones sistema control eléctrico” incluido en el punto 10, Documentos anexos.

5. UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA

5.1 VERIFICACIONES PRELIMINARES

a) Sólo deben utilizarse los cables especificados por el Grupo TRACTEL. Es conveniente reemplazar los cables si se observan algunos de los defectos indicados en el punto "Mantenimiento".

b) Verificar con regularidad el funcionamiento de los aparatos TIRAK, frenos, anticaídas BLOCSTOP, interruptores fin de carrera superior, parada de urgencia, etc.

c) Verificar la seguridad de las suspensiones en la zona superior.
Controlar todo, especialmente el enganche y fijación de los cables de elevación y seguridad.

d) Asegurarse que las suspensiones están colocadas a plomo con las liras de la plataforma.

e) Asegurarse que la carga sobre la plataforma no sobrepase la carga máxima admisible y que no hay acumulación de nieve, hielo, basura o excedentes de materiales sobre la misma.

f) Los operarios deberán llevar casco protector si las condiciones de la obra lo exigen.

g) Se recomienda balizar la zona del suelo, bajo la plataforma, en la que eventualmente sea posible la caída de útiles o materiales utilizados durante el montaje o en los propios trabajos del personal en la plataforma.
Esta recomendación se convierte en obligatoria cuando el público pueda tener acceso a esta zona peligrosa.

h) El equipo está destinado para trabajar en zonas iluminadas, ya sea natural o artificialmente. En caso de iluminación artificial ésta debe ser suficiente para que el operario pueda trabajar.

i) Asegurarse de que en el recorrido previsto no existen objetos o salientes que puedan colisionar con la plataforma.

j) Asegurarse que la temperatura ambiente esté comprendida entre +55º y –10º.

k) No trabajar nunca con la plataforma en caso de viento fuerte (superior a 45 km/h). o de tormenta.

l) Cuando se terminan los trabajos, el responsable de la obra debe dejar la plataforma en posición fuera de servicio y cortar la alimentación eléctrica desde el cuadro de distribución, para evitar cualquier utilización abusiva.

Esta prohibido:

a) Utilizar la plataforma **sin los cables de seguridad** y **sin los anticaídas BLOCSTOP.**

b) Descender la plataforma abriendo manualmente el freno de los aparatos TIRAK, cuando el descenso eléctrico funciona normalmente.

5.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS)

Especialmente durante las operaciones de montaje y desmontaje, es necesario que los operarios utilicen arneses, anticaidas, cuerdas, etc. que les permita asegurarse contra el riesgo de caídas o impactos, así como delimitar y proteger la zona de trabajo mediante vallas o balizamiento.

El responsable de seguridad deberá elaborar el oportuno plan de prevención, que será firmado y sellado por la empresa constructora y por el coordinador de seguridad, conforme lo ha revisado y aceptado.

⚠ **En algunos países de la Unión Europea, es obligatorio un examen de la puesta en servicio al comienzo de la obra por parte de algún organismo autorizado**

5.3 CARGAS ADMITIDAS

¡IMPORTANTE!

Las cargas se calcularán de la forma siguiente:

- la primera y segunda persona se calculan con un peso de 80 kg. + 40 kg. de material, mientras que para las personas siguientes se ha tomado en cuenta 80 kgs. cada una.

La carga debe ser repartida en lo posible, **uniformemente**, a lo largo de toda la plataforma.

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

5.4 MANDOS ELECTRICOS DESDE LA PLATAFORMA

Los movimientos de ascenso o descenso de la plataforma se lleva a cabo desde el armario de mando centralizado situado en el centro de la misma.

En caso de error al accionar alguno de los mandos, esperar que se detenga el movimiento antes de actuar sobre el mando correcto. Los botones son del tipo de acción mantenida

La inclinación de la plataforma debe ser inferior a 5º durante el ascenso. Si es necesario, recuperar la horizontalidad de la plataforma mediante una operación individual de los aparatos mediante el selector.

Evitar las maniobras con impulsos sucesivos en el mando.

Para ver el funcionamiento de los mandos eléctricos consultar el manual de instrucciones del armario eléctrico para 3 TIRAKS LIH con nivelación automática.

5.5 DESCENSO POR AVERÍA

A utilizar únicamente en caso de corte de corriente

Los aparatos motorizados TIRAK están equipados con un sistema manual que permite el descenso de la plataforma en caso de corte de corriente. Esta operación debe ser realizada por tres personas. Una en cada aparato.

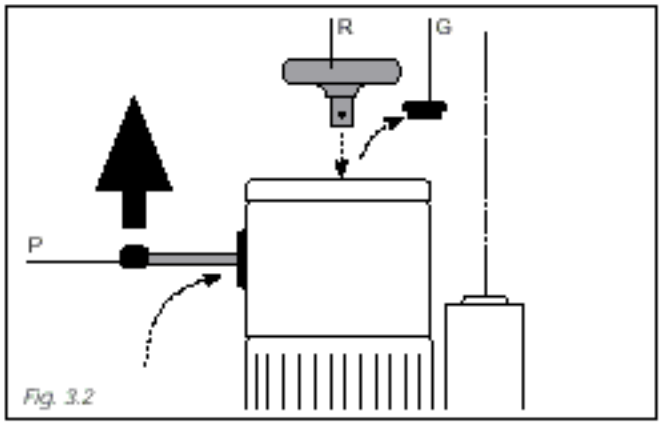


Fig. 3.2

a) Cortar la alimentación eléctrica desconectando la toma.

b) Sacar la palanquita de freno (P) alojada en el empuñadura de transporte e introducirla a través de la ranura del lateral de la tapa del motor, en la horquilla del freno (Fig. 3.2).

c) Tirar hacia arriba, sin forzarla, para abrir el freno de servicio. La plataforma desciende por su propio peso y la velocidad de descenso queda controlada automáticamente por un freno centrífugo.

d) En caso de que la plataforma no comience el descenso por sí misma, es necesario darle un impulso inicial girando el volante (R) colocado en el eje del motor, del que previamente se habrá sacado el tapón de goma (G).

e) La plataforma se detiene cuando se interrumpe la acción sobre la palanquita del freno (P).

f) Una vez la plataforma en el suelo, retirar la palanquita (P) y el volante (R) y guardarlos en sus alojamientos respectivos. **Igualmente volver a colocar el tapón de goma (G).**

En caso de descenso manual es importante sincronizar el descenso de los 3 aparatos. Para ello ralentizar el descenso del aparato más avanzado bajando parcialmente la palanquita (P). Descender la plataforma lo más horizontal posible.

- **Con BLOCSTOP BSO (Ver 4.3 y 4.8)**

  La operación debe realizarla 3 personas (una en cada aparato). Descendiendo de forma coordinada y lo más horizontal posible. Si existe una aceleración imprevista actuará el dispositivo BLOCSTOP BSO bloqueándose.

  En caso de emergencia o para inmovilizar el descenso de la plataforma, bloquear el dispositivo con el botón *"parada de emergencia"* . No olvidar volver a rearmar la maneta para poder reanudar el descenso.

6. RIESGOS RESIDUALES NO CUBIERTOS EN LA CONCEPCIÓN DE LA PST

- El detector de sobrecarga está regulado en relación a la capacidad de utilización del aparato. Este dispositivo de seguridad protege eficazmente los **aparatos,** los **cables** y las **suspensiones** en todas las configuraciones indicadas por el fabricante.

- La plataforma no está equipada con un dispositivo anticolisión que corte automáticamente la elevación o descenso en caso de colisión con un obstáculo.

  El operario deberá verificar visualmente si algún obstáculo es susceptible de colisionar con la plataforma en su recorrido.

- El anticaídas BLOCSTOP actúa solamente cuando el cable de elevación está flojo entre el punto de suspensión y la plataforma, o por sobrevelocidad (BSO).

6.1.IDENTIFICACIÓN DE LAS AVERÍAS

A continuación se indican las instrucciones relativas a la identificación y localización de las averías de cara a su reparación, en plataformas equipadas con aparatos TIRAK .

Averías	Causas probables	Solución
Los aparatos no funcionan al ponerlos en servicio	- Falta de corriente - En los trifásicos, las fases están invertidas	- Hacer verificar el suministro eléctrico por un electricista - Invertir las fases,
El motor funciona en ascenso, pero el cable no entra en el aparato.	- La punta del cable no está bien redondeada. - Desgaste o avería de la polea de arrastre o del sistema de apriete	- Utilizar un cable apropiado con la punta bien terminada. - Hacer revisar el aparato por un reparador autorizado.
Los aparatos funcionan por un instante pero luego se detienen. Se activa el testigo de sobrecarga	- Plataforma con sobrecarga	- Descender la plataforma al suelo y descargar el exceso de carga
Los TIRAK funcionan en sentido ascenso pero la plataforma no se eleva.	- Caída de tensión importante - Rotura de algún elemento de la cadena cinemática.	- Verificar la tensión disponible o la sección de los cables de alimentación. - Hacer revisar el aparato por un reparador autorizado.
Los aparatos TIRAK funcionan en ascenso pero con apuros.	- Caída de tensión importante. - El freno de servicio queda cerrado	- Verificar la tensión disponible o la sección de los cables de alimentación. - La guarnición de los frenos está gastada. Hacerla reemplazar El freno está mal reglado: Hacerlo revisar por un reparador autorizado
Los aparatos TIRAK funcionan durante mucho tiempo en ascenso y después se paran. Los motores están calientes	Se ha activado la protección térmica.	Esperar que el motor se enfríe y si es posible descargar parcialmente la plataforma
Los TIRAK funcionan en descenso pero la plataforma no baja	BLOCSTOP bloqueado sobre el cable de seguridad.	Ver 4.3
Los TIRAK funcionan normalmente y después se paran.	Fallo o corte de la alimentación Eléctrica	Verificar la presencia de corriente
Los TIRAK no funcionan en ascenso	Fallo del interruptor fin de carrera superior.	Controlar el interruptor por un Electricista
Un motor arranca lentamente	Motor monofásico: La capacidad del arranque es defectuosa o el interruptor centrífugo tiene defectos.	Hacer revisar el aparato por reparador autorizado.
El operario recibe descargas eléctricas al tocar la plataforma.	Avería en el circuito de tierra o de la protección en origen de línea.	No utilizar la plataforma y hacer revisar la instalación eléctrica por un electricista.
No es posible rearmar el BLOCSTOP BSO-2050	Avería mecánica. El cable de seguridad está en Tensión	Sustituir el BLOCSTOP y enviar a reparar. Elevar la plataforma hasta que desaparezca la tensión en el cable de seguridad

7. DESMONTAJE Y ALMACENAMIENTO

Para la operación de desmontaje son necesarios, como mínimo 2 operarios.

Deberán ir equipados con los elementos de protección individual necesarios. El situado en la cubierta llevará cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo de anclaje suficientemente resistente.

7.1.1 Descender la plataforma hasta que apoye en el suelo y **los cables queden flojos.**

7.1.2 Desmontar los contrapesos de los cables de seguridad.

7.1.3 Con la botonera de mando poner en marcha los aparatos TIRAK **en DESCENSO**. El cable saldrá solo de los aparatos y el operario situado en cubierta los almacenará en sus enrolladores.

7.1.4 Desmontar la plataforma de forma inversa al montaje comenzando por **desconectar la alimentación general**, recogiendo y almacenando todos los componentes eléctricos.

7.1.5 Aprovechando estas operaciones comprobar el estado de:

- Los cables de suspensión y seguridad.
- El equipo eléctrico (cables, conexiones, armario, etc).
- Los dispositivos de seguridad BLOCSTOP y su funcionamiento.
- Los aparatos TIRAK. (Seguir las instrucciones del manual sobre estos aparatos y si es necesario enviarlos a revisar o reparar (Ver punto 8).
- La plataforma, liras, barandillas, etc y la tornillería de ensamblaje de estos elementos

7.1.6 Limpiar y guardar todo el equipo en un lugar protegido y seco, hasta nueva intervención.

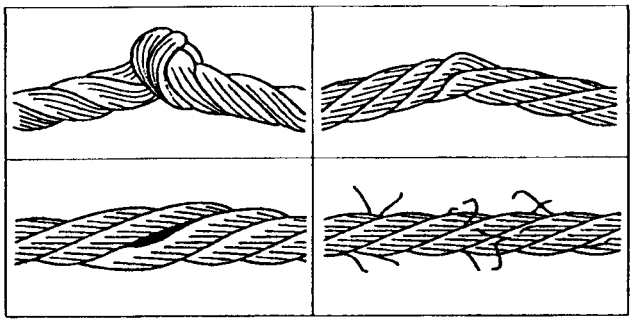


Fig. 6.1 Ejemplos de cable deteriorado inservible

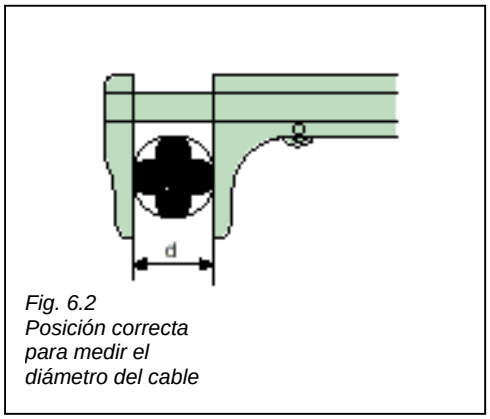


Fig. 6.2
Posición correcta para medir el diámetro del cable

8. MANTENIMIENTO

8.1. REVISIÓN ANUAL

Toda instalación debe ser revisada anualmente por una sociedad del Grupo TRACTEL o por un reparador autorizado por el Grupo.

Los aparatos TIRAK deben revisarse anualmente, o cada 200 horas de funcionamiento si el aparato funciona más de 200 horas/año.

8.2. MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Las operaciones de mantenimiento sencillas que se indican a continuación pueden asignarse a personal no cualificado.

8.2.1. LUBRICACIÓN DEL CABLE

Los cables de elevación y seguridad se deben limpiar y engrasar con la ayuda de un trapo. Utilizar aceite semi-fluido SAE 20/30.

⚠ No utilizar nunca aceite o grasa que contenga bisulfuro de molibdeno o aditivos grafitados.

8.2.2. SUSTITUCIÓN DE LOS CABLES

Únicamente los cables recomendados y suministrados por el Grupo TRACTEL aseguran el buen funcionamiento de los aparatos con toda garantía.

Un cable TIRAK está definido por:

a) su identificación TRACTEL **S**
   = 1 cordón rojo + el logotipo TRACTEL en el manguito.
b) su diámetro = 8’3 mm.
c) su longitud
d) sus terminaciones:
   - un gancho con cierre de seguridad y
   - una punta en el otro extremo (Fig. 1.18)
e) su composición

Es conveniente **reemplazar los cables** si se observan algunos de los defectos siguientes:

a) más de 12 hilos rotos en una longitud de 24 cm.
b) deformación del cable
c) fuerte oxidación
e) alteraciones térmicas
f) reducción del diámetro del cable. Valor mínimo = 8,5 mm. Medir como se indica en Fig. 6.2

8.2.3 CONTROLES DE LOS ANTICAIDAS BLOCSTOP

Controlar con regularidad el buen funcionamiento de los anticaídas.

Si el BLOCSTOP no funciona correctamente al efectuar las pruebas indicadas a continuación, debe remplazarse lo más pronto posible y enviarse al fabricante o a un reparador autorizado para su revisión.

8.2.3.1. BLOCSTOP tipo BSO

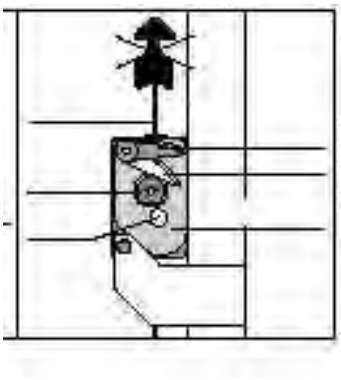
En funcionamiento “normal” la empuñadura del anticaídas se encuentra en posición “ABIERTA”.

a) Control diario:

- Pulsar el botón (A). Las mordazas deben cerrarse automáticamente y la empuñadura debe dispararse a posición “CERRADA” (Fig. 6.4).
- Rearmar volviendo a colocar la empuñadura en posición “ABIERTA”.
- El centrífugo debe girar continuamente durante el trabajo, vigilar su rotación por la mirilla (B).

b) Control periódico

- Depositar la plataforma en el suelo
- Tirar del cable de seguridad, con un golpe seco, hacia arriba. El BLOCSTOP debe bloquear inmediatamente el cable.
- Repetir esta operación al menos tres veces seguidas.
- Volver a colocar la empuñadura en posición “ABIERTA”



1) Piezas de recambio para la plataforma según planos

2) La relación de piezas de repuesto para estos equipos pueden solicitarse al fabricante

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

9. PIEZAS DE RECAMBIO

9.1. PLATAFORMA

Indicar el **tipo** de plataforma, así como la **descripción de la pieza.** [1)]

9.2. APARATO TIRAK

9.2.1 MECANISMO DE ARRASTRE DEL CABLE [2)]

Aparte del **número de código** y la **descripción de la pieza**, indicar también:

- **modelo del aparato**
- **número de fabricación**
- **diámetro del cable**

9.2.2 MOTOR Y FRENO [2)]

Aparte del **número de código** y la **descripción de la pieza**, indicar también:

- **tipo del motor**
- **tipo y tensión de la bobina**

9.3 MANDO ELÉCTRICO [2)]

Indicar el **número del esquema eléctrico.**
El esquema se encuentra dentro de la caja de conexiones de los TIRAK y en el armario de mando central.

9.4 ANTICAIDAS BLOCSTOP [2)]

Aparte del **número de código** y la **descripción de la pieza**, indicar también:

- **modelo del BLOCSTOP**
- **número de fabricación**
- **diámetro del cable**

9.5 MARCAS DEL EQUIPO

Comprobar que las etiquetas, marcajes y placas de carga estén colocadas.

A) Placa técnica con tablas de cargas
B) Placa técnica del TIRAK
C) Placa técnica del motor
D) Placa técnica del freno
E) Adhesivo Ø cable
F) Adhesivo descenso de emergencia
G) Placa técnica BLOCSTOP

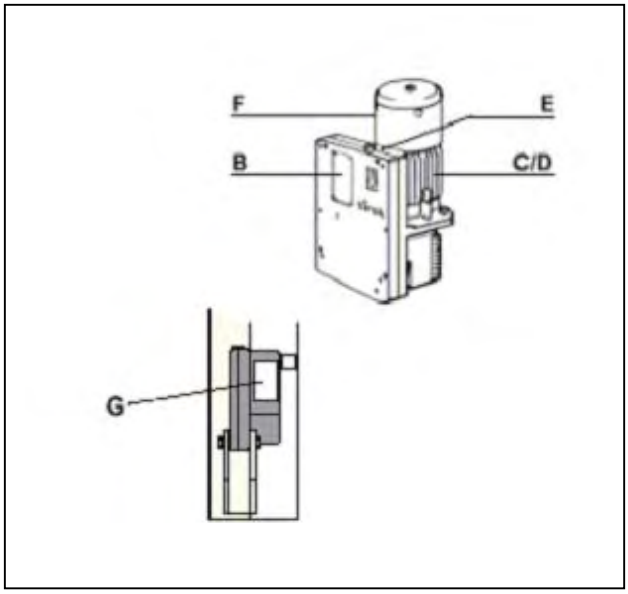


Fig. 7.1 – Ubicación de las etiquetas y placas técnicas

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

ARMARIO ELÉCTRICO PARA 3 TIRAKS CON NIVELACIÓN AUTOMÁTICA

CÓDIGO: 307610

PLATAFORMA CIRCULAR PARA TRABAJOS EN CHIMENEAS

MANUAL DE INSTRUCCIONES.

(Marzo / 2006)

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

INDICE DEL DOCUMENTO

1.1. MONTAJE 3

1.2. FUNCIONAMIENTO. CARACTERÍSTICAS GENERALES 4

1.3. FUNCIONAMIENTO: NIVELACIÓN AUTOMÁTICA 4

1.4. FUNCIONAMIENTO: NIVELACIÓN MANUAL 5

1.5. FUNCIONAMIENTO EN CASO DE SOBREPESO 6

1.6. LIMITACIÓN DE RECORRIDO 6

1.7. CONDICIONES SEÑALIZACIÓN DE AVERÍAS 6

1.8. CONTROL Y ELIMINACIÓN DE AVERÍAS 7

1.9. OTROS AVISOS Y SEÑALIZACIONES 9

1.10 COMPROBACIÓN DE LÁMPARAS 10

1.11 PONER AUTÓMATA (A100) EN MODO RUN 10

2. LISTADO DE ELEMENTOS 12

MANUAL DE USO

1.1. MONTAJE

1) Comprobar los tres grupos tractores.

2) Comprobar el correcto montaje de los finales de carrera SQ11, SQ21 y SQ31 (*límite superior*) de los tres grupos tractores.

3) Comprobar el correcto montaje del final de carrera SQ42 (*límite inferior*).

4) Comprobar el correcto montaje de los finales de carrera SQ51 y SQ52 *(límites anticolisión).*

5) Comprobar el correcto montaje, fijación y orientación del inclinómetro sobre el grupo tractor 1 (Tirak 1).

6) Conectar las mangueras entre el armario y los tres grupos tractores, comprobando la correspondencia entre ellos.

7) Conectar la manguera del inclinómetro.

8) Conectar la manguera del final de carrera SQ42 (límite inferior).

9) Conectar las mangueras de los finales de carrera SQ51 y SQ52 (límites anticolisión).

10) Conectar el armario a la red.

11) Comprobar secuencia de fases (HL6, *lámpara Inversión fases*). Si hay error de secuencia de fases, la lámpara HL6 se encenderá y habrá que conmutar el conector de la manguera de alimentación.

12) Comprobar que lámpara HL1 (*Lámpara Marcha – Máquina preparada*) está activada. Si no está activada:

    - Ver estado del interruptor automático principal (QA11) y diferencial (QA12). Si están desactivados es recomendable comprobar el equipo antes de volverlos a conectar.

    - Ver estado del magnetotérmico del circuito de mando (F1). Si está desactivado, es recomendable comprobar el circuito de mando antes de volverlo a conectar.

13) Comprobar el correcto funcionamiento de las lámparas y la bocina (ver apartado 1.9).

1.2. FUNCIONAMIENTO. CARACTERÍSTICAS GENERALES

1) Comprobar que lámpara HL1 (*Lámpara Marcha – Máquina preparada*) está activada. Si no está activada:

   - Ver estado del interruptor automático principal (QA11) y diferencial (QA12). Si están desactivados es recomendable comprobar el equipo antes de volverlos a conectar.

   - Ver estado del magnetotérmico del circuito de mando (F1). Si está desactivado, es recomendable comprobar el circuito de mando antes de volverlo a conectar.

2) Comprobar secuencia de fases (HL6, *Lámpara Inversión fases*).

3) Comprobar estado del pulsador de *Paro de Emergencia* (SB0). Debe estar desenclavarlo para que funcione la máquina.

4) Seleccionar el modo de nivelación por medio de SA1 (*Selector de estabilización Manual-Automática*). Es recomendable utilizar la nivelación Automática.

1.3. FUNCIONAMIENTO: NIVELACIÓN AUTOMÁTICA

1) Poner el selector SA1 (*Selector de estabilización Manual-Automática*) en la posición de nivelación Automática.

2) Accionar los pulsadores de subida o bajada.

3) Al detectar una inclinación superior a la permitida, el armario de control actúa sobre los Tiraks, activando y desactivando los motores para nivelar la plataforma. Durante la nivelación, la lámpara HL23 (*Nivelación*) se enciende de forma intermitente.

4) Una vez iniciada la nivelación automática de la plataforma, el armario de control comprueba que el proceso no exceda un límite de tiempo predefinido. Si se excede este tiempo, implica que el sistema no funciona correctamente o que la inclinación era considerable. En ese caso se para la plataforma, se encienden las lámparas HL22 (*Avería*) y HL23 *(Nivelación)* de forma permanente, y la señal acústica HA22 *(Avería)* da 4 pitidos. Deberá proceder de la siguiente manera:

   - Rearmar la máquina (activar SB0 *(Seta emergencia)* y desactivarlo) para poder volver a funcionar.

   - Seguir en FUNCIONAMIENTO AUTOMÁTICO: Volver a accionar el pulsador de SUBIDA (SB1) o BAJADA (SB2) o pasar a FUN-

CIONAMIENTO MANUAL y nivelar la plataforma de modo manual: Consultar el apartado de FUNCIONAMIENTO MANUAL.

5) Para que la plataforma se desplace, hay que mantener los pulsadores de SUBIDA (SB1) o BAJADA (SB2) de forma continuada. En cuanto se liberen, la plataforma se detiene.

6) En cualquier momento se puede accionar el pulsador de paro de emergencia (SB0) para detener la plataforma.

1.4. FUNCIONAMIENTO: NIVELACIÓN MANUAL

1) Poner el selector SA1 (*Selector de estabilización Manual-Automática*) en la posición de nivelación Manual.

2) Accionar los pulsadores de subida o bajada. Se ha fijado un retardo de un segundo desde que se activa el pulsador hasta que se desplaza la plataforma.

3) Al detectar una inclinación superior a la recomendada, el armario de control detiene la plataforma. La lámpara HL23 (*Nivelación*) se enciende de forma fija.

4) Para nivelar la plataforma hay de dos modos de accionamiento:

4.1) Accionar de forma simultánea el pulsador de subida o bajada (según su necesidad) con un *pulsador de selector de Tirak* (SB31, SB32 ó SB33). Debe tener en cuenta lo siguiente:

- Hasta que no se activen los dos pulsadores la plataforma no se desplaza.

- La plataforma solo se detiene al soltar alguno de los pulsadores o si se inclina en otro sentido.

- Si se desactiva el *pulsador de selector de* Tirak (SB31, SB32 ó SB33) pero se mantiene activado el pulsador de subida o bajada, la plataforma se mantiene parada un segundo antes de volver a iniciar la marcha.

4.2) Si se acciona de forma simultánea el pulsador de subida o bajada (según su necesidad) con un *pulsador de selector de Tirak* (SB31, SB32 ó SB33), aunque no se haya detectado ninguna inclinación, se paran los motores de los equipos tractores no seleccionados. Si se desactiva el *pulsador de selector de* Tirak (SB31, SB32 ó SB33) pero se mantiene activado el pulsador de subida o bajada, la plataforma se mantiene parada un segundo antes de volver a iniciar la marcha.

5) En los dos casos, se ha establecido un retardo desde que se activa el pulsador de SUBIR (SB1) o BAJAR (SB2) hasta que empieza a desplazarse la plataforma, en espera de la posible activación de algún PULSADOR DE NIVELACIÓN.

1.5. FUNCIONAMIENTO EN CASO DE SOBREPESO

1) En cuanto se detecta una sobrecarga mecánica (sobrepeso) en alguno de los TIRAK , se activa la lámpara SOBREPESO (HL21)

2) Cuando se detecta un sobrepeso, solo es posible BAJAR la plataforma. En ningún caso podrá SUBIR. Durante la bajada, la lámpara SOBREPESO (HL21) se activa de forma intermitente.

3) Para solventar la situación de SOBREPESO, pruebe a distribuir uniformemente la carga por la plataforma o a reducir carga.

1.6. LIMITACIÓN DE RECORRIDO

1) Cuando los finales de carrera ANTICOLISIÓN o el final de carrera SUPERIOR están ACTIVADOS, es posible bajar pero no subir.

2) Cuando el final de carrera INFERIOR está ACTIVADO, es posible subir pero no bajar.

1.7. SEÑALIZACIÓN DE AVERÍAS

En caso de AVERÍA, el sistema avisa por medio de una SEÑAL LUMINOSA y una SEÑAL ACÚSTICA.

1) SEÑALIZACIÓN LUMINOSA: La lámpara HL22 se enciende de forma permanente.

2) SEÑALIZACIÓN ACÚSTICA: Zumbador HA22. Da cuatro pitidos. Sólo suena si el selector SA1 está en modo automático o manual.

3) Para ver más detalles sobre la avería detectada, es recomendable leer la pantalla del autómata (A100) antes de pulsar el paro de emergencia (SB0). Si desea ver el estado de las entradas y salidas del autómata, debe pulsar el botón 1 bajo la pantalla. Pulsando el botón 4 se iluminará la pantalla para facilitar su lectura.

1.8. CONTROL Y ELIMINACIÓN DE AVERÍAS

AVERÍA	CAUSA	DECISIÓN A TOMAR
Equipo parado. Lámpara HL6 (*Lámpara Inversión fases*) activada	Relé controlador de fases activado. Error en secuencia de fases.	Invertir dos fases de la base de la manguera de alimentación.
Equipo parado. Lámpara HL1 (*Lámpara Marcha*) apagada. Máquina no preparada	No hay tensión en la máquina	Conectar equipo a la red.
	Avería en el circuito de mando	Comprobar circuito de mando
		Activar magnetotérmico del circuito de mando (F1)
Equipo parado. No responde a los pulsadores de subida / bajada.	Pulsador SB0 (Paro de emergencia) enclavado.	Comprobar la causa del accionamiento y desenclavar girando el órgano de mando.
Lámparas HL1 (*Lámpara Marcha*) y resto de lámparas apagadas.	Selector SA1 (*Selector de estabilización Manual – Automática*) en posición 0	Debe seleccionar el modo de estabilización.
Equipo parado. No responde al pulsador de subida. Lámparas HL1 encendida y resto de lámparas apagadas. PANTALLA AUTÓMATA: *ANTICOLISIÓN O FINAL DE CARRERA SUPERIOR ACTIVADO*	Se ha activado alguno de los finales de carrera de límite superior (SQ11, SQ12 ó SQ13).	Bajar la plataforma.
Equipo parado. No responde al pulsador de bajada. Lámparas HL1 y resto de lámparas apagadas. PANTALLA AUTÓMATA: *FINAL DE CARRERA INFERIOR ACTIVADO*	Se ha activado el final de carrera de límite inferior (SQ42).	Subir la plataforma.
Equipo parado. No responde a los pulsadores de subida o de bajada. Lámparas HL1 y resto de lámparas apagadas.	Autómata (A100) en modo STOP.	Poner en modo RUN (ver apartado 1.11)

AVERÍA	CAUSA	DECISIÓN A TOMAR
Lámpara HL22 (*Lámpara de Avería activada*)		
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: ERROR EN INCLINÓMETRO: NO CONECTADO O AVERÍA	Caja de inclinómetros no conectada o avería en los inclinómetros.	Conectar la manguera a la caja de los inclinómetros. Comprobar el funcionamiento individual de los inclinómetros
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: RELÉS TÉRMICOS DE ARMARIO ACTIVADOS	Activada protección térmica debido a una sobrecarga eléctrica en alguno de los relés en el armario.	Comprobar relés térmicos del cuadro (FR1, FR2 y FR3). Buscar la razón de la avería antes de rearmar los relés.
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: TÉRMICOS DE LOS TIRAKS ACTIVADOS	Activada protección térmica debido a una sobrecarga eléctrica en alguno de los Tiraks.	Comprobar estado de los relés térmicos de los tiraks (F12, F22 y F32). Buscar la razón de la avería.
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: CONTACTORES DE SEGURIDAD SOLDADOS	Avería en el enclavamiento de los contactores de seguridad KM41 y/o KM42. Aún desconectados los contactores, no han vuelto a su posición de reposo.	Cambiar los contactores. Para rearmar el sistema, es necesario desconectar la alimentación del armario.
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: CONTACTORES DE TIRAKS SOLDADOS	Avería en el enclavamiento de los contactores de los Tiraks (KM11, KM12, KM21, KM22, KM31 y/o KM32). Aún desconectados los contactores, no han vuelto a su posición de reposo.	Cambiar los contactores. Para rearmar el sistema, es necesario desconectar la alimentación del armario.
Plataforma parada. PANTALLA AUTÓMATA: ERROR EN TIEMPO DE NIVELACIÓN	Tiempo de espera de nivelación transcurrido. Una vez iniciada la nivelación automática de la plataforma, se comprueba que el proceso no exceda de un límite predefinido. Implica que el sistema no funciona correctamente o que la inclinación era considerable.	Hay que revisar el sistema o volver a activar la nivelación automática. Es necesario activar el pulsador de paro de emergencia SB0, poner el selector SA1 en la posición 0 o cambiar a *nivelación Manual*, para rearmar el equipo.

1.9. OTROS AVISOS Y SEÑALIZACIONES

Lámpara HL21 (*Lámpara de sobrepeso*)		
La plataforma no sube. Lámpara HL21 (*Lámpara sobrepeso*) encendida fija.	Se ha detectado un sobrepeso en la plataforma (S111, S211 ó S311, *Detectores de sobrepeso*).	La plataforma no puede subir en caso de sobrepeso. Debe eliminar el sobrepeso o redistribuir la carga.
Plataforma parada o bajando. Lámpara HL21 (*Lámpara sobrepeso*) intermitente.	Se ha detectado un sobrepeso en la plataforma (S111, S211 ó S311, *Detectores de sobrepeso*).	Es recomendable eliminar el sobrepeso o redistribuir la carga. La plataforma no puede subir pero puede bajar.

Lámpara HL23 (*Lámpara de nivelación*)		
Plataforma parada. Lámpara HL23 (Lámpara de nivelación) encendida fija.	La plataforma se ha inclinado más de lo permitido.	Hay que nivelarla de forma manual.
Plataforma desplazándose. Lámpara HL23 (Lámpara de nivelación) intermitente.	La plataforma se ha inclinado más de lo permitido pero el sistema se está nivelando de forma automática.	Esperar a que el equipo se nivele de forma automática.

Alcanzados los límites superior o inferior		
Equipo parado. No responde al pulsador de bajada. PANTALLA AUTÓMATA: *FINAL DE CARRERA INFERIOR ACTIVADO*	Se ha activado el final de carrera de límite inferior (SQ42).	Subir la plataforma.
Equipo parado. No responde al pulsador de subida. PANTALLA AUTÓMATA: *ANTICOLISIÓN O FINAL DE CARRERA SUPERIOR ACTIVADO*	Se ha activado alguno de los finales de carrera de límite superior (SQ11, SQ12 ó SQ13).	Bajar la plataforma.

1.10. COMPROBACIÓN DE LÁMPARAS

Para comprobar el estado de las lámparas de aviso de sobrepeso (HL21), de avería (HL22) y de nivelación (HL23), además de la bocina de aviso de avería (HA22), debe proceder de la siguiente forma:

1) Poner el selector SA1 (Selector de estabilización Manual – Automática) en posición 0 (central).

2) Activar, simultáneamente, los pulsadores de subida (SB1) y de bajada (SB2).

3) Comprobar que se encienden las lámparas de aviso de sobrepeso (HL21), de avería (HL22) y de nivelación (HL23), y que suena la bocina de aviso de avería (HA22).

ATENCIÓN: Las lámparas de aviso de máquina preparada (HL1) y de aviso de inversión de fases (HL6) no se comprueban por medio de este procedimiento.

1.11. PONER AUTÓMATA (A100) EN MODO RUN

De fábrica, el autómata A100 está puesto en modo RUN, preparado para funcionar una vez conectado a la red, pero después de largos períodos de desconexión el autómata puede pasar a modo STOP, aunque no pierda en ningún momento el programa de memoria.

Para pasarlo a modo RUN debe proceder de la siguiente forma:



1.- Pulsar el botón 5 (Menu / Ok).



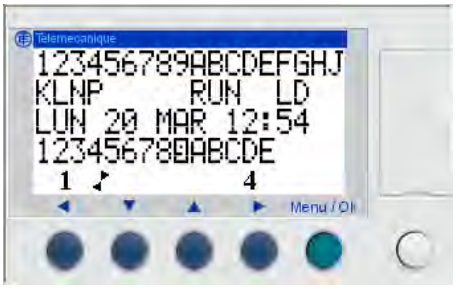
2.- Pulsando el botón 2, bajar el cursor hasta que parpadee la línea RUN / STOP.

3.- Pulsar botón 5 (Menu / Ok)



4.- Si es necesario, desplazar el cursor con las teclas 2 o 3 hasta que parpadee la línea Sí.

5.- Confirmar pulsando el botón 5 (Menu / Ok)



6.- La pantalla presenta el estado de las entradas y de las salidas, además de la palabra RUN.

Tractel Ibérica S.A.
MIEMBRO DE TRACTEL GROUP

PLATAFORMA CIRCULAR CHIMENEA

TRACTEL IBÉRICA

LISTADO DE COMPONENTES

CLASE	COMPONENTE	OBSERV.	CANTI-DAD	FABRICANTE	REFERENCIA
PROTECCIÓN	INTERRUPTOR GENERAL 4x50A	3F+N	1	MERLIN GUERIN	25018
	INT. DIFERENCIAL 4x63A/300mA	3F+N	1	MERLIN GUERIN	23049
	RELE CONTROL FASES TRIFASICAS 220-500V	EN ARMARIO	1	TELEMECANIQUE	RM4-TG20
CONTACTORES	CONTACTOR PRINCIPAL (400V/40A)	AC3	2	TELEMECANIQUE	LC1D40P7
	INVERSOR DE GIRO - 5,5KW	MONTADO	3	TELEMECANIQUE	LC2K1201M7
	RELE TÉRMICO (10 -14A)	SOBRE IN-VERSOR	3	TELEMECANIQUE	LR2K0321
	CONTACTOS AUXILIARES INVERSORES 1	1NA+1NC	3	TELEMECANIQUE	LA1 KN11
	CONTACTOS AUXILIARES INVERSORES 2	2NA+2NC	3	TELEMECANIQUE	LA1 KN22
CIRCUITO MANDO	TRANSF. MONOFASICO 400/230V - 400-500VA	400-500VA	1	POLYLUX	ND400
	MAGNETOTERMICO UNIPOLAR 2A (CURVA LENTA)	1P	1	MERLIN GUERIN	25155
	TOMA MONOFÁSICA 10A - IP 44	F+N+TT	2	IDE	00102
	PIA MONOFÁSICO 2x10A	F+N	2	MERLIN GUERIN	24336
	AUTOMATA PROGRAMABLE ZELIO	ZELIO	1	TELEMECANIQUE	SR3-B261FU
	MODULO AMPLIACIÓN AUTÓMATA	ZELIO	1	TELEMECANIQUE	SR3-XT101FU
PULSADORES Y SEÑALIZ.	CUERPO PULSADORES (MOTORES, SUBIR Y BA-JAR)	1NA	5	TELEMECANIQUE	ZB4-BZ101
	CUERPO SETA	1NC	1	TELEMECANIQUE	ZB4-BZ102
	CUERPO PULSADORES (SELECTOR)	2NA	1	TELEMECANIQUE	ZB4-BZ103
	CABEZA DE SETA	ROJA	1	TELEMECANIQUE	ZB4-BS54
	CABEZA PULSADOR	VERDE	3	TELEMECANIQUE	ZB4-BA3

		CABEZA PULSADOR CON FLECHA	BLANCO	2	TELEMECANIQUE	ZB4-BA334
		CABEZA SELECTOR TRES POSICIONES	0-1-2	1	TELEMECANIQUE	ZB4-BD3
		PILOTO SEÑALIZACIÓN TENSIÓN	VERDE	1	TELEMECANIQUE	XB4-BVM3
		PILOTO SEÑALIZACIÓN CONTROL FASES	AZUL	1	TELEMECANIQUE	XB4-BVM6
		PILOTO SEÑALIZACIÓN AVERIA	ROJO	3	TELEMECANIQUE	XB4-BVM4
		ZUMBADOR RODMAN	BLANCO	1	RODMAN	ZD1 220VCA
CONECTORES		CONECTOR PINES MACHO	16P+T	4	ILME	
		CONECTOR PINES HEMBRA	16P+T	4	ILME	
		CAPOTA MACHO - AEREA	16P+T	4	ILME	
		CAPOTA HEMBRA - RECTA	16P+T	4	ILME	
		CONECTOR CIRC. FINAL DE CARRERA INFERIOR	3P+T	1	M HIRSCHMANN	
		PRENSAESTOPAS MANGUERA 4x25mm2+TT	LATÓN NI-QUELADO	1	GAESTOPAS	
		PRENSAESTOPAS MANGUERA 12x2,5mm2	LATÓN NI-QUELADO	5	GAESTOPAS	
		PRENSAESTOPAS MANGUERA 3x1,5mm3	LATÓN NI-QUELADO	1	GAESTOPAS	
ARMARIO		ARMARIO HIMEL 1000x600x250		1	HIMEL	CRN106/250
		PLACA DE MONTAJE		1	HIMEL	MM-106
		CAJA METÁLICA INCLINÓMETROS		1	CADRY	DY BOX 2160

-ANEJO 2.1-

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD "CE DE PLATAFORMA MÓVIL CIRCULAR Ø5,85 – Ø7,70MTS. ESPECIAL PARA TRABAJOS A GRAN ALTURA (REF. 307610)

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

Declaración «CE» de conformidad

La sociedad : **TRACTEL IBÉRICA S.A.** (Sociedad del Grupo TRACTEL)

Dirección : **Ctra. del Medio, 265**
08907 L´Hospitalet (Barcelona)
Tel. 93 335 11 00
Fax 93 336 39 16

Fabricante de la máquina

PLATAFORMA CIRCULAR DESMONTABLE PARA INTERIOR CHIMENEA

Ref. 307610

Equipada con

- **3 Aparatos (+3 de recambio) TIRAK X-2052 P (nº/serie 1560, 1561, 1562, 1563, 1564 y 1565)**
- **3 Anticaídas (+3 de recambio) BSO-2050 (nº/serie X966, X971, X972, X974, X975 y X976)**
- **1 Armario de mando (nº serie V06003)**
- **6 Cables de elevación y de seguridad de diámetro14 mm. y longitud 465 m.**

Declara que la máquina es conforme a la Directiva Máquinas 98/37/CE. El expediente ha sido comunicado, para su guardia y custodia, al Organismo Notificado: AENOR- Asociación Española de Normalización y Certificación, que lo ha archivado con el número de expediente A13/S000147

La máquina es igualmente conforme a las directivas siguientes:
- directiva de compatibilidad electromagnética (directiva nº 89/336/CEE modificada por la nº 92/31/CEE)
- directiva de baja tensión de 19/02/73

a las normas armonizadas siguientes:
- EN292-1-2-2/A1, EN418, EN60204-1, EN 1808

Firma del declarante :

Nombre : José I. Soláns
Cargo : Dtor. Técnico
Lugar y fecha de la firma : L´Hospitalet a 19 de abril de 2006

Firma :

TRACTEL IBERICA S.A. C. del Medio, 265 Tel. 93 335 11 00 HOSPITALET

Tractel Group

-ANEJO 3-

“CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIALES (CARGA 25KN), TIPO FERRO – DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA FERRO 98 S.L.”

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

Ferro 98 SL
Maquinaria de elevación y transporte de Cargas

AVENIDA DE ALGORTA 76 B, lonja 2
48991 GETXO (VIZCAYA)
Telf: 944606080 Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

INSTRUCCIONES DE USO

CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL CARGA 25 KN, TIPO "FERRO"

Capacidad de carga util ---------- 25 KN
Velocidad maxima 1º capa ---------- 1,4 m.p.s.
Potencia del motor electrico ---------- 45 Kw
Tension de servicio ---------- 380 v 50 Hz
Diametro del cable ---------- 18 mm.
Diametro del tambor ---------- 860 mm
Diametro rebordes del tambor ---------- 1200 mm
Longitud del tambor ---------- 800 mm
capacidad de cable en tres capas ---------- 300 m.
Proteccion del motor ---------- IP55
Presion de trabajo ---------- 350 kg/cm2

PLACA DE CARACTERISTICAS

Ferro 98 sl

Avenida de Algorta, 76-B
48991 - Algorta (Vizcaya)
España

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL

FABRICANTE ---------- FERRO 98 S.L.
CARGA DE SERVICIO ---------- 25 KN.
MODELO ---------- FERRO
Nº SERIE ---------- 003
FECHA FABRICACION ---------- 07-2005
CONFORMIDAD CON NORMA----- UNE 22-010-90
VELOCIDAD MAXIMA ---------- 1,5 m.p.s
DIAMETRO DEL CABLE ---------- 18 mm.
CAPACIDA DE CABLE EN TRES CAPAS --- 350 m.
TENSION DE SERVICIO ---------- 380 v 50 Hz
POTENCIA INSTALADA ---------- 45 Kw

FERRO 98 S.L.	CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL CARGA MAXIMA 25 KN	
	PLANO Nº A4-114-L001	Hoja Nº

Capacidad de carga util ---------- 25 KN
Velocidad maxima 1º capa ---------- 1,4 m.p.s.
Potencia del motor electrico ---------- 45 Kw
Tension de servicio ---------- 380 v 50 Hz
Diametro del cable ---------- 18 mm.
Diametro del tambor ---------- 860 mm
Diametro rebordes del tambor ---------- 1200 mm
Longitud del tambor ---------- 800 mm
capacidad de cable en tres capas ---------- 300 m.
Proteccion del motor ---------- IP55
Presion de trabajo ---------- 350 kg/cm2

PLACA DE CARACTERISTICAS

Ferro 98 sl

Avenida de Algorta, 76-B
48991 - Algorta (Vizcaya)
España

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL

FABRICANTE ---------- FERRO 98 S.L.
CARGA DE SERVICIO ---------- 25 KN.
MODELO ---------- FERRO
Nº SERIE ---------- 003
FECHA FABRICACION ---------- 07-2005
CONFORMIDAD CON NORMA----- UNE 22-010-90
VELOCIDAD MAXIMA ---------- 1,5 m.p.s
DIAMETRO DEL CABLE ---------- 18 mm.
CAPACIDA DE CABLE EN TRES CAPAS --- 350 m.
TENSION DE SERVICIO ---------- 380 v 50 Hz
POTENCIA INSTALADA ---------- 45 Kw

FERRO 98 S.L.	CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL CARGA MAXIMA 25 KN	
	PLANO Nº A4-114-L001	Hoja Nº

Ferro 98 SL

CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL

Instrucciones de uso

Antes de poner en marcha el cabestrante

Revisar las conexiones del armario a los distintos elementos de campo como pueden ser los motores, sensores, electroválvulas, etc. poniendo especial cuidado en los finales de carrera de seguridad.

Revisar el funcionamiento de los elementos de seguridad.

Asegurarse que la tensión de entrada al armario sea la correcta

Conectar, si no lo están, el mando local y el pupitre al armario mediante su correspondiente conector

Liberar las setas de emergencia del cuadro y del mando de donde se vaya a trabajar.

Subir todos los automáticos presentes en el cuadro y cerrar la puerta.

Verificar la correcta posición del freno de seguridad

Accionamiento del cabestrante

Conectar el **Interruptor Principal** situado en la puerta del armario de maniobra. Se encenderá el piloto verde de la puerta del armario que indica **Presencia de Tensión**. En el voltímetro se podrá ver la tensión de entrada entre fases usando el conmutador.

Seleccionar el mando: pupitre o mando local y accionar el pulsador luminoso de **Marcha Motor** que corresponda (se iluminará al acabar de efectuar el arranque estrella triángulo). Accionar el pulsador luminoso de **Marcha Freno** (se debe realizar con el manipulador **Subir-Bajar** en posición de reposo, y se iluminará el botón pulsado)

A partir de este punto, y si se cumplen todas las seguridades, se puede accionar el cabestrante con el manipulador **Subir-Bajar**, ya que el freno de trabajo se pondrá a funcionar en el momento de accionar dicho manipulador.

El manipulador dispone de 5 posiciones marcadas, con velocidades previamente ajustadas mediante resistencias

Desconexión del cabestrante

Para detener el cabestrante, una vez que se ha soltado el manipulador, se deberá accionar el pulsador **Paro Freno** y **Paro Motor**, apagándose los pilotos correspondientes

Quitar tensión al cuadro accionando sobre el **Interruptor General**

Enclavamientos de seguridad

El cabestrante dispone de protección magnetotérmica, relé diferencial de entrada, relé de vigilancia de fases. El freno de seguridad dispone además de un final de carrera que impide el arranque del motor si está apoyando en su tope "no ejerciendo frenado".

No es posible levantar el freno de seguridad por los siguientes motivos:

Si no se ha alcanzado la presión de alimentación

Si desciende por debajo del mínimo el nivel de aceite

Si se sobrepasa la temperatura permitida

El motor se desconecta y se cae el freno de seguridad en los casos siguientes

Si existe de defecto de aislamiento

Si existe sobrecarga en el motor eléctrico (relé térmico)

Si se sobrepasa la temperatura del aceite

Si desciende por debajo del mínimo el nivel de aceite

Si se sobrepasa la velocidad máxima prefijada

Si se activa el final de carrera de frenado de seguridad

Si se pulsa el botón de **Paro Motor**

Se produce la caída del freno de seguridad sin desconexión del motor eléctrico en los casos siguientes

Al pulsar el botón de **Paro Freno**

Al soltar el mando de **Hombre Muerto**

Finales de carrera de elevación

El cabestrante dispone de finales de carrera de aproximación y parada, para subir y bajar, que al ser accionados impiden la continuación de la marcha.

El límite de las posiciones ha de ser reglado en la puesta en marcha por mediación de los microrruptores correspondientes.

Después de activar el final de carrera de aproximación, ya no es posible utilizar la 4ª y 5ª velocidad, limitando la velocidad máxima al ajuste de la 3ª velocidad

En la posición de máximo desenrollado deberán quedar, como mínimo, 5 vueltas de cable en el tambor

Sobrecarga

El circuito hidráulico dispone de un presostato situado en la manguera de elevación, que impide el movimiento de subir con cargas superiores en un 20% a la nominal. Este presostato actúa sobre el mando de subir, retrasado mediante un temporizador, permitiendo la sobrecarga solamente durante el periodo de aceleración

Sobrevelocidad

El circuito eléctrico dispone de un relé tacometrico accionado por un generador de impulsos situado en el tambor, provocando la caída del freno de seguridad y la desconexión del motor si es sobrepasada la velocidad ajustada en el mismo

Alarmas

En el pupitre de mando se hallan situadas lámparas rojas intermitentes que señalizan los siguientes parámetros:

Exceso temperatura de aceite

Bajo nivel del aceite

Fallo en el freno de seguridad

Recomendaciones de uso

Al poner en marcha el freno con los pulsadores, el manipulador deberá estar en posición inicial.

El manipulador deberá ser accionado de forma suave y sin movimientos bruscos.

No intercambiar los cables de conexión del pupitre con el puesto local.

En el armario de maniobra se encuentran las resistencias variables para el ajuste de la velocidad en cada posición del manipulador. El ajuste se realiza en la primera puesta en marcha, no siendo necesario repetirlo

Ajustes del circuito eléctrico e hidráulico

Ajustar la toma de resistencia, correspondientes a los cinco puntos del combinador, para el control de velocidad (la bomba hidráulica suministra caudal proporcionalmente a la señal recibida desde las resistencias).

Ajustar el relé 1 del tacómetro (máxima) para que produzca el disparo con una sobre velocidad del 10% superior a la velocidad máxima en bajada.

Ajustar el relé 2 del tacómetro (mínima) aproximadamente a la lectura de la 1ª velocidad de la bomba. Mantiene el freno de trabajo abierto con velocidades superiores a la ajustada, impidiendo que se producta el frenado mecánico a velocidades elevadas

Ajustar el presostato (A3-114-004 marca 16) de manera que actúe al finalizar el recorrido del cilindro del freno de seguridad).

Ajustar el presostato (A3-114-004 marca 10) para una sobrecarga del 20 % sobre la presión indicada con la carga de servicio

Ajustar el temporizador 7KT12 con tiempo suficiente para permitir la aceleración en elevación

INSTRUCCIONES DE SERVICIO HIDRAULICO

A) ACEITES RECOMENDADOS:

Aceite mineral de alta calidad HLP según DIN 51524 (ISO VG 46)

Viscosidad de trabajo: 12 a 60 cst.

B) FILTROS DE ASPIRACION:

Grado de filtración: 10 µ **nominales**, tamaño igual al original.

D) CAMBIO DE ACEITE:

El primer cambio de aceite se realizará a las 100 horas de la puesta en marcha del cabrestante.

Los cambios posteriores se realizarán cada 1.000 horas de funcionamiento.

Siempre que se cambie el aceite se cambiará el filtro de la bomba.

ACEITES HIDRAULICOS

Los aceites hidráulicos relacionados en la tabla inferior, están especialmente concebidos para temperaturas de servicio superiores a – 12 ° C.

MARCAS DE ACEITES HIDRAULICOS

Fabricante	Denominación	Densidad gm/cm3	Viscosidad a 50 ° C. c St.	E.	Punto Inflam. ° C.	Punto Congel. ° C.
ARAL	Aceite Aral P-6049	0,890	28	3,8	204	-50
BP	BP automatic Transmisión Fluid.	0,900	27	3,7	215	-40
ESSO	Esso automatic transmisión Fluid.	0,886	27	3,7	202	-48
MOBIL	Mobilfluid-300.	0,885	25,9	3,6	191	-47
SHELL	Shell Donax T6.	0,890	27,5	3,8	200	-45

Los cambios de aceite hidráulico deberán ser efectuados en los períodos de tiempo prescritos en las instrucciones de servicio. El cartucho de filtro deberá tener una luz de filtraje de 10 micras.

La temperatura máxima del aceite hidráulico no deberá ser superior a 80 ° C, tomando ésta en el codo de salida de alta del latiguillo de la bomba.

Para temperaturas inferiores a -42 ° C, rogamos nos consulten.

Además de estos aceites pueden consumirse otros, siempre que éstos reúnan las características de los aceites indicados.

ADVERTENCIA

Si utiliza otra marca de aceite distinta a las de esta tabla, exija por escrito la confirmación de que reúne las características indicadas, ya que tanto si tiene mayor viscosidad como menor, se produce un aumento de calor que no puede disipar el enfriador, y la instalación se avería.

E) PRESION DE CARGA:

La presión de carga deberá mantenerse en 22 bares, aproximadamente. Una variación de 2 bares es normal, dependiendo de la temperatura, pero presiones más bajas pueden indicar daño de bomba o motor. Tener en cuenta que esta presión se usa para pilotar el freno de trabajo y seguridad.

F) TEMPERATURA DEL ACEITE:

Recomendamos mantener la temperatura de trabajo del aceite entre 40 y 60ºC, pero admisible es de 30 a 70ºC (con ISO VG 46). Se permiten temperaturas más bajas durante el arranque.

Mantenimiento hidráulico

El mantenimiento de un circuito hidráulico bien realizado lleva poco tiempo en comparación con el número de horas de funcionamiento que es capaz de asegurar.

Un buen mantenimiento empieza siempre por la elección adecuada del aceite que contiene el circuito.

Un fluido que convenga perfectamente para su aplicación tiene por efecto proteger todo el material contra desgaste en particular las piezas en movimiento de las bombas y los motores.

Deberá estar establecido un programa de mantenimiento, y hacerlo objeto de una ficha, sea por circuito, sea por aparato.

Sobre ella se anotará las medidas preventivas ya tomadas, y en el curso de la vigilancia, las anomalías, con el fin de decidir sobre nuevos trabajos de mantenimiento.

Recomendaciones a seguir en el curso del mantenimiento

Antes de comenzar todo trabajo en un circuito, asegurarse de que el circuito de alimentación del motor eléctrico este cortado. Si el circuito lleva acumuladores, aislarlos, y abrir las válvulas de purga de los acumuladores y estar seguros de que no haya ningún resto de presión en el circuito.

Diariamente

1) Verificar el nivel de aceite del depósito.

2) Verificar el aspecto del aceite; la presencia de espuma en la superficie indica que se ha producido una entrada de aire, sea en la bomba (juntas de paso del eje, juntas del fondo), sea en la línea de aspiración o en los racores. Un aspecto turbio indica la presencia de agua. La presencia de espuma se acompaña generalmente de un funcionamiento ruidoso de la bomba e irregularidades de los receptores.

3) Si es necesario, añadir aceite para establecer el nivel a un valor correcto, se recomienda emplear, con preferencia, un grupo de trasiego equipado con un filtro micrométrico de 10 micras de filtración total.

4) Anotar todo principio de fuga, sea en un aparato, sea en una tubería.

Durante el primer mes de servicio, una vigilancia particular en los racores permite eliminar fugas.

5) Verificar el atascamiento de los filtros no sumergidos, observando la posición de los indicadores de atascamiento.

6) Para los filtros montados en derivación, anotar las indicaciones de los manómetros a la entrada y a la salida de los filtros.

7) Anotar la temperatura del aceite. Una variación importante puede tener su origen en la obstrucción del haz de tubos del refrigerador o del filtro de agua montado en la línea de alimentación del refrigerador o bien incluso en un defecto de alimentación de la red, o en un defecto de funcionamiento de la válvula termostática.

8) Verificar la alimentación del electro-válvula. Esta tensión tiene que estar dentro de los valores siguientes: 5 % por encima del valor nominal. 10 % por debajo de este valor.

9) Ajustar las presiones de funcionamiento y corregir todo taraje que haya podido desarreglarse.

10) Verificar, en las bombas provistas de drenaje, que no se manifieste ninguna elevación anormal de temperatura en la tubería de drenaje; esto denota fugas internas excesivas.

Semanalmente

1) Limpiar los filtros de aspiración se hace por inmersión en un disolvente, cepillando con un pincel no metálico y secando con aire seco.

Para los filtros montados en la línea de retorno, los cartuchos son reemplazados después de un cierto número de horas de funcionamiento, de acuerdo con las instrucciones que lleva sobre la ficha de mantenimiento (500 h. 1000 h., 1500 h) y según la atmósfera en la que trabaje la instalación.

2) Reparar las fugas anotadas en la lista en el curso de los días precedentes, durante el período de funcionamiento.

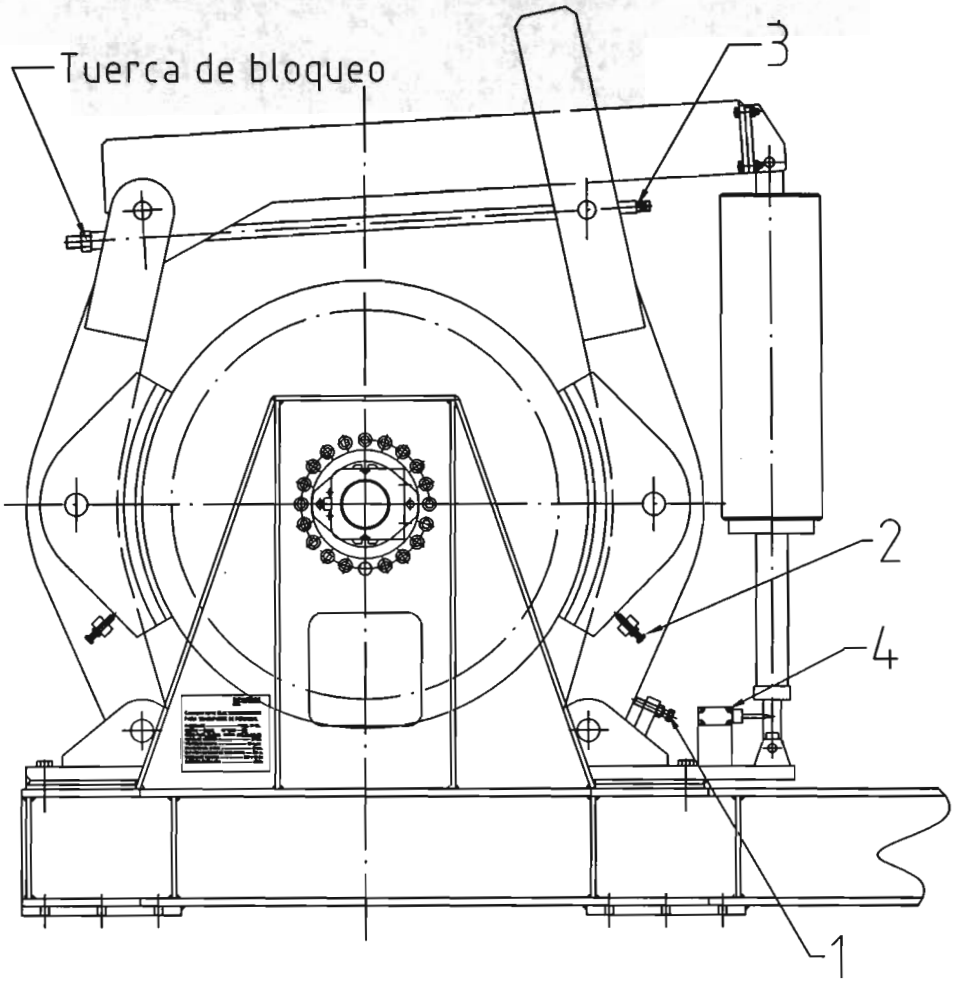
No intentar reparar una fuga apretando exageradamente los elementos de racordaje. Es preferible cambiar los elementos defectuosos, juntas, anillos mal engastados en el tubo, bridas, etc.

Para los racores con anillos engastados en el tubo, practicar una ranura oblicua en el anillo, para hacerlo saltar con la ayuda de un destornillador; entonces reemplazarlo por un anillo nuevo.

Si la parte hembra del racor que recibe el anillo presenta marcas, no dudar en reemplazarlo. Todo racor nuevo que se monte tendrá su fileteado macho revestido con cinta de Teflón o con otro producto estancante adecuado.

3) Asegurarse del apriete de los elementos de fijación de los grupos motor-bomba, de los soportes de las válvulas de las tuberías.

REGULACION FRENO



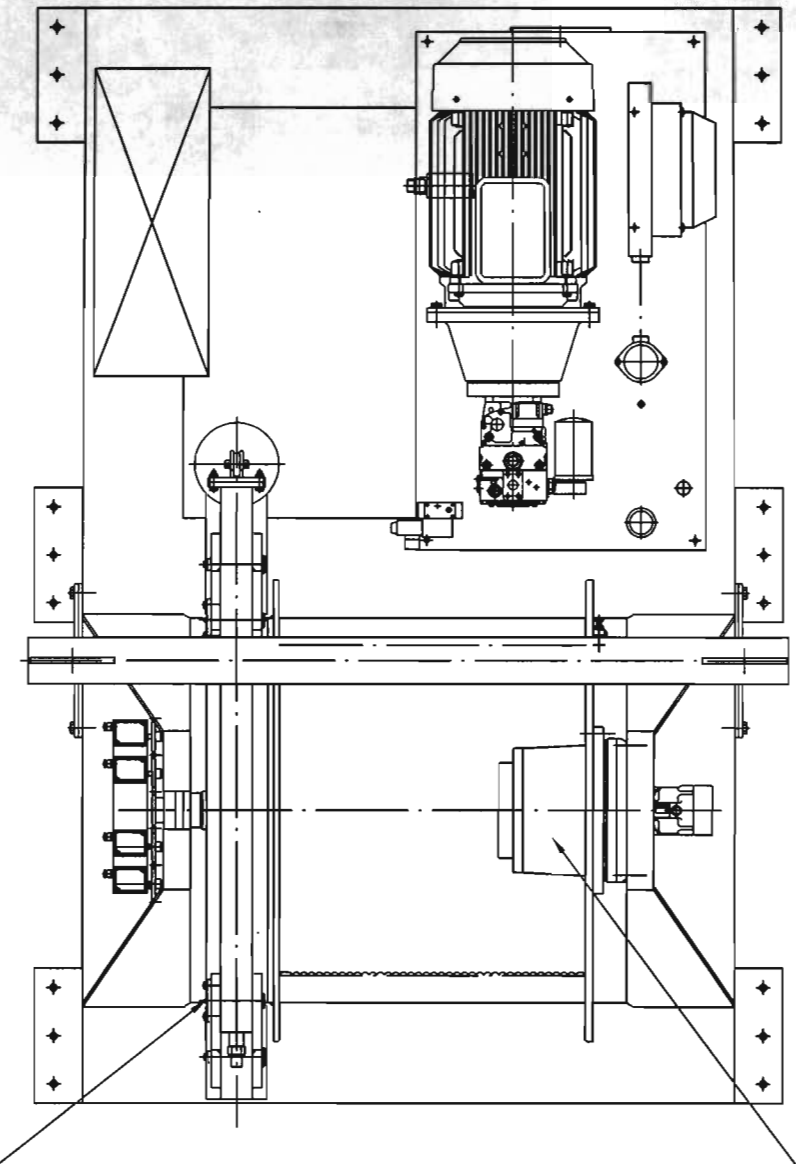
APERTURA DE ZAPATAS

Para conseguir una separación uniforme en ambas zapatas, levantar el contrapeso. Actuar sobre el tornillo de ajuste "1" hasta conseguir una separación igual en ambas zapatas. El paralelismo de las zapatas con el tambor se regula mediante los tornillos "2".
Finalmente apretar las tuercas de bloqueo

POSICIONAMIENTO INICIAL DEL CONTRAPESO Y CORRECCION DEL DESGASTE DE LOS FORROS.

Actuar sobre el tornillo "3" hasta conseguir una separación mínima de las zapatas que permita el giro sin rozamiento contra la polea. Estando el freno cerrado deberán quedar 50 mm. mínimo sobre el final de carrera 4

FERRO 98 S.L.	CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL	
	PLANO Nº A4-114-L002	Hoja Nº



Soporte y bulones del freno
engrasar periodicamente con
bomba de engrase

Cambiar el aceite del reductor
cada 2.000 horas, capacidad 3,5 l.

Diseñado	Revisado	Aprobado	Nombre archivo	Fecha	Escala
J.C	--	--		12-06-2005	--

FERRO 98 S.L.

CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO
PARA TRANSPORTE DE PERSONAL

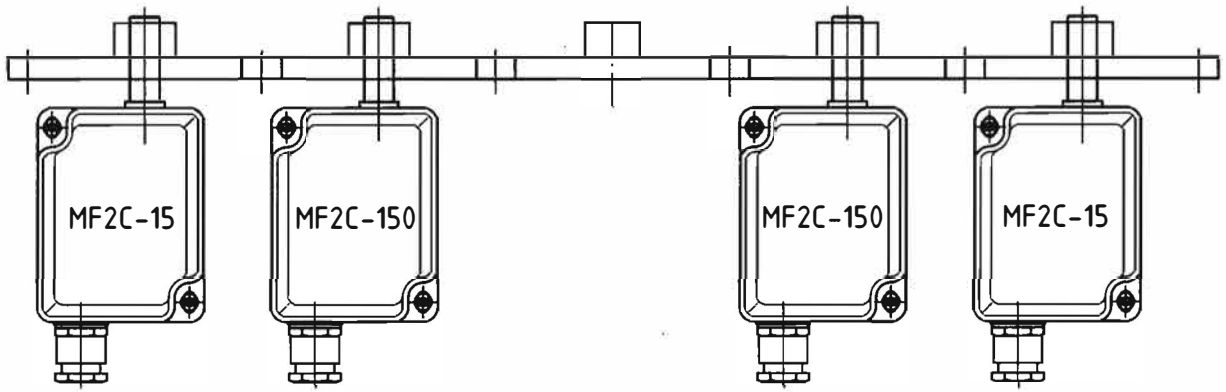
PLANO Nº A4-114-L004

Hoja Nº

X1 10
4FC8 FRENO DE SEGURIDAD
X1 11

X1 20
7FC7 SEGURIDAD SUBIR (CAMPO)
X1 21

X1 23
7FC9 SEGURIDAD BAJAR (CAMPO)
X1 24



X1 24
7FC10
X1 25
PARO BAJAR

X1 12
5FC4
X1 16
APROXIMACION BAJAR

X1 12
5FC3
X1 15
APROXIMACION SUBIR

X1 21
7FC8
X1 22
PARO SUBIR

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

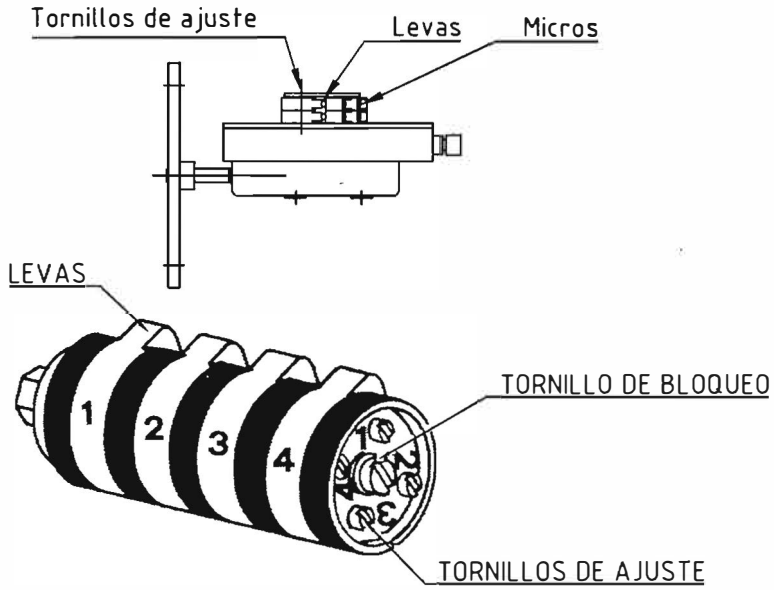
INSTALACION

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA
TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - FINALES DE CARRERA

Fecha
15/07/2005

HOJA: 012
SIGUE: 013
PROYECTO Nº 142

REGLAJE DEL FINAL DE CARRERA



Utilizar siempre en paralelo un micro de acercamiento y uno de parada para cada circuito (subir - bajar)

EJEMPLO de AJUSTE, ajustar el paro al final del recorrido subiendo.

Subir la carga cerca del final de recorrido y ajustar el micro de acercamiento de subir, continuar subiendo hasta el punto de paro deseado y ajustar el micro de paro en ese punto, (el paro se produce al estar los dos micros actuados)

El micro de parada tiene el giro mas rapido, consiguiendo una mayor precision del punto de paro.

La distancia entre el acercamiento y el paro tiene que ser inferior a una vuelta del FC paro

NOTA: despues de actuar el micro de aproximacion quedan eliminadas la 4º y 5º velocidad

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - AJUSTE FINALES DE CARRERA

Fecha 15/07/2005

HOJA: 013

SIGUE:

PROYECTO Nº 142

CAMBIO DE ACEITE HIDRAULICO

El primer cambio de aceite se realizará a las 100 horas de la puesta en marcha del cabrestante.

Los cambios posteriores se realizarán cada 1.000 horas de funcionamiento.

Siempre que se cambie el aceite se cambiará el filtro de la bomba.

ACEITES HIDRAULICOS

Los aceites hidráulicos relacionados en la tabla inferior, están especialmente concebidos para temperaturas de servicio superiores a – 12 ° C.

MARCAS DE ACEITES HIDRAULICOS

Fabricante	Denominación	Densidad gm/cm3	Viscosidad a 50 ° C. c St. E.		Punto Inflam. ° C.	Punto Congel. ° C.
ARAL	Aceite Aral P-6049	0,890	28	3,8	204	-50
BP	BP automatic Transmisión Fluid.	0,900	27	3,7	215	-40
ESSO	Esso automatic transmisión Fluid.	0,886	27	3,7	202	-48
MOBIL	Mobilfluid-300.	0,885	25,9	3,6	191	-47
SHELL	Shell Donax T6.	0,890	27,5	3,8	200	-45

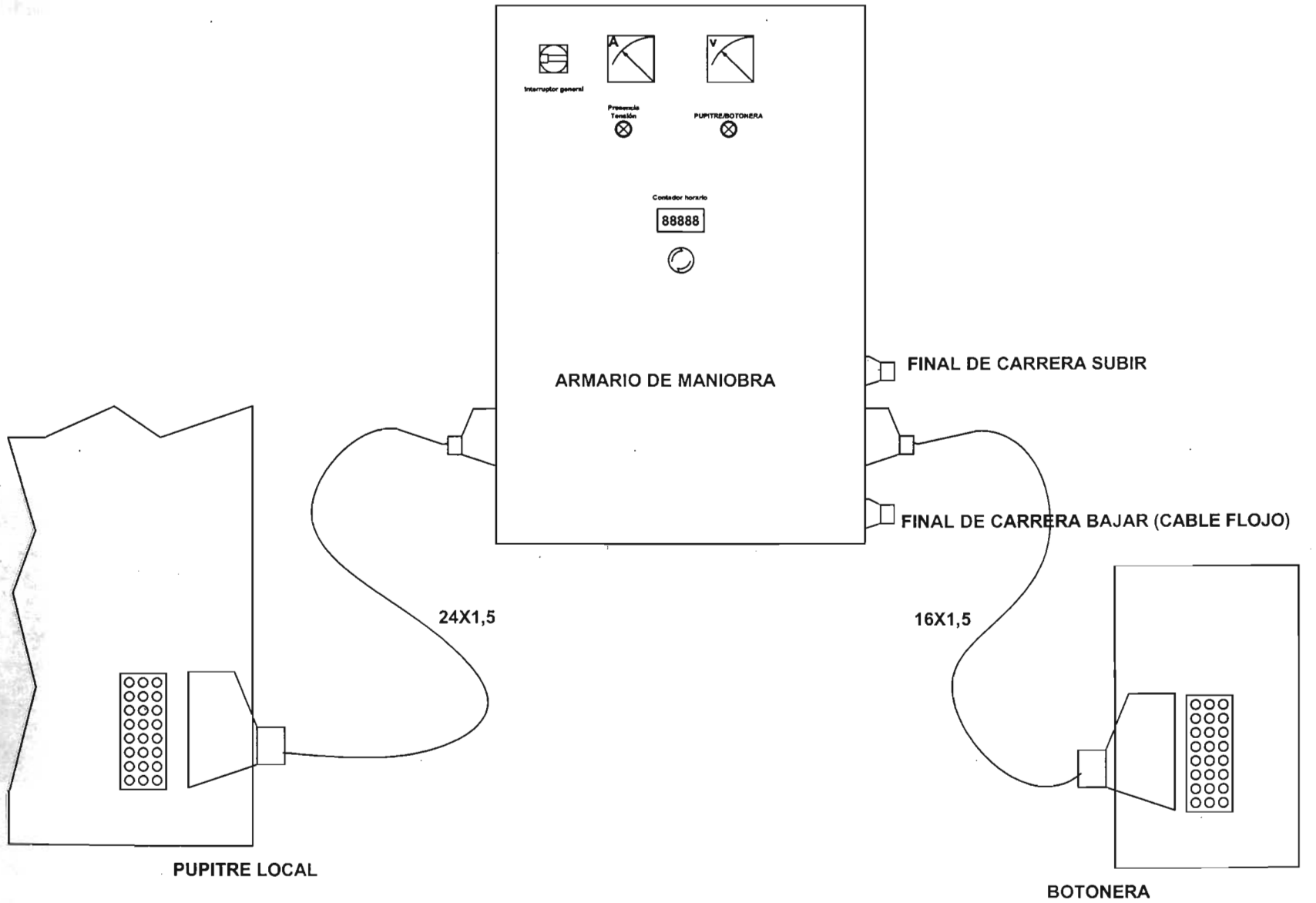
Los cambios de aceite hidráulico deberán ser efectuados en los períodos de tiempo prescritos en las instrucciones de servicio. El cartucho de filtro deberá tener una luz de filtraje de 10 micras.
La temperatura máxima del aceite hidráulico no deberá ser superior a 80 ° C, tomando ésta en el codo de salida de alta del latiguillo de la bomba.
Para temperaturas inferiores a -42 ° C, rogamos nos consulten.
Además de estos aceites pueden consumirse otros, siempre que éstos reúnan las características de los aceites indicados.

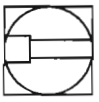
ADVERTENCIA

Si utiliza otra marca de aceite distinta a las de esta tabla, exija por escrito la confirmación de que reúne las características indicadas, ya que tanto si tiene mayor viscosidad como menor, se produce un aumento de calor que no puede disipar el Enfriador, y la instalación se avería.

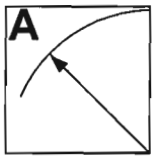
CAMBIO DE LATIGUILLOS

En caso de rotura de un latiguillo, limpiar perfectamente los latiguillos a reponer, ya que las suciedades existentes en las tuberías de alta no pasan por el filtro, y por consiguiente originan averías que pueden ser totales.


A
V
Interruptor general
Presencia Tensión
PUPITRE/BOTONERA
Contador horario
88888
ARMARIO DE MANIOBRA
FINAL DE CARRERA SUBIR
FINAL DE CARRERA BAJAR (CABLE FLOJO)
24X1,5
16X1,5
PUPITRE LOCAL
BOTONERA

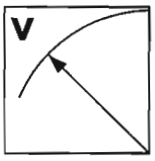


Interruptor general



Presencia
Tensión





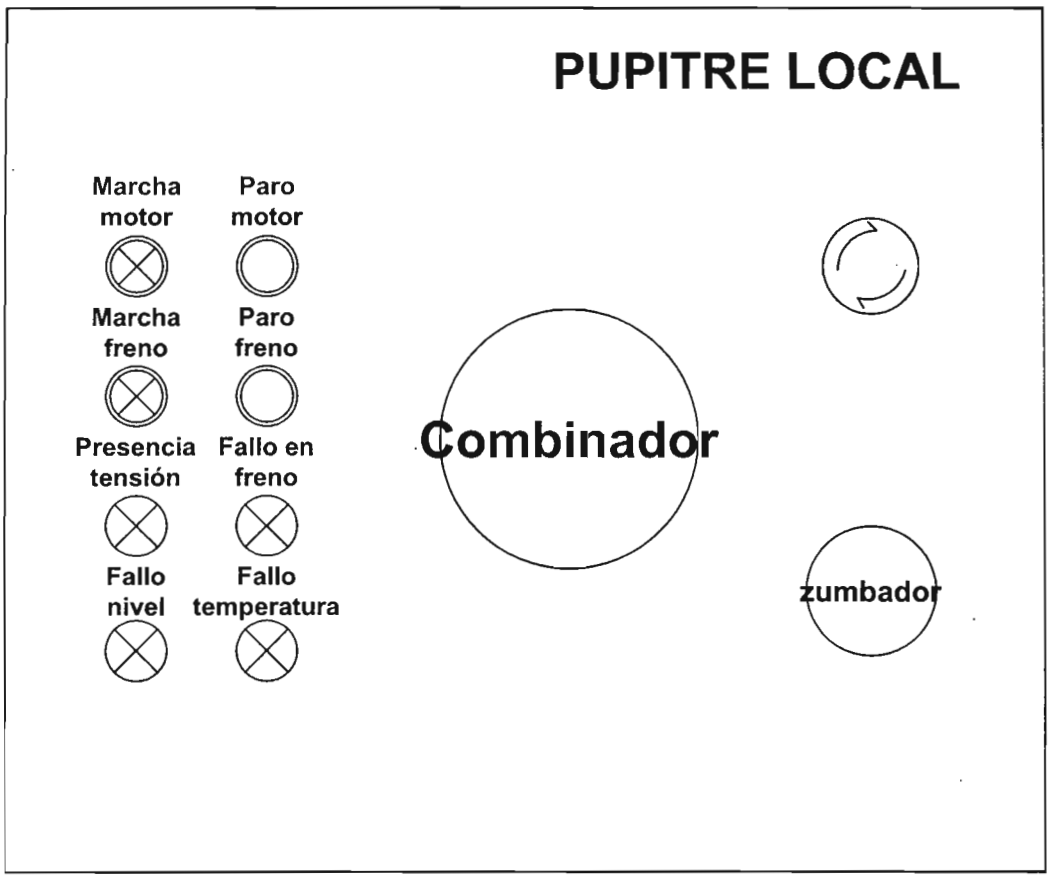
PUPITRE/BOTONERA

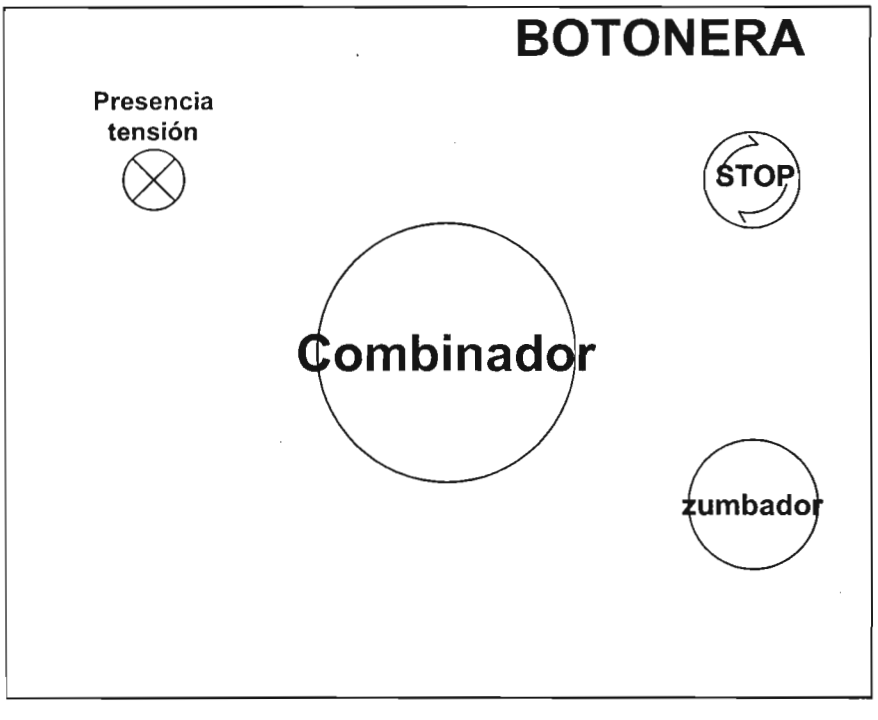


Contador horario






PUPITRE LOCAL
Marcha motor
Paro motor
Marcha freno
Paro freno
Presencia tensión
Fallo en freno
Fallo nivel
Fallo temperatura
Combinador
zumbador


BOTONERA
Presencia tensión
STOP
Combinador
zumbador

CABRESTANTE PARA PERSONAL
ESQUEMA ELECTRICO

HOJA	TITULO	REV.	FECHA	HOJA	TITULO	REV.	FECHA
0	PORTADA E INDICE	A	15/07/2005	13	LISTA DE MATERIALES	A	15/07/2005
1	ACOMETIDA Y FUERZA	A	15/07/2005	14	LISTA DE MATERIALES	A	15/07/2005
2	FUERZA	A	15/07/2005	15	LISTA DE MATERIALES	A	15/07/2005
3	RESERVA	A	15/07/2005	16	LISTA DE MATERIALES	A	15/07/2005
4	MANDO	A	15/07/2005	17	LISTA DE MATERIALES	A	15/07/2005
5	MANDO	A	15/07/2005	18			
6	MANDO	A	15/07/2005	19			
7	MANDO	A	15/07/2005	20			
8	ELECTROVALVULA	A	15/07/2005	21			
9	CONTROL BOMBA	A	15/07/2005	22			
10	PUPITRE DE MANDO	A	15/07/2005	23			
11	MANDO REMOTO	A	15/07/2005	24			
12	FINALES DE CARRERA	A	15/07/2005	25			

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

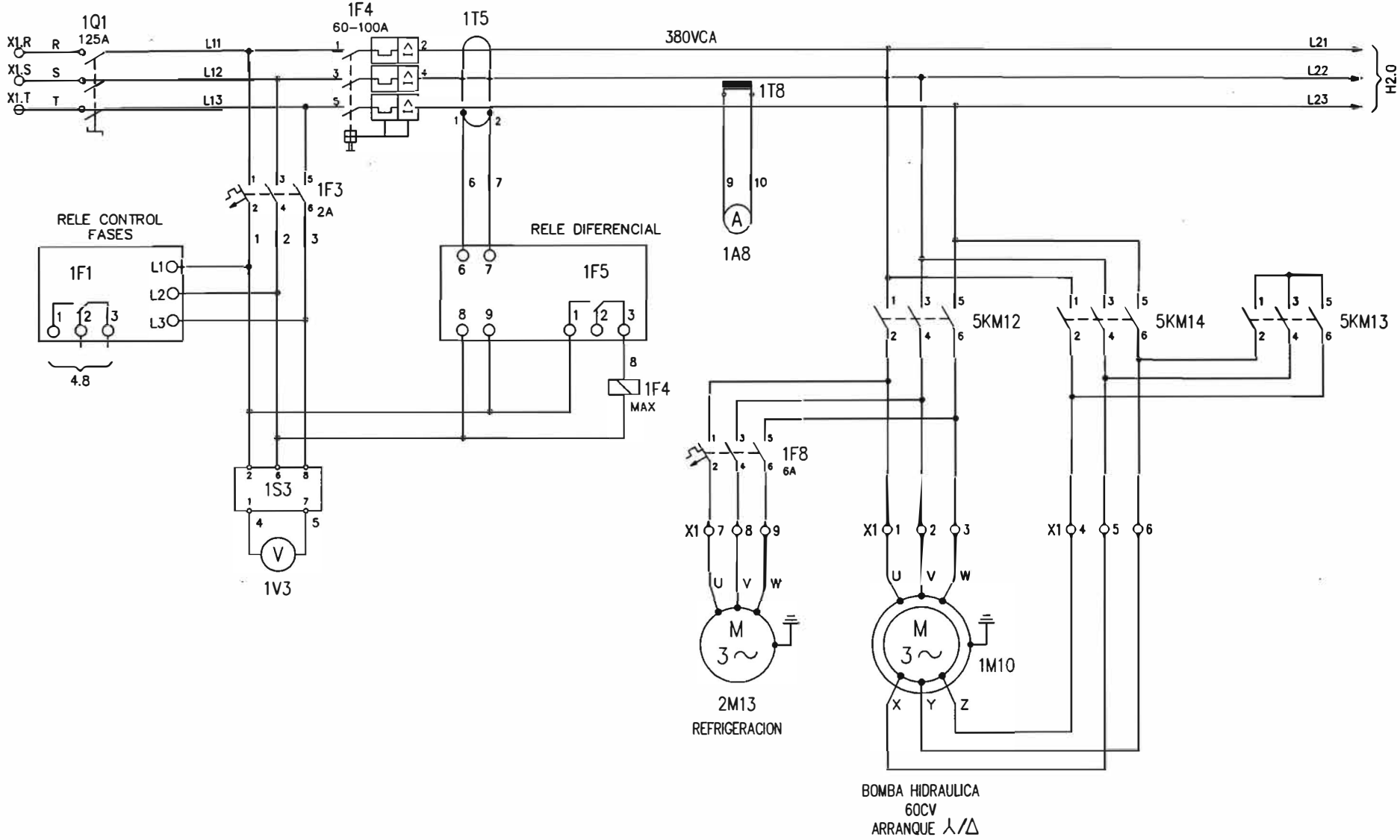
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA
TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO ACOMETIDA Y FUERZA

Fecha
15/07/2005

HOJA: 000

SIGUE: 001

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

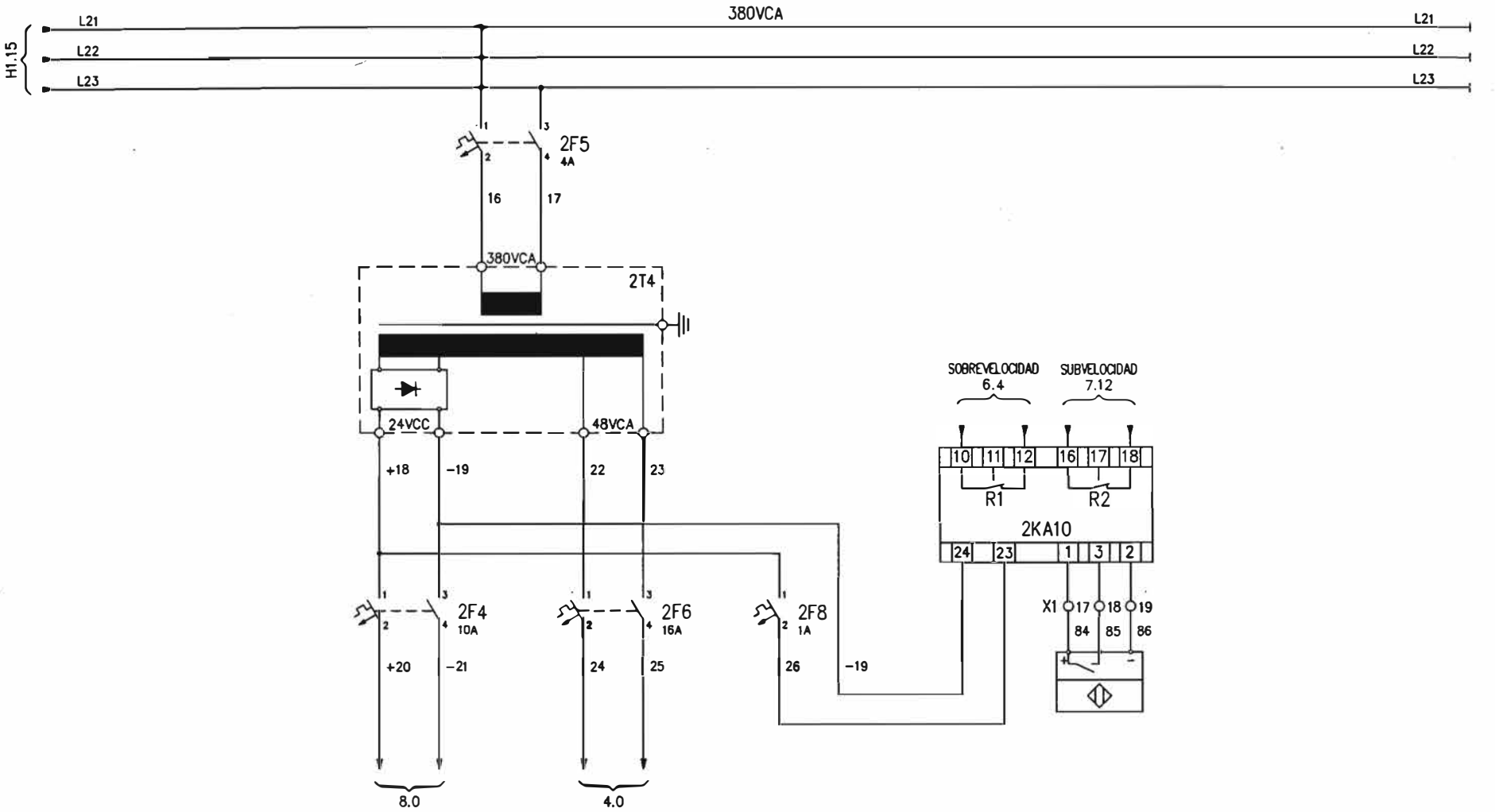
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO ACOMETIDA Y FUERZA

Fecha 15/07/2005

HOJA: 001

SIGUE: 002

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO FUERZA

Fecha 15/07/2005

HOJA: 002

SIGUE: 003

PROYECTO Nº 142

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

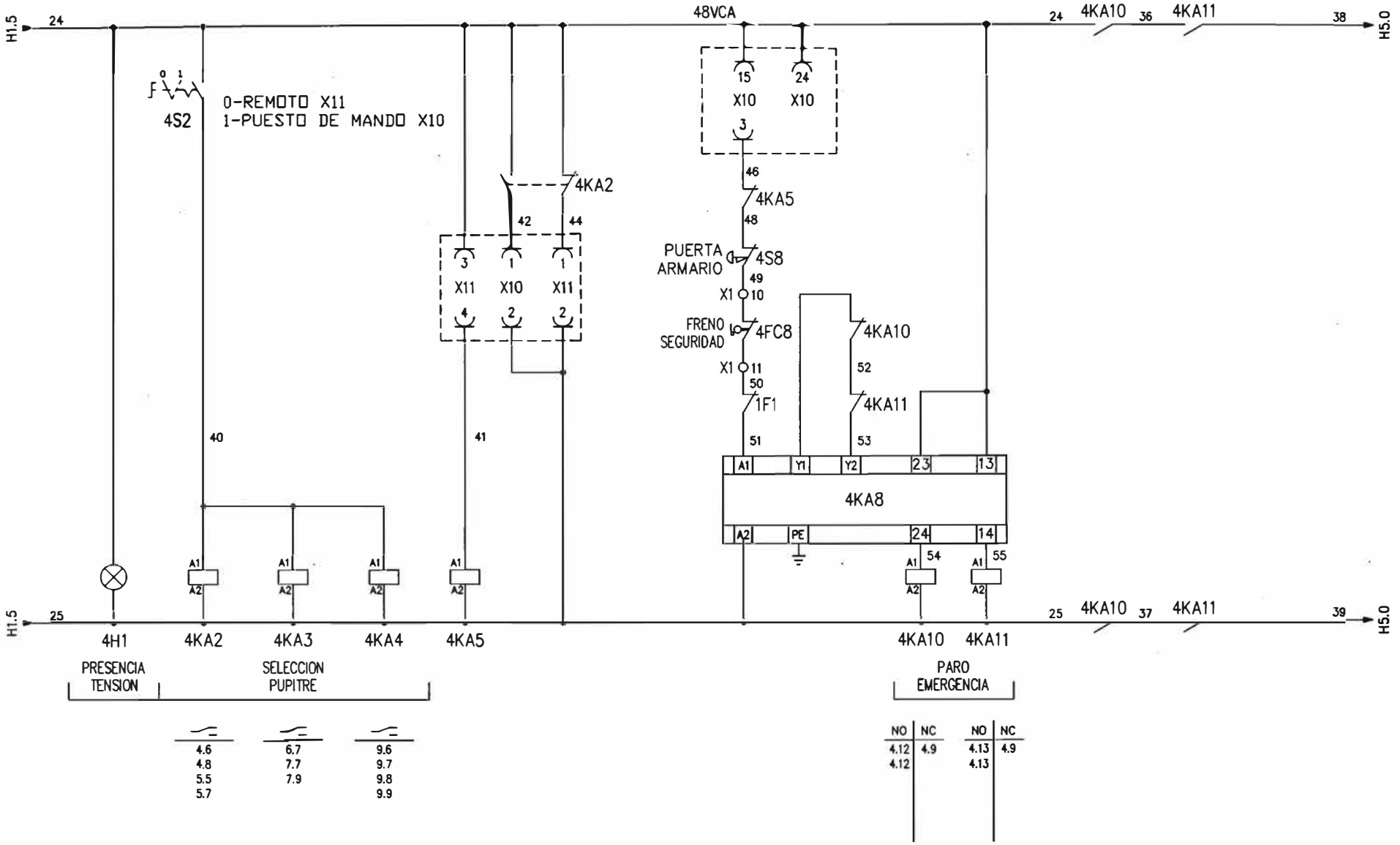
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA
TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO

Fecha
15/07/2005

HOJA: 003

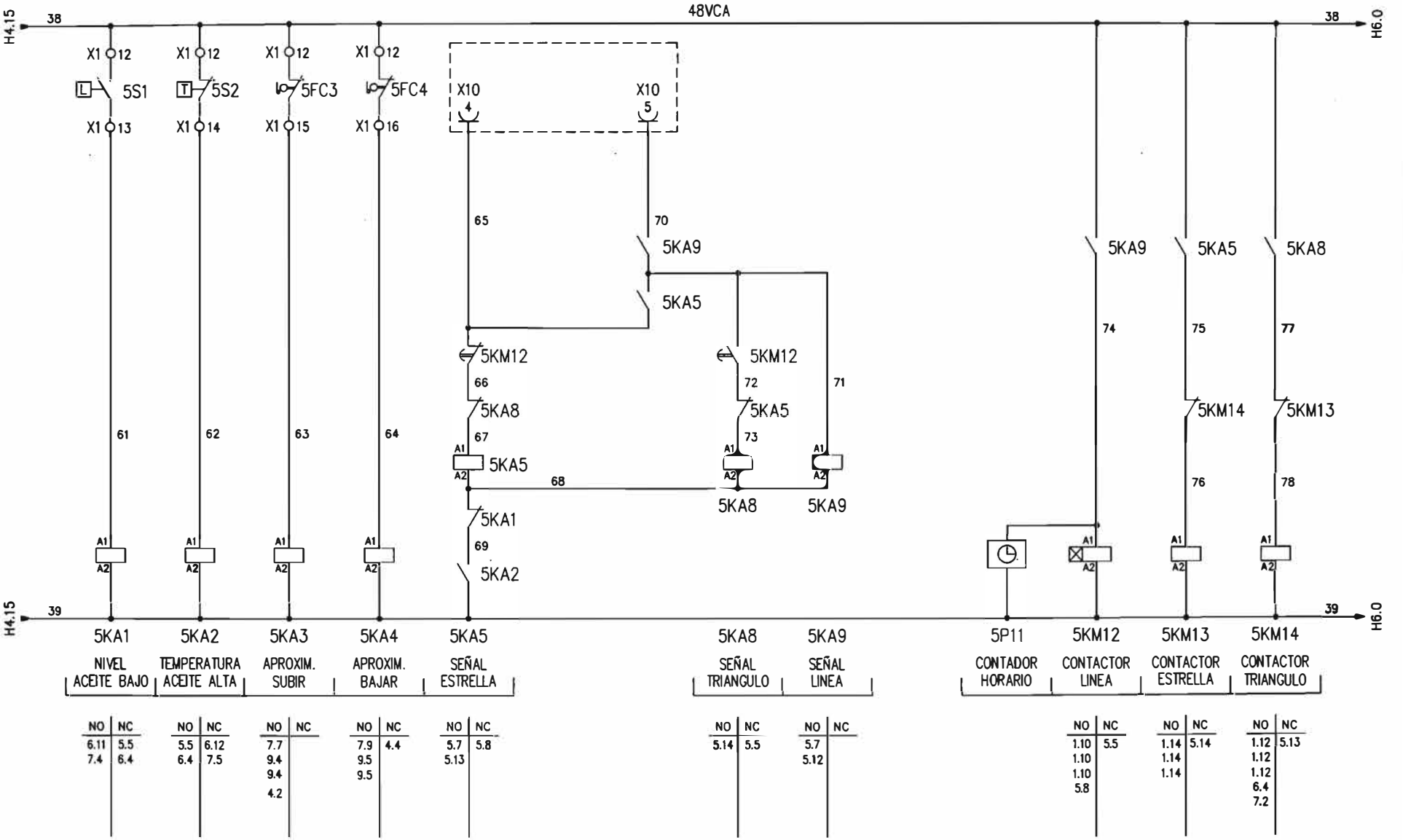
SIGUE: 004

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L. Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya) Teléf: 944606080, Fax: 944911327 e-mail: ferro98@ya.com	CLIENTE INSTALACION	CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg. ESQUEMA ELECTRICO - MANDO	Fecha 15/07/2005	HOJA: 004 SIGUE: 005 PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

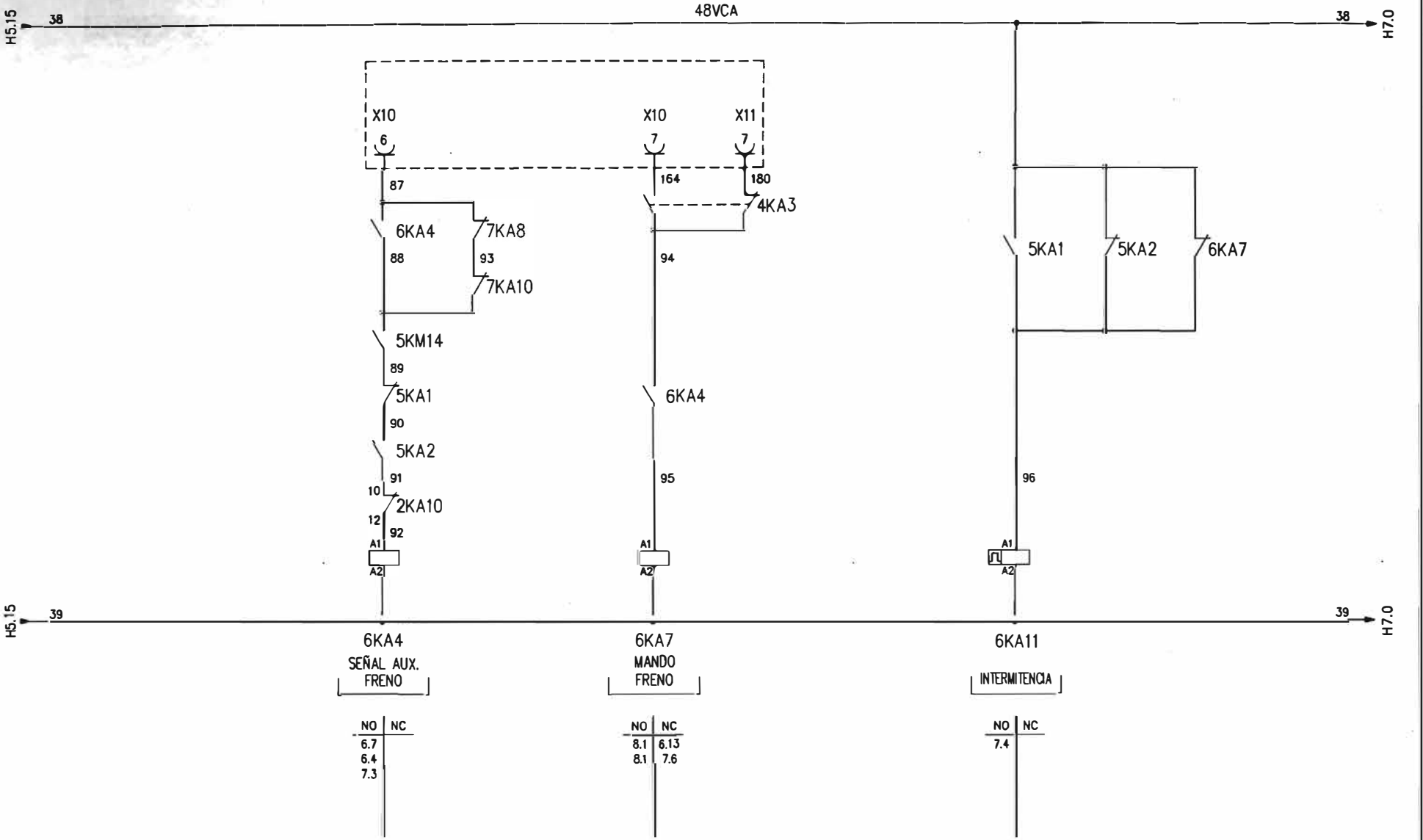
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - MANDO

Fecha 15/07/2005

HOJA: 005

SIGUE: 006

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B. Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.

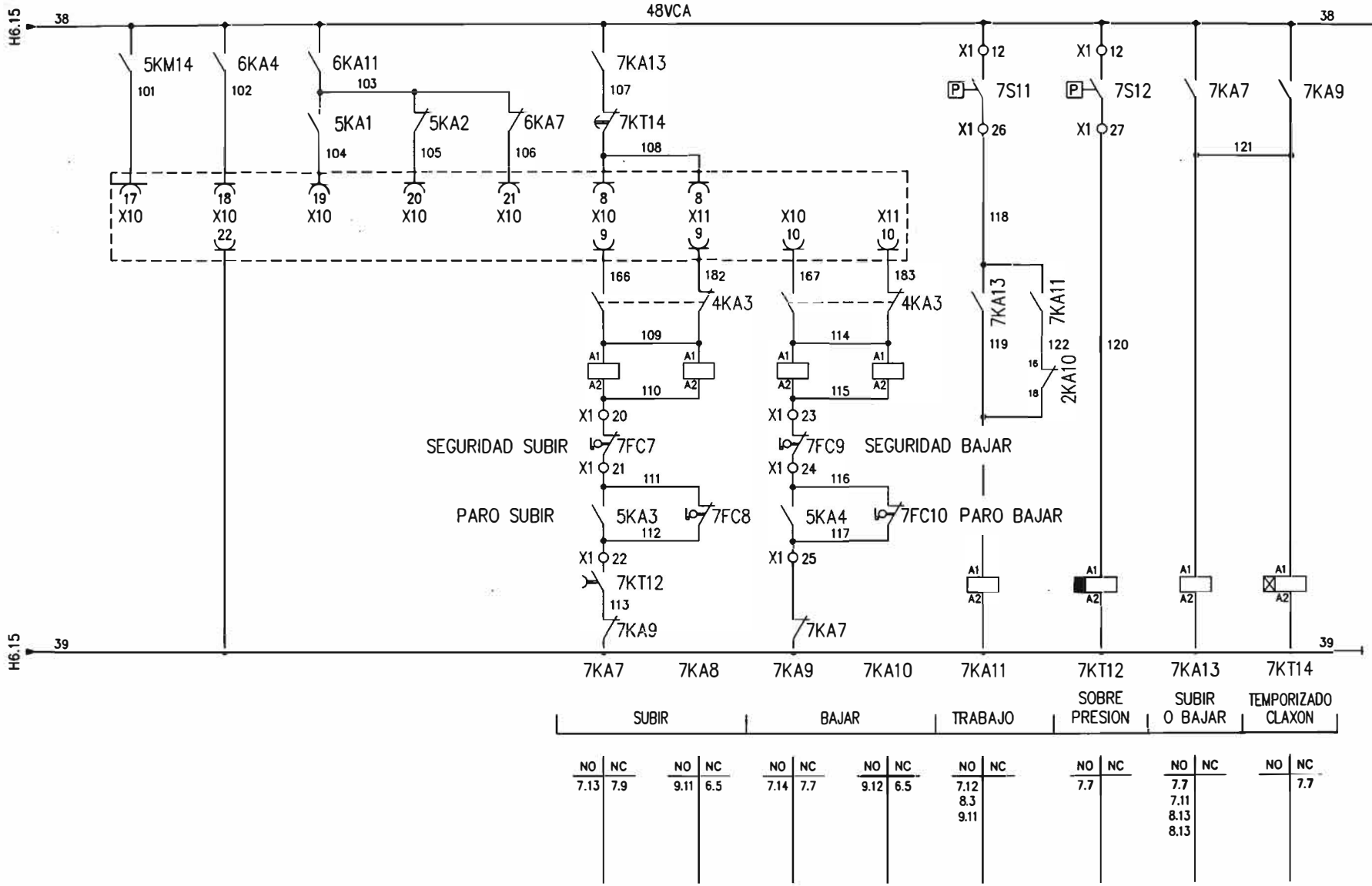
ESQUEMA ELECTRICO - MANDO

Fecha 15/07/2005

HOJA: 006

SIGUE: 007

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

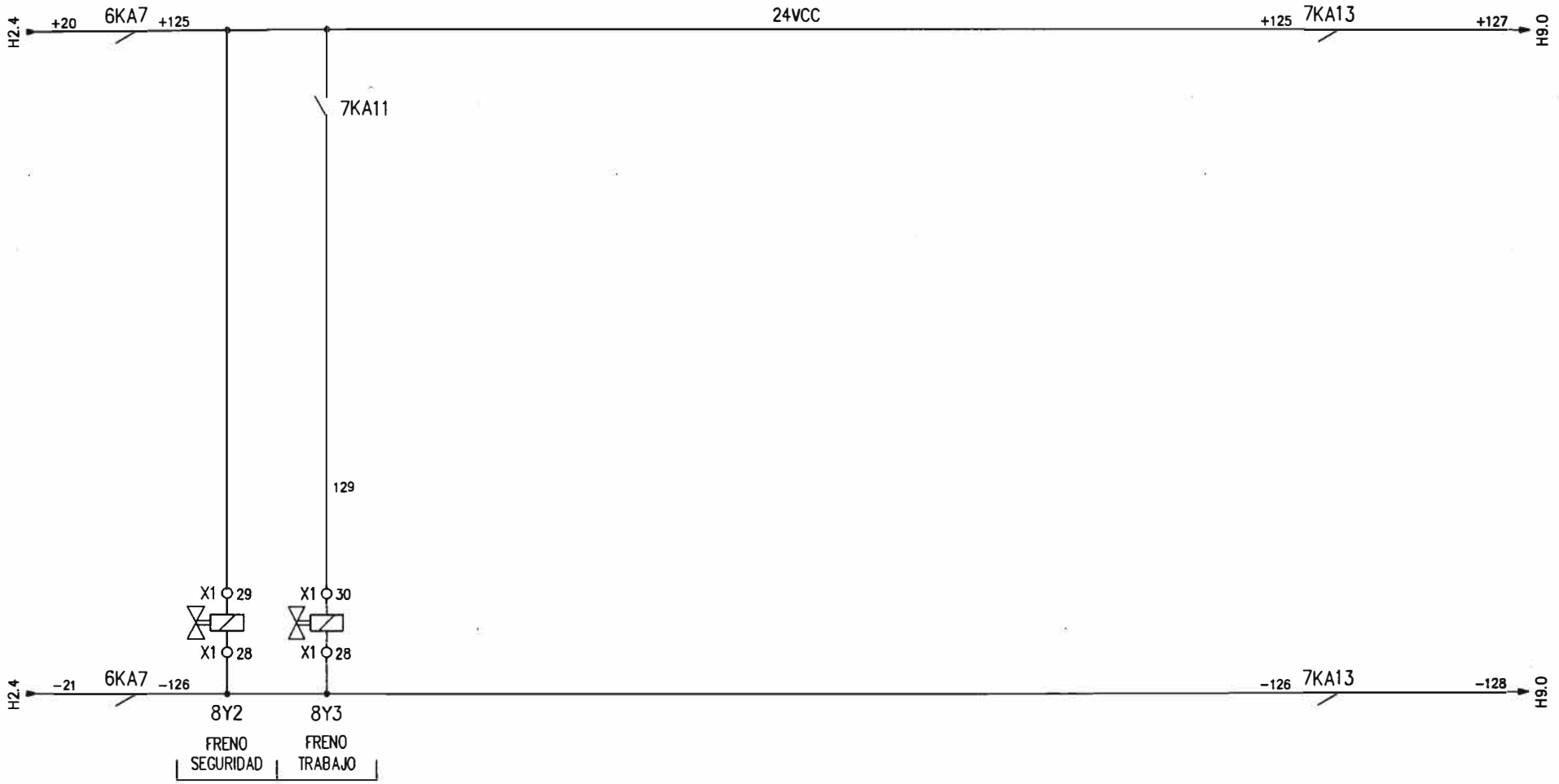
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - MANDO

Fecha 15/07/2005

HOJA: 007

SIGUE: 008

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

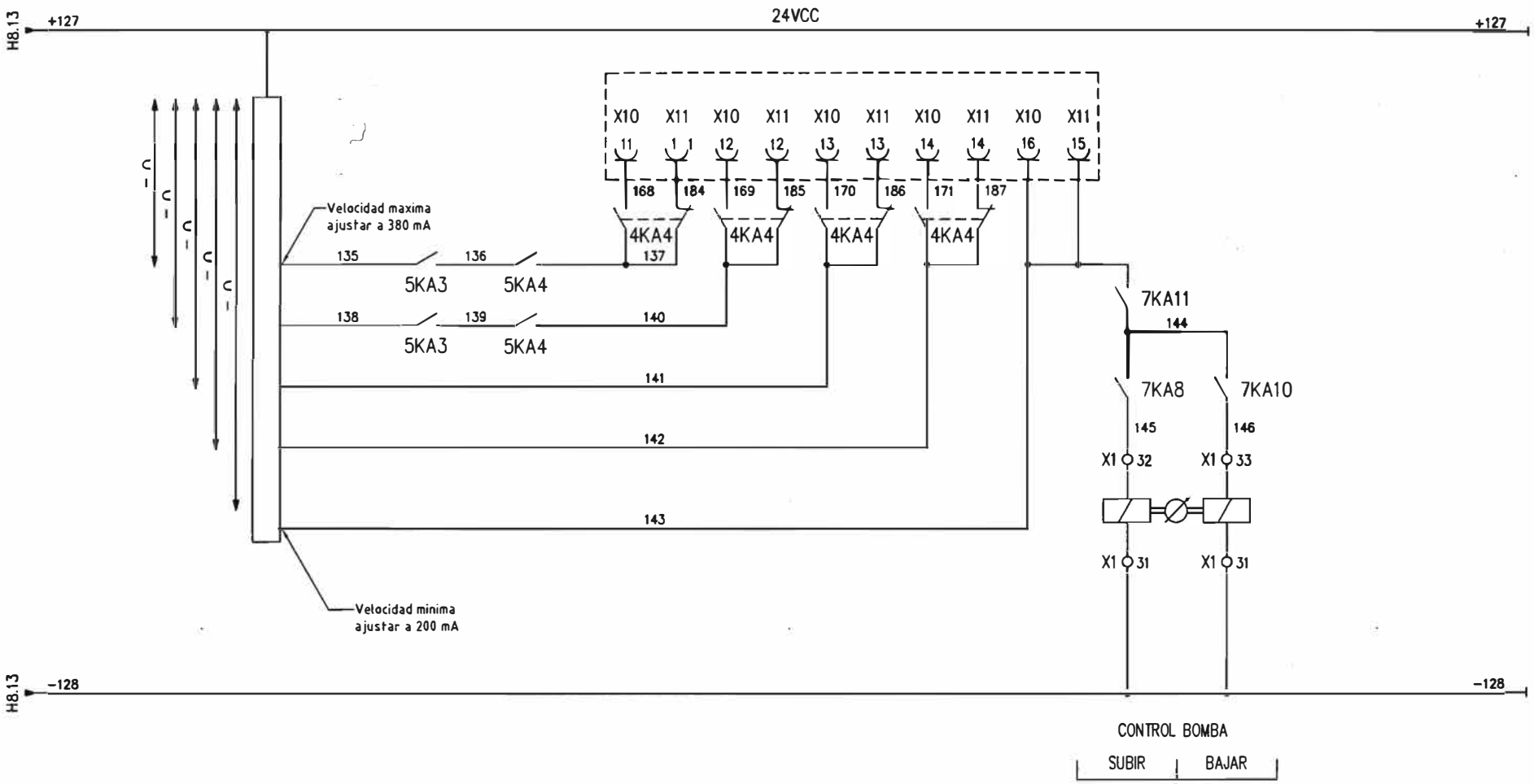
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - ELECTROVALVULAS

Fecha 15/07/2005

HOJA: 008

SIGUE: 009

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

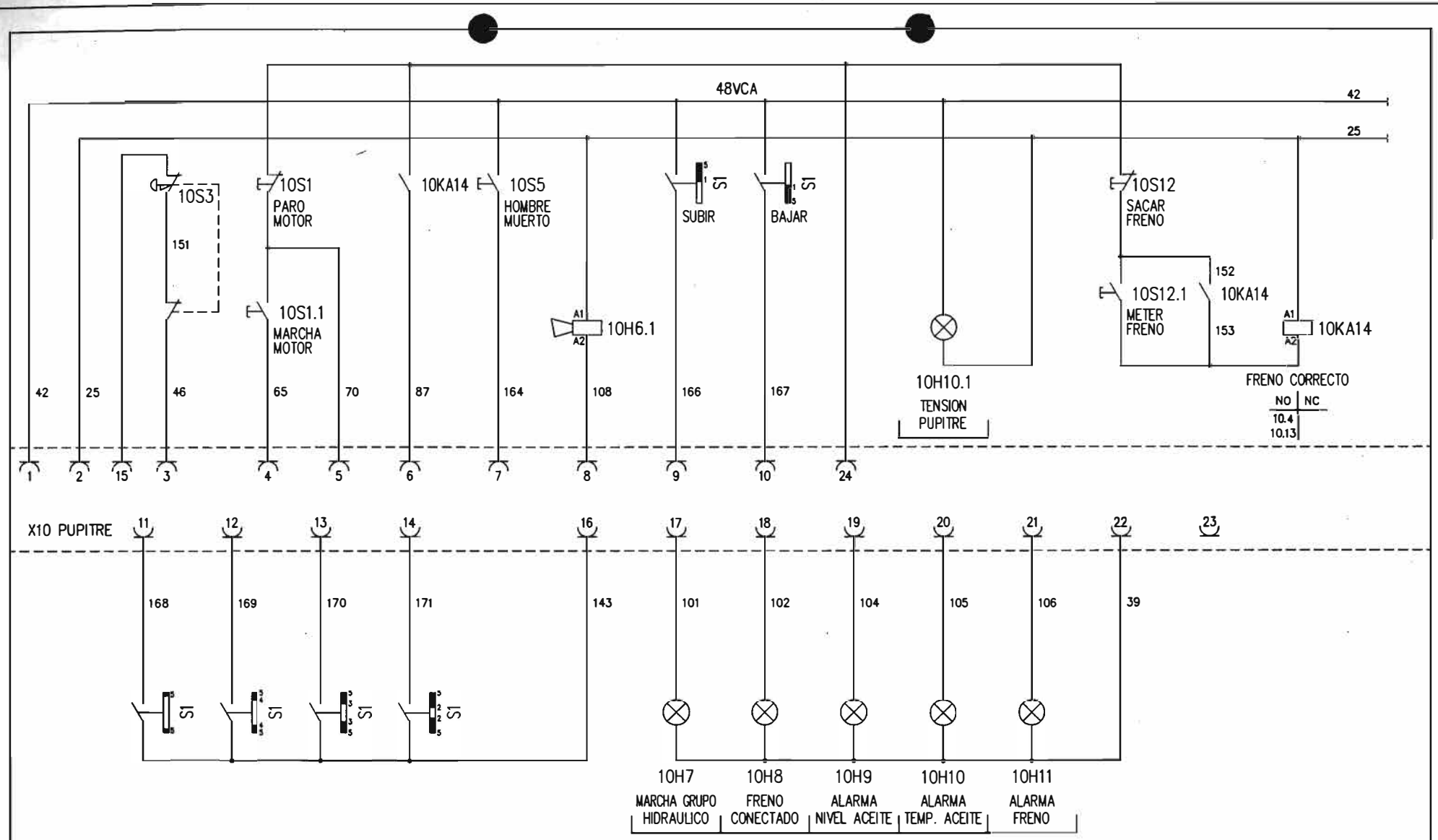
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - CONTROL BOMBA

Fecha 15/07/2005

HOJA: 009

SIGUE: 010

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

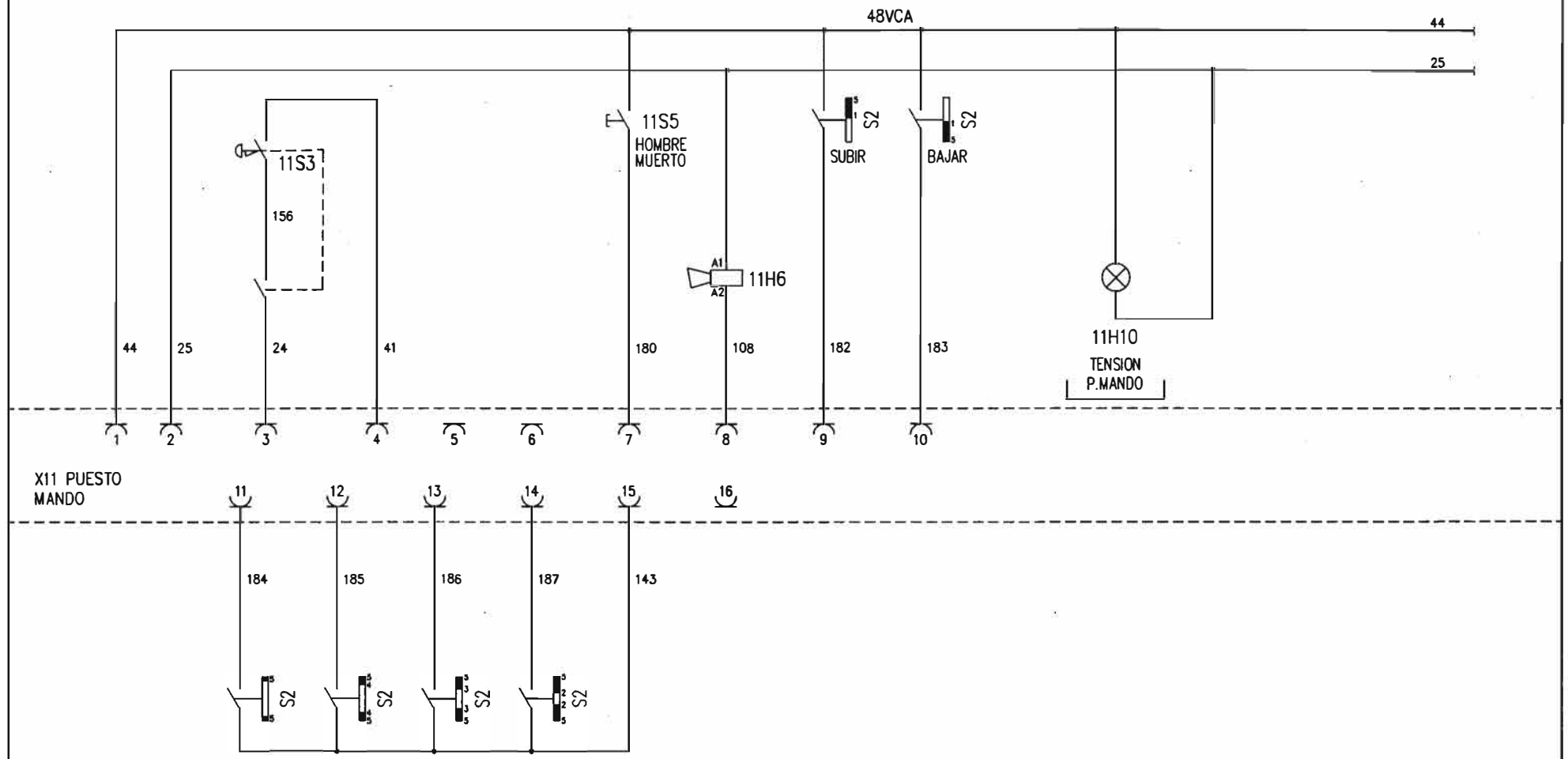
CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - PUPITRE DE MANDO

Fecha 15/07/2005

HOJA: 010

SIGUE: 011

PROYECTO Nº 142



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FERRO 98 S.L.
Avda. Algorta 76 - B, Getxo (Vizcaya)
Teléf: 944606080, Fax: 944911327
e-mail: ferro98@ya.com

CLIENTE

INSTALACION

CABRESTANTE ELECTROHIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL - 2.500 Kg.
ESQUEMA ELECTRICO - MANDO REMOTO

Fecha 15/07/2005

HOJA: 011

SIGUE: 012

PROYECTO Nº 142

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
1Q1	MG	SECCIONADOR CON MANDO	28910+28941
1F1	MG	RELE CONTROL DE FASES	21180
1F3	MG	INT. MAGNETOTERMICO III 2A	24345
1S3	TELERGON	CONMUTADOR VOLTIMETRO	T-T01 12A
1V3	SACI	VOLTIMETRO	96X96 500Vac
1F4	TEE	INT. DISYUNTO MOTOR	GV7-RE100
1F4	TEE	BOBINA DISPARO MX	GV7-AS387
1T5	MG	TRAFO TOROIDAL	DIAM80
1F5	MG	RELE DIFERENCIAL	RH248E 50633
1F8	MG	INT. MAGNETOTERMICO III 6A	24348
1T8	SACI	TRAFO TOROIDAL MEDIDA	125A TU30
1A8	SACI	AMPERIMETRO	96X96 125Aac

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
2T4	EREMU	TRAFO 400+240VA	380/24Vdc-48Vac
2F4	MG	INT. MAGNETOTERMICO II 10A	20545
2F5	MG	INT. MAGNETOTERMICO II 4A	24334
2F6	MG	INT. MAGNETOTERMICO II 16A	24337
2F8	MG	INT. MAGNETOTERMICO I 1A	24305
2KA10	P&F	RELE SOBREVELOCIDAD	KFD2-DWB-1.D
	P&F	DETECTOR SOBREVELOCIDAD	NBB8-18GM50-E2-V1

INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE: FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA	
M	SEI	DIBUJADO	CABESTRANTE
		COMPROBADO	LISTA DE MATERIALES
		APROBADO	

HOJA: 012
SIGUE: 013
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

SEI,S.A.TELÉF:94 453 67 36 FAX: 94 453 61 50 E-MAIL:SEISA@INFONEGOCIO.COM

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
RVA	RVA	RVA	RVA

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
4H1	TEE	PILOTO	XB4-BVG3
4S2	TEE	SELECTOR	XB4-BD22
4KA2	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
4KA3	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
4KA4	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
4KA8	TEE	RELE DE EMERGENCIA	XPS-AC1321
4KA10	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
4KA11	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
4FC8	TEE	FINAL CARRERA	XCK M106

SEI
INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE:
FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA
M	SEI	DIBUJADO
		COMPROBADO
		APROBADO

CABESTRANTE
LISTA DE MATERIALES

HOJA: 013
SIGUE: 014
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA	ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
5KA1	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
5KA2	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G	6KA4	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
5KA3	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G	6KA7	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G
5KA4	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G	6KA11	TEE	CONTACTOR AUXILIAR TEMP.	RE7-ML11BU
5KA5	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
5KA8	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
5KA9	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
5P11	OMROM	CONTADOR HORARIO	H7ET-NFV				
5KM12	TEE	CONTACTOR + TEMPORIZADO	LC1-D50E7+LAD-T0				
5KM13	TEE	CONTACTOR	LC1-D40E7				
5KM14	TEE	CONTACTOR	LC1-D50E7				
5FC3	RAVASI	FINAL DE CARRERA	MF2C-150				
5FC4	RAVASI	FINAL DE CARRERA	MF2C-150				

INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE: FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA	
M	SEI	DIBUJADO	CABESTRANTE
		COMPROBADO	LISTA DE MATERIALES
		APROBADO	

HOJA: 014
SIGUE: 015
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

SEI,S.A.TELÉF:94 453 67 36 FAX: 94 453 61 50 E-MAIL:SEISA@INFONEGOCIO.COM

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA	ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
7KA7	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G	RVA	RVA	RVA	RVA
7KA8	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
7KA9	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
7KA10	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
7KA11	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
7KT12	TEE	CONTACTOR AUXILIAR TEMP.	CAD32-E7+LAD-R0				
7KA13	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G				
7KT14	TEE	RELE TEMPORIZADOR	CAD32-E7+LAD-T0				
7FC8	RAVASI	FINAL DE CARRERA	MF2C-15				
7FC10	RAVASI	FINAL DE CARRERA	MF2C-15				

SEI
INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE: FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA
M	SEI	DIBUJADO
		COMPROBADO
		APROBADO

CABESTRANTE
LISTA DE MATERIALES

HOJA: 015
SIGUE: 016
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

SEI,S.A.TELÉF:94 453 67 36 FAX: 94 453 61 50 E-MAIL:SEISA@INFONEGOCIO.COM

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
RVA	RVA	RVA	RVA

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
10S3	TEE	SETA DE EMERGENCIA	XB4-BS542
S1	RAVASI	COMBINADOR	CK
10S1	TEE	PULSADOR	ZB4-BW823743
10S1.1	TEE	PULSADOR	ZB4-BW823743
10S5	RAVASI	PULSADOR HOMBRE MUERTO	CK
10H6.1	RODMAN	CLAXON	ZE1 48VAC IP55
10H7	TEE	PILOTO	ZB4-BW823743
10H8	TEE	PILOTO	ZB4-BW823743
10H9	TEE	PILOTO	XB4-BVG4
10H10	TEE	PILOTO	XB4-BVG4
10H10.1	TEE	PILOTO	XB4-BVG3
10H11	TEE	PILOTO	XB4-BVG4
10S12	TEE	PULSADOR	ZB4-BW823743
10S12.1	TEE	PULSADOR	ZB4-BW823743
10KA14	TEE	RELE	RXN-41G11E7+RXZ-7G

SEI
INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE: FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA
M	SEI	DIBUJADO
		COMPROBADO
		APROBADO

CABESTRANTE
LISTA DE MATERIALES

HOJA: 016
SIGUE: 017
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA
11S3	TEE	SETA DE EMERGENCIA	XB4-BS542
S2	RAVASI	COMBINADOR	CK
11S5	TEE	PULSADOR HOMBRE MUERTO	CK
11H6.1	RODMAN	CLAXON	ZE1 48VAC IP55
11H10	TEE	PILOTO	XB4-BVG3

ITEM	FABRICANTE	MATERIAL	REFERENCIA

INGENIERIA ELECTRICA DE CONSTRUCCIONES Y MONTAJES

CLIENTE: FERRO 98

INSTALACION:

0	07/04/04	FECHA
M	SEI	DIBUJADO
		COMPROBADO
		APROBADO

CABESTRANTE
LISTA DE MATERIALES

HOJA: 017
SIGUE: --
ARCHIVO:
PROYECTO Nº: 142

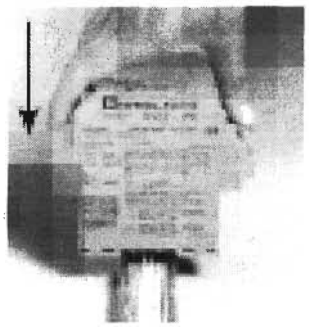
SEI,S.A.TELÉF:94 453 67 36 FAX: 94 453 61 50 E-MAIL:SEISA@INFONEGOCIO.COM

5 Installation and Connection

5.1 Installation

Attention

The rotational speed controllers KF□□-DWB-□□1.D are constructed in accordance with protection class IP20 and must be protected accordingly when exposed to adverse environmental conditions (water, small foreign particles).



The K-System devices from Pepperl+Fuchs and, so too, the rotational speed controller KF□□-DWB-□□1.D can be mounted on a 35 mm DIN rail in accordance with DIN EN 50022. Simply snap on the devices **vertically**, never tipped or angled from the side.

Information on additional installation options, e.g. when using the "Power Rail", can be found in the catalog "Interface Housings" from Pepperl+Fuchs or in the "CD-ROM catalog".

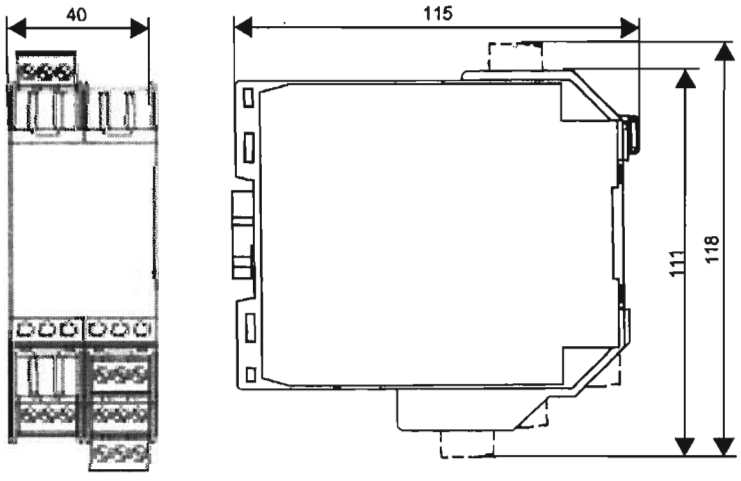
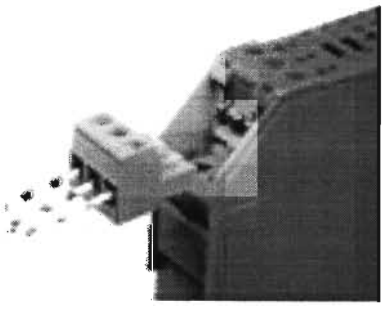


Fig. 5.1: Dimensions KF□□-DWB-□□1.D

5.2 Connection

The detachable terminals of the KF-series considerably simplify the connection and the switch cabinet assembly. In the event of servicing, they allow devices to be exchanged while under voltage. The terminals are threaded, self-opening, have a generous terminal compartment for cross sections of up to 2.5 mm² and coded plugs to prevent incorrect connections.



Issue date 21.09.00

The intrinsically safe field circuit is connected at the **blue** terminals 1 - 3 of the KF□□-DWB-Ex1.D. These may be guided into the potentially explosive areas with connector cables in accordance with DIN EN 60079-14. You may connect:

- a sensor in accordance with DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)
- a mechanical contact
- a mechanical contact with shunt resistor
- a mechanical contact with series and shunt resistors

The non-intrinsically safe field circuit is connected at the **green** terminals 1 - 3 of the KF□□-DWB-1.D. In addition to the possibilities listed above, you may also connect:

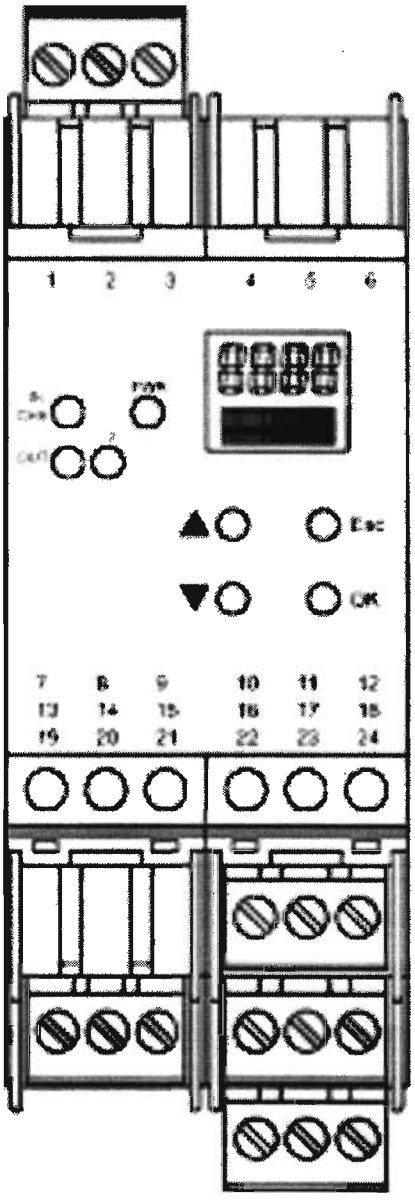
- a 3-conductor sensor

Terminals 4-6, 7-9 and 19-21 do not exist on the DWB.

The remaining green terminals serve the following functions:

- Terminals 10-12: relay 1
- Terminals 13 - 14: input start-up override (15 free)
- Terminals 16-18: relay 2
- Terminals 23 - 24: power supply (22 free)

Refer to the data sheet for the exact terminal assignments.



5.3 Front side of the DWB

Located on the front side of the DWB (see above illustration) are:

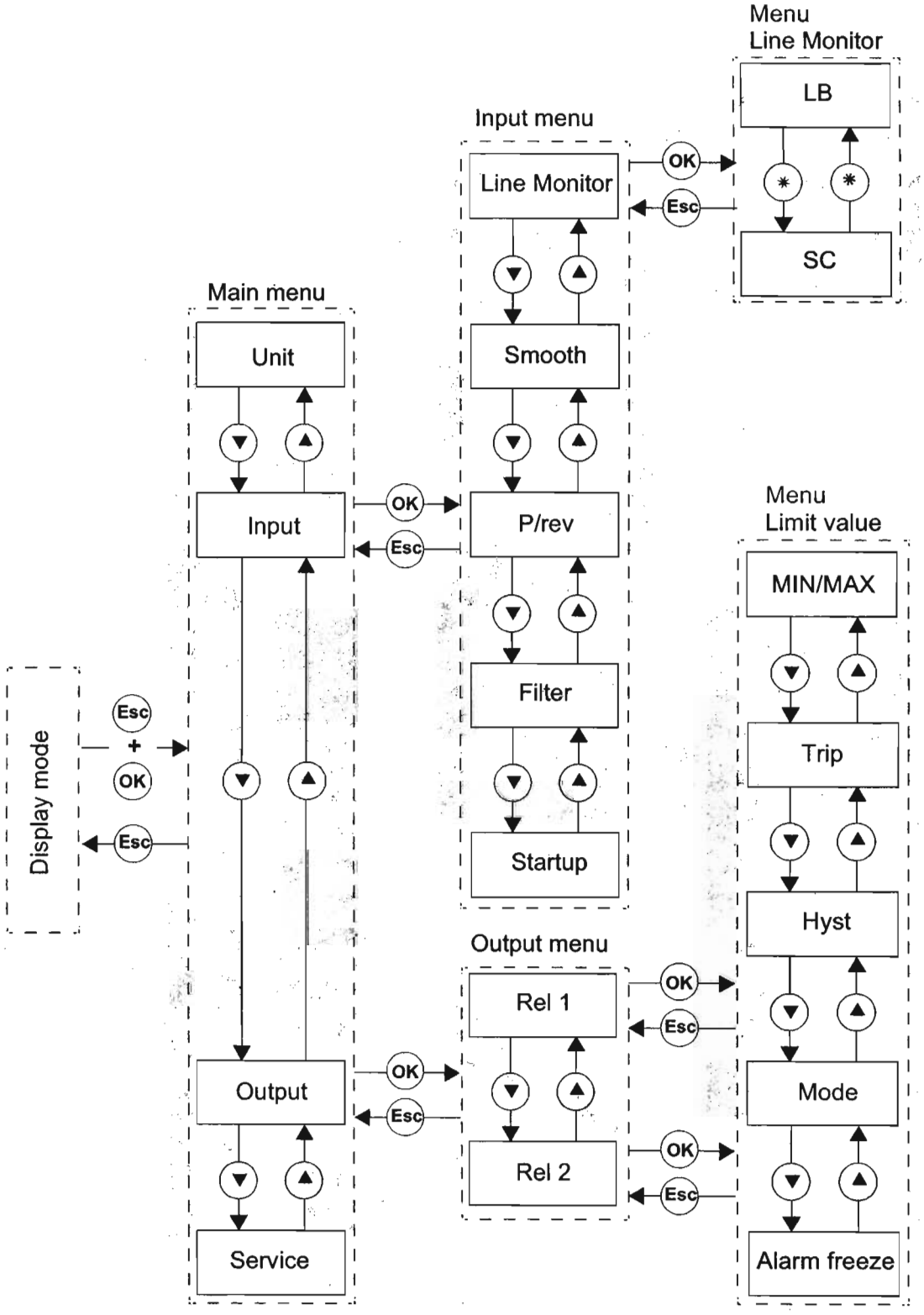
- LED IN CHK 1 (yellow/red) for displaying the input signal (flashes yellow in time), an input error (flashes red) and a device error (permanent red)
- LED PWR (green) for displaying the supply voltage
- LED OUT 1 (yellow) to indicate relay 1 active
- LED OUT 2 (yellow) to indicate relay 2 active
- a display for measuring-value and error indication and for parameterization mode
- four buttons for parameterizing the DWB

Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances. Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

6 Parameterization menu overview

The following figure should serve as a reference for quick orientation, particularly when you are already familiar with how to parameterize the DWB. A detailed description of the operating steps can be found in chapter 7.



Issue date 21.09.00

7 Editing Device Data

7.1 Display mode

In normal operation the current measuring value is shown on the display in the selected unit. To select the unit see chapter 7.3.

If the reclosing lockout (see chapter 7.5.6) has been triggered and the device is still in normal operation, *Alarm freeze* is shown in the second line of the display in addition to the current measuring value.

In the event of an **error**, an error message is displayed (if appropriately parameterized) until corrected:

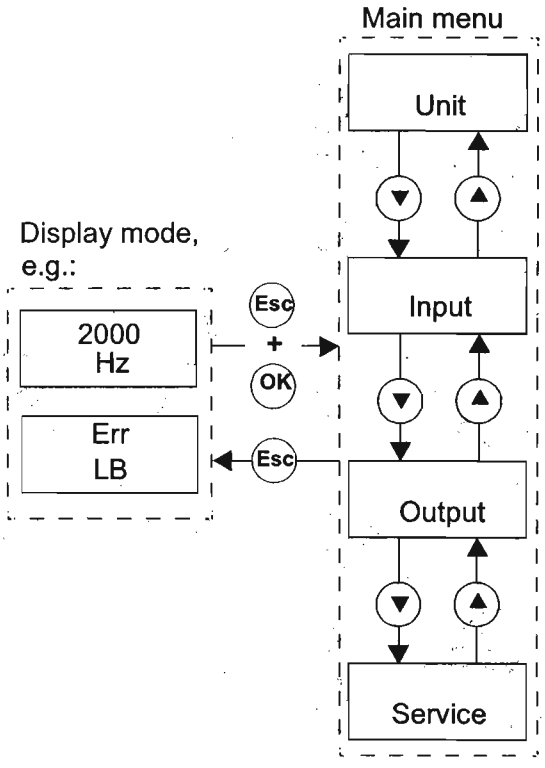
- *Err device* for a device error
- *Err SC* for a short circuit in the sensor line
- *Err LB* for an interruption in the sensor line

To select the error messages see chapter 7.4.1.

The relays always switch to the de-energized state in the event of an error.

7.2 Main menu

To change to the Main menu of the parameterization mode from the display mode, simultaneously press the *Esc* **and** *OK* buttons **for** approx. 1 second.



You can prevent unauthorized persons from making changes in the parameterization mode by means of a password (see chapter 7.6.1). While it is possible in this case to view the various settings in the parameterization mode before entering a password, no changes can be made. The first time an attempt is made to change a setting, the device automatically prompts the user for a password. The password must be entered **once each time** you change from display mode to parameterization mode. The entry is described in chapter 7.6.2.

The Main menu consists of 4 menu items (Unit, Input, Output, Service). You can switch between them using the ▲ and ▼ buttons. With the *Esc* button, you can return at any time from the Main menu to the display mode.

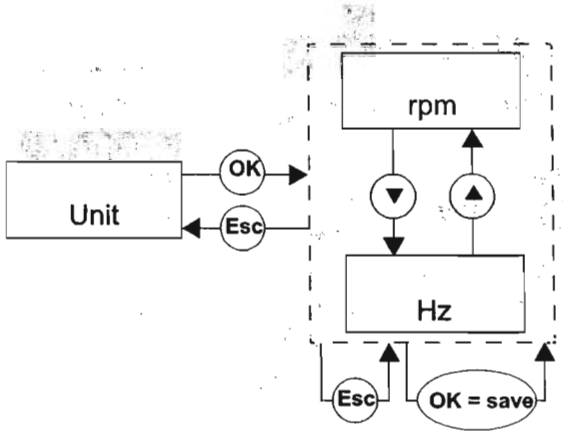
If no button is pressed for 10 minutes while in the parameterization mode, the device automatically returns to the display mode.

Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances. Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

7.3 Unit

From the menu option *Unit* of the Main menu, you can use the *OK* button to access the selection for the unit of the measuring value display (Hz or rpm = rotations per minute).



How to change the setting:

- The current selection is displayed. Use the ▲ and ▼ buttons to alternate between the possible settings. If neither the ▲ nor ▼ button is pressed, the new set value flashes.
- If you press the *Esc* button, the old value is redisplayed.
- If you press the *OK* button, the displayed value is saved and then displayed without flashing.
- If the value does not flash, you can use the *Esc* button to return to the next-higher menu.

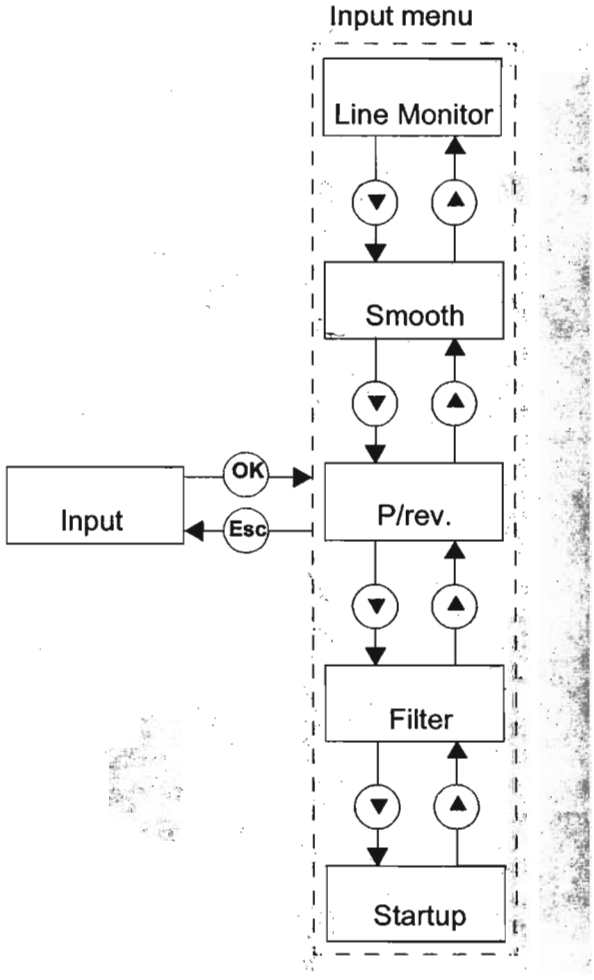
7.4 Input

From the menu option *Input* of the Main menu, you can use the *OK* button to switch to the Input menu.

This consists of 4 or 5 menu options (Line Monitor, Smooth, P/revolution, Filter and Startup). You can switch between these options with the ▲ and ▼ buttons.

The menu option *P/revolution* only appears when *rpm* has been selected as the unit for the measuring value display (see chapter 7.3).

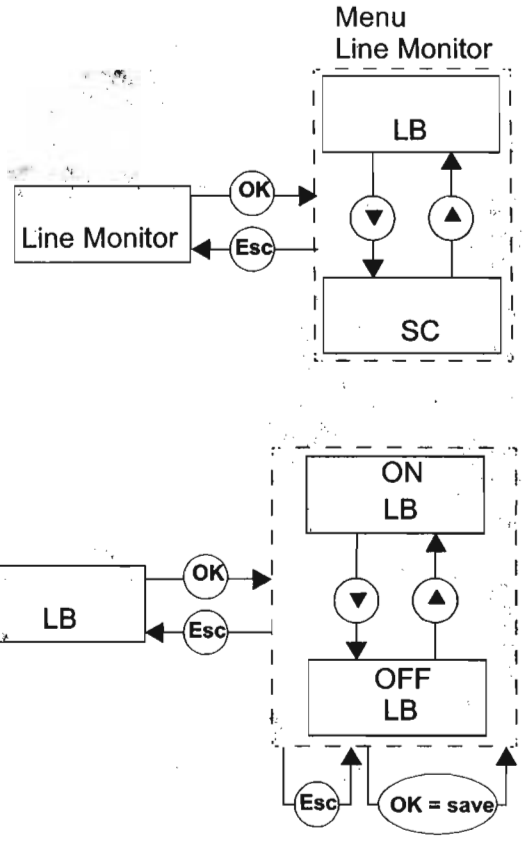
With the *Esc* button, you can return at any time from the Input menu to the Main menu.



Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances.
Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany

7.4.1 Input: Line Monitor



From the menu option *Line Monitor* of the Input menu, you can use the *OK* button to switch to the Line Monitor menu.

This menu consists of 2 menu options (Line Break and Short Circuit). You can switch between them using the ▲ and ▼ buttons.

With the *Esc* button, you can return at any time from the Line Monitor menu to the Input menu.

From the menu option *LB* of the Line Monitor menu, you can use the *OK* button to access the line-breakage monitoring selection (ON or OFF).

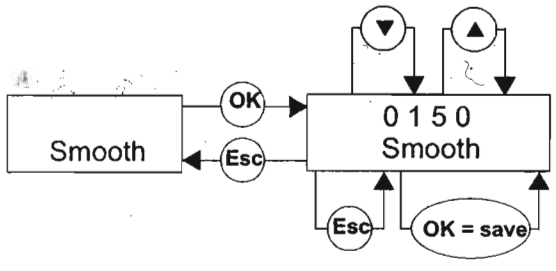
If a mechanical contact is connected as a sensor, an appropriate shunt resistor must be present for the line-breakage monitoring.

How to change the setting is described in chapter 7.3.

The selection of short-circuit monitoring is performed analogously.

If a mechanical contact is connected as a sensor, an appropriate series resistor must be present for the short-circuit monitoring.

7.4.2 Input: Smooth (smoothing)



From the menu option *Smooth* of the Input menu, you can use the *OK* button to access the selection for the smoothing value.

With strongly fluctuating measuring values, you can use smoothing to influence how fast a relay reacts to a change in input value. You can set values between 0 (no smoothing) and 255 (maximum smoothing).

How to change the setting:

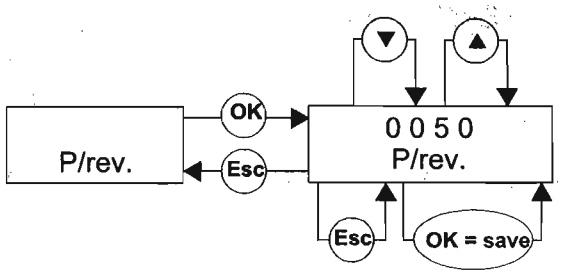
- The set value is displayed. This value can be changed using the ▲ and ▼ buttons. When you quickly press either the ▲ or ▼ button, the value changes incrementally. If either the ▲ or ▼ button is pressed for a longer period of time, the setting "rolls" to higher or lower values, respectively. If neither the ▲ nor ▼ button is pressed, the new set value flashes.
- If you press the *Esc* button, the old value is redisplayed.

Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances. Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

- If you press the *OK* button, the displayed value is saved and then displayed without flashing.
- If the value does not flash, you can use the *Esc* button to return to the next-higher menu.

7.4.3 Input: P/revolution (Pulse/Revolution)

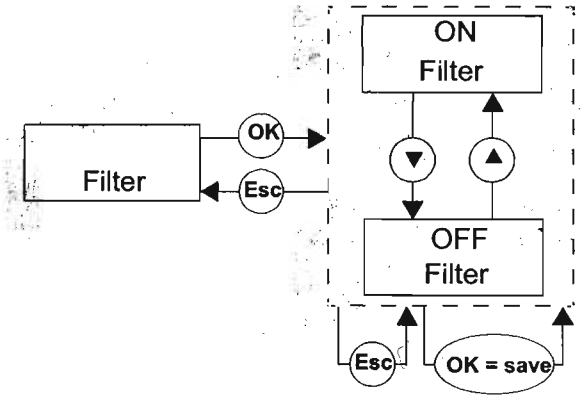


The menu option *P/revolution* of the Input menu only appears together with the unit *rpm*. From the menu option *P/revolution*, you can use the *OK* button to set the value for the pulses per revolution.

This value, which is dependent on the sensor used, is required for the output of the measuring value when the unit rpm is used (rotations per minute). Values between 0 and 65535 may be set for pulses/revolution.

How to change the setting is described in chapter 7.4.2.

7.4.4 Input: Filter (bounce filter)

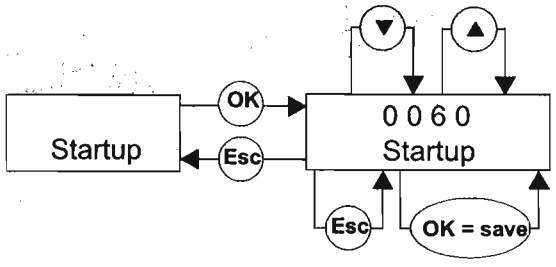


From the menu option *Filter* of the Input menu, you can use the *OK* button to access the selection of the bounce filter (ON or OFF).

A bounce filter may be necessary when using a mechanical contact.

How to change the setting is described in chapter 7.3.

7.4.5 Input: Startup (start-up override)



From the menu option *Startup* of the Input menu, you can use the *OK* button to access the setting for the duration of the start-up override.

Values between 0 and 1000 seconds may be set.

How to change the setting is described in chapter 7.4.2.

Issue date 21.09.00

7.4.6 Activating start-up override

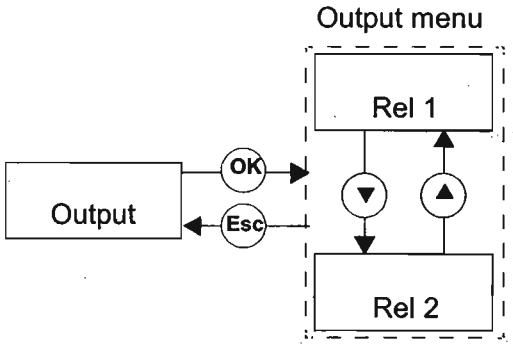
- The start-up override is inactive when the value 0 is set.
- With values > 0, you can prevent, by means of a signal at terminals 13/14 (min. 100 ms), a relay from reporting a limit-value underrange during the override period (start-up phase).
- Start-up override only affects relays with switch direction MIN. If the operating mode of such a relay is "Active", it remains released during the override period; if the operating mode is "Passive", it is forcibly triggered during the override period.
- The start-up override is edge triggered: before it can be retriggered, the signal at terminals 13/14 must be switched off for at least 200 ms. If a signal interruption occurs and a new signal arrives during the override period, the timer is restarted.

7.5 Output

From the menu option *Output* of the Main menu, you can use the *OK* button to switch to the Output menu.

This menu consists of 2 menu options (Rel 1 and Rel 2). You can switch between them using the ▲ and ▼ buttons.

With the *Esc* button, you can return at any time from the Output menu to the Main menu.



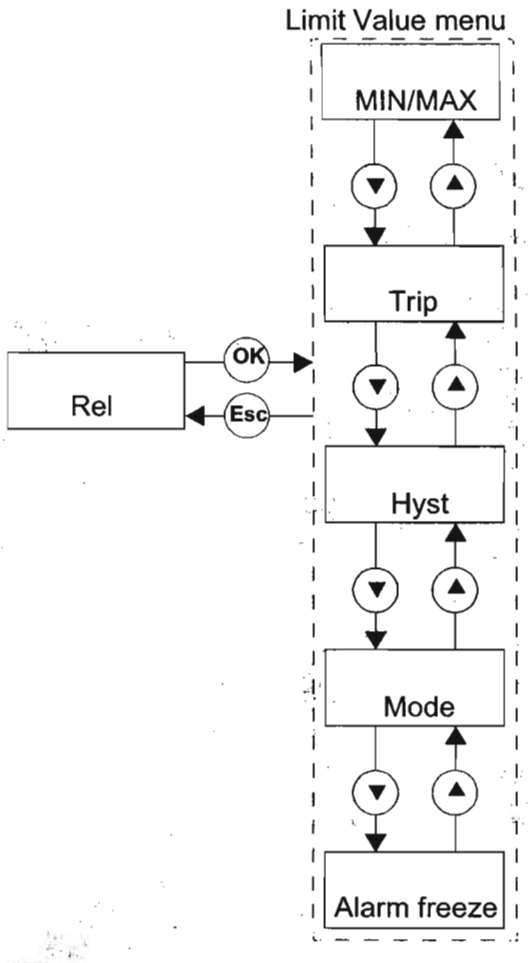
Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances.
Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

With the *OK* button, you can switch from both menu options of the Output menu to the Limit Value menu. This is identical for both relays and is, for this reason, described here only once.

The Limit Value menu consists of 5 menu options (MIN/MAX, Trip, Hyst, Mode and Alarm freeze). You can switch between them using the ▲ and ▼ buttons.

With the *Esc* button, you can return at any time from the Limit Value menu to the Output menu.



Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances.
Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany

7.5.1 Switching behaviour of the relay

Available settings for the switch direction are *MIN* and *MAX*; available settings for the operating mode (mode) are *Active* and *Passive*.

Range of application:

- Switch direction MAX, operating mode active:
  alarm on overrange, e.g. horn on
- Switch direction MAX, operating mode passive:
  overcharge protection, monitoring for excess speed, e.g. pump or drive off; with large hysteresis MIN-MAX operation, e.g. pump/drive on/off
- Switch direction MIN, operating mode active:
  alarm on underrange, e.g. horn on
- Switch direction MIN, operating mode passive:
  overload protection, monitoring for underspeed, e.g. pump off, when nothing flows

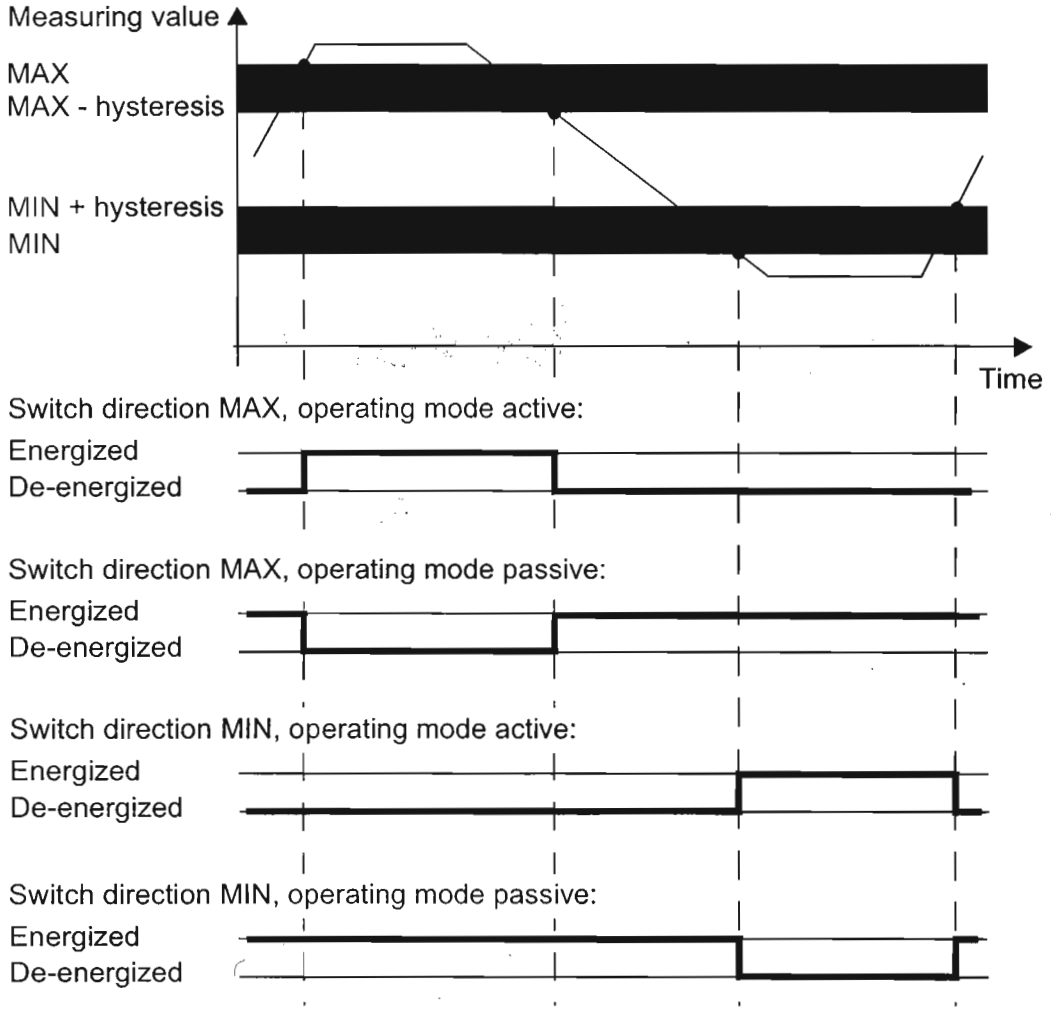


Fig. 7.1: Switching performance of the relay

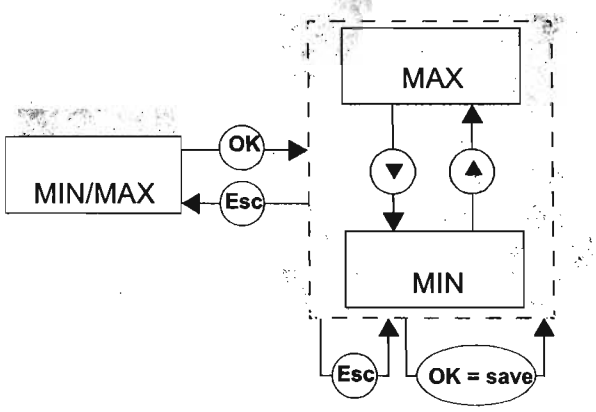
Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances. Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

7.5.2 Output MIN/MAX (switch direction)

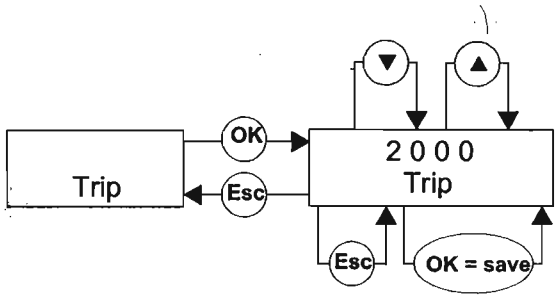
From the menu option *MIN/MAX* of the Limit Value menu, you can use the *OK* button to access the selection of the switch direction for the selected relay (MAX or MIN).

How to change the setting is described in chapter 7.3.



7.5.3 Output: Trip (switching point)

From the menu option *Trip* of the Limit Value menu, you can use the *OK* button to access the selection of the value for the switching point of the selected relay.

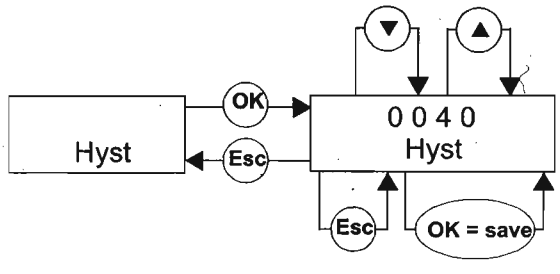


This value is to be entered in the unit which was selected under Unit (see chapter 7.3). Values between 0.001 Hz and 5000 Hz may be entered. The maximum value which may be entered for rpm is calculated from the p/revolution value (see chapter 7.4.3) as 0.001 x 60 : p/revolution and 5000 x 60 : p/revolution.

How to change the setting is described in chapter 7.4.2. The decimal point is shifted automatically.

7.5.4 Output: Hyst (hysteresis)

From the menu option *Hyst* of the Limit Value menu, you can use the *OK* button to access the selection for the value of the hysteresis of the selected relay.



This value is to be entered in the unit which was selected under *Unit* (see chapter 7.3). Values between 0.001 Hz and 5000 Hz may be entered. The maximum value which may be entered for rpm is calculated from the p/revolution value (see chapter 7.4.3) as 0.001 x 60 : p/revolution and 5000 x 60 : p/revolution.

The hysteresis should be > 1 % of the switching point to prevent relay chatter.

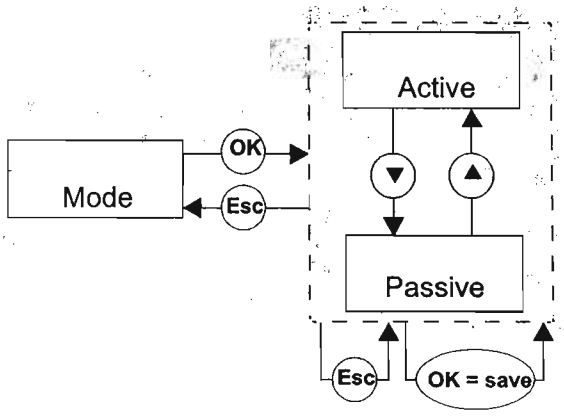
How to change the setting is described in chapter 7.4.2. The decimal point is shifted automatically.

Issue date 21.09.00

7.5.5 Output: Mode (operating mode)

From the menu option *Mode* of the Limit Value menu, you can use the *OK* button to access the selection of the operating mode for the selected relay (Active or Passive).

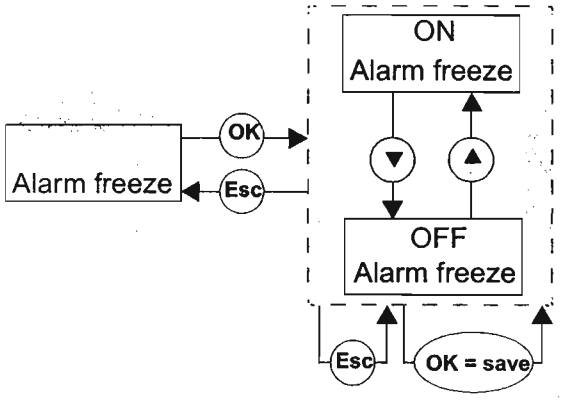
How to change the setting is described in chapter 7.3.



7.5.6 Output: Alarm freeze (reclosing lockout)

From the menu option *Alarm freeze* of the Limit Value menu, you can use the *OK* button to access the selection of the reclosing lockout (ON or OFF).

The reclosing lockout is used to prevent brief limit value overranges or line interference (LB, SC; see chapter 7.4.1) from not being noticed by the operating personnel.



If *Alarm freeze On* is selected, the relay remains in the new state after it is switched until one of the following actions occurs:

- Device restart
- Signal at terminals 13/14 (start-up override)
- The Esc button is pressed

Any one of these actions resets the relay.

If *Alarm freeze On* is selected and the relay is configured with the switch direction MIN, the startup override must be triggered on device startup. Otherwise, the relay is immediately blocked by a limit-value alarm and the reclosing lockout.

How to change the setting is described in chapter 7.3.

Issue date 21.09.00

Subject to reasonable modifications due to technical advances. Copyright Pepperl+Fuchs, Printed in Germany
Pepperl+Fuchs Group • Tel.: Germany (06 21) 7 76-0 • USA (330) 4 25 35 55 • Singapore 7 79 90 91 • Internet http://www.pepperl-fuchs.com

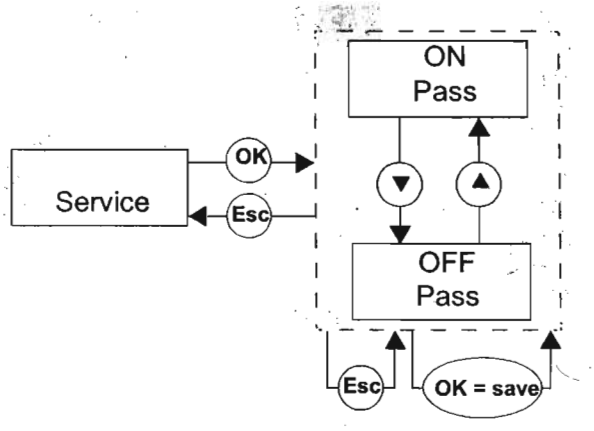
7.6 Service

7.6.1 Activating password protection

From the menu option *Service* of the Main menu, you can use the *OK* button to access the selection of password protection (ON or OFF).

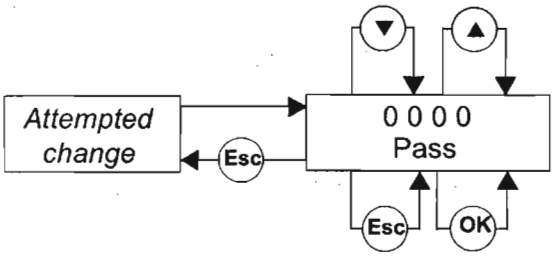
On delivery of the rotational speed controller, password protection is inactive. The password cannot be changed and is **1234**.

How to change the setting is described in chapter 7.3.



7.6.2 Password entry

When password protection is activated, the password must be entered **once each** time you change from the display mode to the parameterization mode. The first time an attempt is made to change a setting, the device automatically prompts the user for a password.



How to enter the password:

- The value 0000 is displayed. The value can be changed using the ▲ and ▼ buttons. When you press either the ▲ or ▼ button, the value changes incrementally. If either the ▲ or ▼ button is pressed for a longer period of time, the setting "rolls" to higher or lower values, respectively. If neither the ▲ nor ▼ button is pressed, the new set value flashes.
- If you press the *Esc* button, 0000 is redisplayed.
- When you press the *OK* button and the correct password has been entered, the value is displayed without flashing. If an incorrect password has been entered, 0000 is displayed again.
- Use the *Esc* button to return to the position at which you would like to change a setting.

If you have entered the correct password, you may now make your changes. If the correct password was not entered, no parameterization changes may be made.

Issue date 21.09.00

-ANEJO 3.1-

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD "CE" DE CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL Y MATERIALES (CARGA 25KN), TIPO FERRO

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

Ferro'98sL

Declaración de Conformidad CE

Nosotros, **Ferro 98 S.L.**
Cif: B48993 I 82
Avda. Algorta 76 B
Algorta (Vizcaya)

Declaramos bajo nuestra única responsabilidad que el producto que se describe a continuación:

CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL de 25 KN

MODELO: FERRO
N° SERIE: C-002, año de fabricación 2005

Cumple con el REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS, aprobado por el Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre y ha sido fabricado de acuerdo con la especificación técnica recogida en la NORMA UNE 22-010-90.

Además declaramos que la puesta en servicio de esta maquina esta prohibida hasta que se hayan realizado las revisiones y ajustes iniciales indicados en el libro de instrucciones.
Será responsabilidad de otros, los equipos, elementos o maquinas que puedan asociarse a la maquina objeto de esta declaración, así como el cumplimiento de las disposiciones de la directiva 98/37 CEE y su correspondiente transposición a la ley nacional que les pudiese ser de aplicación

.Algorta. agosto 2005

Jesús Ferro
Director de diseño

Ferro, 98, S.L.
Algortako Etorbidea, 76 - B
Tel.: 94 460 60 80 - Fax: 94 491 13 27
Tel. Movil: 610 55 37 28
48991 - ALGORTA (Bizkaia)

Ferro 98 SL

Declaración de Conformidad CE

Nosotros, **Ferro 98 S.L.**
Cif: B48993182
Avda. Algorta 76 B
Algorta (Vizcaya)

Declaramos bajo nuestra única responsabilidad que el producto que se describe a continuación:

CABRESTANTE ELECTRO HIDRAULICO PARA TRANSPORTE DE PERSONAL de 25 KN

MODELO: FERRO
Nº SERIE: C-004, año de fabricación 2008

Cumple con el REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS, aprobado por el Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre y ha sido fabricado de acuerdo con la especificación técnica recogida en la NORMA UNE 22-010-90.

Además declaramos que la puesta en servicio de esta maquina esta prohibida hasta que se hayan realizado las revisiones y ajustes iniciales indicados en el libro de instrucciones.
Será responsabilidad de otros, los equipos, elementos o maquinas que puedan asociarse a la maquina objeto de esta declaración, así como el cumplimiento de las disposiciones de la directiva 98/37 CEE y su correspondiente transposición a la ley nacional que les pudiese ser de aplicación

Algorta, agosto 2008

Jesús Ferro
Director de diseño

Ferro, 98 S.L.
Algortako Etorbidea, 76 - B
13 27
Tel. Movil. 610 55 37 28
48991 • ALGORTA Bizkaia)

-ANEJO 4-

"ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD"

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

1 LEGISLACIÓN APLICABLE

En base a la normativa existente en la actualidad:

- R.D. 1627/1997 del 24 de octubre que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras.
- R.D. 39/1997 del 17 de enero. Reglamento sobre Prevención de Riesgos Laborales.

El Estudio de Seguridad y Salud se realizará obligatoriamente siempre y cuando se den alguno de los siguientes supuestos:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata, incluido el proyecto, sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500 días.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el resto de los casos no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, el promotor estará obligado, a que en la fase de redacción del Proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por el motivo anteriormente citado, en el Proyecto, no se ha previsto ninguno de los supuestos anteriormente y, por lo tanto, se realizará un Estudio Básico de Seguridad y Salud que se incluye a continuación.

En este estudio se precisarán las normas de Seguridad y Salud aplicables en los trabajos a realizar y se contempla la identificación de los riesgos laborales, indicando las medidas preventivas y protecciones, así como su eficacia.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

2 NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Serán de obligado cumplimiento todas las normas vigentes de Seguridad y Salud, en especial la Ley 31/1995 del 8 de noviembre de Prevención de riesgos laborales y el Real Decreto 1627/1997 del 24 de octubre por el cual se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3 IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Se realiza una identificación de los riesgos laborales por chimenea, según los capítulos del presupuesto incluido en este Proyecto indicando las medidas preventivas y protecciones, considerando que la eficacia de estas es suficiente.

Las de aplicación general son:

3.1 GENERAL

3.1.1 Identificación de los Riesgos Laborales:

- Caídas de personas al vacío.
- Caídas de personas al mismo, y distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de máquinas manuales y objetos peligrosos.
- Inclusión de partículas en los ojos.
- Cortes por la utilización de máquinas herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y auxiliares.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (escaleras, andamios, etc...).
- Otros.

3.1.2 Medidas Preventivas:

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán obligatoriamente protegidos y cerrados para prevenir caídas.
- Las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo se limpiarán diariamente de cascotes, escombros o chatarra para evitar acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma totalmente segura.
- No se permite el balanceo de cargas suspendidas.
- No se permite el lanzamiento de cascotes o materiales directamente por las aberturas de fachadas o huecos.
- No acercarse al radio de acción de las máquinas consideradas peligrosas. Permanecer siempre a la vista del manipulador de dicha máquina.
- No colocarse bajo cargas suspendidas.
- Asegurar el atado y estado de las cargas con medios específicos de la grúa.

3.1.3 Protección Personal:

- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de PVC o de goma.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

- Guantes de cuero.
- Guantes de serraje reforzados.
- Botas de seguridad.
- Cinturón o arnés de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos de alta visibilidad.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad.
- Mandil de material ignífugo.
- Careta de soldadura.
- Protecciones auditivas.
- Guantes largos de soldador.

3.2 MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA ELECTROSOLDADA

- Atrapamiento por autocamiones de portes, en el acopio de los materiales en la obra.
- Caída de cargas suspendidas.
- Caídas desde andamios y plataformas auxiliares o similares al vacío.
- Golpes contra objetos.
- Caída desde andamios al vacío.
- Caída de elementos cortantes.
- Caída de pesos desde extremidades.
- Golpes con elementos cortantes.
- Corte de extremidades con herramientas cortantes de rotación.

Para el montaje en alturas utilizar andamios de cesta suspendida o fijos con los elementos de protección homologados.

Utilizar los equipos de protección para soldadura homologados.

3.3 PRINCIPIOS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LOS TRABAJOS

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos de trabajo y determinación de las vías de acceso, desplazamiento y circulación.
- Delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, poniendo especial atención si se trata de mercancías peligrosas.
- Almacenamiento y eliminación correcta de residuos y escombros.
- Cooperación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

CONSTRUCCIONES ESTRELTAS

4 MEDIOS AUXILIARES

4.1 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE APLICACIÓN GENERAL

- Caídas al vacío y al mismo nivel o a distinto nivel.
- Desplome de andamios.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc..).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados por enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc..).

4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN GENERAL

Serán de aplicación todas las medidas comprendidas en el R.D. del 24 de octubre 1627/1997.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Los tramos verticales de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado se suplementarán mediante tacos trabados entre sí.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60cm de anchura y estarán firmemente ancladas.
- Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura poseerán barandillas de protección de 90cm de altura.
- Los tablones que formen las plataformas estarán sin defectos visibles.
- No se permite abandonar sobre las plataformas materiales o herramientas.
- No se permite arrojar escombros o chatarras desde los andamios.
- No se permite correr o saltar por los andamios para evitar caídas.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o vigilante de seguridad antes del inicio de los trabajos.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o algún mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su sustitución o reparación.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar al fiador del cinturón de seguridad (líneas de vida).
- Se deberá colocar una red de seguridad en la chimenea, para la realización del montaje de la estructura metálica portante del Dispositivo Elevador, para evitar cualquier posible caída de los trabajadores por el interior de esta durante la ejecución de los trabajos.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra intentaran detectar aquellos trastornos orgánicos

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

(vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc..) que puedan provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la dirección facultativa o jefatura de obra.

- Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas. Los materiales de acopio, equipos y herramientas se colocarán de forma que se eviten desplomes, caídas o vuelcos.
- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad.
- Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen, de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- Los aparatos elevadores, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación anclajes y soportes deberán ajustarse a lo dispuesto a la normativa específica, deberán ser de buen diseño y construcción, así como tener la resistencia suficiente.
- Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a su normativa específica.
- En los trabajos de altura, se adoptarán las medidas de protección colectiva en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Cuando haya que trabajar cerca o sobre superficies frágiles, se tomarán las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

CONSTRUCCIONES DELTAS

5 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

En aplicación al Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, la cual no podrá implicar una disminución de los niveles de protección previstos en el estudio de seguridad o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el coordinador en materia de seguridad y de salud, durante la ejecución de la obra.

De la misma forma, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

6 LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con el fin de controlar y seguir el plan de seguridad, un libro de incidencias habilitado al efecto.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

7 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dado que la actividad puede ser considerada como de Bajo Riesgo, dotaremos, dentro de la instalación contra incendios de la estructura, la colocación de dos extintores portátiles de eficacia 21, de polvo polivalente, para fuego de materias sólidas, junto a cada cuadro eléctrico para su protección. Habrá que tener en cuenta las medidas de seguridad que ya se aplican al respecto en dicha obra, las cuales no se van a ver reducidas.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

8 MANTENIMIENTO PREVENTIVO E INSTALACIONES GENERALES

8.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El articulado y anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio, indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará medidas adecuadas para disminuir estos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo 1.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada, se adoptarán normas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización, en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento y reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados por instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley, indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor justificará, que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación “CE” y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que, por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejarse su utilización, sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad, y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones, así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

8.2 INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA

8.2.1 Servicios Higiénicos:

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de la calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberá poner a disposición de los trabajadores, duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán de disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

adecuados con agua corriente, caliente si fuese necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán de disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y lavabos.

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

8.2.2 Locales de Descanso o de Alojamiento:

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan este tipo de locales, se deberán poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan los locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o alojamiento no se podrá fumar.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

9 AUTORÍA Y FECHA

Este documento ha sido desarrollado en marzo de 2026 por:

El ingeniero o Técnico competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

DOCUMENTO 2 – PLANOS

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

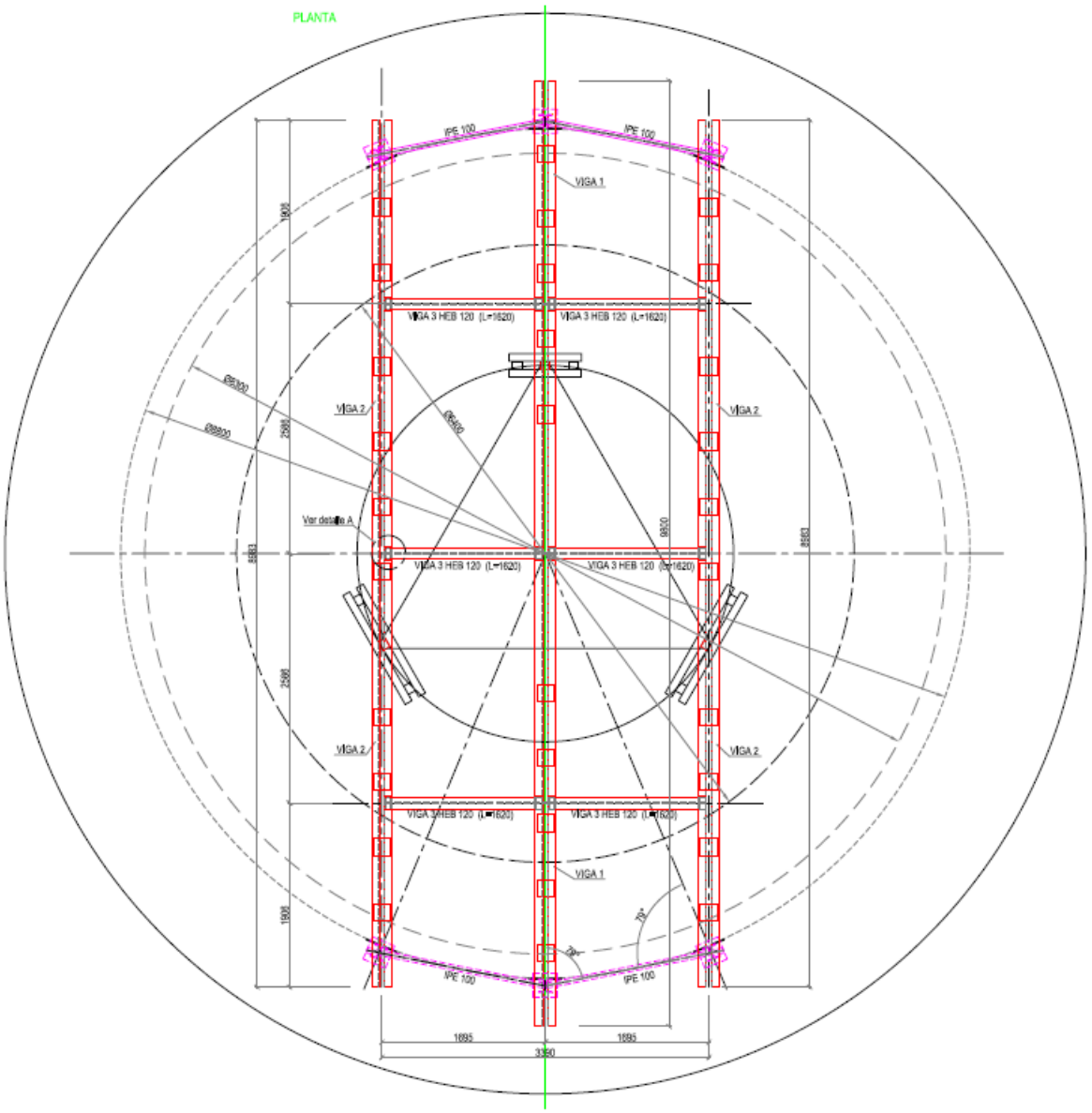
1 PLANOS

Los planos incluidos en este proyecto son los siguientes:

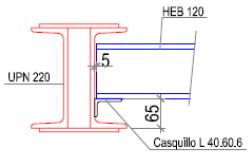
- Estructura para cuelgue Plataforma Móvil Motorizada - Planta.

El resto de los planos están incluidos en el anejo 1 – Estructura de Suspensión para la Plataforma de Trabajo Interior de Nivel Variable (Ref. 03504MC-E-ES).

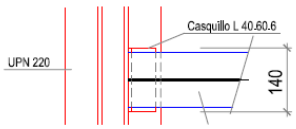
CONSTRUCCIONES ESBELTAS



NOTA:
LAS UNIONES SOLDADAS SE REALIZARAN CON UNA SOLDADURA EN ANGULO Y CON GARGANTA DE ESPESOR MINIMO DE 6 MM.



DETALLE A



SINES ADAPTACIÓN – CHIMENEAS (H:225,00M.)

ESTRUCTURA PARA CUELGUE
PLATAFORMA MÓVIL - PLANTA

DOCUMENTO 3 – PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS[1]

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

[1] **Será igualmente de aplicación el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares incluido en el Anexo 1 a la Memoria del presente proyecto.**

1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

Este Pliego recoge las condiciones requeridas para la fabricación y el montaje de los medios auxiliares objeto del presente proyecto.

A estos efectos, serán de aplicación estricta, además de las prescripciones recogidas en este Pliego y en todo lo que no sea modificado por ellas, cuantas disposiciones de carácter oficial hagan referencia a obras del tipo de las proyectadas y se encuentren en vigor en el momento de la licitación de estas, y en especial las que se especifiquen en cada Capítulo para los distintos materiales y, la ejecución de las unidades de obra.

1.2 INSTRUCCIONES Y NORMAS

Se cumplirán todas las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales vigentes, tanto en la Comunidad Europea, como Nacionales, Autonómicas y Locales que estén vigentes, tanto Técnicas, como de Seguridad y Salud Laboral y Medioambientales o de cualquier otro tipo que pudiera afectar a dicha construcción.

Se relacionan a continuación las disposiciones más afines con el contenido del Proyecto, sin que ello suponga exclusión alguna:

- Instrucción para estructuras de acero EA-95
- Normas de ensayo UNE, ASTM y MELC.
- Normas Básicas y Tecnológicas del M.O.P.T.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) aplicables a las obras comprendidas en este Proyecto.
- Reglamento de Actividades Molestas, Nocivas y Peligrosas (Decreto) 2414/1961 de Presidencia del Gobierno.
- Ley de Prevención de riesgos laborales 31/95 de 8 de noviembre BOE nº 269 de 10/11/95.
- Estatuto de los trabajadores.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamentación y órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud Laboral en la Construcción y Obras Públicas.
- Norma básica NBE-CPI-91 sobre condiciones de Protección contra incendios.
- Resolución del M. de Industria y Energía de 19 de junio de 1.984 sobre normas de ventilación y accesos de centros de Transformación.
- RD842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

CONSTRUCCIONES SBELTAS

2 CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

2.1 MADERA PARA EMPLEAR EN MEDIOS AUXILIARES

La madera para emplear en entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares, deberá cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 286 del PG-4.

2.2 ACERO ESTRUCTURAL EN PERFILES LAMINADOS Y CHAPAS

Las características mecánicas y la composición química de los aceros corresponderán a las exigencias de la norma UNE-EN 10.025. El tipo de material, su calidad y requisitos adicionales estará de acuerdo con lo estipulado para los perfiles laminados abiertos en la calidad S 275 JR y para los perfiles cerrados y chapas de acero en la S 355 J2G3.

Los perfiles laminados para su aceptación en obra habrán de cumplir en sus respectivos campos de aplicación, con las condiciones exigidas en la Norma MV-102 y en la Instrucción para estructuras de acero EM-62 del Instituto Eduardo Torroja.

El Contratista aportará certificados de fabricación que acrediten la calidad de los aceros empleados. Además, la Dirección de Obra realizará ensayos del material, cuyo coste será a cargo del Contratista, para poder comprobar las calidades del material.

Si la Dirección de la Obra lo considera necesario deberán realizarse los ensayos de recepción especificados en la Norma UNE 36.080. Los ensayos de plegado se llevarán a efecto de acuerdo con la Norma UNE 7.051 y los de flexión por choque de acuerdo con la Norma UNE 7.056.

El material no presentará grietas, defectos, rebabas, ni disminuciones de sección superiores a las tolerancias admisibles del laminado (<4%). Tampoco presentará golpes ni deformaciones derivadas de un trato inadecuado durante el manejo o el transporte.

El tipo de acero de los anclajes y perfiles será el que figura en el siguiente cuadro:

TIPO DE ACERO	NORMA EUROPEA	LÍMITE ELASTICO (N/mm²)	CARGA DE ROTURA (N/mm²)	EMPLEO PREVISTO
S 355 J2G3	EN 10025	355	480	CHAPA Y PERF. CERRADOS
S 235 JR	EN 10025	235	360	PERFILES ABIERTOS
S275 JR	EN 10025	275	410	PERFILES ABIERTOS

Tabla 2-1. Condiciones técnicas particulares acero estructural

© INSTRUCCIONES ESBELTAS

2.3 OTROS MATERIALES

Cualquier material, no mencionado expresamente, u otro no previsto al redactar el Proyecto será de primera calidad, cumplirá la normativa técnica vigente y se someterán a los controles que determine la Dirección de la Obra, quién podrá rechazarlo si no reúne las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga, en tal caso, derecho a reclamación alguna.

Todos los materiales que se empleen en las obras figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigible en la buena práctica de la construcción.

Todo material que se pretenda emplear deberá ser sometido a la aprobación del Ingeniero Director, el cual, a la vista de su tipo y marca o mediante las pruebas y ensayos que estime pertinentes, decidirá sobre la conveniencia de permitir su empleo. Los gastos de las pruebas y ensayos antes mencionados correrán por cuenta del Contratista, considerándose su importe incluido en los presupuestos de la obra.

En evitación de retrasos que pudieran originarse, el Contratista presentará, con la antelación necesaria, las correspondientes muestras de los distintos materiales que pretenda utilizar.

Caso de ser aceptado el material, no podrá emplearse otro distinto, a menos de ser sometido a nueva aceptación, bien entendido que la aceptación de los materiales no eximirá en ningún caso al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde hasta que se verifique la recepción definitiva de las obras, ni evitará el que unidades de obra con ellos ejecutadas puedan rechazarse por mala ejecución u otras deficiencias.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ajustará la ejecución de las obras al programa de trabajo aprobado y, dentro de él, a las indicaciones que en cada momento le sean señaladas por el Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue.

3.2 REPLANTEO

Antes de comenzar las obras se procederá al replanteo de estas, el cual será ejecutado por la Dirección de las obras con asistencia del Contratista.

En el replanteo se señalarán cuantos puntos se precisen, obteniéndose los perfiles longitudinales y transversales que sean necesarios con inclusión de las debidas referencias de nivelación.

El Contratista quedará encargado de la vigilancia y conservación de toda clase de señales que se coloquen en el replanteo, con especialísima y directa responsabilidad sobre los errores que pudieran seguirse de un cambio de emplazamiento debido a su negligencia en el cumplimiento de esta misión.

Todos los gastos de replanteo correrán a cargo del Contratista, de acuerdo con lo que se indica en el Artículo correspondiente del Capítulo quinto (V) de este Pliego de Prescripciones de Condiciones.

3.3 CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en el Pliego y omitido en los planos, o viceversa, será ejecutado por el Contratista, como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito por la Dirección de Obra.

3.4 ACCESO A LAS OBRAS

El Contratista está obligado a poner todos los medios materiales y de vigilancia necesarios a juicio de la Dirección para limitar el acceso a las obras a toda persona ajena a las mismas.

3.5 EJECUCIONES GENERALES

Las ejecuciones de obra con materiales utilizados en las obras de este Proyecto y no analizados específicamente en este Capítulo, serán de buena calidad y con las características que exija su correcta utilización y servicio y siempre deberán tener la autorización y aprobación de la Dirección de las obras.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3.6 RETIRADA DE SOBRANTES Y LIMPIEZA DE OBRA

Los precios proyectados incluyen la retirada de escombros, acopios no agotados, etc., y la limpieza total de la obra en un plazo a fijar por la Dirección de Obra, siempre antes de la recepción provisional. La Contrata utilizará vertederos autorizados, fuera de la zona de las Obras, sin que pueda invocar perjuicios por variaciones en la distancia de transporte.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 EXTENSIÓN DE LOS PRECIOS

Los precios unitarios que figuran en el cuadro de precios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego para cada unidad de obra, medida según se especifica en los artículos siguientes. En estos gastos se incluyen no solo los directamente correspondientes a la unidad de obra, operaciones, etc., sino también los indirectos, así como los que se originarán del transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra. Se considerarán también comprendidos los gastos que en los distintos artículos de este Pliego figuran a cargo del Contratista. Así se ha tenido en cuenta al redactar los precios de las unidades por lo que el Contratista no podrá presentar reclamación alguna, bajo pretexto, de que no figuran explícitamente en la justificación de precios.

4.2 CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido aceptadas por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. en caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el Presupuesto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figure determinado en el Cuadro de precios o mediciones.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramiento, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

4.3 OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza.

Se abonarán a los precios que figuren en el Cuadro de precios del presente Proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio integro, salvo aquellas que los sean "a justificar", que, correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

4.4 ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente.

Si no hubiese conformidad para la fijación de dichos precios entre la Dirección de Obra y el Contratista, quedará éste relevado de la construcción de la parte de la obra de que se trate, sin derecho a indemnización de ninguna clase, abonándose sin embargo los materiales que sean de recibo y que hubieran quedado sin emplear por la modificación introducida.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Dirección de Obra.

4.5 OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista.

Este podría optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

4.6 OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimane de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquélla que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

Los rellenos de material de cantera que sean colocados fuera de perfiles de proyecto deberán retirarse y sustituirse por el material que hubiere en la sección tipo, a no ser que el Contratista proponga, y se acepte, mantenerlos, en cuyo caso se abonarán al precio de material que hubiera debido utilizarse si es de menor precio.

4.7 CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignado en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendría derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que origine tales copias.

4.8 TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas.

Se sobreentiende que los precios de los materiales a pie de obra no se modificarán sea cual fuere el origen de estos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por alegar origen distinto o mayores distancias de transporte.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

4.9 MEDIOS AUXILIARES

La totalidad de los medios auxiliares serán por cuenta del Contratista, según se ha indicado por este Pliego y su coste se ha reflejado en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a abono alguno por la adquisición, uso, alquiler o mantenimiento de maquinaría, herramienta, medios auxiliares e instalaciones que se requieran para la ejecución de las obras.

4.10 OTRAS UNIDADES DE OBRA

El resto de las unidades de obra que no se mencionan expresamente en este capítulo, por ser indiscutible su forma de medición y abono, se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de precios.

Se consideran incluidos en los precios la señalización y obras auxiliares, mantenimiento de estas y su vigilancia durante el transcurso de las obras. Los gastos que conlleve la ejecución de la obra por fases se consideran incluidos en los precios del Proyecto, no pudiendo hacer el Contratista reclamaciones alguna por este concepto.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

5 PRESCRIPCIONES GENERALES

El Jefe de Obra será el interlocutor del Director de la Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas, que dé el Ingeniero Director directamente o a través de otras personas; debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia.

Deberá acompañar al Ingeniero Director en todas sus visitas de inspección a la obra y transmitir inmediatamente a su personal las instrucciones que reciba del Ingeniero Director, incluso en presencia suya, (por ejemplo, para aclarar dudas), si así lo requiere dicho Director. Tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y marcha de obras e informar al Director a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento si fuese necesario o conveniente. Lo expresado vale también para los trabajos que efectuasen subcontratistas o destajistas, en el caso de que fuesen autorizados por la Dirección.

Se abrirá el "Libro de Ordenes" por el Ingeniero Director y permanecerá custodiado en obra por el Contratista, en lugar seguro y de fácil disponibilidad para su consulta y uso. El Jefe de Obra deberá llevarlo consigo al acompañar en cada visita al Ingeniero Director. Se hará constar en él las instrucciones que el Ingeniero Director estime convenientes para el correcto desarrollo de la obra. Asimismo, se hará constar en él, al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de estas, con el carácter de orden, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él órdenes, instrucciones y recomendaciones que se consideren necesarias comunicar al Contratista.

Igualmente se abrirá un “Libro de Incidencias” en el que constarán todas aquellas circunstancias y detalles relativos al desarrollo de las obras que el Director considere oportuno y, entre otros, con carácter diario, los siguientes: -Condiciones atmosféricas generales. -Relación de trabajos efectuados, con detalle de su localización dentro de la obra. -Relación de ensayos efectuados con resumen de los resultados o relación de los documentos que estos recogen. -Relación de maquinaria en obra, con expresión de cuál ha sido activa y en que tajo y cuál meramente presente, y cuál averiada y en reparación. -Cualquier otra circunstancia que pueda influir en la calidad o el ritmo de ejecución de obra.

En el "Libro de incidencias" se anotarán todas las órdenes formuladas por la Dirección de Obra o la Asistencia Técnica de la misma, que debe cumplir el Contratista. La custodia de este libro será competencia de la Asistencia Técnica o persona delegada por la Dirección de las obras.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

5.1 GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria o materiales; los de protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacena miento de explosivos y carburantes; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras; los de construcción y conservación de caminos provisionales para desvíos de tráfico y servicio de las obras; los debidos a la ejecución de desagües, colocación de señales de tráfico, señalización de seguridad y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la Obra de acuerdo con la legislación vigente; los de retirada total al finalizar la Obra; los provocados por la acometida, instalación y consumo de energía eléctrica, agua o cualquier otro concepto similar, que sea necesario para las obras; los de demolición de las instalaciones provisionales; los de retirada de los materiales rechazables; los provocados por la corrección de deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos, pruebas o por dictamen de Ingeniero Director.

Igualmente serán de cuenta del Contratista los gastos originados por los ensayos de materiales y los de control de calidad de las obras, con los límites legales establecidos.

Serán de cuenta del Contratista la indemnización a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen en la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres o depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte y, en general, cualquier operación que se derive de la propia ejecución de las obras.

También serán a cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiere lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización o protección insuficiente o defectuosa, así como los gastos de vigilancia para el perfecto mantenimiento de las medidas de seguridad.

Asimismo, serán de cuenta del Contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos a particulares, daños causados en sus bienes por aperturas de zanja, desvíos de cauces, explotación de préstamos y canteras, establecimiento de almacenes, talleres, depósitos de materiales y maquinaria y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados en la ejecución de las obras.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

5.2 INICIACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Dirección de las Obras un Programa de Trabajos indicando el orden en que ha de proceder y los métodos por los que se propone llevar a cabo las obras, incluyendo un Plan de Obra en el que figure un diagrama de Gantt, y un gráfico de las valoraciones de obra mensuales y al origen previstas.

El Programa de Trabajos del Contratista expondrá con suficiente minuciosidad las fases a seguir, con la situación de cada tipo a principios y finales de cada mes. La programación de los trabajos será actualizada por el Contratista cuantas veces sea requerido para ello por el Director de las Obras. No obstante, tales revisiones no eximen al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos de ejecución estipulados en el contrato de adjudicación.

La presentación del Programa de Trabajos tendrá lugar dentro del plazo de 30 días a partir de la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo de la Obra.

5.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Ingeniero Director.

Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Condiciones, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación en primera instancia mediante el autocontrol del Contratista y eventualmente con el control de la Dirección de Obra.

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente Programa de Trabajo, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa de la Obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra y las rellenará a la mayor brevedad y vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente en especial de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada, y para que no puedan ser sustraídas o cambiadas, y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata en su caso.

Terminadas las obras, todas las instalaciones, depósitos y edificaciones construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, serán removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original, salvo indicación contraria del Ingeniero Director.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

De manera análoga serán tratados los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras que se abandonarán tan pronto como deje de ser necesaria su utilización. Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

El Contratista queda comprometido a conservar, a su costa hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran este Proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

No se ha previsto partida alzada para la conservación de las obras durante el plazo de ejecución, ni durante el período de garantía, por considerarse incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de obra.

Autocontrol del Contratista. - El Contratista está obligado a realizar su "Autocontrol" de cotas, tolerancias y geométrico en general y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no se comunicará a la Propiedad, representada por el Ingeniero Director de la obra o persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por la Dirección de obra, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos. Se llamará a esta operación "autocontrol".

Control de la Dirección. - Con independencia de lo anterior, la Dirección de Obra ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos, que llamaremos "De Control", a diferencia del Autocontrol. El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de Autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, y sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Propiedad la cantidad que lo excediere, en su caso.

5.4 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será inferior a veintiocho (28) días laborables.

CONSTRUCCIONES ESPELTAS

5.5 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

A la terminación de las Obras, el Contratista requerirá a la Dirección de las Obras la realización de la Recepción de estas.

Para ello se realizará una inspección exhaustiva de las obras, levantándose un Acta de Recepción en el caso de que las mismas se encuentren en perfectas condiciones para ser recibidas.

En caso de que se observasen deficiencias a juicio de la Dirección de Obra, se requerirá por escrito al Contratista para que las subsane en un plazo determinado.

5.6 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será el del desarrollo total de los trabajos de modificación de la chimenea; desmontándose los medios auxiliares una vez terminado el trabajo. En caso de que durante este plazo se observasen desperfectos a juicio de la Dirección de Obra, se requerirá por escrito al Contratista para que las subsane en un plazo determinado, antes de proceder a la devolución de la fianza.

5.7 RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a realizar un Seguro de Responsabilidad Civil por una cantidad nunca menor del 50% del Presupuesto de Ejecución Material.

La obtención de los permisos, licencias y autorizaciones que fueran necesarios ante particulares u organismos oficiales, para cruce de carreteras, líneas férreas, cauces, etc., afecciones a conducciones, vertidos a cauces, ocupaciones provisionales o definitiva de terrenos públicos u otros motivos, y los gastos que ello origine, cualquiera que sea su tratamiento o calificación (impuesto, tasa, canon, etc.) y por cualquiera que sea la causa (ocupación, garantía, aval, gastos de vigilancia, servidumbre, etc.), serán por cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que fije el Programa de Trabajo aprobado al efecto, y el plazo total señalado en el artículo anterior con las condiciones que en su caso se indiquen.

El Contratista debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud laboral.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

5.8 MEDICIÓN, ABONO Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Todos los materiales, medios y operaciones necesarios para la ejecución de las unidades de obra se consideran incluidos en el precio de estas, a menos que en la medición y abono de la unidad correspondiente se diga explícitamente otra cosa.

El suministro, transporte y colocación de los materiales, salvo que se especifique lo contrario, está incluido en la unidad, por tanto, no es objeto de abono independiente. La obra defectuosa no será de abono, deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Ingeniero Director de las Obras, podrá ser recibida, quedando el adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho a reclamación, con la rebaja económica que el Director de las Obras le imponga. Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en el Cuadro de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta la gama de precios del Proyecto. La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad.

La liquidación de la Obra se realizará por el Ingeniero Director en un plazo no superior a tres (3) meses, después de la Recepción.

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

6 AUTORÍA Y FECHA

Este documento ha sido desarrollado en marzo de 2026 por:

El ingeniero o Técnico competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

DOCUMENTO 4 - PRESUPUESTO

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

1 MEDICIONES

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	**ESTRUCTURA DE CUELGUE Y AUXILIARES**			
1.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de las estructuras de cuelgue y estructuras soporte de estas conforme a los planos del Anexo 1.	1	4.710,10	4.710,10
2	**CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO FERRO (25KN)**			
2.1	PA Suministro, montaje, disposición durante los trabajos y desmontaje de cabestrante electrohidráulico conforme a lo mencionado en el Anexo 3.	1	51.182,45	51.182,45
3	**PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO**			
3.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de Plataforma Móvil de Trabajo conforme a lo indicado en el Anexo 2.	1	24.015,38	24.015,38
4	**ELEMENTOS SISTEMA ELEVACIÓN**			
4.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema de elevación (cables guía, paracaídas, cabina, etc..)	1	16.171,68	16.171,68

Tabla 1-1. Cuadro de mediciones

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

2 CUADRO DE PRECIOS

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	**ESTRUCTURA DE CUELGUE Y AUXILIARES**			
1.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de las estructuras de cuelgue y estructuras soporte de estas conforme a los planos del Anexo 1.		4.710,10	
2	**CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO FERRO (25KN)**			
2.1	PA Suministro, montaje, disposición durante los trabajos y desmontaje de cabestrante electrohidráulico conforme a lo mencionado en el Anexo 3.		51.182,45	
3	**PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO**			
3.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de Plataforma Móvil de Trabajo conforme a lo indicado en el Anexo 2.		24.015,38	
4	**ELEMENTOS SISTEMA ELEVACIÓN**			
4.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema de elevación (cables guía, paracaídas, cabina, etc..)		16.171,68	

Tabla 2-1. Cuadro de precios

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

3 PRESUPUESTOS PARCIALES

Nº	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
1	**ESTRUCTURA DE CUELGUE Y AUXILIARES**			
1.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de las estructuras de cuelgue y estructuras soporte de estas conforme a los planos del Anexo 1.	1	4.710,10	4.710,10
2	**CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO FERRO (25KN)**			
2.1	PA Suministro, montaje, disposición durante los trabajos y desmontaje de cabestrante electrohidráulico conforme a lo mencionado en el Anexo 3.	1	51.182,45	51.182,45
3	**PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO**			
3.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de Plataforma Móvil de Trabajo conforme a lo indicado en el Anexo 2.	1	24.015,38	24.015,38
4	**ELEMENTOS SISTEMA ELEVACIÓN**			
4.1	PA Suministro, montaje y posterior desmontaje de los elementos necesarios para el funcionamiento del sistema de elevación (cables guía, paracaídas, cabina, etc..)	1	16.171,68	16.171,68

Tabla 3-1. Presupuestos parciales

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

4 PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO	CONCEPTO	PRECIO TOTAL (€)
1	ESTRUCTURA DE CUELGUE Y AUXILIARES	4.710,10
2	CABRESTANTE ELECTROHIDRÁULICO FERRO	51.182,45
3	PLATAFORMA MÓVIL DE TRABAJO	24.015,38
4	ELEMENTOS SISTEMA ELEVACIÓN	16.171,68
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**96.079,61**

Tabla 4-1. Cálculo del Presupuesto de Ejecución Material

CONCEPTO	PRECIO TOTAL (€)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	96.079,61
10% GASTOS GENERALES DE LA EMPRESA	9.607,96
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	5.764,78
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**111.452,35**

Tabla 4-2. Cálculo del Presupuesto de Ejecución por Contrata

CONCEPTO	PRECIO TOTAL (€)
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	111.452,35
SEGURIDAD Y SALUD Y CONTROL DE CALIDAD	3.343,65
PRESUPUESTO TOTAL	**114.796,00**

Tabla 4-3. Cálculo del Presupuesto Total

CONSTRUCCIÓN DE ESBELTAS

El presupuesto total asciende a la expresada cantidad de **CIENTO CATORCE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS**.

Este documento ha sido desarrollado en El Escorial, marzo de 2026 por:

El ingeniero o Técnico competente

CONSTRUCCIONES ESBELTAS

BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS

- Foto de Portada: Chimeneas de la Antigua Central Térmica de EDP en Sines (Portugal).
- Ingeniería y Construcción de Obras Especiales: Alternativas Actuales de Construcción S.L. (ALTAC - Ingeniería Proyecto Ignasi Salvador Villà y Alessio Formica).
- Ferro,98 S.L.: Cabrestantes Electrohidráulicos para Transporte de Personal (Carga 25Kn).
- Tractel Ibérica S.A.: Plataformas Circulares Motorizadas para Trabajos a Gran Altura.
- Hilti España: Software, Anclajes y Fijaciones.
- El autor divulga en este documento su propio conocimiento y experiencia, adquiridos durante más de 35 años realizando construcciones esbeltas de hormigón armado con la técnica del encofrado deslizante, y en mantenimiento y reparación de todo tipo de chimeneas industriales.

25/03/2.026

CONSTRUCCIONES ESBELTAS