



**MANUAL DE INSTRUCCIONES  
CELULA ROBOTIZADA PARA  
CORTE DE COMPOSITES  
COMPOSITES LEGAZPI  
060110  
22-09-2009**



# MANUAL DE INSTRUCCIONES



## INDICE DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

	Página
1. DATOS DEL CONSTRUCTOR .....	4
2. INFORMACION GENERAL .....	4
3. OBJETO DEL MANUAL .....	4
4. CARGA Y DESCARGA DEL EQUIPO.....	5
5. DESEMBALADO DEL EQUIPO .....	5
6. ANCLAJE DEL EQUIPO .....	5
7. GENERALIDADES DEL EQUIPO .....	5
7.1. Composición de la célula .....	6
7.1.1. <i>Herramientas de trabajo</i> .....	7
7.1.2. <i>Sistema Detección en Zona Reposo Herramientas</i> .....	8
NOTA: Consultar el apartado correspondiente al cambio manual/automático de herramientas durante la ejecución de los programas. ....	9
7.1.3. <i>Barrera Inmaterial de Seguridad</i> .....	9
7.2. Componentes Electrico-Neumatico-Mecánicos.....	9
7.3. Conexión a la red eléctrica de la máquina .....	10
7.4. Conexión a la red neumática .....	10
8. FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO .....	10
9.1. Funcionamiento Bi-zonal. ....	10
9.2. Funcionamiento Uni-Zonal.....	10
9.3. Puesta en Servicio del Equipo. ....	11
9.4. Selección Programa a Ejecutar.....	11
9.4.1. <i>Programa Principal de Robot – RSR0001</i> .....	12
9.5. Ejecución de Programa en Automático. ....	12
9.5.1. <i>Alarmas / Rearme</i> .....	13
9.5.2. <i>Continuación Ciclo tras Alarma</i> .....	13
9.6.- Ejecución de Programa en Manual (a través del "Teach-Pendant").....	13
9.7.- Cambio de herramienta durante ejecución programa mecanizado. ....	14
9.7.1. <i>Sustitución de herramienta mediante programa</i> .....	14
9.7.2. <i>Sustitución de herramienta en modo Manual (sin ejecución de programa alguno)</i> ....	15
9.7.- Señalización de Errores.....	16
9. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD DE LA CELULA.....	16
10. INSTRUCCIONES PARA MANTENIMIENTO, AVERIAS Y REPARACIONES.....	17
10.1.- Sustitución de finales de carrera y detectores.....	17
10.2.- Engrase de las herramientas de fresado. ....	18
10.3.- Sustitución de herramientas de fresado (fresas y discos diamantados).....	18
11. MANTENIMIENTO Y CONSERVACION .....	19
11.1.....	19
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO SISTEMA MECANICO.....	19
11.2.....	19
RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO SISTEMA ELECTRICO.....	19
12. REPUESTOS ACONSEJABLES.....	20
12.1. LISTA DE REPUESTOS ELECTRICOS .....	20
12.2. LISTA DE REPUESTOS MECANICOS.....	20
13. NORMATIVA QUE INCUMBE A LA DIRECCION DEL COMPRADOR .....	21
14. GARANTIA DEL EQUIPO .....	22
15. ANEXO A. ESQUEMAS ELECTRICOS.....	23
16. ANEXO B. LISTAS DE MATERIALES.....	24
17. DECLARACION DE CONFORMIDAD.....	25



## 1. DATOS DEL CONSTRUCTOR

De acuerdo con la Directiva del Consejo Europeo 98/37/CE el fabricante del equipo de trabajo suministra toda la información del equipo para su correcto uso, así como los datos de modelo y número que deben corresponder con la placa de características incorporada al equipo.

El usuario puede utilizar los números de teléfono que se indican, a continuación, para resolver cualquier problema que surja en el equipo.

---

Razón Social	<b>GOKERRI ZERBITZU TEKNOLOGIKOA</b>
Dirección Social	BARRIO LA GRANJA, 3.ERAIKUNTZA 20240 ORDIZIA (GUIPUZKOA)
N.I.F.	G 20117156
Teléfono	00 34 943 16 10 68
Fax	00 34 943 88 43 45
Email	<a href="mailto:bulegoa@goikerri.org">bulegoa@goikerri.org</a>

## 2. INFORMACION GENERAL

Este Manual está dirigido al usuario del equipo, operador, técnico de mantenimiento, transporte, montadores y cualquier otra persona involucrada en la actividad inherente del equipo.

Es de obligado cumplimiento consultar y seguir atentamente las instrucciones indicadas en el presente Manual antes de proceder a la instalación, alimentación, mantenimiento o cualquier otra intervención sobre el Equipo objeto de este Manual.

## 3. OBJETO DEL MANUAL

El objeto de este manual de instrucciones, es el de guiar a los usuarios de la CELULA ROBOTIZADA PARA CORTE DE COMPOSITES N° 060110, para una correcta utilización de la misma.

Se incluyen en el mismo, aspectos de funcionamiento, seguridad y mantenimiento.

Este manual no incluye los procedimientos para la modificación de los programas creados por Goikerri y que forman parte del suministro del presente equipo. Asimismo, tampoco incluye los procedimientos a seguir para la ejecución de nuevos programas.

Todos estos aspectos han sido detallados durante el periodo de formación que ha impartido Goikerri al cliente.



#### **4. CARGA Y DESCARGA DEL EQUIPO**

Esta célula ha sido fabricada a medida para un cliente. Sus distintos elementos han sido expedidos de GOIKERRI sin embalar, directamente cargados sobre un camión fletado ex-profeso para el transporte hasta la empresa del cliente, en la cual los montadores de GOIKERRI han procedido a su montaje en el lugar que se ha previsto por parte del usuario. El personal que haya de realizar la labor de carga y descarga está obligado, en todo momento a usar los equipos de protección individual y colectivos necesarios al objeto de garantizar la seguridad del mismo. Por ello, tanto para la carga como para la descarga y el traslado del equipo, se deberán emplear obligatoriamente medios mecánicos tales como grúas, polipastos, carretillas elevadoras, así como guantes de protección y calzado de seguridad.

#### **5. DESEMBALADO DEL EQUIPO**

El equipo, tal y como se ha indicado anteriormente, sale sin embalaje, dispuesto para ser ubicado por los operarios de GOIKERRI en el lugar previsto por el cliente.

#### **6. ANCLAJE DEL EQUIPO**

Básicamente el equipo se compone de los siguientes bloques:

- Track longitudinal amarrado a solera mediante anclaje de expansión por atornillado para hormigón
- Robot. Se atornilla a su placa de amarre, que dispone de agujeros roscados, con los tornillos suministrados.
- El Robot se atornilla a la placa superior de un carro-pedestal de cuatro columnas, dispuesto sobre el track longitudinal. Este sistema permite efectuar el movimiento de todo el conjunto robot-pedestal a lo largo del track longitudinal.
- Mesas giratorias a ambos lados del track longitudinal, ancladas en su base a la solera mediante anclajes de expansión por atornillado para hormigón.
- Vallado metálico para cerramiento de la instalación, también mediante anclajes de expansión.

Esta operación se realizará con los medios adecuados, empleando la herramienta precisa y siendo obligatorio el uso de cuantas medidas de protección sean necesarias y obligatorias.

#### **7. GENERALIDADES DEL EQUIPO**

Esta célula robotizada denominada "CELULA ROBOTIZADA PARA CORTE DE COMPOSITES" sirve para mecanizar diversas piezas de composite.

Los datos que constan en la placa de características de la máquina son:

EQUIPO: CELULA ROBOTIZADA CORTE COMPOSITES

Nº FABRICACION: 060110

AÑO FABRICACION: 2008

MASA: - Kg.

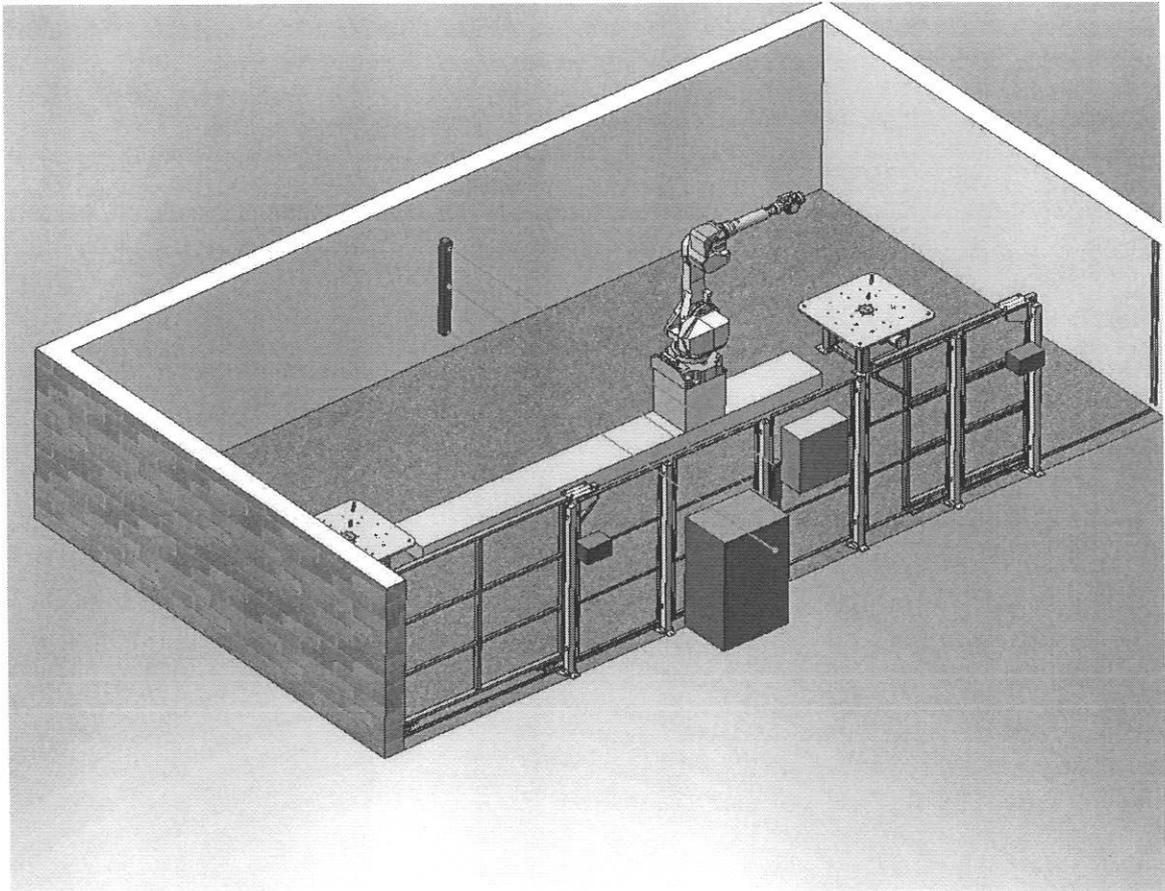
TENSION ALIMENTACION: 400V/50 Hz

POTENCIA ELECTRICA TOTAL: 20 KVA

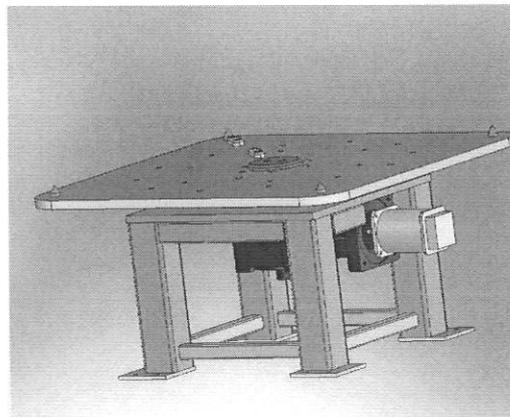
PRESION NEUMATICA MAXIMA: 6 bar

## 7.1. Composición de la célula

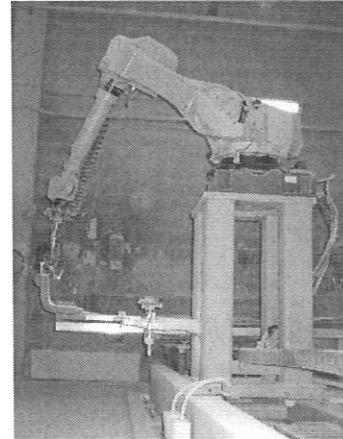
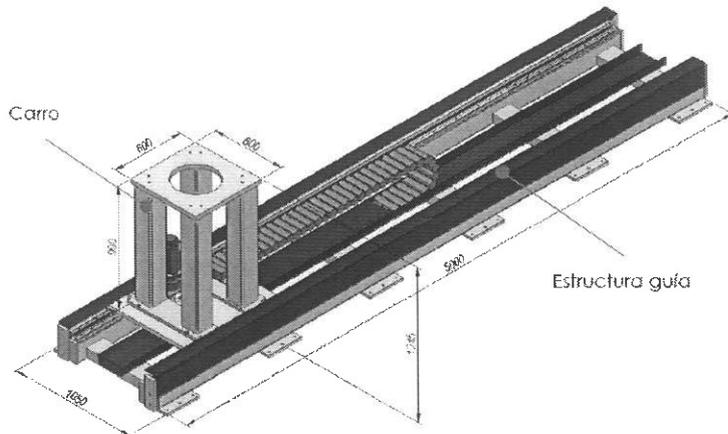
A continuación se muestra la composición de la célula N° 060110.



✦ Dos zonas de trabajo, con mesas giratorias, que permiten la manipulación de piezas de 2900x2900x700mm. Las dimensiones de las mesas son de 1000x1000x565mm.



✚ Track longitudinal para desplazamiento de robot de una zona de trabajo a otra, de 5000mm de longitud.



El track incluye un carro-pedestal sobre el que se asentará el robot. Las dimensiones del carro son las que figuran en la imagen anterior: 600x600x990mm.

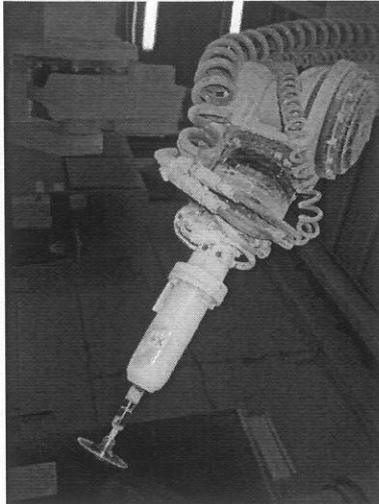
- ✚ Robot modelo **M-710iC/50** de FANUC ROBOTICS. Area de trabajo máxima:2050mm.
- ✚ Cerramiento perimetral con puerta de acceso individual a cada zona de trabajo.
- ✚ Barrera inmaterial de seguridad que divide ambas zonas de trabajo.
- ✚ Armarios de control, donde se ubica todo el aparellaje eléctrico y neumático necesario para la instalación.

### 7.1.1. Herramientas de trabajo

El robot empleado en esta célula dispone de una doble herramienta de trabajo para el mecanizado de las piezas de composite, una fresa y un disco, ambos diamantados y con una potencia de 900w, así como una zona de reposo para la herramienta que no esté amarrado al robot.

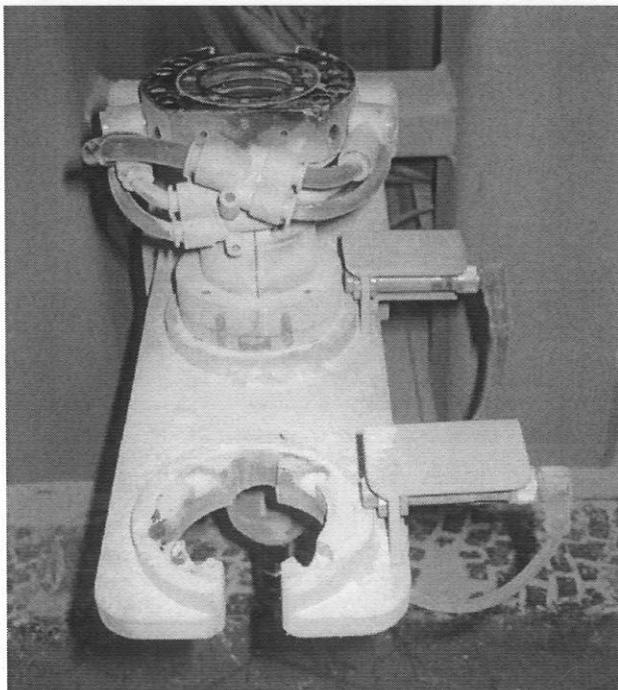
Las geometrías de ambas herramientas inciden directamente sobre la programación de las piezas entregadas. Una modificación de dichas herramientas acarreará problemas durante la ejecución de los programas entregados, pudiendo incluso provocar daños en el sistema neumático de sujeción de las herramientas al robot.

Por lo tanto, cualquier cambio en las herramientas actuales conllevará la modificación de la totalidad de los programas vigentes en el momento de dicho cambio.



### 7.1.2. Sistema Detección en Zona Reposo Herramientas

En la zona de reposo de herramientas (solidaria al pedestal en el que se apoya el robot), se ha habilitado un sistema de detección para asegurar el correcto posicionado de las herramientas, así como la correcta ejecución de los programas de cambio de herramienta.



El sistema de detección implantado no asegura, por sí solo, el correcto funcionamiento del equipo.

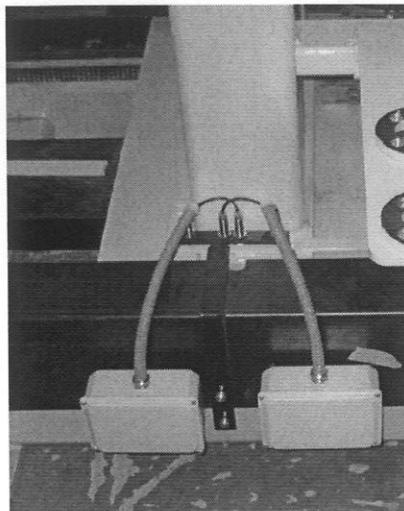
El responsable de la programación del robot deberá asegurar, por medio de dicha programación, de que los sistemas de detección son tenidos en cuenta a la hora de realizar nuevos programas, o modificar los actualmente existentes, tanto programas de pieza como programas de cambio de herramienta.

Si este sistema no es tenido en cuenta en la creación de los programas, por sí solo no ejercerá ninguna acción sobre el funcionamiento de la célula.

**NOTA:** Consultar el apartado correspondiente al cambio manual/automático de herramientas durante la ejecución de los programas.

### 7.1.3. Barrera Inmaterial de Seguridad

Para evitar el acceso de una zona de trabajo a otra, se dispone de una barrera inmaterial de seguridad. Esta barrera permite el paso de una zona a otra exclusivamente al robot, mediante un sistema de detección implantado en el track longitudinal.



El corte de la barrera inmaterial por parte de personal encargado de realizar tareas de cambio de pieza provocará el inmediato paro del robot.

La continuación por parte del robot de las tareas que estuviere ejecutando requerirá de acciones por parte de los operarios.

A tal efecto, consultar los apartados 9.5.1 y 9.5.2 del presente manual.

## 7.2. Componentes Electrico-Neumatico-Mecánicos

Como anexo al presente manual, se encuentra el listado completo de materiales eléctricos, neumáticos y mecánicos empleados en la célula robotizada.

Asimismo, se entrega también el listado de respuestos de componentes así como las tareas de mantenimiento requeridas para el correcto estado de los componentes.

Se entregan también, anexados al manual, los esquemas eléctricos de la célula robotizada.



### **7.3. Conexión a la red eléctrica de la máquina**

La acometida eléctrica se realiza al armario eléctrico principal. A partir de aquí se distribuye hasta el controlador del robot, así como a los demás componentes eléctricos de la célula robotizada.

### **7.4. Conexión a la red neumática**

Bajo el armario eléctrico principal de la célula, se encuentra un grupo de filtrado y regulación de presión de aire. Debe ajustarse la presión del aire a 6 bar.

Una presión superior podría causar roturas en distintos elementos de la célula.

## **8.FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO**

La célula robotizada instalada dispone de dos zonas de trabajo. El robot puede operar de dos modos diferentes de funcionamiento: Funcionamiento Bi-Zonal y Funcionamiento Uni-Zonal.

### **9.1. Funcionamiento Bi-zonal.**

El empleo habitual de la célula será aquella en la que el robot opera en ambas zonas de forma alternativa. Es decir en primer lugar procede a la ejecución del mecanizado de una pieza en la mesa A para, tras finalizar, proceder al mecanizado de una pieza en la mesa B.

Las tareas de sustitución de pieza mecanizada por pieza nueva se llevan a cabo tras el inicio de las tareas del robot en la otra zona. Es decir, tras finalizar el robot en la mesa A e iniciar el mecanizado de la pieza en la mesa B, los operarios tendrán permiso de acceso a la zona A para la retirada de la pieza ya terminada, y sustituirla por una nueva pieza.

No obstante, los cambios de zona para el robot no son automáticos. Es el operario encargado del robot quien ordena, tras realizar una serie de comprobaciones, que el robot puede iniciar las tareas de mecanizado.

Este tipo de funcionamiento permite el máximo aprovechamiento del robot, pues las tareas de sustitución de pieza pueden llevarse a cabo mientras el robot continua trabajando en la otra zona.

### **9.2. Funcionamiento Uni-Zonal.**

Por cuestiones varias, puede suceder que una de las zonas de trabajo quede inhabilitada. El robot, entonces, tan solo operará en una de las zonas.

Tras ordenarlo el operario, el robot iniciará el mecanizado de una pieza. Tras su finalización, el operario deberá ordenar al robot que se dirija a la otra zona para dejar libre el acceso durante las tareas de sustitución de pieza. Se procede entonces a realizar dicha sustitución y, tras comprobar que todo es correcto, puede ordenarse la ejecución del mecanizado de la pieza recientemente instalada.

Nótese que durante la tarea de sustitución de pieza, el robot permanece inoperativo en la zona anexa. Este tipo de funcionamiento reduce la eficiencia del robot al establecer periodos inactivos.



### **9.3. Puesta en Servicio del Equipo.**

Para la puesta en servicio del equipo, se han de seguir los pasos que se detallan a continuación:

- ✚ **Encendido del equipo:** en primer lugar, se procederá a la puesta en tensión de la instalación. Para ello, bastará con actuar sobre el seccionador, dispuesto en el lateral izquierdo del armario eléctrico principal. Tras actuar sobre dicho seccionador, el equipo queda bajo tensión.
- ✚ **Encendido del robot\*:** a continuación, actuaremos sobre el seccionador situado en el armario de control del robot. Con ello el robot queda bajo tensión. Tras una breve espera, el robot quedará listo para poder ser utilizado.
- ✚ **Selección Modo Operativo Robot:** el robot deberá encontrarse en modo automático. Para ello, habrá que posicionar la llave de selector de modo "Auto/T1/T2" en posición AUTO. Además, habrá que deshabilitar el "Teach-Pendant" (Terminal de Enseñanza), actuando sobre el selector que dispone a tal efecto. Por último, habrá que comprobar que la opción "STEP" se encuentra deshabilitada. La habilitación/deshabilitación de dicha opción se realiza actuando sucesivamente sobre la tecla de "STEP".
- ✚ **Selección de Herramienta en Robot:** Deberá comprobarse que el robot tiene incorporado como herramienta la fresa, pues se establece que esta debe ser la herramienta de inicio. En caso de encontrarse el robot con la herramienta de disco, deberá procederse a la sustitución del mismo por la fresa, ejecutando manualmente el programa destinado a tal fin.
- ✚ **Carga de pieza a mecanizar:** se procederá a disponer la pieza a mecanizar sobre la mesa de trabajo. Tras disponer la pieza, se deberá comprobar que no existe ningún retal sobrante en la pieza que pueda impedir el normal funcionamiento del robot.
- ✚ **Activación seguridades:** se procederá a la activación de las seguridades implantadas en la célula.
  - *Setas de emergencia:* se activará el modulo de seguridad de las setas, actuando sobre el pulsador dispuesto a tal fin en el frontal del armario eléctrico principal.
  - *Barrera Inmaterial de Seguridad:* se activará la barrera inmaterial de seguridad que divide las dos zonas de trabajo. Para ello bastará con actuar sobre el pulsador dispuesto a tal fin en las dos botoneras de mando de la instalación.
  - *Puerta Acceso Cerramiento Perimetral:* el cerramiento perimetral de la célula dispone de dos puertas de acceso, una para cada zona de trabajo. La puerta de acceso de la zona en la que se va a mecanizar pieza deberá encontrarse cerrada.

*\*NOTA: Previo al encendido del robot, compruébese que el "Teach-Pendant" se encuentra conectado.*

### **9.4. Selección Programa a Ejecutar.**

El funcionamiento de la célula permite establecer diferentes programas de ejecución en función de las piezas a mecanizar.

Antes de proceder al mecanizado de una nueva pieza en alguna de las zonas de trabajo, habrá que verificar que se ha seleccionado el programa adecuado para dicha pieza.

### 9.4.1. Programa Principal de Robot – RSR0001

Cuando, a través de las botoneras de mando dispuestas junto a las puertas de acceso a las zonas de trabajo, se ordena la ejecución del mecanizado de una pieza, en el robot se ejecuta un único programa principal, con independencia de la botonera desde la que se ordena el inicio.

Este programa se denomina RSR0001.

En él se configuran los programas de mecanizado de piezas asignado a cada una de las zonas de trabajo. Es decir, se establece un programa para la primera zona de trabajo y otro programa para la segunda zona de trabajo.

Cada vez que se produzca un cambio de pieza en las zonas de trabajo, deberán establecerse los programas asociados en el RSR0001.

Posteriores mecanizaciones de piezas idénticas no exigirán modificación alguna del programa RSR0001, puesto que no hay cambio de modelo y, por lo tanto, no hay que modificar el programa a ejecutar por el robot.

**NOTA:** Las modificaciones de cualquiera de los programas del robot, así como las configuraciones de velocidad y demás parámetros del robot, deberán ser ejecutados, exclusivamente, por personal cualificado para tales tareas.

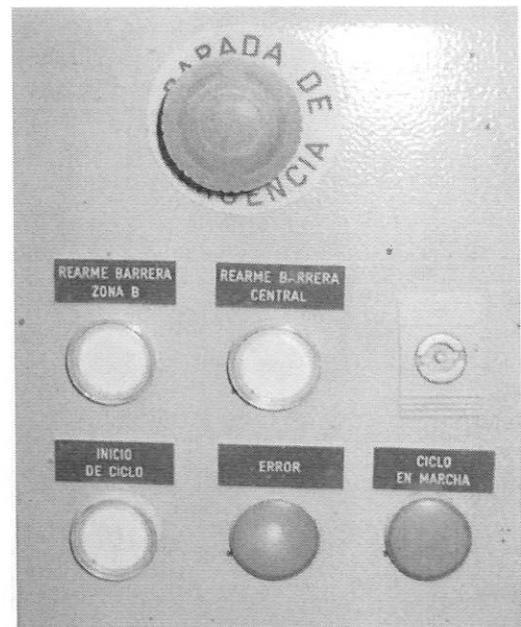
### 9.5. Ejecución de Programa en Automático.

Una vez seleccionado en el programa principal RSR0001 los programas asociados a las piezas a mecanizar, y habiéndose cerciorado de que se cumplen todas las condiciones detalladas para la puesta en servicio del equipo, se podrá proceder a ordenar el inicio del mecanizado de la pieza.

Para ello, se dispone de una botonera de mando en cada una de las puertas de acceso a las zonas de trabajo.

En dichas botoneras se disponen los siguientes mandos:

- ✚ Rearme Barrera Zona XX: Piloto luminoso que indica el estado de la puerta de acceso a la zona.
- ✚ Rearme Barrera Central: Pulsador-piloto que sirve para activar barrera inmaterial de seguridad que divide ambas zonas de trabajo.
- ✚ Inicio de Ciclo: pulsador para inicio de programa robot (mecanizado de pieza).
- ✚ Error: piloto luminoso que indica la presencia de alguna alarma.
- ✚ Ciclo en Marcha: piloto luminoso que indica el estado de ejecución de algún programa en el robot (en cualquiera de las zonas).





El operario deberá realizar las siguientes comprobaciones antes de proceder a ejecutar la petición de mecanizado de pieza:

- ✚ Piloto de "Rearme Barrera Zona XX" encendido.
- ✚ Piloto de "Rearme Barrera Central" encendido.
- ✚ Piloto "Inicio de Ciclo" encendido.
- ✚ Piloto "Error" apagado.
- ✚ Piloto "Ciclo en Marcha" apagado.

Como último requisito, deberá comprobarse la ausencia total de personas en el interior del cerramiento perimetral. Será responsabilidad del operario encargado de las tareas a ejecutar por el robot del cumplimiento de esta norma.

En caso de cumplirse estas condiciones, el operario podrá iniciar el mecanizado de la pieza (ejecución del programa del robot) actuando sobre el pulsador "Inicio de Ciclo". Acto seguido, el piloto luminoso "Ciclo en marcha" se encenderá, indicando que el robot a iniciado la ejecución de un programa.

### 9.5.1. Alarmas / Rearme.

En caso de producirse una alarma en el robot, éste se indicará al operario por medio del encendido del piloto "Error" situado en cada botonera de mando.

Para resetear la alarma, habrá que accionar el pulsador "Reset", de color azul, dispuesto en el control del Robot (armario eléctrico del robot).

**NOTA:** Tras la activación de una alarma, deberá determinarse cual es la razón que origina la activación de dicha alarma. Deberán ponerse los medios necesarios al objeto de evitar nuevos incidentes.

**Sólo tras haber determinado la razón y subsanados los errores que originaron la parada, podrá resetearse el error para continuar con el ciclo.**

### 9.5.2. Continuación Ciclo tras Alarma.

Tras haberse producido una parada en el ciclo (proceso de mecanizado de pieza) debido a un error, y posterior rearmado del robot tras subsanar las causas que originaron el robot, podrá continuarse con el ciclo en el punto exacto en el que se detuvo.

Para ello bastará con, en ausencia de alarmas y cumpliéndose las condicionantes exigidas, actuar sobre el pulsador "Inicio de Ciclo".

**NOTA:** Nótese que el pulsador "Inicio de Ciclo" permite el inicio de la ejecución de una pieza desde el principio y también la continuación de un programa en curso que se detuvo por la activación de una alarma.

La continuación del ciclo detenido por una activación de alarma podrá realizarse desde ambas botoneras de mando, siempre y cuando se cumplan con las exigencias de puesta en marcha de mecanizado en la zona de trabajo actual (en la que opera el robot cuando se produce la alarma).

**NOTA:** Las actuaciones posteriores a la activación de una alarma en el Robot deberán ser llevadas a cabo exclusivamente por personal autorizado.

## 9.6.- Ejecución de Programa en Manual (a través del "Teach-Pendant").

Se entiende por ejecución de programas en Manual los ordenados a través del Teach-Pendant.



Para ello, el robot debe encontrarse preparado para una operativa en manual. Ello requiere el cumplimiento de las siguientes condiciones:

Comprobar que no existe ningún ciclo automático en funcionamiento (revisar estado pilotos luminosos en botoneras de mando).

- ✚ El selector "Auto/T1/T2" situado en el armario de control del robot, deberá encontrarse en la posición T2.
- ✚ Pasar el conmutador del Teach-Pendant a ON.
- ✚ Establecer el sistema de coordenadas "TOOL". Para ello, bastará con accionar la tecla "COORD" del Teach-Pendant sucesivas veces. (Con el establecimiento de las coordenadas Tool, los movimientos del robot se efectúan de acuerdo a los ejes marcados en las herramientas de fresa o disco que tenga incorporado el robot).
- ✚ Verificar que se tiene activado el grupo de ejes nº 1, correspondiente al robot y track longitudinal. La selección del grupo se realiza a través de la pulsación simultánea de las teclas "SHIFT" + "COORD".

En este punto, se pueden realizar movimientos en el robot, el track longitudinal o incluso en las mesas de giro, en función del grupo de ejes seleccionado en el Teach-Pendant (SHIFT + COORD).

La ejecución del programa deseado se inicia con la selección del programa, a través del Teach-Pendant, empleando para ello la tecla SELECT. Una vez seleccionado el programa, se procederá a la ejecución del mismo. Para ello, bastará con accionar el pulsador "DEADMAN" situado en la parte posterior del Teach-Pendant, pulsar RESET (reseteo de errores) y a continuación pulsar "FWD".

La ejecución del programa se inicia según los parámetros de velocidad establecido en el Teach-Pendant (modificable por programa mediante la función OVERRIDE).

La ejecución de los programas en manual (a través del Teach-Pendant) exige mantener permanentemente actuado el pulsador "DEADMAN".

## **9.7.- Cambio de herramienta durante ejecución programa mecanizado.**

Durante el mecanizado de algunas piezas, se puede requerir el cambio de herramienta de trabajo (de fresa a disco o viceversa).

Para efectuar el cambio de herramienta, se han dispuesto sendos programas, denominados "COGE\_FRE" y "COGE\_DIS".

Dichos programas efectúan la sustitución de las herramientas de forma autónoma. No obstante, cabe la opción de realizar un cambio manual de las herramientas, sin necesidad de ejecutar programa alguno.

### **9.7.1. Sustitución de herramienta mediante programa.**

En los casos en que el mecanizado de una determinada pieza requiera la sustitución de la herramienta de fresa por la de disco (o viceversa), se optará por incluir, dentro del programa de la pieza, la instrucción CALL para la llamada a ejecución del programa de cambio de herramienta oportuno. Dichos programas son "COGE\_FRE" y "COGE\_DIS".



No obstante, estos programas, en lugar de ser ejecutados desde el programa de mecanizado de una pieza, pueden ser ejecutados por sí solos, y ante el requerimiento del operario, a través del "Teach-Pendant".

El cambio de herramienta en modo manual, a través del Teach-Pendant, se puede realizar ejecutando el programa correspondiente: "COGE\_FRE" o "COGE\_DIS".

Para ello, bastará con seleccionar el programa deseado (accediendo al mismo a través de la tecla "SELECT" del Teach-Pendant). A continuación, y manteniendo accionado el pulsador "Deadman" posterior, se pulsará primeramente la tecla "RESET" (reseteo de errores) y a continuación la tecla "FWD".

Una vez iniciada la ejecución del programa, el robot se encargará de realizar el cambio de herramienta de forma autónoma, sin que el operario deba efectuar intervención alguna.

### 9.7.2. Sustitución de herramienta en modo Manual (sin ejecución de programa alguno).

Existe, no obstante, la posibilidad de efectuar el cambio de herramienta sin necesidad de ejecutar programa alguno.

Se podrá efectuar dicho cambio actuando sobre las propias salidas del robot. Para ello, deberán seguirse los pasos siguientes:

- ✚ En primer lugar, acceder a "MENU" → "I/O" → Type: "ROBOT" → Outputs , donde se pueden visualizar las salidas de robot. Entonces, se pondrá a OFF la salida correspondiente al giro de la herramienta (Salida RO(1): Marcha Herramienta).
- ✚ Situar el extremo del robot de modo que pueda accederse fácilmente a la herramienta.
- ✚ Depositar el Teach-Pendant sobre algún soporte, de forma que pueda alcanzarse con una mano el Teach y con la otra mano se pueda sujetar la herramienta que porta el robot.
- ✚ Acceder nuevamente a "MENU" → "I/O" → Type: "ROBOT" → Outputs. Para soltar la herramienta, deberá hacerse lo siguiente:
  - Sujetar con la mano la herramienta que porta el robot. Fijarse en la disposición de la herramienta con respecto a la brida del robot (parte fija del robot de la cual se desprende la herramienta). Las herramientas deben colocarse de forma correcta en la brida (respetando la figura geométrica de las piezas que sirven de amarre neumático).
  - Poner a OFF la salida "Bloquear Her" --- RO(3), y a continuación, poner a ON la salida "Soltar Her" --- RO(2). **ATENCIÓN: Tras activar esta salida, la herramienta caerá por su propio peso. Sujetar firmemente la herramienta con la mano para evitar que pueda caer al suelo y producirse alguna rotura.**
- ✚ Tras la retirada de la herramienta que porta el robot, éste deberá ser depositado en la ubicación correspondiente dentro de la placa de soporte portaherramientas.
- ✚ A continuación, se procede a colocar la herramienta correcta tal y como se encontraba dispuesta la anterior herramienta (respetando la posición que debe adoptar con respecto a la brida del robot).



- ✦ Una vez que se ha dispuesto la nueva herramienta en su ubicación junto a la brida del robot, se procederá a cambiar las salidas del robot para fijarlo firmemente.
  - Sujetando con una mano la posición de la herramienta, se proceder a poner a OFF la salida "Soltar Her" --- RO(2).
  - A continuación, se pondrá a ON la salida "Bloquear Her" --- RO(3). Tras la activación de dicha salida, la herramienta quedará fijada firmemente a la brida del robot.

Una vez ejecutados los pasos descritos anteriormente, la herramienta queda lista para poder ser empleada.

**ATENCIÓN:** Queda terminantemente prohibido efectuar las operaciones de amarre y liberación con la herramienta en marcha (con el giro de fresa o disco activado). Antes de proceder a cualquier maniobra de sustitución de herramienta, deberá detenerse el funcionamiento de la herramienta.

Estas operaciones deberán ser realizadas por una única persona. Se pretende con ello impedir que la liberación de la herramienta, o, peor aún, la puesta en marcha de la herramienta, pueda coger por sorpresa a quienes manipulan el robot.

La ejecución de tales tareas por una única persona exige que el Teach-Pendant y el extremo del robot sean dispuestos de forma que puedan ser alcanzadas simultáneamente por dicha persona.

### **9.7.- Señalización de Errores.**

La activación de un error en el robot será indicado al operario a través del encendido de los pilotos "Error" dispuestos en las dos botoneras de control, ubicados en las puertas de acceso del cerramiento perimetral.

Para conocer con mas detenimiento el alcance de dichos errores, habrá que consultar dichos errores a través del "Teach-Pendant".

Para ello, se accederá a "Menú" → "Alarm" → "HIST". Aquí podrán observarse las alarmas activadas.

## **9. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD DE LA CELULA**

- ✦ NO DEBE HABER PERSONAL EN EL INTERIOR DE LA ZONA VALLADA. ESTA CELULA ESTA DISEÑADA PARA SU PUESTA EN MARCHA POR UN SOLO OPERARIO, QUIEN ES RESPONSABLE DE QUE TODO EL PERSONAL HAYA DESALOJADO LA ZONA VALLADA ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA CELULA.
- ✦ SOLO DEBE ACCEDERSE AL INTERIOR DEL RECINTO VALLADO A TRAVES DE LAS PUERTAS PREVISTAS A ESTE FIN.
- ✦ CUANDO LA CELULA SE ENCUENTRE FUERA DE SERVICIO, DEBERÁ APAGARSE EL CONTROLADOR DEL ROBOT, POSICIONANDO EN OFF EL SECCIONADOR GENERAL DEL ROBOT Y EL SECCIONADOR PRINCIPAL DISPUESTO EN EL LATERAL DEL ARMARIO ELÉCTRICO.



- ✚ DURANTE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO O REPARACIÓN QUE REQUIERA OPERAR EN LAS INMEDIACIONES DEL ROBOT, DEBERÁ SEGUIRSE EL MISMO PROTOCOLO DESCRITO ANTERIORMENTE, PERO BLOQUEANDO MEDIANTE CANDADO AMBOS SECCIONADORES.
- ✚ DICHAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DEBERAN SER EFECTUADAS POR PERSONAL CUALIFICADO Y AUTORIZADO.
- ✚ QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDO RETIRAR Y/O MODIFICAR LAS PROTECCIONES, RESGUARDOS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD IMPLANTADOS EN LA CELULA.
- ✚ ANTE CUALQUIER EMERGENCIA, DEBERÁ ACCIONARSE LAS SETAS DE EMERGENCIA DISPUESTAS EN LA CELULA.
- ✚ TODA PERSONA, QUE VAYA A UTILIZAR LA CÉLULA, DEBERÁ CONOCER EN PROFUNDIDAD Y CON DETALLE SU FUNCIONAMIENTO Y SISTEMAS DE SEGURIDAD.
- ✚ SE EVITARÁ LA PRESENCIA DE PERSONAL AJENO AL TRABAJO EN LA CELULA EN LAS INMEDIACIONES DE ÉSTA, CUANDO ESTÉ OPERATIVA.
- ✚ SE PROHIBE DEPOSITAR MATERIALES O HERRAMIENTAS SOBRE CUALQUIER PARTE DE LA CELULA. SE EVITARÁ, ASIMISMO, ALMACENAR MATERIAL ALREDEDOR DE LA MISMA, AL OBJETO DE FACILITAR EL ACCESO, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA.

## **10. INSTRUCCIONES PARA MANTENIMIENTO, AVERIAS Y REPARACIONES**

Tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, durante las tareas de mantenimiento y reparación de la célula, deberán bloquearse mediante candado tanto el seccionador del controlador del Robot como el seccionador ubicado en el lateral del armario eléctrico principal. Dicho bloqueo podrá ser eliminado, exclusivamente, por el personal que realiza dichas tareas de mantenimiento. Personal que deberá disponer de la cualificación y autorización necesarias para dichas tareas.

A continuación se desglosan las tareas de mantenimiento y/o reparación más probables:

- ✚ Sustitución de finales de carrera y detectores.
- ✚ Engrase de las herramientas de fresado.
- ✚ Sustitución de herramientas de fresado (fresas y discos diamantados).
- ✚ Tareas de limpieza.

### **10.1.- Sustitución de finales de carrera y detectores.**

Todos los finales de carrera y detectores inductivos dispuestos en la célula son ajustados por Goikerri durante la puesta a punto.

En caso de sustitución, deberán ser reemplazados por idénticos componentes (misma referencia y fabricante), e instalarse exactamente en la misma posición que los originales.



### **10.2.- Engrase de las herramientas de fresado.**

Tal y como se refleja en el apartado 11, conviene efectuar tareas de engrase de las herramientas de fresado, para su correcto funcionamiento.

Dichas tareas de engrasado deberán efectuarse con las herramientas separadas del robot.

Tras efectuar el engrase, deberá provocarse el giro de la herramienta introduciendo aire a presión por el conducto dispuesto a tal fin.

### **10.3.- Sustitución de herramientas de fresado (fresas y discos diamantados).**

Según refleja el apartado 11 del presente manual, deben efectuarse revisiones quincenales para comprobar el estado de las fresas y discos diamantados empleados para el mecanizado de las piezas de composites.

En caso de advertir un desgaste importante de dichos elementos, deberán reemplazarse inmediatamente.

El empleo de herramientas con grandes desgastes aumenta los esfuerzos soportados por las herramientas empleadas y por el propio robot, pudiendo incluso producirse, en el peor de los casos, averías en el amarre neumático alojado en la brida del robot.

Así pues, conviene establecer sustituciones sistemáticas de las fresas y discos diamantados que se emplean en el robot.



## 11. MANTENIMIENTO Y CONSERVACION

11.1. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO SISTEMA MECANICO		
PERIODICIDAD	OPERACION	PARTE DEL EQUIPO
Diario	Engrase	Herramientas de Fresa y Disco.
Quincenalmente	Comprobación del estado, desgaste, deformación	Fresa y Disco Diamantados de trabajo.
Quincenalmente	Tareas de limpieza.	Robot y su controlador. Barrera inmaterial.
Anualmente	Comprobación del estado	Tubos de conexión neumática.
Anualmente	Sustitución grasa	Reductoras robot.
		FANUC Daniel Garzón Tel.9366641335
11.2. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO SISTEMA ELECTRICO		
PERIODICIDAD	OPERACION	PARTE DEL EQUIPO
Anualmente	Sustitución baterías del robot	Robot
		FANUC Daniel Garzón Tel.9366641335



**12. REPUESTOS ACONSEJABLES.**

<b>12.1. LISTA DE REPUESTOS ELECTRICOS</b>				
CANT.	IDENTIDAD	DESCRIPCION	FABRICANTE	CODIGO
1		Detector inductivo-cable	TEE	XS6-12B1PAL2
1		Detector Inductivo-conector	TEE	XS6-12B1PAM12

<b>12.2. LISTA DE REPUESTOS MECANICOS</b>				
CANT.	IDENTIDAD	DESCRIPCION	FABRICANTE	CODIGO



### 13. NORMATIVA QUE INCUMBE A LA DIRECCION DEL COMPRADOR

- ✚ La alimentación eléctrica al equipo deberá estar conectada previamente a un relé diferencial de 300 mA obligatoriamente.
- ✚ La Dirección de la Empresa compradora deberá nombrar un responsable de Seguridad de la Máquina, el cual garantizará, en todo momento, el cumplimiento de las Normas de Seguridad.
- ✚ Deberá de indicar el personal autorizado con acceso a la máquina, tanto para el trabajo cotidiano, como para el servicio de mantenimiento y reparación, el cual figurará en un documento que estará en posesión del Responsable de Seguridad.
- ✚ El usuario colocará carteles en la máquina indicando la prohibición de acceso a personal no autorizado.
- ✚ El responsable de seguridad de la empresa compradora deberá de notificar inmediatamente, tanto a la Dirección de la Empresa, como al personal, cualquier anomalía que surgiera en la Máquina, en cuanto pueda afectar a la seguridad, e indicar la solución más oportuna para resolverla.
- ✚ En reparaciones o realización de un mantenimiento general de la máquina, deberá de establecer un plan específico de actuación, para evitar posibles accidentes ajenos a la marcha normal de la máquina.
- ✚ En caso de que tenga que intervenir personal ajeno a la empresa, (subcontrata o similar) deberá de exigir el Plan de Seguridad correspondiente a la subcontrata, principalmente en herramienta y maquinaria no afectada por este Manual de Instrucciones, y en todo caso, exigir el cumplimiento del Plan de Seguridad de la Empresa. Deberán de estar debidamente autorizados.
- ✚ En caso de reparaciones o mantenimiento, una vez acabadas las operaciones asignadas, se deberá de revisar el equipo, antes de ser puesto en marcha de nuevo y garantizar que, el mismo, está en las mismas condiciones que antes, vigilando que no hay obstáculos de cualquier índole, que impidan la marcha normal de la máquina y puedan ocasionar un accidente.
- ✚ No se pondrá de nuevo la máquina en marcha hasta tener la seguridad al 100%.
- ✚ Siempre que se haya de trabajar con máquina consignada, el Responsable de Seguridad se hará cargo de que no se pueda poner la máquina en marcha hasta finalizar el trabajo.
- ✚ A los trabajadores que accedan al equipo, se les deberá de formar en la utilización del mismo.



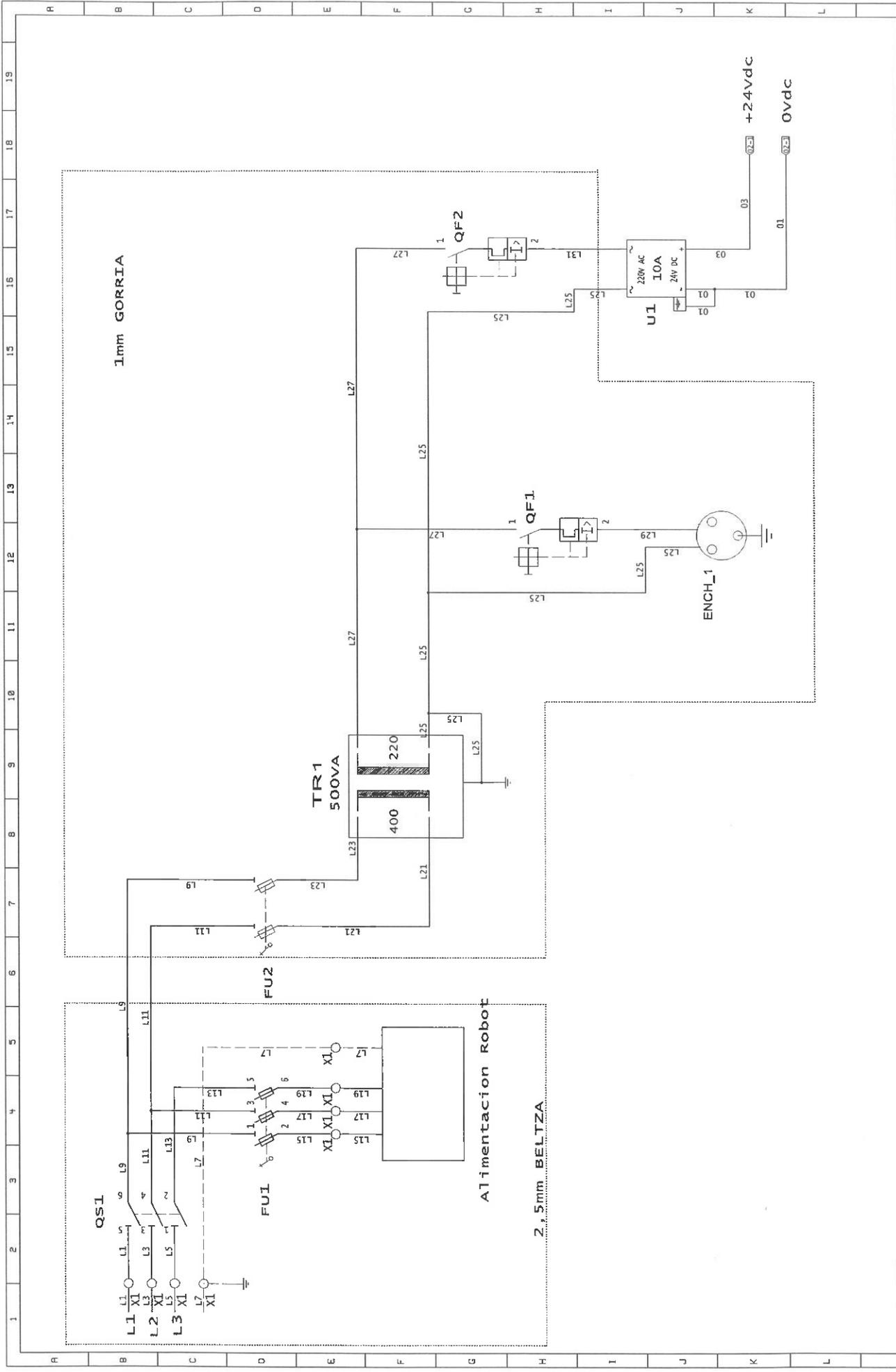
#### **14. GARANTIA DEL EQUIPO**

**GOIKERRI ZERBITZU TEKNOLOGIKOA GARANTIZA EL FUNCIONAMIENTO MECÁNICO DEL EQUIPO DURANTE UN AÑO.**

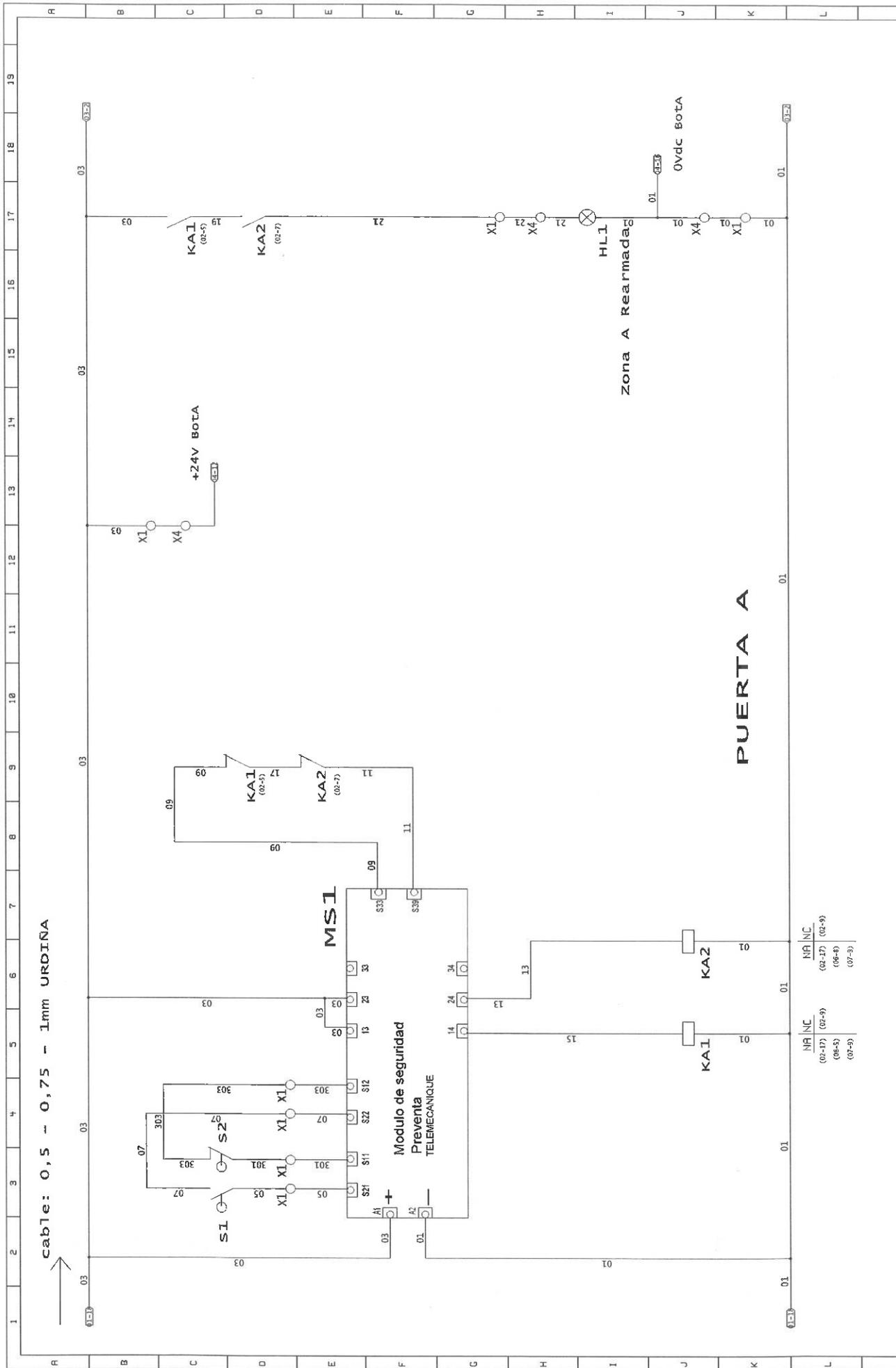
QUEDAN EXCLUIDAS DE ESTA GARANTÍA LAS PIEZAS QUE, COMO CONSECUENCIA DEL TRABAJO REALIZADO, HAYAN SUFRIDO DESGASTE O LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR MALA UTILIZACIÓN DEL EQUIPO.



## 15. ANEXO A. ESQUEMAS ELECTRICOS



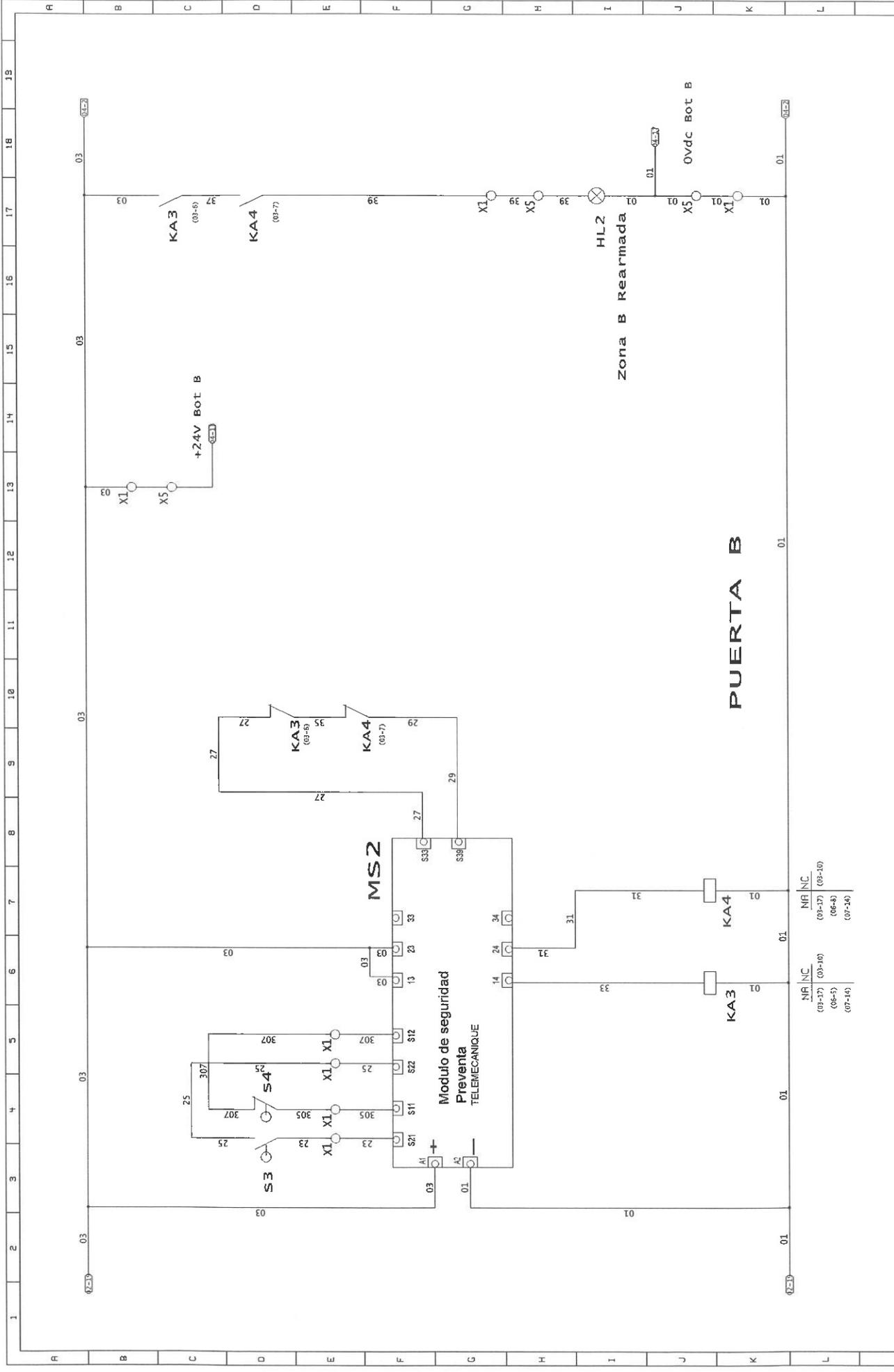
 <b>GOIKERRI</b> ZERBITZU TEKNOLOGIKOA		Proyectado	CLIENTE <b>COMPOSITES LEGAZPI</b>	TITULO <b>ESQUEMA ELECTRICO</b>	HOJA Nº	DE
		Dibujado			01	12
Fecha	13-01-2010	Nº DE PROYECTO			060110	



cable: 0,5 - 0,75 - 1mm URDINA

NR NC  
 (02-17) (02-9) (02-4)  
 (06-5) (06-5)  
 (07-3) (07-3)

 <b>GOIKERRI</b> ZERBITZU TEKNOLOGIKOA	Proyectado	CLIENTE <b>COMPOSITES LEGAZPI</b>	TITULO <b>ESQUEMA ELECTICO</b>	HOJA Nº	DE
	Dibujado			02	12
	Fecha			Nº DE PROYECTO	
				060110	
				13-01-2010	



**PUERTA B**

Zona B Rearmada

HOJA Nº	03	DE	12
Nº DE PROYECTO		060110	

TITULO	ESQUEMA ELECTRICO
--------	-------------------

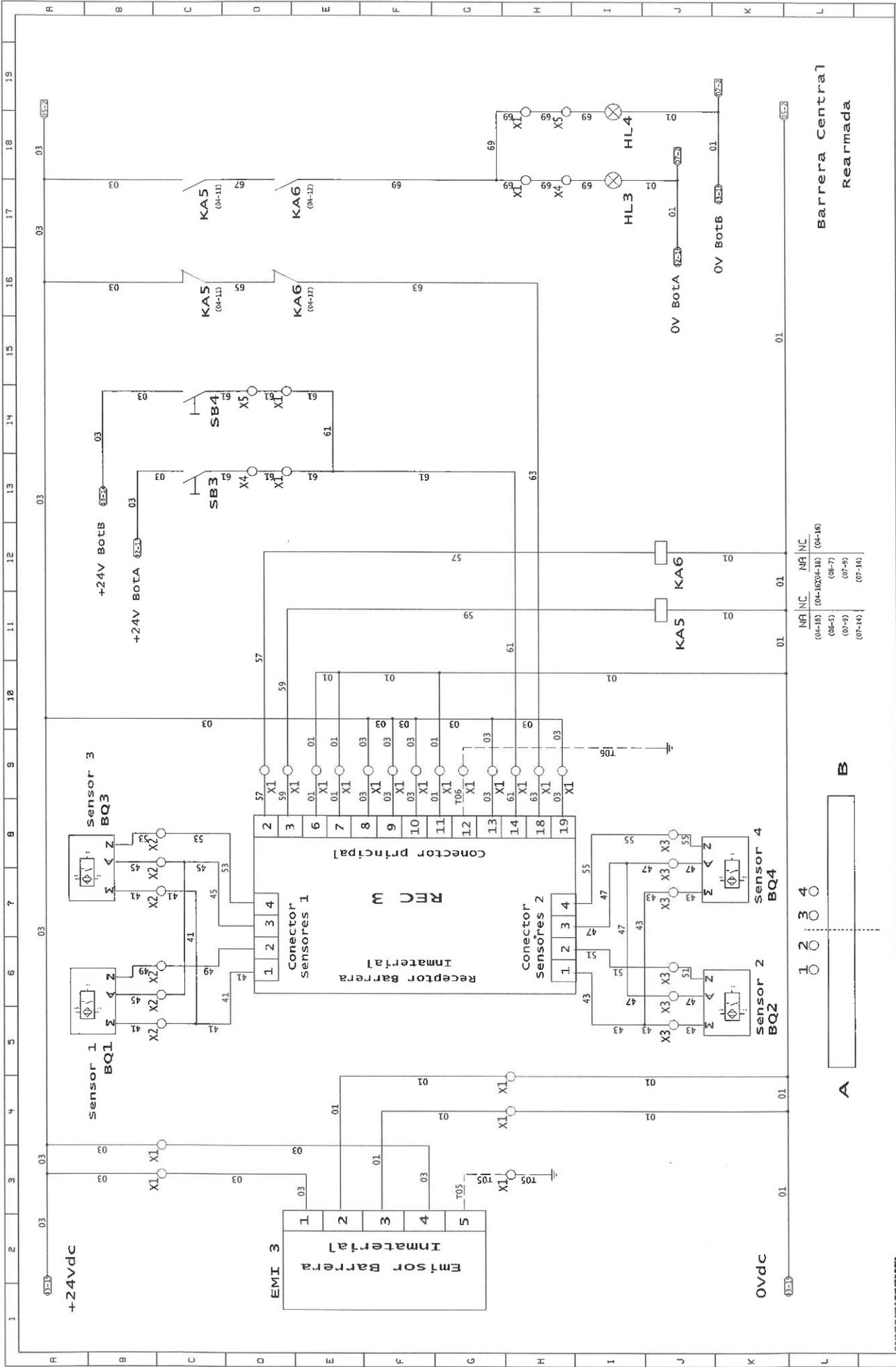
CLIENTE	COMPOSITES LEGAZPI
---------	--------------------

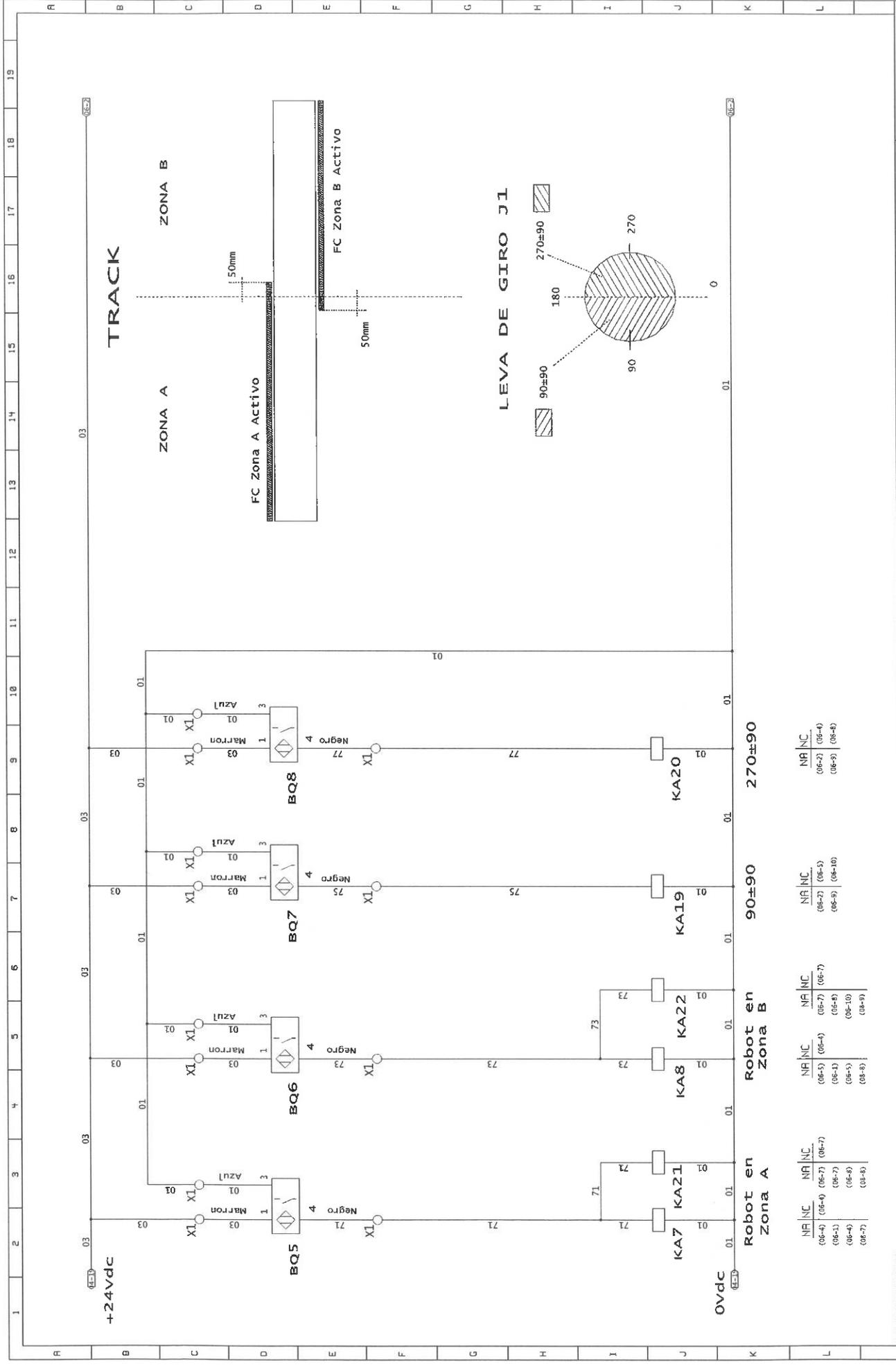
Proyectado	
Dibujado	
Fecha	13-01-2010

**GOIKERRI**  
ZERBITZU TEKNOLOGIKOA

NR	NC	NR	NC
(03-17)	(03-10)	(03-17)	(03-10)
(06-5)	(06-8)	(06-8)	(06-8)
(07-14)	(07-14)	(07-14)	(07-14)

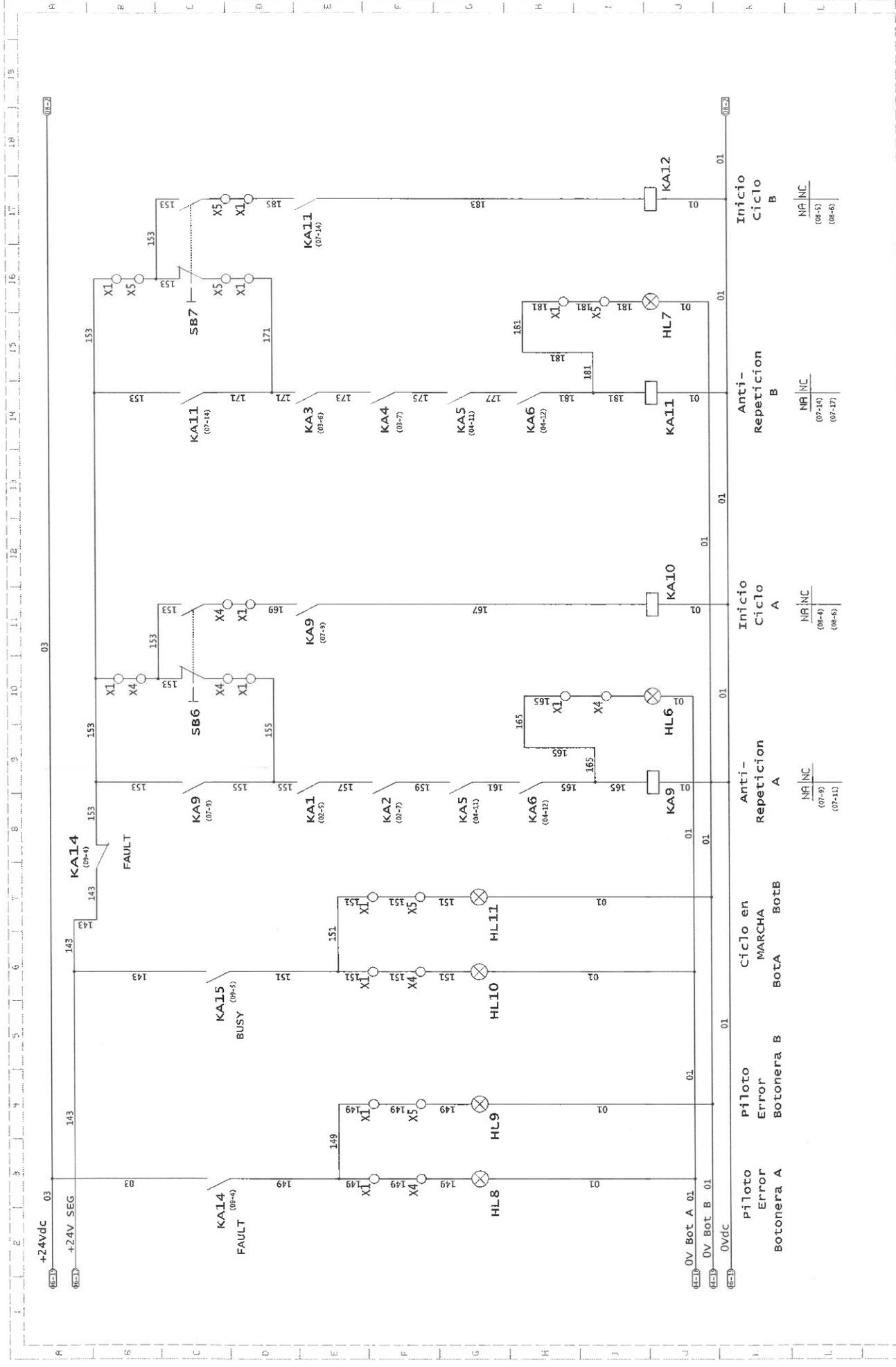
NO. 17. PLANOS DE PROYECTO DE OBRAS DE INSTALACION



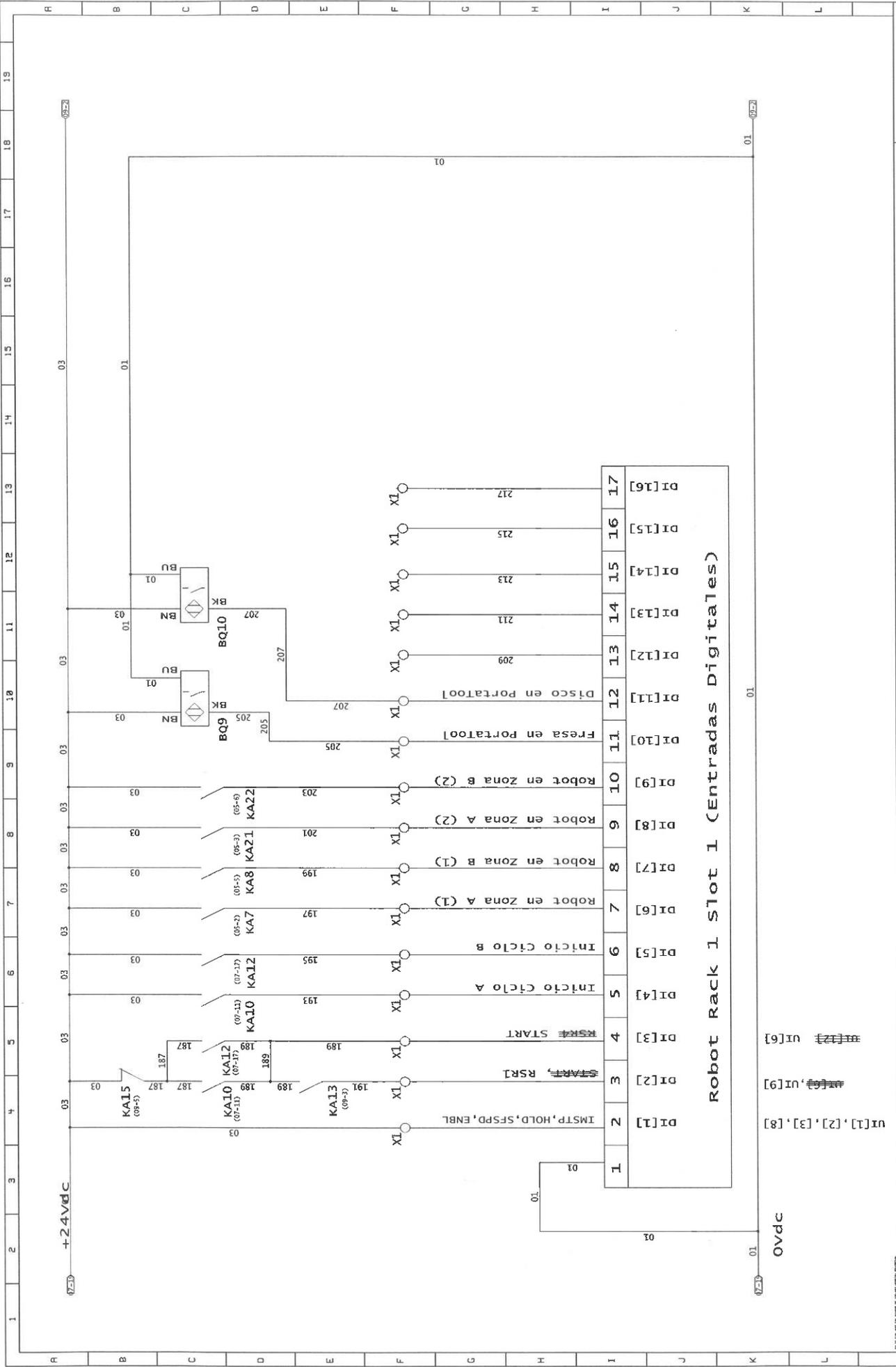


		<b>GOIKERRI</b> ZERBITZU TEKNOLOGIKOA		Proyectoado Dibujado Fecha	CLIENTE COMPOSITES LEGAZPI	TITULO ESQUEMA ELECTRICO	HOJA Nº DE 05 DE 12	Nº DE PROYECTO 060110
		13-01-2010		13-01-2010		13-01-2010		13-01-2010

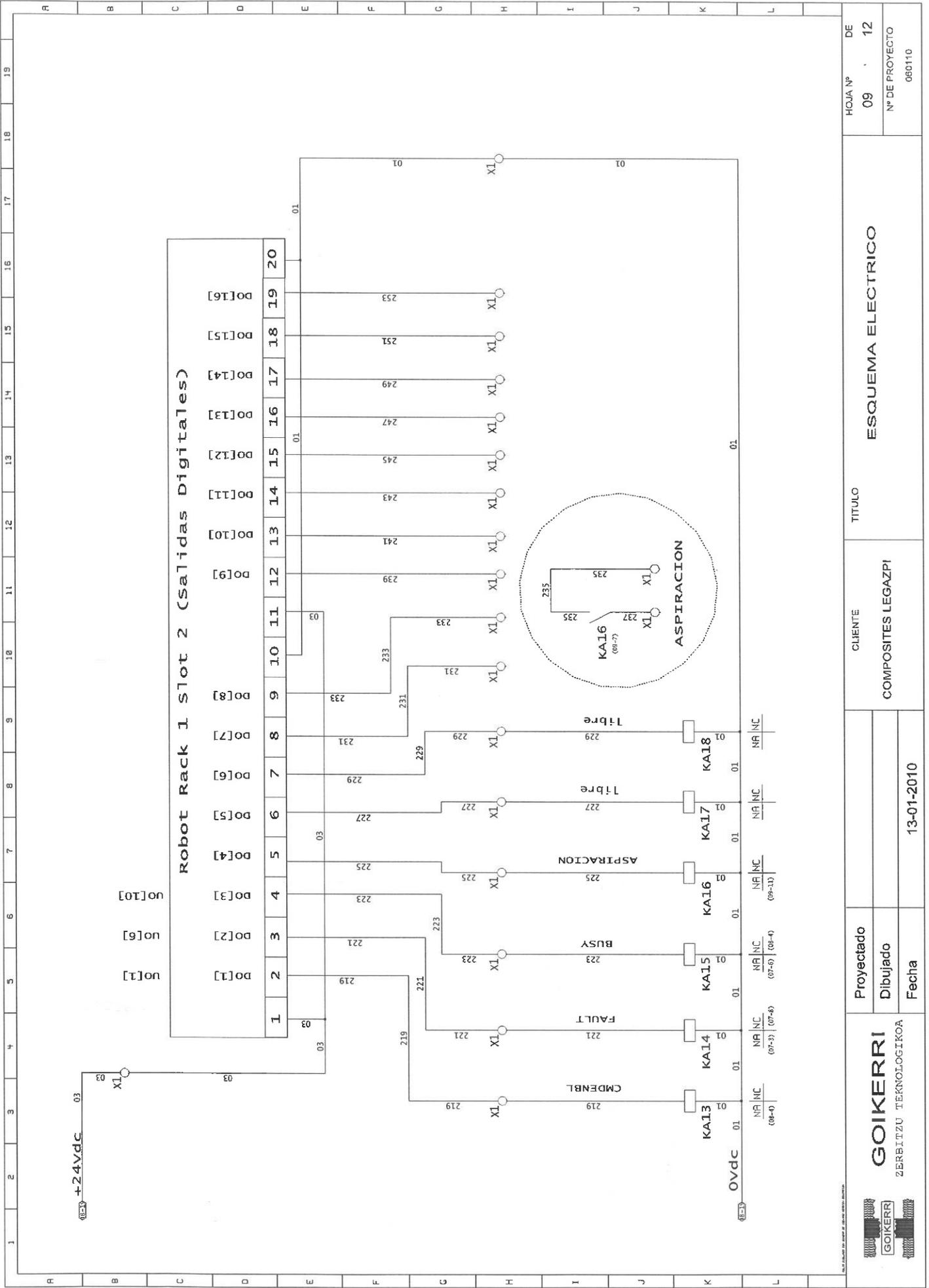


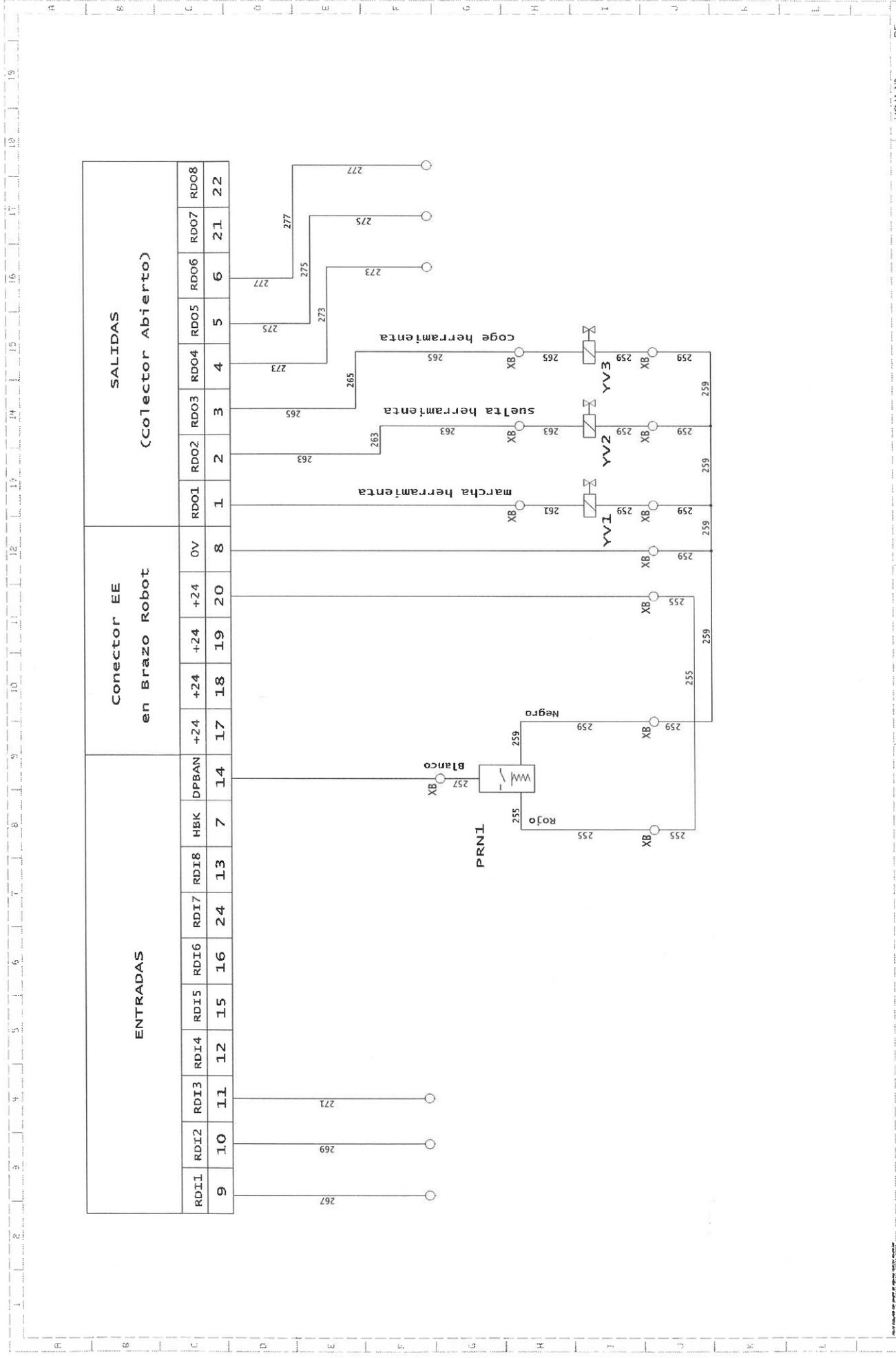


		<b>GOIKERRI</b> ZERBITZU TEKNOLOGIKOA	
Proyectado Dibujado Fecha		COMPOSITES LEGAZPI 13-01-2010	
CLIENTE COMPOSITES LEGAZPI		TITULO ESQUEMA ELECTRICO	
HOJA N° DE 07 DE 12		N° DE PROYECTO 080110	



		Proyectado	CLIENTE <b>COMPOSITES LEGAZPI</b>	TITULO <b>ESQUEMA ELECTRICO</b>	HOJA Nº	DE
		Dibujado			08	12
Fecha	13-01-2010			Nº DE PROYECTO	060110	





2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

A B C D E F G H I J K L

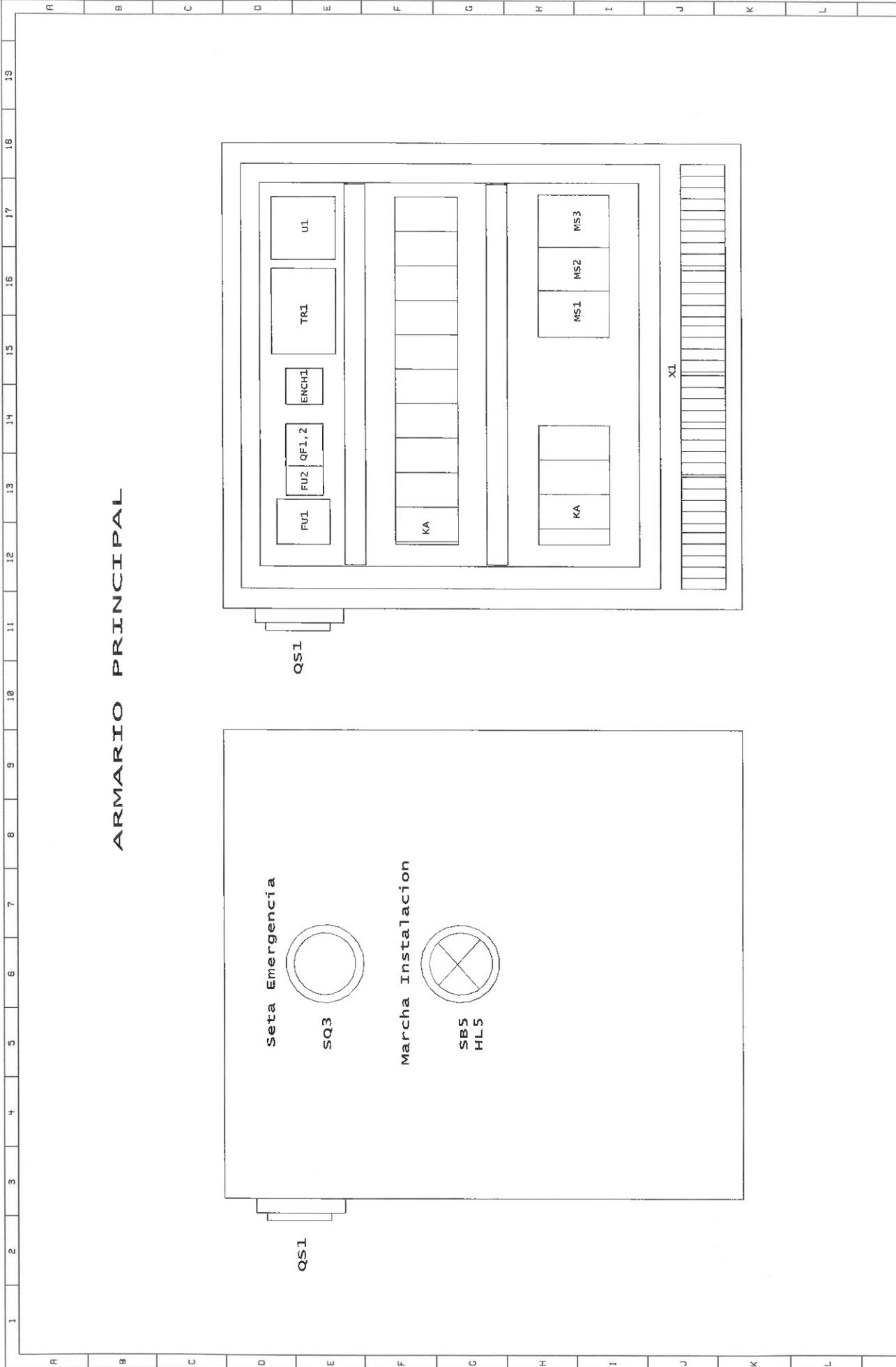
TÍTULO  
**ESQUEMA ELECTRICO**

CLIENTE  
**COMPOSITES LEGAZPI**

Proyectado  
 Dibujado  
 Fecha  
**13-01-2010**

**GOIKERRI**  
 ZERBITZU TEKNOLOGIKOA

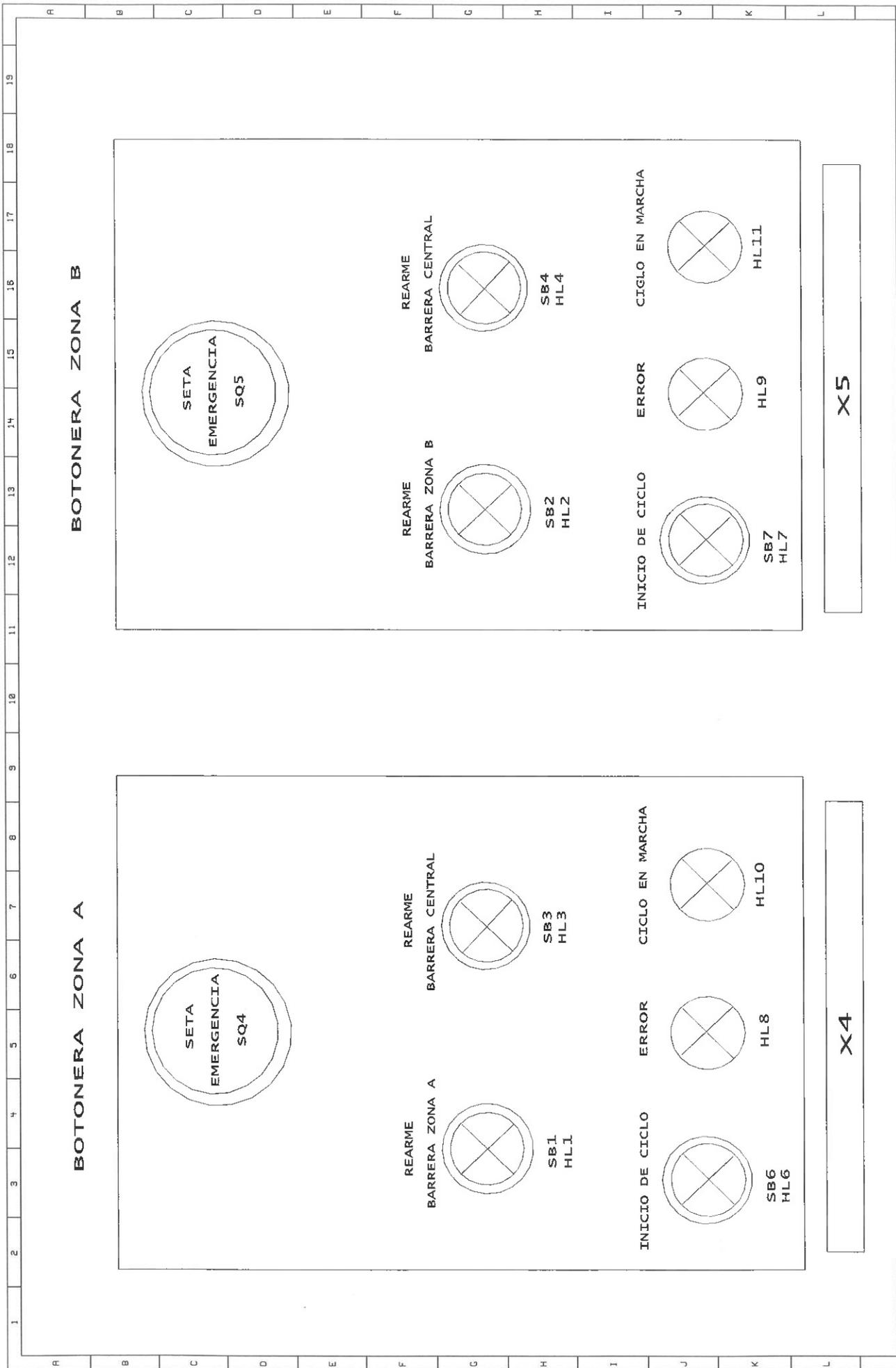




**ARMARIO PRINCIPAL**



HOJA Nº 11 DE 12 DE 12



X4

X5

	Proyectado	CUENTE	TITULO	HOJA Nº	DE
	Dibujado	COMPOSITES LEGAZPI	ESQUEMA ELECTICO	12	12
	Fecha			Nº DE PROYECTO	
					060110



## 16. ANEXO B. LISTAS DE MATERIALES

Descripción	Cantidad	Fabricante	Código
Fusibles aM 22x58 de 80A (500V)	3	...	...
Fusibles aM 10x38 2A (500V)	2	...	...
Trafo. mono. Prim. 400V/sec.220V500VA	1	...	...
Base enchufe para perfil omega	1	...	...
Portafusibles unipolar 32A 10x38 TEE	2	TEE	DF6AB10
Det.induc. PNP con cable 2m TEE	4	TEE	XS6-12B1PAL2
Contactos auxiliares (2NA+2NC) TEE	8	TEE	LA1-KN22
Cuerpo puls. Lum. Blanco 1NA+1NC TEE	7	TEE	ZB4-BW0B15
Cabeza pulsador Luminoso Blanco TEE	7	TEE	ZB4-BW313
Det.induc. PNP con conector TEE	6	TEE	XS6-12B1PAM12
Conector con cable de 10m TEE	6	TEE	XC CP1241L10
Modulo de seguridad TEE	3	TEE	XPS-AF5130
Cabeza seta de emergencia TEE	3	TEE	ZB4-BS844
Etiqueta PARADA EMERGENCIA TEE	3	TEE	ZBY-9430
Cuerpo (2NC) TEE	3	TEE	ZB4-BZ104
Rel.aux. 24VDC 1,8W antip. 3NA+1NC TEE	2	TEE	CA4-KN31BW3
Contactos auxiliares (3NA+1NC) TEE	4	TEE	LA1-KN31
Cuerpo LED Rojo 24V TEE	2	TEE	ZB4-BVB4
Cabeza LED Rojo TEE	2	TEE	ZB4-BV043
Cuerpo LED Blanco 24V TEE	2	TEE	ZB4-BVB1
Cabeza LED Blanco TEE	2	TEE	ZB4-BV013
Relés aux. 24VD antip. (3NA+1NC) TEE	22	TEE	CA3-KN31BD3
Finales carrera roldana seguridad TEE	4	TEE	XCSP3919P20
Seccionador tripolar 60A TEE	1	TEE	VCF-3
Portafusibles tripolar 125A 22x58 TEE	1	TEE	GK1-FK
Magnetotermico unipolar 2A MG	1	MERLINGERIN	24956
Fuente 24VDC/10A SIEMENS	1	SIEMENS	6EP13342AA01
Cajas de conexión HIMEL	2	HIMEL	DB-15/10
Caja conexión155*105*61 HIMEL	1	HIMEL	DNB15/10
Placa 150*100 HIMEL	1	HIMEL	PMD 1510
ARMARIO 800*800*200 HIMEL	1	HIMEL	CRN-88/200

Placa 800*800 HIMEL	1	HIMEL	MM-88
Armarios 256x206x93 HIMEL	2	HIMEL	DXB-25/20
Unidades de control REER	2	REER	ADSR1
Conectores REER	2	REER	CJM9
Barreras inmateriales ADMIRAL AD REER	2	REER	AD1059
Conectores angulares REER	4	REER	CDM99
Barrera inmaterial con muting JANUS M REER	1	REER	MI1204
Conector recto cable 5m REER	1	REER	CJ5
Conector recto cable 10m REER	1	REER	CD10
Conectores sensores muting REER	2	REER	CJ95

Descripción	Cantidad	Fabricante	Código
Grupo filtro+manom.+presost	1	SMC	AC-40-F04G-S
Electrovalvula 3/2 1/2" SMC	1	SMC	EVP742-5YB-04FA
Electr. 5/2 Biest. 1/8" +supr. SMC	1	SMC	SY5220-5DZ-01F
Union Recto hembra tamaño 3 1/2" SMC	10	SMC	KBH3-R4S
Modulo en codo tamaño 3 tubo 8 SMC	10	SMC	KBV3-08
Clavija tapa cierre tamaño 3 SMC	10	SMC	KBP3
Presostato grupo de filtraje SMC	1	SMC	IS1000M-40-X202
Grapa para el presostato SMC	1	SMC	Y400
Presostato SMC	1	SMC	ISE2-01-55L
Reducción clavija-tubo 10 a 8 SMC	1	SMC	KQ2R08-10
T Reducción Tubo 12 a 10 SMC	5	SMC	KQ2T12-10
Racordaje. T reducción tubo	5	SMC	KQ2T10-12
Racordaje. T reducción tubo	4	SMC	KQ2T08-10
Racor 1/2 recto macho tubo 12 SMC	6	SMC	KQ2H12-04S
Reductor Tubo 12 a 10 SMC	6	SMC	KQ2H10-12
Racor 1/8" recto macho tubo 8 SMC	1	SMC	KQ2H08-01S
Racor M5 recto macho tubo 6 SMC	4	SMC	KQ2H06-M5
Racor 1/4" codo tubo 12 SMC	2	SMC	KQ2L12-02S
Racor 1/2" codo tubo 12 SMC	2	SMC	KQ2L12-04S
Racor 1/8" codo tubo 10 SMC	2	SMC	KQ2L10-01S
Codo clavija-tubo 8 SMC	1	SMC	KQ2L08-99
Racor 1/8" codo tubo 6 SMC	10	SMC	KQ2L06-01S
Racor M5 codo tubo 6 SMC	2	SMC	KQ2L06-M5
Codo hembra 1/2" tubo 12 SMC	2	SMC	KQ2LF12-04
Y reducción clavija-tubo 12 a 10 SMC	5	SMC	KQ2X10-12
Y Tubo 12 SMC	5	SMC	KQ2U12-00
Racordaje. Y reducción tubo	10	SMC	KQ2U08-10
Racor 1/8" codo apr. allen tubo 8 SMC	5	SMC	KQ2VS08-01S
Conector DIN con LED + supresor SMC	10	SMC	DIN43650BYL5SP
	1	SMC	