

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLOGICA LTDA

Tel. (571) 300 21 86 - 267 97 66
Cll 22.1 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

E-mail: jorgealonso@anitcol.com // alejandrokalmar@anitcol.com
www.anitcol.com ** 2016 **

ABRIL DE 2016

1	PRESENTACION DE LA UNIDAD.	3
1.1	Propósito.	3
1.2	Estructura.	3
1.3	Características Técnicas.....	3
1.4	Componentes de la Unidad.	4
1.4.1	Modulo Remoto de Señales (MRS).....	4
1.4.2	Módulo de Entrenamiento en Control de Movimiento (MMC).	5
2	ALMACENAMIENTO Y TRASLADOS DE LA UNIDAD.	5
2.1	Almacenamiento.	5
2.2	Movimientos en Sitio Para Ajuste de Posición.	6
2.3	Desplazamientos Largos.	7
3	INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.	7
3.1	Entorno de Ubicación.	7
3.2	Instalación Mecánica.	8
3.3	Carga Hidráulica.	9
3.3.1	Verificación del Nivel de Fluido.	9
3.3.2	Procedimiento Para Realizar La Carga Hidráulica.	9
3.3.3	Vaciado el Sistema Hidráulico.	10
3.4	Conexión Eléctrica de la unidad.	10
3.5	Encendido y Apagado de la unidad.	11
4	OPERACIÓN DE LA UNIDAD.	11
4.1	Puesta en Servicio.	11
4.2	Sentido de Giro dela Bomba de Agua.....	13
4.3	Verificaciones de Funcionamiento.	13
4.4	Inicio de Prácticas.	13
4.5	Sistemas de Pesaje.	13
4.5.1	Sistema de Pesaje Mayor.	14
4.5.2	Sistema de Pesaje Menor.	14
5	MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD.	14
5.1	Limpieza General.	14
5.2	Tanques y Fluido.....	15
5.2.1	Chequeo Nivel del Fluido.....	15
5.2.2	Limpieza Interna de Los Tanques.	15

5.3	Sistema Eléctrico.	15
5.4	Inspección Preventiva.	15
6	AVERÍAS.	15
6.1	Cortocircuito.	15
6.2	Daño de Componentes Eléctricos.	15
6.3	Disparo del Termóstato de La Unidad Calefactora.	15
6.4	Fuga Hidráulica.	16
6.5	Rotura de La Repisa y Placas de Protección.	16
7	ANEXOS	17
7.1	Componentes de la Unidad.	17
7.1.1	Lista de Partes Mecánicas y Equipos Generales.	17
7.1.2	Lista de Equipos de Proceso y de Control y Supervisión.	17
7.2	Plano Piping and Instrumentation Diagram (P&ID).	17
7.3	Arquitectura de Control y Comunicaciones.	17
7.4	Lista de Entradas / Salidas del Sistema.	17
7.5	Lista de Hardware e Instrumentación.	17
7.6	Lista de Equipos y Pin Out del Módulo MMC.	17
7.7	Planos Eléctricos de La Unidad.	17

1 PRESENTACION DE LA UNIDAD.

1.1 Propósito.

Esta unidad ofrece una implementación conjunta de proceso, instrumentación, maniobra, control y supervisión con el fin de realizar prácticas en actividades de control de procesos, y Programación de controladores lógicos programables (PLC) e interfaces hombre –máquina (HMI).

Los principales alcances de entrenamiento con esta unidad son:

- ✓ Conocimiento del entorno de ingeniería **SIEMENS** Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal).
- ✓ Aprendizaje de lenguaje de programación Step 7 y WinCC de SIEMENS.
- ✓ Conocimientos de instrumentación en procesos industriales como nivel, presión, temperatura, flujo y peso.
- ✓ Aprendizaje de técnicas de comunicación industrial alámbricas e inalámbricas.
- ✓ Aprendizaje sobre control y maniobra de motores mediante variador de velocidad.
- ✓ Evaluación del comportamiento físico del sistema hidráulico bajo condiciones variables de presión, temperatura y caudal.

1.2 Estructura.

La unidad está estructurada de la siguiente forma:

- ✓ Una **estructura** tipo monoblock para soporte de los diversos equipos y como mesa de trabajo.
- ✓ Un **proceso Industrial** basado en un bombeo hidráulico en circuito cerrado y con las siguientes funciones:
 - Control de caudal.
 - Calentamiento del fluido.
 - Enfriamiento del fluido.
 - Pesaje por adición.
 - Pesaje por baches.
- ✓ **Instrumentación** para mediciones de nivel puntual, nivel continuo, flujo hidráulico, presión, temperatura y pesajes.
- ✓ Equipos de **Maniobra** para multi control (flujo, presión) del sistema de bombeo.
- ✓ **Hardware** para controlar y supervisar el proceso.
- ✓ **Software** para el desarrollo e implementación de los programas de control y supervisión.
- ✓ Un equipo de **comunicación industrial** para interacción con otros sistemas.

Lo anterior permite contar con condiciones reales de proceso lo cual hace que las prácticas estén muy ajustadas a condiciones ciertas.

1.3 Características Técnicas.

- ✓ Dimensiones: 1500x1000x600 mm. (alto x ancho x profundo).
- ✓ Peso neto (sin carga hidráulica): 93,5 Kg.

✓ Voltaje de operación:	110 - 220 VAC.
✓ Potencia eléctrica nominal:	2100 vatios.
✓ Corriente nominal:	15 A.
✓ Carga hidráulica:	19,1 litros
✓ Temperatura máxima en prácticas:	60 °C.
✓ Caudal máximo:	7,8 l/m.
✓ Presión hidráulica máx.:	14 psi.
✓ Capacidad pesaje mayor	18.000 g (18 kilos).
✓ Capacidad pesaje menor	1.400 g (1,4 kilos).

1.4 Componentes de la Unidad.

La lista de los diferentes equipos y componentes y su ubicación se presentan en el anexo 7.1 Componentes de la Unidad.

1.4.1 Módulo Remoto de Señales (MRS).

El Módulo Remoto de Señales - MRS - es una botonera externa para gestión de señales digitales a 24 VDC, análogas de 4...20 mA / 0...10 V y otras funciones para diagnóstico del PLC, todas ellas son compatibles con la unidad de entrenamiento. El MRS se conecta con la unidad de entrenamiento a través de un puerto eléctrico de EXTENSIÓN ubicado en el PANEL DE MANDOS e identificado como X100, el cable esta preinstalada en él MRS.

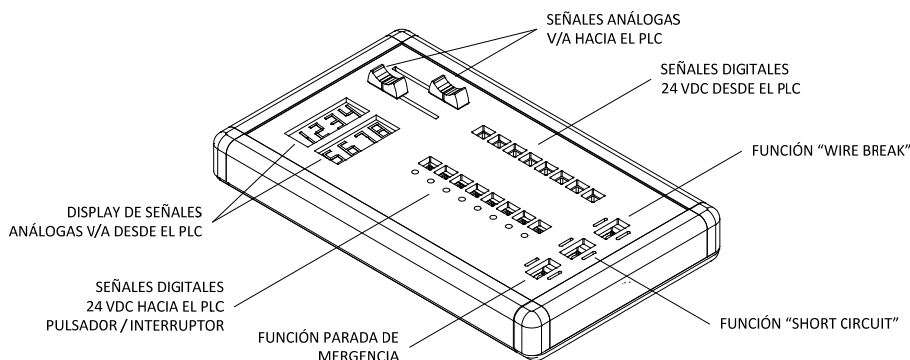


Ilustración 1: MÓDULO REMOTO DE SEÑALES – MRS.

El MRS amplía considerablemente las posibilidades de prácticas de la unidad de entrenamiento permitiendo funciones como las siguientes:

1. Realizar prácticas básicas de programación directamente sobre el PLC y el panel HMI sin necesidad de intervenir el proceso y la instrumentación de la unidad de entrenamiento.
2. Realizar prácticas de diferentes niveles de complejidad donde a través del MRS se puede interactuar con el proceso con señales digitales y/o análogas tanto de entrada como de salida.

3. Implementar en las prácticas el PARO DE EMERGENCIA instalado en el MRS.
4. Aplicar en las tarjetas análogas del PLC las funciones de diagnóstico de HILO ROTO y CORTO CIRCUITO gracias a las funciones dispuestas en el MRS.

1.4.2 Módulo de Entrenamiento en Control de Movimiento (MMC).

El Módulo de Entrenamiento en Control de Movimiento (MMC) es un arreglo de motor + Panel de Mandos Manuales (IOs) + Variador de velocidad con Unidad de Control con PROFINET (Ethernet IP) para conexión a Bus de Campo.

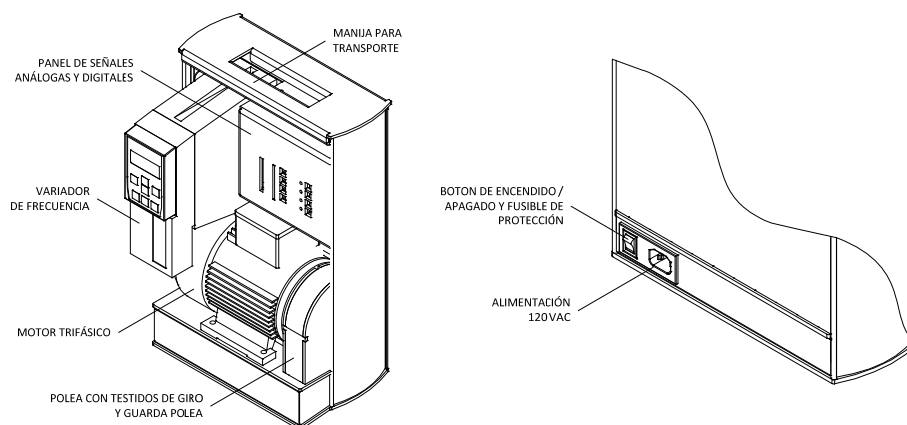


Ilustración 2: MÓDULO DE ENTRENAMIENTO EN CONTROL DE MOVIMIENTO - MMC.

El MMC por sus características constructivas permite funciones como las siguientes:

1. Aunque el módulo incorpora un variador de velocidad trifásico viene implementado para conexión a 120 VAC.
2. En condición Stand-Alone el módulo permite realizar prácticas de maniobra y control del motor trifásico, bien operando desde el panel del variador y/o desde el panel de mandos manuales.
3. Bajo conexión en un Bus de Campo el módulo puede ser incorporado en un sistema de control definido.
4. A través del Bus de Campo también es posible realizar prácticas de interconexión de dos o más módulos similares.

2 ALMACENAMIENTO Y TRASLADOS DE LA UNIDAD.

La unidad cuenta con ruedas que hacen fácil traslado, así los movimientos deben ser realizados con precaución con el fin de evitar daños en la estructura, en sus componentes y/o vertimiento de líquido.

2.1 Almacenamiento.

Esta unidad incluye equipo electrónico, su almacenamiento debe realizarse bajo las consideraciones de almacenamiento de equipo electrónico. Por favor tener en cuenta las siguientes indicaciones:

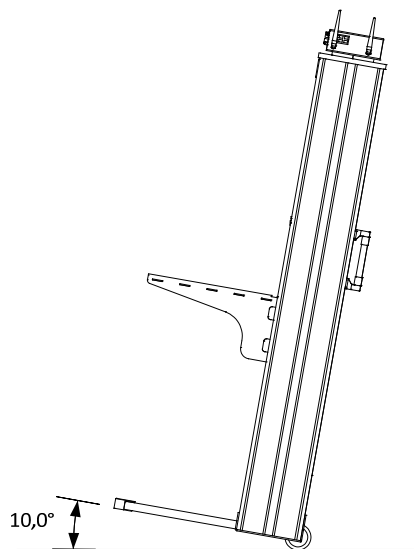
- ✓ La unidad nunca debe ser ubicada a la intemperie, debe ser almacenada bajo techo y en entorno libre de lluvia, de humedad, de altas temperaturas, de vibraciones, de vapores y gases contaminantes, etc.
- ✓ En cualquier caso la unidad debe ser cubierta para evitar la suciedad por polvo en el ambiente.
- ✓ Se deben disponer las precauciones para evitar que la unidad pueda ser invadida y/o sufrir daño alguno por insectos, roedores, etc.
- ✓ No colocar sobre parte alguna de la unidad ningún tipo de elemento que pueda causar daños por peso, temperatura, vibración, magnetismo, vertimientos, etc.
- ✓ El empaque y embalaje debe estar debidamente señalado como equipo delicado con el fin de brindar un adecuado manejo de la unidad.
- ✓ Si la unidad ha estado en uso y se va a almacenar por un periodo de tiempo superior a tres (3) meses se debe:
 - ** Drenar completamente el sistema hidráulico.
 - ** Abrir el interruptor general y/o desconectar de la red eléctrica.
 - ** Activar el seguro mecánico del tanque número uno para proteger su estructura de anclaje flotante y la celda de carga asociada al mismo tanque.
 - ** Activar el seguro mecánico de la celda de carga dos.

2.2 Movimientos en Sitio Para Ajuste de Posición.

Para estos desplazamientos, por lo general realizados para ajustar la posición en el sitio de instalación, por favor tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- ✓ Sujetando la unidad por las manijas posteriores y/o por las estructuras laterales de la repisa de trabajo se inclina ligeramente hacia atrás y puede ser movida suavemente sobre sus ruedas posteriores.
- ✓ En la nueva ubicación la unidad debe cumplir con los requerimientos generales de instalación indicados en dicho aparte.

Ilustración 3: INCLINACIÓN DE LA UNIDAD PARA MOVIMIENTO.



- ✓ **!! ATENCIÓN !!**

CUIDADOS EN LA MANIOBRA:

- ** NO inclinar la unidad más allá de 10 grados, pues se puede causar vertimiento del líquido del sistema hidráulico y/o causar daños en las celdas de carga.
- ** no golpear las bases niveladoras de las patas, se pueden romper o desalinear.
- ** Verificar que en la repisa no haya elementos.

** Para mayor facilidad y seguridad realizar esta operación entre dos (2) personas.

2.3 Desplazamientos Largos.

Cuando la unidad sea objeto de traslados mayores, que involucren cambio de nivel de piso, movimiento por rampas, escaleras, desplazamiento en vehículo, etc. se deben considerar las siguientes indicaciones:

- ✓ El sistema hidráulico debe ser drenado en su totalidad utilizando el tapón dispuesto para ello (*ver componentes de la unidad*). Recoger el líquido en recipiente limpio y tener cuidado de no contaminarlo pues este puede ser reutilizado.

!! IMPORTANTE !! En caso de requerirse reponer el nivel del líquido por favor consultar el aparte 3.3 Carga Hidráulica. Utilizando únicamente el líquido indicado.

- ✓ El tanque TK-01 debe ser debidamente asegurado con el anclaje dispuesto para ello, con el fin de evitar daños en su estructura de soporte flotante y en la celda de carga asociada al tanque.
- ✓ La celda de carga –BW31 debe ser debidamente asegurada con el anclaje dispuesto para ello, con el fin de evitar daños en dicha celda.

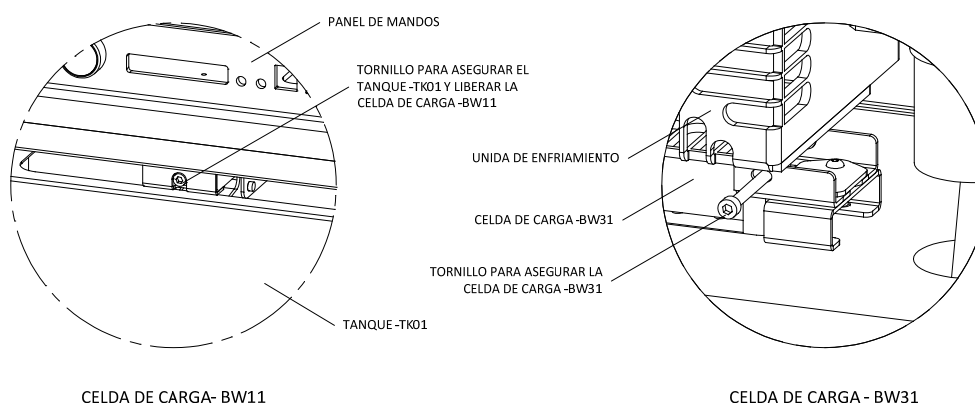


Ilustración 4: BLOQUEOS MECÁNICOS DE LAS CELDAS DE CARGA

- ✓ Dependiendo de las características del traslado se debe realizar el embalaje y la señalización adecuados que posibiliten un buen manejo de la unidad.
- ✓ Es posible realizar transporte de la unidad en forma horizontal siempre y cuando se apliquen todas las acciones de drenaje, seguros, etc. Y NO sea expuesta a vibraciones que puedan ocasionarle daño.

3 INSTALACIÓN DE LA UNIDAD.

3.1 Entorno de Ubicación.

El equipo debe ser instalado en un entorno adecuado tanto para la preservación de la unidad misma así como para su cómodo y adecuado uso. Para ello es importante tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- ✓ La unidad está diseñada y construida para instalación y uso exclusivo bajo techo, preferiblemente en recinto cerrado. Se debe prever y controlar cualquier posible situación que cause caída directa de agua en la unidad por lluvia, chorro, etc.
- ✓ El recinto debe estar libre (entiéndase “bajo límites aceptables”) de factores contraproducentes como humedad, partículas de polvo, humo, gases y vapores corrosivos, electromagnetismo, vibraciones, etc.
- ✓ Se debe evitar la incidencia directa de los rayos del sol sobre la unidad, pues esto acelerará su deterioro e incluso puede causar daño en su estructura y/o componentes.
- ✓ El espacio destinado para la unidad debe ser lo suficientemente amplio de tal forma que facilite su instalación, inspección, labores de aseo y mantenimiento, evite golpes o movimientos accidentales en la unidad, etc.
- ✓ El área donde se instale la unidad debe contar con iluminación adecuada – bien sea natural o artificial – que facilite la buena observación del comportamiento de los diferentes equipos, la toma de notas, etc.
- ✓ La superficie del piso debe ser resistente, estable y bien nivelada con el fin de evitar movimientos indeseados de la unidad. Igualmente el piso debe ser resistente a la humedad pues en labores de mantenimiento existe la posibilidad de vertimiento de líquido.
- ✓ El entorno de instalación de la unidad debe contar con los requisitos de seguridad requeridos por legislación tales como extintores, señalización, etc.

SE OBTENDRÁ EL MEJOR PROVECHO DE LA UNIDAD SI ESTA SE UBICA EN UN ENTORNO ADECUADO, SEGURO Y CONFORTABLE.

3.2 Instalación Mecánica.

La correcta instalación mecánica es importante para lograr el buen funcionamiento y mejorar la preservación de la unidad.

- ✓ **UBICACIÓN FIJA:** Por las características constructivas de la unidad, esta se constituye en un “puesto de trabajo” por consiguiente se sugiere mantenerlo en un lugar fijo, es decir, se debe evitar traslados frecuentes e innecesarios.
- ✓ **DISTANCIA DE SEGURIDAD:** Las manijas posteriores de la unidad garantizan la distancia requerida para la salida de aire de la unidad de enfriamiento y este espacio debe conservarse. Procurar que ningún costado de la unidad quede contra superficie alguna pues los movimientos propios de la operación pueden causar daño en los acabados.
- ✓ **¡¡ IMPORTANTE !! NIVELACIÓN Y ESTABILIDAD:** En el sitio de uso la unidad debe quedar completamente nivelada y estable, se recomienda utilizar herramientas de nivel y realizar los ajustes menores con los niveladores de las patas.
- ✓ **¡¡ ATENCION !! CUIDADOS ESPECIALES:**
 - ** **NUNCA** ubicar la unidad sobre estructuras elevadas como ladrillos, bloques de madera, mesas, bancos de trabajo, repisas, etc.
 - ** **NUNCA** utilizar la repisa de la unidad para actividades diferentes a las propias del equipo, como superficie para cortar o golpear, para ubicar sobre ella otros equipos, como mesa de trabajo, asiento, etc. Esto puede causar daños mayores en la unidad.

3.3 Carga Hidráulica.

El sistema hidráulico constituye el proceso en sí de la unidad, por tal motivo se debe prestar especial cuidado a las siguientes indicaciones para garantizar el correcto funcionamiento.

- ✓ **TIPO DE FLUIDO:** La unidad debe ser operada con el fluido indicado en la ficha técnica, la utilización de otro tipo de fluido o la alteración o contaminación del mismo pueden causar mal funcionamiento del sistema e incluso daños por corrosión u otros factores.
- ✓ **CANTIDAD:** En todo momento la cantidad de fluido es de - **19,1 litros** –una cantidad diferente puede causar mal funcionamiento de la unidad o vertimientos del líquido.
- ✓ **NIVEL MINIMO:** Es admisible una disminución de **hasta 0,5 litros** en la cantidad de fluido, es decir que la unidad operará satisfactoriamente hasta con 18,6 litros.

3.3.1 Verificación del Nivel de Fluido.

Bien sea para el llenado total del sistema o para reposición parcial de fluido, la validación del nivel se realiza así:

1. Los ductos superiores deben estar sin fluido lo cual se logra abriendo por un momento TODAS las válvulas del sistema.
2. La suma de los litros indicados por las mirillas de los dos tanques debe ser de 18 litros. Adicional en los ductos inferiores y bomba la cantidad es de 1,1 litros.
3. Así, la cantidad total ha de ser **19,1 litros**, como se indica en 3.3 Carga Hidráulica.

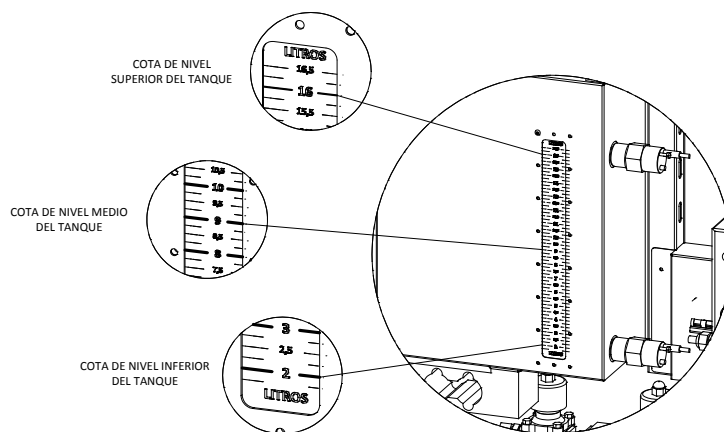


Ilustración 5: COTAS DE NIVEL DE LOS TANQUES -TK01 y -TK02

3.3.2 Procedimiento Para Realizar La Carga Hidráulica.

1. En un recipiente limpio alistar previamente la cantidad de fluido requerida, bien para carga completa o reposición parcial.
2. Desmontar la tapa (placa) trasera superior de la unidad.

3. Utilizando el embudo suministrado con la unidad verter el fluido en uno cualquiera de los tanques o en juntos.
4. Verificar que NO haya fugas en el sistema.
5. Verificar el nivel del fluido según lo indicado en 3.3.1 Verificación del Nivel de Fluido.
6. Instalar de nuevo la tapa (placa) trasera de la unidad, esta queda lista para ser utilizada.

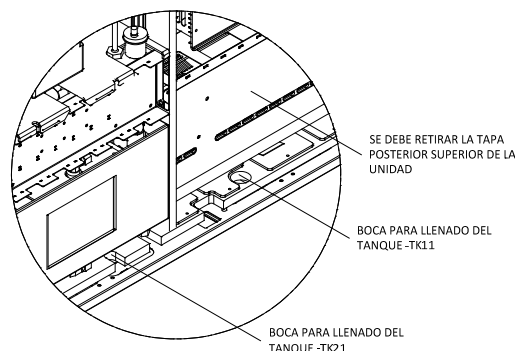
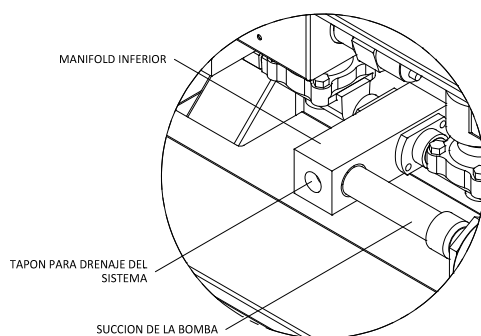


Ilustración 6: BOCAS PARA LA CARGA HIDRÁULICA

3.3.3 Vaciado el Sistema Hidráulico.



Cuando se requiera vaciar completamente el fluido de la unidad se procede drenando a través del tapón ubicado en el manifold inferior, según muestra la figura. Se recomienda disponer de un recipiente en forma de canal que permita trasladar el fluido desde la salida del manifold hasta el recipiente dispuesto para su recolección.

Para lograr un buen drenaje de las partes del sistema (tuberías, bomba, etc.) se debe inclinar ligeramente la unidad hacia los costados y finalmente al frente.

Ilustración 7: VACIADO DEL SISTEMA HIDRÁULICO

3.4 Conexión Eléctrica de la unidad.

- ✓ **PUNTO ELECTRICO REQUERIDO:** Bifásica 220 VAC 60 Hz; L1+L2+N+TIERRA 18 A. con cable No 14 AWG mínimo, se sugiere disponer de una **caja de conexión con bornes de tornillo**, con tapa y sujeta en muro, allí se conectarán los cables de la unidad.

La unidad viene equipada con una protección termomagnética, para su segura instalación se debe disponer adicionalmente de un interruptor termomagnético de 2x20 Amperios en el punto de derivación de la red principal a cada unidad. Se pueden derivar hasta tres (3) unidades de una misma protección eléctrica de arranque siempre y cuando se realice balance de fases.

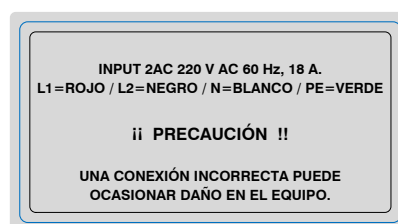


Ilustración 8: PLACA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA

- ✓ **CONEXIÓN ELÉCTRICA:** Los cables de la unidad se deben conectar a los bornes dispuestos en la caja y según lo indicado en la placa de conexión instalada en la unidad junto a la entrada de cables de alimentación general.

Por favor asegurarse que los valores de tensión y puesta a tierra son los requeridos

- ✓ **!! IMPORTANTE !!** Antes de iniciar la conexión por favor verificar que el interruptor general de la unidad se encuentra desconectado (posición OFF).
- ✓ **!! IMPORTANTE !! PUESTA A TIERRA:**
NUNCA deje la unidad con una inadecuada o nula conexión de puesta a tierra.
- ✓ Una vez conectada la unidad se procede a cerrar el interruptor general (posición ON) y allí debe activarse la señalización “EQUIPO CON TENSIÓN” ubicada en el panel de mandos.

3.5 Encendido y Apagado de la unidad.

Estas operaciones se realizan con los pulsadores luminosos ubicados en el PANEL DE MANDOS de la unidad, en cada acción se activarán las correspondientes señalizaciones. Ante un corte de energía al retorno la unidad quedará en estado “EQUIPO CON TENSIÓN” por lo tanto para reanudar la utilización se debe ENCENDER de nuevo la unidad.

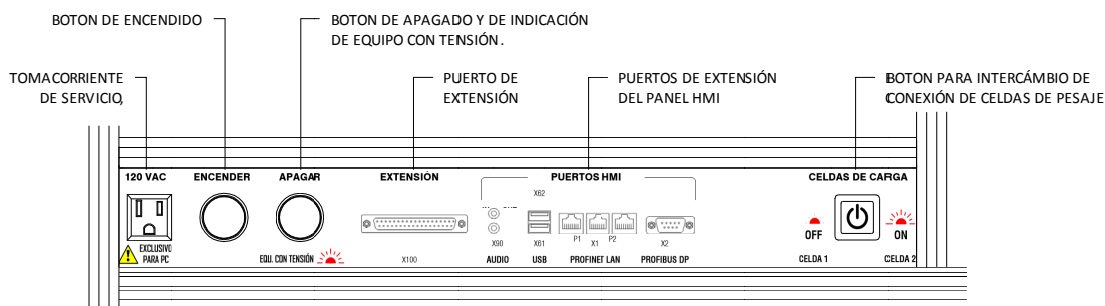


Ilustración 9: PANEL DE MANDOS – IDENTIFICACIÓN DE PARTES.

4 OPERACIÓN DE LA UNIDAD.

4.1 Puesta en Servicio.

Con el fin de facilitar el **Primer Encendido** se instala de fábrica una rutina de control y supervisión que se ejecutará automáticamente y pondrá en operación todos los equipos, realizará ajustes de variables de proceso con el fin de mostrar la flexibilidad de operación y la dinámica del proceso de la unidad. El proceso es el siguiente:

1. Conexión del MODULO REMOTO DE SEÑALES (MRS).

El MRS, ver 1.4.1, debe ser conectado en el PANEL DE MANDOS / puerto EXTENSIÓN / (X100), con el fin de habilitar la rutina de control de presentación, pues acá se implementa el PARO DE EMERGENCIA instalado en el MRS.

!! IMPORTANTE !!
PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA UNIDAD ES INDISPENSABLE LA CONEXIÓN DEL
MÓDULO REMOTO DE SEÑALES (MRS)

2. Acciones en panel de mandos: Para mejor entendimiento del procedimiento Ver Ilustración 9:
PANEL DE MANDOS
 - a. Verificar que la unidad se encuentra energizada, el indicador luminoso rojo debe estar encendido “EQUIPO CON TENSION”.
 - b. ENCENDER la unidad con el PULSADOR VERDE, ese indicador luminoso quedará encendido y el indicador luminoso rojo se apagará.
 - c. Se inicia la fase de energización de los equipos y una vez concluya la unidad queda lista para iniciar la secuencia de control programada.
3. En el panel de operaciones (HMI):

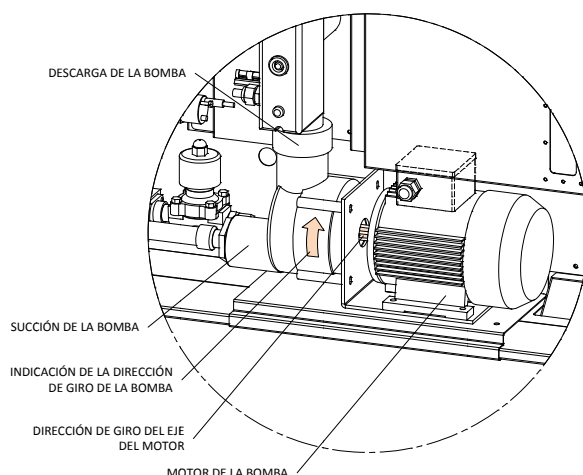


Ilustración 10: PANEL HMI, SUPERVISIÓN DEL SISTEMA

- a. La pantalla inicia con pestaña “PRESENTACIÓN”.
 - b. Cambiar a pestaña “MIMICO GENERAL DEL PROCESO” y el botón “MODO DE OPERACIÓN” se debe accionar “AUTOMÁTICO”.
 - c. Se inicia la rutina de control programada con lo cual se accionan los diferentes elementos del sistema (bomba, válvulas, calentador, enfriador, etc.) y se generan cambios en las variables del proceso (temperatura, nivel, presión, caudal, etc.), así se valida la funcionalidad de los componentes y del comportamiento dinámico del proceso.
4. Adicionalmente en el panel de control (HMI):se han programado algunas herramientas para gestión del sistema:
 - a. **AJUSTES**
 - b. **ALARMAS**

- c. **SISTEMA**
- d. **PANEL DE MANDOS MANUALES**
- e. **PLC**
- f. **OPERACIÓN MG 6000**

4.2 Sentido de Giro de la Bomba de Agua.



En todas y cada una de las funciones de bombeo se debe verificar que el sentido de giro de la bomba sea el correcto. Para ello se debe observar el sentido de giro del eje del motor y este debe corresponder con lo indicado en la flecha puesta sobre el cuerpo de la bomba.

Ilustración 11: VERIFICACIÓN DEL SENTIDO DE GIRO DE LA BOMBA

EL SENTIDO DE GIRO DE LA BOMBA DEBE SER EL ADECUADO, EN CASO CONTRARIO EL SISTEMA HIDRÁULICO FUNCIONARÁ INCORRECTAMENTE Y SE PODRÁN CAUSAR DAÑOS EN EL EQUIPO.

4.3 Verificaciones de Funcionamiento.

Con la unidad en operación es recomendable realizar un chequeo general con el fin de verificar que todo este correcto.

- ✓ Que no haya fugas del fluido en la bomba, tuberías, tanques, instrumentación, etc.
- ✓ Que no haya ruidos diferentes al de la operación normal del conjunto motor y bomba.
- ✓ Que no se detecten condiciones anómalas.

4.4 Inicio de Prácticas.

Una vez realizada la puesta en servicio y verificado que la unidad funciona correctamente, se pueden iniciar las prácticas de aprendizaje. Para una exitosa realización de prácticas por favor tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Las prácticas deben ser elaboradas y guiadas por instructor calificado, conocedor del software de programación y de la instrumentación instaladas y de procesos industriales.
2. Toda práctica debe estar apoyada en la DOCUMENTACIÓN TÉCNICA (listado de entradas / salidas, planos del proceso – P&ID, manual de Operación y mantenimiento, Data sheet de equipos) suministrada con la unidad.
3. Al realizar prácticas de NIVEL PRINCIPIANTE se sugiere la utilización del MODULO REMOTO DE SEÑALES (VER 1.4.1), esto facilita la ejecución de prácticas sin la aplicación del proceso ni la instrumentación.

4.5 Sistemas de Pesaje.

Al realizar las prácticas con los dos (2) sistemas de pesaje se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

4.5.1 Sistema de Pesaje Mayor.

- ✓ La capacidad de la celda de carga **–BW11** (asociada al tanque -TK01) es de 50 k y con el sistema de pesaje allí implementado es posible realizar prácticas hasta de **18.000 g** (18 kilos) en cada maniobra.
- ✓ Bajo operación normal NO existe posibilidad de ocasionar daño por sobrecarga en la celda de carga.
- ✓ En este sistema NO es posible causar rebose durante las prácticas, pues la capacidad del tanque es suficiente para contener la totalidad del fluido.

4.5.2 Sistema de Pesaje Menor.

- ✓ La capacidad de la celda de carga **–BW31** (asociada al tanque -TK03) es de 5 k y con el sistema de pesaje allí implementado es posible realizar prácticas hasta de **1.400 g** (1,4 kilos) en cada maniobra.
- ✓ Bajo operación normal NO existe posibilidad de ocasionar daño por sobrecarga en la celda de carga.
- ✓ En este sistema por las características de las prácticas los reboses pueden ser frecuentes, por lo tanto el tanque –TK03 se encuentra dentro del tanque –TK02 y así NO se presentan vertimientos de fluido.

TODA PRÁCTICA CON LA UNIDAD DEBE REALIZARSE CON CONOCIMIENTO AMPLIO Y SUFICIENTE SOBRE LOS EQUIPOS QUE LA COMPONEN, EL SOFTWARE DE CONTROL, EL COMPORTAMIENTO DEL PROCESO. IGUAL SE DEBEN APLICAR LAS SEGURIDADES ELÉCTRICAS Y DE PROCESO PERTINENTES.

5 MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD.

El nivel de mantenimiento requerido por la unidad en buena medida depende del sitio donde esta se haya instalado y de los cuidados regulares en su operación.

5.1 Limpieza General.

1. Por favor prestar atención a los avisos indicativos sobre limpieza instalados en la unidad.
2. La limpieza del bastidor de aluminio y los paneles de acrílico mate (blanco) se realiza con jabón líquido o un desengrasante suave aplicados con un paño suave, por ejemplo franela. Los paneles de acrílico transparente y la repisa de trabajo se limpian con un limpiador para cristal igualmente aplicados con un paño suave.
3. La limpieza exterior de los tanques de acero inoxidable se realiza con desengrasante suave aplicado con paño suave y posteriormente se da acabado y brillo con otro paño, igualmente suave, y completamente seco.
4. La limpieza de los diferentes equipos de control e instrumentación se realiza de acuerdo a lo indicado en los correspondientes manuales.

!! IMPORTANTE !!
NO UTILIZAR PRODUCTOS ABRASIVOS NI REMOVEDORES INDUSTRIALES PARA LIMPIEZA DE LA UNIDAD, ESTO PRODUCIRÁN DAÑO EN LAS SUPERFICIES.

5.2 Tanques y Fluido.

5.2.1 Chequeo Nivel del Fluido.

Semanalmente y siempre antes de realizar una práctica se debe verificar el nivel del fluido, si se encuentran condiciones diferentes a las indicadas en el capítulo 3.3 *Carga Hidráulica*. Se deben seguir las indicaciones de dicho capítulo para normalizar las condiciones de la unidad.

5.2.2 Limpieza Interna de Los Tanques.

Esta actividad casi nunca es requerida, se podrá necesitar en caso de contaminación del fluido. En este caso probablemente se deba limpiar tanto los tanques como los tramos transparentes de la red hidráulica, lo cual demanda mano de obra calificada en esa actividad y equipos específicos lo cual debe ser consultada con el fabricante.

5.3 Sistema Eléctrico.

La unidad NO requiere mantenimiento eléctrico, basta realizar inspección periódica de los puntos de conexión eléctrica visibles y recomponer donde se requiera.

Para el mantenimiento de los componentes de la unidad como equipos de control, instrumentación, maniobra, etc. se debe consultar los manuales de operación y mantenimiento de cada uno de ellos y seguir lo allí estipulado por los fabricantes.

5.4 Inspección Preventiva.

Periódicamente se debe hacer una inspección visual detallada de toda la unidad con el fin de detectar **condiciones anómalas** como rotura y/o abolladuras relevantes de partes, fugas de fluido, ruidos en el motor o la bomba, sobrecalentamiento y/o ruidos en las electroválvulas, etc. **Cualquier anomalía debe ser reparada de inmediato para evitar posibles condiciones de riesgo a las personas y/o al propio equipo.**

6 AVERÍAS.

6.1 Cortocircuito.

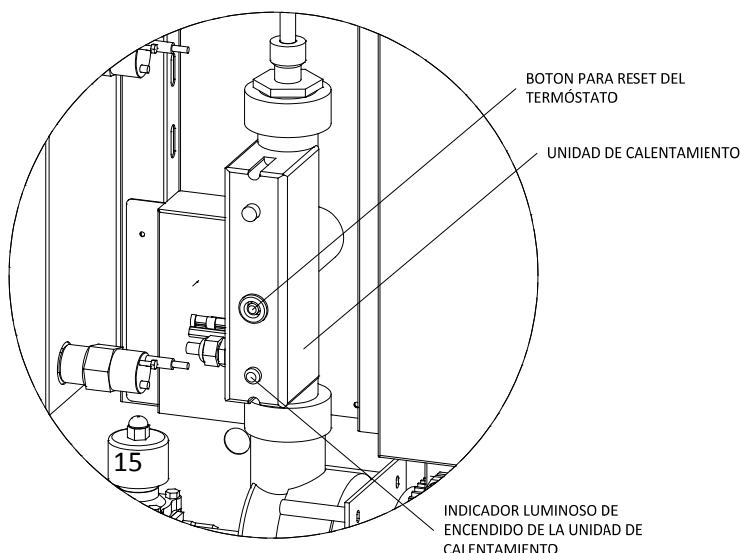
En caso de disparo del interruptor termomagnético (ver 1.4 *Componentes de la Unidad.*), se debe determinar la causa y subsanarla antes de intentar reponer el interruptor. Si una vez repuesto el interruptor se presenta funcionamiento anormal de la unidad o no energiza es posible que haya daño en las protecciones eléctricas de la tarjeta de control y/o potencia y se debe consultar con el fabricante.

6.2 Daño de Componentes Eléctricos.

En caso de daño de algún equipo de control, instrumentación, maniobra, etc. se debe reemplazar el equipo averiado por uno correspondiente.

6.3 Disparo del Termóstato de La Unidad Calefactora.

La unidad calefactora viene equipada con un termóstato reglado en 60 grados Celcius con el fin de brindar protección en caso de sobrecalentamiento. En caso



de una operación inadecuada de la unidad, por ejemplo muy bajo o nulo flujo de líquido durante un ciclo de calentamiento, es posible que opere dicha protección. Su restablecimiento se debe realizar de la siguiente forma.

Ilustración 12: RESET DEL TERMÓSTATO EN LA UNIDAD DE CALENTAMIENTO

1. Esperar un tiempo prudencial hasta que la temperatura del sistema esté por debajo del valor reglado para el termostato.
2. Realizar el RESET de la unidad tal como se muestra en Ilustración 12: RESET DEL TERMÓSTATO EN LA UNIDAD DE CALENTAMIENTO y así quedará restablecida.

6.4 Fuga Hidráulica.

En caso de fuga hidráulica, se debe precisar el punto donde se origina y proceder a la reparación teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Drenar el fluido de la parte afectada o la totalidad, según se requiera.
2. Si es en la bomba, se debe desmontar el conjunto motor – bomba y reemplazar las partes averiadas.
3. Si es en un acople roscado de tubería o brida, se debe verificar el apriete de la junta o desmontar y reemplazar empaquetadura.

6.5 Rotura de La Repisa y Placas de Protección.

En caso de rotura de la repisa de trabajo, que es en vidrio templado, o de alguna de las superficies de protección se debe proceder a su inmediato reemplazo, **NO se deben intentar remiendos ni utilizar la unidad con averías pues puede causar daño a las personas.**

7 ANEXOS

7.1 Componentes de la Unidad.

7.1.1 Lista de Partes Mecánicas y Equipos Generales.

7.1.2 Lista de Equipos de Proceso y de Control y Supervisión.

7.2 Plano Piping and Instrumentation Diagram (P&ID).

7.3 Arquitectura de Control y Comunicaciones.

7.4 Lista de Entradas / Salidas del Sistema.

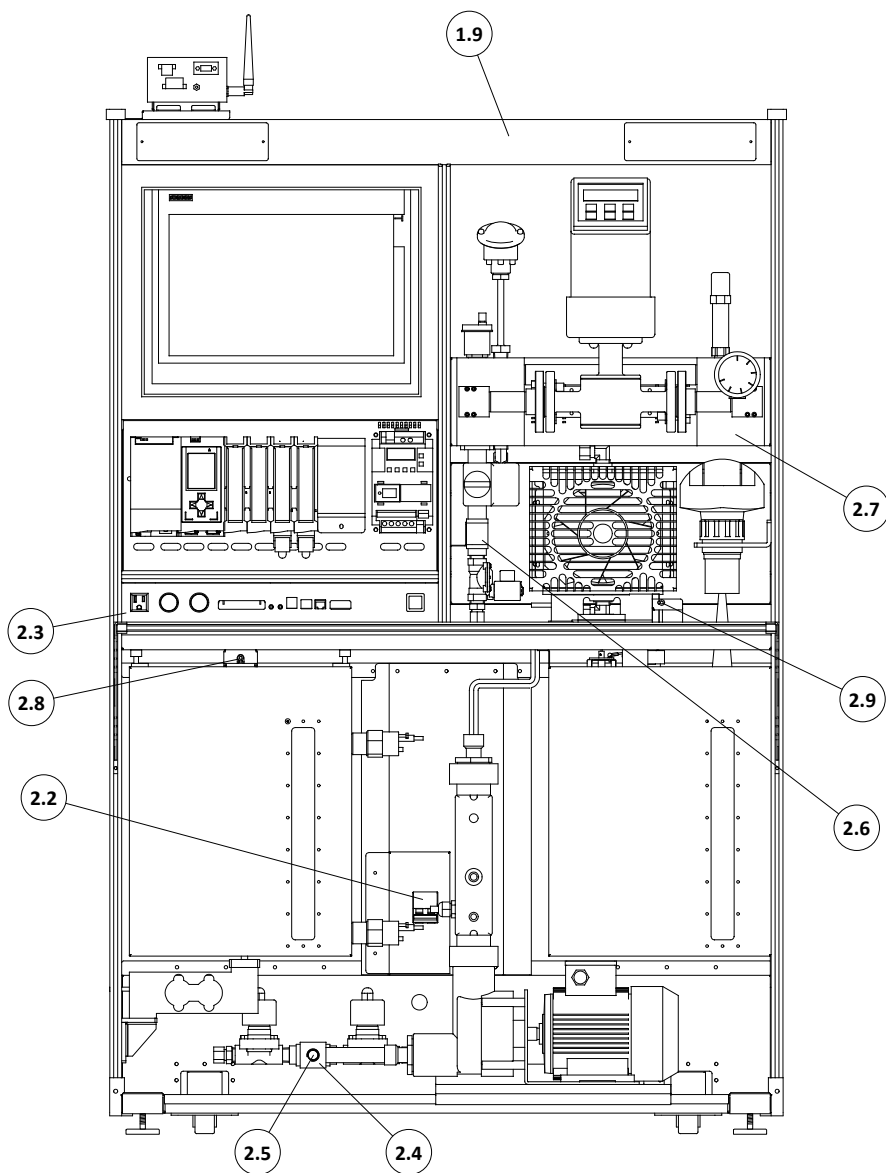
7.5 Lista de Hardware e Instrumentación.

7.6 Lista de Equipos y Pin Out del Módulo MMC.

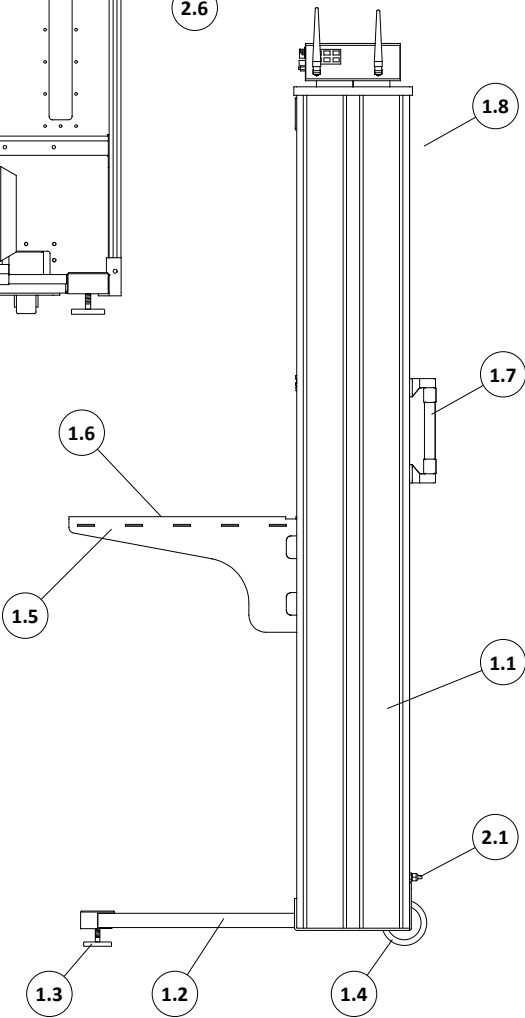
7.7 Planos Eléctricos de La Unidad.

ANEXO 7.1.1

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO EN AUTOMATIZACIÓN - UEA
- LISTA DE PARTES MECÁNICAS Y EQUIPOS GENERALES.

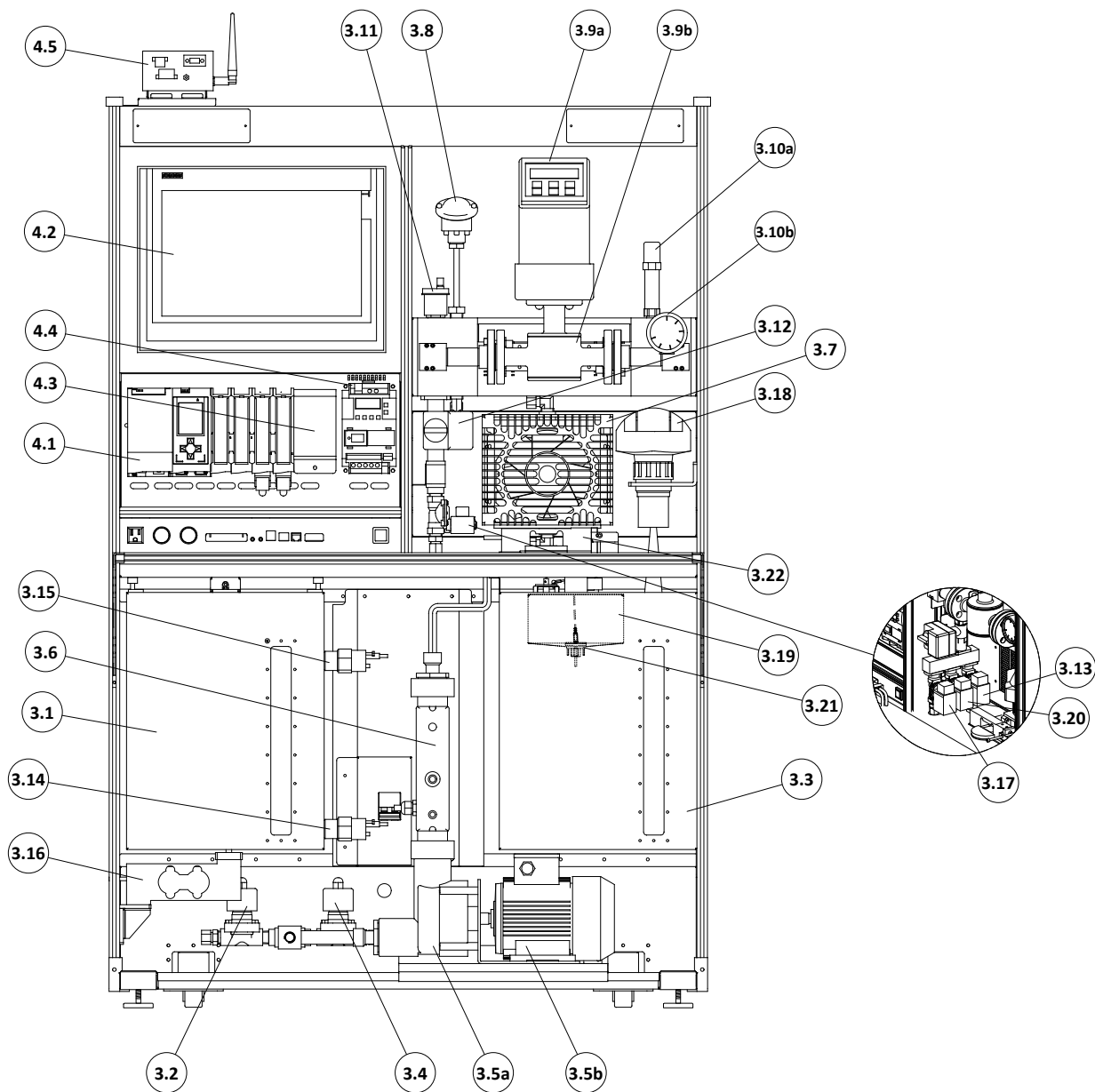


ITEM	PARTE	TAG
COMPONENTES ESTRUCTURALES		
1.1	BASTIDOR	
1.2	BASE	
1.3	NIVELADOR	
1.4	RUEDA	
1.5	SOPORTE REPISA	
1.6	REPISA	
1.7	MANIJA	
1.8	TARJETA ELECTRÓNICA	
1.9	TORRETA	
EQUIPOS Y GENERALES		
2.1	CONEXIÓN ELÉCTRICA GENERAL	
2.2	INTERRUPTOR GENERAL ELECTRICO	
2.3	PANEL DE MANDOS	
2.4	MANIFOL INFERIOR DE VÁLVULAS	
2.5	TAPON DE DRENAJE INFERIOR	
2.6	MANIFOL SUPERIOR DE VÁLVULAS	
2.7	BLOQUE DE INSTRUMENTACIÓN	
2.8	SEGURO CELDA DE CARGA -BW11	
2.9	SEGURO CELDA DE CARGA -BW31	



ANEXO 7.1.2

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO EN AUTOMATIZACIÓN - UEA
- LISTA DE EQUIPOS DE PROCESO Y DE CONTROL Y SUPERVISIÓN



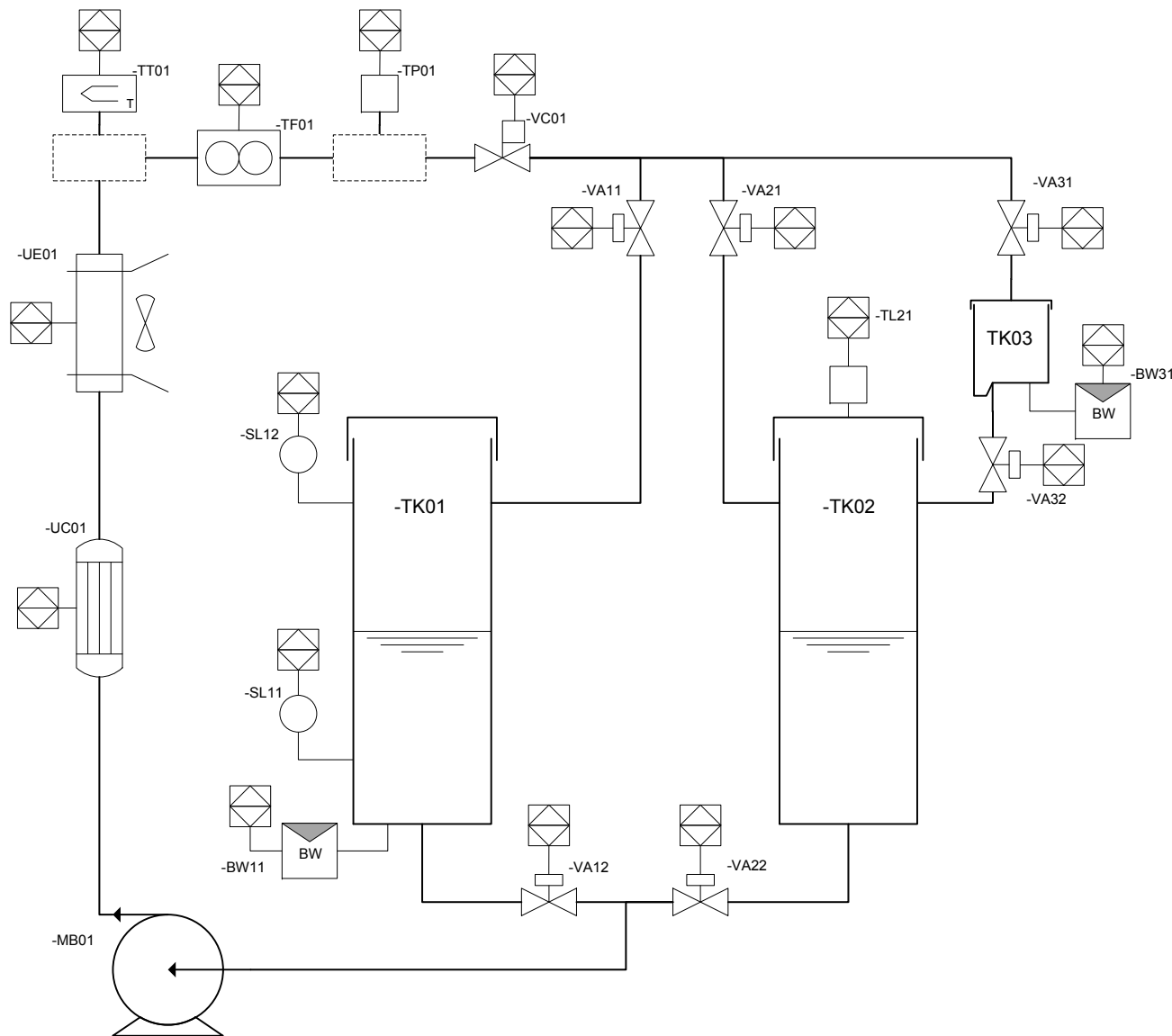
ITEM	PARTE	TAG
EQUIPOS DE PROCESO		
3.1	TANQUE DE PROCESO 1	-TK01
3.2	VÁLVULA DESCARGA TANQUE 1	-VA12
3.3	TANQUE DE PROCESO 2	-TK02
3.4	VÁLVULA DESCARGA TANQUE 2	-VA22
3.5a	BOMBA DE FLUIDO	-MB01
3.5b	MOTOR DE LA BOMBA	-MB01
3.6	UNIDAD DE CALENTAMIENTO	-UC01
3.7	UNIDAD DE ENFRIAMIENTO	-UE01
3.8	TRANSMISOR DE TEMPERATURA	-TT01
3.9a	MEDIDOR DE FLUJO – TRANSMISOR	-TF01
3.9b	MEDIDOR DE FLUJO – Sonda	-TF01
3.10a	TRANSMISOR DE PRESIÓN	-TP01
3.10b	INDICADOR DE PRESIÓN	-TP01
3.11	DESAIREADOR RED HIDRÁULICA	-DG01
3.12	VÁLVULA DE CONTROL PROPORC.	-VC01

ITEM	PARTE	TAG
3.13	VÁLVULA DE LLENADO TANQUE 1	-VA11
3.14	SWITCHE NIVEL BAJO TANQUE 1	-SL11
3.15	SWITCHE NIVEL ALTO TANQUE 1	-SL12
3.16	CELDA DE CARGA TANQUE 1	-BW11
3.17	VÁLVULA DE LLENADO TANQUE 2	-VA21
3.18	TRANSMISOR DE NIVEL TANQUE 2	-TL21
3.19	TANQUE 3	-TK03
3.20	VÁLVULA DE LLENADO TANQUE 3	-VA31
3.21	VÁLVULA DE DESCARGA TANQUE 3	-VA32
3.22	CELDA DE CARGA TANQUE 3	-BW31

ITEM	PARTE	TAG
EQUIPOS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN		
4.1	RACK DE PLC	-AS01
4.2	PANEL HMI	-HM01
4.3	MODULO DE PESAJE	-PN01
4.4	VARIADOR DE FRECUENCIA	-UV01
4.5	ROUTER	-WM01

NOTAS:
1. LOS EQUIPOS QUE COMPONEN EL RACK DEL PLC (-AS01) SE MUESTRAN EN EL PLANO DE ARQUITECTURA DE CONTROL.

ANEXO 7.2



LISTA DE EQUIPOS DEL P&ID	
-BW11	Celda de Carga
-BW31	Celda de Carga
-MB01	Bomba Hidráulica
-SL11	Switch de nivel
-SL12	Switch de nivel
-TF01	Transm. de Flujo
-TK01	Tanque de Proceso
-TK02	Tanque de Proceso
TK03	Tanque de Proceso
-TL21	Transm. de nivel
-TP01	Transm. de Presión
-TT01	Transm. de Temper.
-UC01	Unidad de Calent.
-UE01	Unidad de Enfriam.
-VA11	Válvula llenado TK01
-VA12	Válvula Vaciado TK01
-VA21	Válvula llenado TK02
-VA22	Válvula Vaciado TK02
-VA31	Válvula llenado TK03
-VA32	Válvula Vaciado TK03
-VC01	Válvula Ctrol Proporc.

DIM.	DATE: 10/02/2015
ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso
REV.	REVISÓ:
FECHA: 10/04/2016	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ASOCIACIÓN NACIONAL DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

- PLANO P&ID DEL PROCESO.

Nº DE PROYECTO:

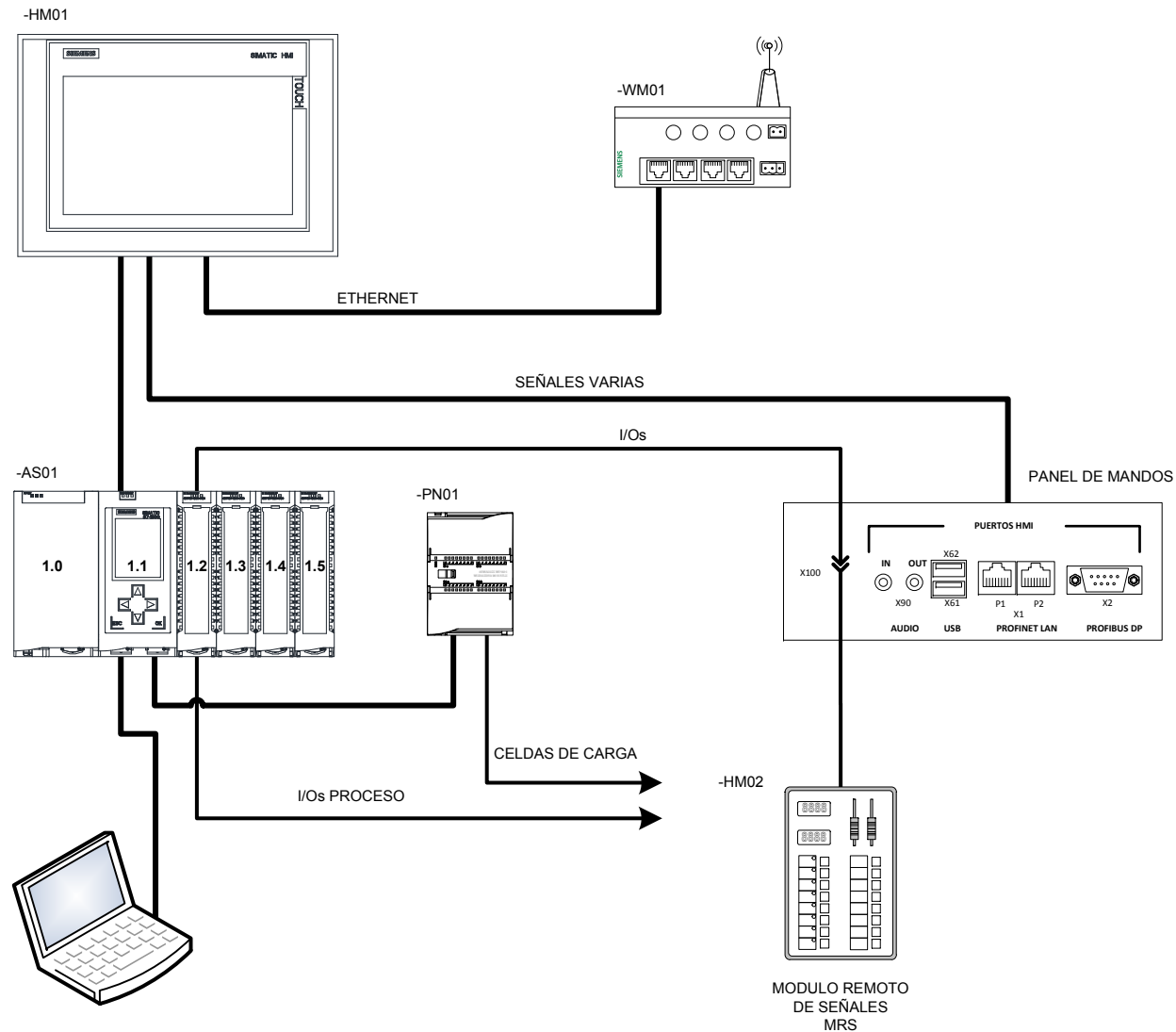
FILENAME:

1600210-1DT-RV8 P&ID Y ARQ. ELÉCTRICA UEA LA SALLE.VSD

PAGE

2 OF 4

ANEXO 7.3



LISTA DE EQUIPOS		
TAG	REFERENCIA	DESCRIPCIÓN
-AS01/1.0	6EP1333-4BA00	FUENTE 24 VDC
-AS01/1.1	6ES7516-3AN00-0AB0	CPU 1516-3 PN/DP
-AS01/1.2	6ES7521-1BL00-0AB0	MODULO DI 32 x 24 VDC
-AS01/1.3	6ES7522-1BL00-0AB0	MODULO DQ 32 x 24 VDC
-AS01/1.0	6ES7531-7KF00-0AB0	MODULO AI x 8
-AS01/1.5	6ES7532-5HD00-0AB0	MODULO AQ x 8
-HM01	6AV2124-0QC02-0AX0	PANEL TP 1500
-WM01	6GK6090-0AW21-0AA0- Z A00+B02	RUGGEDCOM RS900W
-PN01	7MH4960-2AA01	SIWAREX WP231
-HM02	N.A.	8DIx24/ 8DOx24/ 2AI/ 2AO

DIM.	DATE: 10/02/2015
ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso
REV.	REVISO:
FECHA: 10/04/2016	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO EN AUTOMATIZACIÓN

ANITCO

ANDINA DE INTEGRACION TECNOLOGICA LTDA
Tel. 300 21 86 - 267 97 66
Cll 22J No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

- ARQUITECTURA DE CONTROL Y COMUNICACIONES

Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

1600210-1DT-RV8 P&ID Y ARQ. ELÉCTRICA UEA LA SALLE.VSD

PAGE

3 OF 4

LISTA DE ENTRADAS / SALIDAS DEL SISTEMA DE CONTROL

Abril de 2016

SEÑALES DEL PLC -AS01								
REG.	SLOT	BYTE	I/Q	BIT	PUNTO	TAG	DESCRIPCION DE LA SEÑAL	OBSERVACIONES
1	1.2	a	DI	0.0		HM02-Z1	Puls. / Interrup. 1 MRS	MRS = Módulo Remoto de Señales
2	1.2	a	DI	0.1		HM02-Z2	Puls. / Interrup. 2 MRS	
3	1.2	a	DI	0.2		HM02-Z3	Puls. / Interrup. 3 MRS	
4	1.2	a	DI	0.3		HM02-Z4	Puls. / Interrup. 4 MRS	
5	1.2	a	DI	0.4		HM02-Z5	Puls. / Interrup. 5 MRS	
6	1.2	a	DI	0.5		HM02-Z6	Puls. / Interrup. 6 MRS	
7	1.2	a	DI	0.6		HM02-Z7	Puls. / Interrup. 7 MRS	
8	1.2	a	DI	0.7		HM02-Z9	Puls. / Interrup. 9 MRS	Parada de Emergencia
9	1.2	b	DI	1.0		TF01-Z1	DO 56-57 Transm. De Flujo	Pulso de Volúmen
10	1.2	b	DI	1.1		TF01-Z2	DO 44-46 Transm. De Flujo	Batch
11	1.2	b	DI	1.2		SL11-Z1	Nivel bajo tanque 1	Con nivel señal = 1
12	1.2	b	DI	1.3		SL12-Z1	Nivel alto tanque 1	Con nivel señal = 0
13	1.2	b	DI	1.4			Libre	
14	1.2	b	DI	1.5			Libre	
15	1.2	b	DI	1.6			Libre	
16	1.2	b	DI	1.7			Libre	
17	1.2	c	DI	2.0		UV01-Z1	DO 1 variador de Veloc.	Confirm. de RUN
18	1.2	c	DI	2.1		UV01-Z2	DO 2 variador de Veloc.	Falla Variador
19	1.2	c	DI	2.2			Libre	
20	1.2	c	DI	2.3			Libre	
21	1.2	c	DI	2.4		PN01-Z1	Salida módulo de pesaje	Comunic. Binaria con PLC
22	1.2	c	DI	2.5		PN01-Z2	Salida módulo de pesaje	Comunic. Binaria con PLC
23	1.2	c	DI	2.6		SG03-Z1	Confirmación de conexión celda -BW31	Por default conecta la celda -BW11
24	1.2	c	DI	2.7			Libre	
25	1.2	d	DI	3.0			Libre	
26	1.2	d	DI	3.1			Libre	
27	1.2	d	DI	3.2			Libre	
28	1.2	d	DI	3.3			Libre	
29	1.2	d	DI	3.4			Libre	
30	1.2	d	DI	3.5			Libre	
31	1.2	d	DI	3.6			Libre	
32	1.2	d	DI	3.7			Libre	
33	1.3	a	DQ	0.0		HM02-Y1	Indicador 1 MRS	MRS = Módulo Remoto de Señales
34	1.3	a	DQ	0.1		HM02-Y2	Indicador 2 MRS	
35	1.3	a	DQ	0.2		HM02-Y3	Indicador 3 MRS	
36	1.3	a	DQ	0.3		HM02-Y4	Indicador 4 MRS	
37	1.3	a	DQ	0.4		HM02-Y5	Indicador 5 MRS	
38	1.3	a	DQ	0.5		HM02-Y6	Indicador 6 MRS	
39	1.3	a	DQ	0.6		HM02-Y7	Indicador 7 MRS	
40	1.3	a	DQ	0.7		HM02-Y8	Indicador 8 MRS	
41	1.3	b	DQ	1.0		VA11-Y1	Válvula llenado tanque 1	
42	1.3	b	DQ	1.1		VA12-Y1	Válvula vaciado tanque 1	
43	1.3	b	DQ	1.2		VA21-Y1	Válvula llenado tanque 2	
44	1.3	b	DQ	1.3		VA22-Y1	Válvula vaciado tanque 2	
45	1.3	b	DQ	1.4		VA31-Y1	Válvula llenado tanque 3	
46	1.3	b	DQ	1.5		VA32-Y1	Válvula vaciado tanque 3	
47	1.3	b	DQ	1.6		UC01-Y1	Unidad calefactora	
48	1.3	b	DQ	1.7		UE01-Y1	Unidad enfriadora	
49	1.3	c	DQ	2.0		UV01-Y1	Variador de velocidad - DI 1	ON - OFF
50	1.3	c	DQ	2.1		UV01-Y2	Variador de velocidad - DI 2	Inversión
51	1.3	c	DQ	2.2		UV01-Y3	Variador de velocidad - DI 3	Confirmación de Fallo
52	1.3	c	DQ	2.3			Libre	
53	1.3	c	DQ	2.4		TF01-Y1	Transmisor de flujo (77-78)	Reset Total
54	1.3	c	DQ	2.5			Libre	
55	1.3	c	DQ	2.6		PN01-Y1	DI .0 módulo de pesaje	Comunic. Binaria con PLC
56	1.3	c	DQ	2.7		PN01-Y2	DI .1 módulo de pesaje	Comunic. Binaria con PLC
57	1.3	d	DQ	3.0			Libre	
58	1.3	d	DQ	3.1			Libre	
59	1.3	d	DQ	3.2			Libre	
60	1.3	d	DQ	3.3			Libre	
61	1.3	d	DQ	3.4			Libre	
62	1.3	d	DQ	3.5			Libre	
63	1.3	d	DQ	3.6			Libre	
64	1.3	d	DQ	3.7			Libre	

LISTA DE ENTRADAS / SALIDAS DEL SISTEMA DE CONTROL

Abril de 2016

SEÑALES DEL PLC -AS01								
REG.	SLOT	BYTE	I/Q	BIT	PUNTO	TAG	DESCRIPCION DE LA SEÑAL	OBSERVACIONES
65	1.4	-	IW	100	0	HM02-E1	Potenciometro 1 MRS	4 ... 20 mA. Incorpora función WIRE BREAK
66	1.4	-	IW	102	1	HM02-E2	Potenciometro 2 MRS	0 ... 10 V
67	1.4	-	IW	104	2	UV01-E1	Variador de velocidad	0 ... 10 V, Viene de AO 1
68	1.4	-	IW	106	3	TT01-E1	Transmisor de temperatura	
69	1.4	-	IW	108	4	TP01-E1	Transmisor de presión	
70	1.4	-	IW	110	5	TF01-E1	Transmisor de flujo	
71	1.4	-	IW	112	6	TL21-E1	Transmisor de nivel	
72	1.4	-	IW	114	7	PN01-E1	Señal de Pesaje	
73	1.5	-	QW	100	0	HM02-A1	Display 1 MRS	4 ... 20 mA
74	1.5	-	QW	102	1	HM02-A1	Display 2 MRS	0 ... 10 V. Incorpora función SHORT CIRCUIT
75	1.5	-	QW	104	2	UV01-A1	Variador de velocidad	0 ... 10 V, Va para AI 2
76	1.5	-	QW	106	3	VC01-A1	Válvula de control	0 ... 10 V

NOTAS:

LISTA DE HARDWARE E INSTRUMENTACIÓN DE LA UNIDAD

Abril de 2016

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	UND	CANT.	OBSERVACIONES
1	HARDWARE DE PLC -AS01				
.1	TRAINING BUNDLE CPU 1516-3 PN/DP CONSISTING OF: S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP , 1 MB / 5 MB, 32 DI, 32 DO, 8 AI, 4 AO, 32 DI, SIMATIC MEMORY CARD 24 MB, 4 X 40 POL FRONTCONNECTOR ETHERNET CORD RJ45/RJ45 6M MOUNTING RAIL, 482 MM PM 24V/8A ***FOR EDUCATIONAL PURPOSES ONLY	6ES7516-3AN00-4AB3	Und.	1	
.2	SIMATIC HMI TP1500 COMFORT, COMFORT PANEL, OPERACION TACTIL, DISPLAY 15" WIDESCREEN TFT, 16M DE COLORES, INTERFAZ PROFINET, INTERFAZ MPI/PROFIBUS DP, 24 MB DE MEMORIA DE CONFIG., WINDOWS CE 6.0, CONFIGURABLE CON WINCC COMFORT V11 SP2 O SUP.	6AV2124-0QC02-0AX0			
.3	SIMATIC S7, MEMORY CARD PARA S7-1X00 CPU/SINAMICS, 3,3 V FLASH, 4 MBYTE	6ES7954-8LC02-0AA0	Und.	1	
2	INSTRUMENTACION				
.1	DETECTOR DE NIVEL CAPACITIVO PARA MAXIMO, PARA LIQUIDOS, SOLIDOS, LODOS, ESPUMAS E INTERFASES DE SIEMENS-MILLTRONICS, MODELO POINTEK CLS 100, CON: CONSTANTE DIELECTRICA DEL MEDIO: MINIMA 1.5. REPETIBILIDAD DE DISPARO: 2 MM. PRESION MAXIMA: 10 BAR. TEMPERA	7ML5501-0EA10	Und.	2	
.2	SITRANS P220 TRANSMITTERS FOR PRESSURE AND ABSOLUTE PRESSURE FULLY WELDED VERSION FOR HIGH-PRESSURE AND REFRIGERANT APPLICATIONS NON-LINEARITY: 0.25 PERCENT (TYPICALLY) WETTED PARTS MATERIAL: STAINLESS STEEL; NON-WETTED PARTS MATERIAL: STAINLESS STEEL MEASURING RANGE FOR GAUGE: 0 TO 2.5 BAR, OVERLOAD- PRESSURE 10 BAR OUTPUT SIGNAL: 4 TO 20 MA TWO-WIRE CONNECTION, POWER SUPPLY DC 7 TO 33 V WITHOUT PLOSSION PROTECTION ELECTRICAL CONNECTION: PLUG TO DIN EN 175301-803-A, THREAT FOR PACKED GLAND M16 (WITH CONNECTOR) PROCESS CONNECTION: 1/2"-14 NPT MALE - STANDARD VERSION SE SUGIERE EL MEDIDOR CON EL ANGO MAS PEQUEÑO	7MF1567-3BD00-1GA1	Und.	1	
.3	SENSOR SITRANS FM MAG 5100 W DIAMETRO NOMINAL: DN 15 (1/2") (SOLO REVESTIMIENTO DE PTFE) NORMA DE BRIDA Y PRESION NOMINAL: ANSI B16.5: CLASE 150 (1/2"-.24") BRIDAS DE ACERO AL CARBONO ASTM A 105, 150MICRA RECUBRIMIENTO MATERIAL DE REVESTIMIENTO: GOMA DURA NBR MATERIAL DE LOS ELECTRODOS HASTELLOY C276 TRANSMISOR CON INDICADOR: SENSOR PARA TRANSMISOR DE MONTAJE SEPARADO (PEDIR TRANSMISOR POR SEPARADO) COMUNICACION: SIN COMUNICACION PASACABLES/ CAJA DE BORNES: METRICO: CAJA DE BORNES DE POLIAMIDA + MAG 6000, IP67 / NEMA 4X/6, POLYAMID ENCLOSURE, WITH DISPLAY, 115-230V AC 50/60 HZ	7ME6520-1VJ13-2AA1 + 7ME6920-1AA10-1AA0	Und.	1	
.4	SITRANS PROBE LU ENCLOSURE/CABLE INLET: PLASTIC (PBT), 1 X M20X1.5 AND 1 X 1/2" NPT (NO CABLE GLANDS SUPPLIED) RANGE / TRANSDUCER MATERIAL: 6 METER (20 FT), PVDF COPOLYMER PROCESS CONNECTION: 2" NPT ((TAPER), ANSI/ASME B1.20.1) COMMUNICATION / OUTPUT: 4-20MA, HART APPROVAL: GENERAL PURPOSE, FM, CSA, CE, C-TICK, KCC	7ML5221-0BA11	Und.	1	
.5	TEMPERATURE SENSOR SITRANS TS500 WITH WELDED THERMOWELL 316TI PROCESS CONNECTION: NPT 1/2" THERMOWELL DESIGN: FORM 2/2G/2F ACC. DIN 43772; D=9 INSERTION LENGTH " MM " : 80...100 INITIAL: 100 EXTENSION: ACC. DIN 43772; HEAD TYPE: BA0; ALUMINIUM; FLANGED LID; IP54 MEAS. RANGE: 50..400CEL.; SENSOR:1XPT 100 CL. B IEC 60751; BA TRANSMITTER: TH100; PT 100; 4-20MA RANSMITTER OPTIONS: SPECIFY CUSTOMIZED MEASURING RANGE IN PLAIN TEXT	7MC7511-1JA01-1AA1-Z T10+Y01	Und.	1	
3	SISTEMA DE PESAJE				
.1	SIWAREX WP231 ELECTRONIC FOR CONNECTING ONE SCALE FOR S7-1200, RS485 AND ETHERNET- INTERFACE, ONBOARD I/O: 4 DI / 4 DO, 1 AO (0/4...20MA) UL-CERTIFICATE (FM AND LEGAL-FOR-TRADE)	7MH4960-2AA01	Und.	1	
.2	SIWAREX WL 260 LOAD CELL SP-S AA 3KG C3 - RATED LOAD 3 KG - ACCURACY CLASS C3 - 3 M CABLE LENGTH, 6 CONDUCTOR - MATERIAL ALUMINIUM - DEGREE OF PROTECTION IP65	7MH5102-1KD00	Und.	1	
.3	SIWAREX WL 260 LOAD CELL SP-S AB 50KG C3 - RATED LOAD 50KG - ACCURACY CLASS C3 - 3M CABLE LENGTH, 6 CONDUCTOR - MATERIAL ALUMINIUM - DEGREE OF PROTECTION IP65	7MH5103-2PD00	Und.	1	
4	PANEL DE MANDOS Y MANIOBRA				
.1	PULSADOR ILUMINADO, 22MM, REDONDO, METAL, VERDE, BOTON, RASANTE, CON SOPORTE, 1NA, PORTALAMPARAS, CON LED 230 AC INTEGRADO, BORNES DE TORNILLO	3SB3653-0AA41	Und.	1	
.2	PULSADOR ILUMINADO, 22MM, REDONDO, METAL, ROJO, BOTON, RASANTE, CON SOPORTE, 1NC, PORTALAMPARAS, CON LED 230 AC INTEGRADO, BORNES DE TORNILLO	3SB3654-0AA21	Und.	1	
.3	SINAMICS V20 1AC200-240V -10/+10% 47-63HZ RATED POWER 0.75KW / 0.75HP WITH 150% OVERLOAD FOR 60SEC UNFILTERED I/O-INTERFACE: 4DI, 2DO,2AI,1AO FIELDBUS: USS/ MODBUS RTU WITH INBUILT BOP PROTECTION: IP20/ UL OPEN TYPE SIZE:FSA 90X166X146(HXWXD)	6SL3210-5BB17-5UV0	Und.	1	
.4	MOTORES TRIFÁSICOS IEC DE PROPÓSITO GENERAL EFICIENCIA IE1, IP55 (TEFC). 3600RPM, 0.75 HP, TAMAÑO 71, CORRIENTE 2.4 / 1.2 A 220 /440.	1LA7-070-4YA60	Und.	1	
5	COMUNICACIONES				
.1	RUGGEDCOM RS900W ES UN CONMUTADOR ETHERNET PARA ENTORNOS INDUSTRIALES QUE INTEGRA UN PUNTO DE ACCESO INALAMBRICO IEEE 802.11B/G, CON UN CONMUTADOR ETHERNET DE 8 PUERTOS TOTALMENTE ADMINISTRADO. ENCRIPCACION DE 128 BITS; 6 PUERTOS FAST ETHERNET (10/100BASETX); 2 PUERTOS FAST ETHERNET OPCIONALES (10/100BASETX O 100BASEFX); VARIOS TIPOS DE CONECTOR DE FIBRA 24 = 24 VDC (10-36 VDC) NO POWER MODULE 2 N = NO MOUNTING HARDWARE NONE XX = MANUFACTURING MODIFICATION: NONE XX-XX = NONE W2 = 802.11 - EU (EUROPEAN UNION)	6GK6090-0AW21-0AA0-Z A00+B02	Und.	1	

LISTA DE EQUIPOS DEL MÓDULO

Abril de 2016

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA	UND	CANT.	OBSERVACIONES
1	HARDWARE DEL MODULO MOTION CONTROL - MMC				
.1	SINAMICS S120 CONVERTER POWER MODULE PM340 INPUT: 1AC 200-240V, 50/60HZ OUTPUT: 3AC 2,3A (0,37KW) FRAME SIZE: BLOCKSIZE SIZE FSA INTERNAL AIR COOLING	6SL3210-1SB12-3UA0	Und.	1	
.2	SINAMICS G120 CONTROL UNIT CU240E-2 PN E-TYPE SAFETY INTEGRATED STO PROFINET 6DI, 3DO, 2AI, 2AO, MAX 1F-DI PTC/KTY INTERFACE USB- AND SD/MMC- INTERFACE PROTECTION IP20 AMBIENT TEMP 0 TO +50 DEG C WITHOUT POWER MODULE AND PANEL	6SL3244-0BB12-1FA0	Und.	1	
.3	SINAMICS G120 BASIC OPERATOR PANEL (BOP-2)	6SL3255-0AA00-4CA1	Und.	1	

PIN OUT DE CONEXIÓN VARIADOR - PANEL DE MANDOS

ÍTEM	VARIADOR SINAMICS			PANEL DE CONTROL		FUENTE DE ALIMENTACIÓN	
	SEÑAL	PUNTO	HILO	PUNTO	SEÑAL	+ 24 VDC	0 VDC
1	+24 V	9	BL/NG	X3-1	+24 VDC	X	
2	GND	28	VD	X3-2	0 VDC		X
3	AI 0+	3	CF/RJ	X5-1	AO 1+		
4	AI 0-	14	CF	X5-2	AO 1-		
5	AO 0+	12	AM	X2-1	AI 1+		
6	GND-	13	AM/NG	X2-2	AI 1-		
7	DI COM 1	69	VD/BL	X3-2	0 VDC		X
8	DI 0	5	BL	X4-1	DO 1		
9	DI 1	6	AZ	X4-2	DO 2		
10	DI 2	7	AZ/RJ	X4-3	DO 3		
11	DI 3	8	AZ/BL	X4-4	DO 4		
12	DI COM 2	34	RJ/BL	X3-2	0 VDC		X
13		18					
14	DO 0 NO	19	NG/RJ	X1-1	DI 1		
15	DO 0 COM.	20	CF/BL	X3-1	+24 VDC	X	
16		23					
17	DO 2 NO	24	NG	X1-2	DI 2		
18	DO 2 COM.	25	RJ	X3-1	+24 VDC	X	



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 2952820 - 2956280 Fax. 2633811
Cll 23 No. 82 - 45 Bogotá, Colombia.

Para

Cliente

UNIVERSIDAD DE LA SALLE - BOGOTA

Usuario

**PROGRAMA DE INGENIERÍA EN
AUTOMATIZACIÓN**

Instalacion

LABORATORIO DE INGENIERÍA

Parte de la instalacion

**UNIDAD DE ENTRENAMIENTO EN
AUTOMATIZACIÓN - UEA**

Pedido Numero

Fecha de Emision


16.04.2016

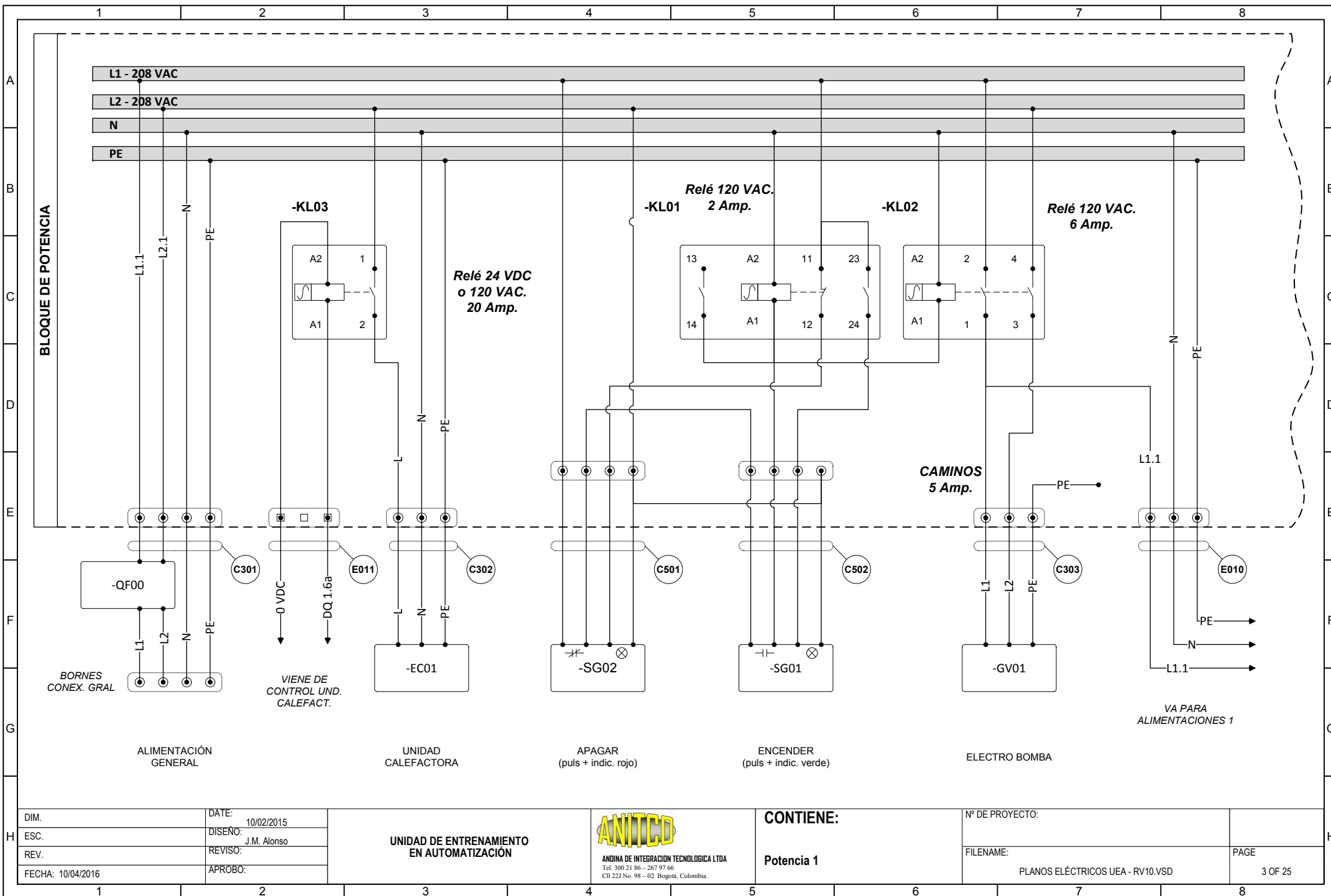
Documento del Cliente No.

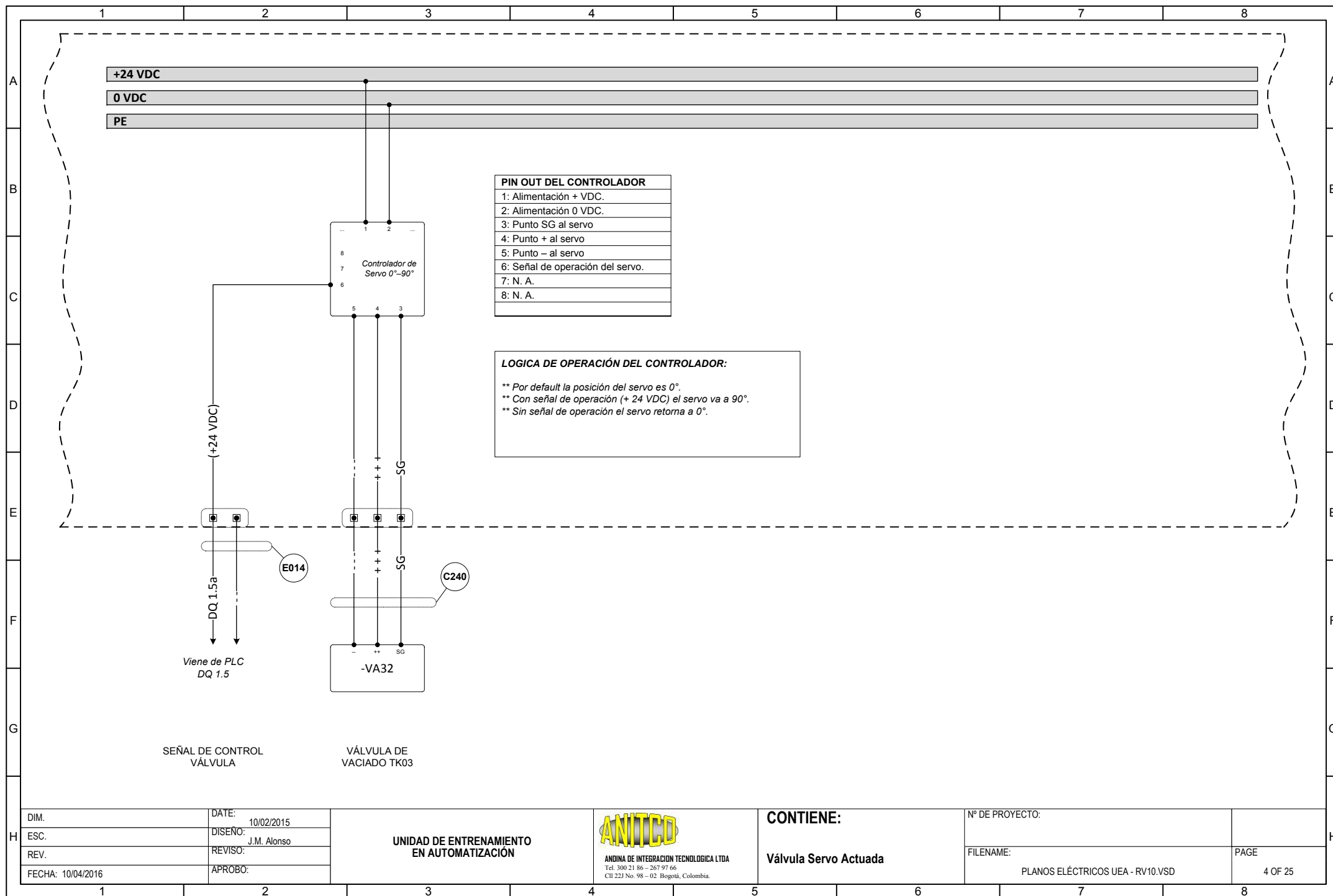
A0	S. DISEÑO	28.12.15	JMA	Diseño	J Alonso	
B1	S. FABRICA	20.03.15	AT	Revisó	A Kalmar	
Rev	4	Fecha	Nomb.	Aprob.		

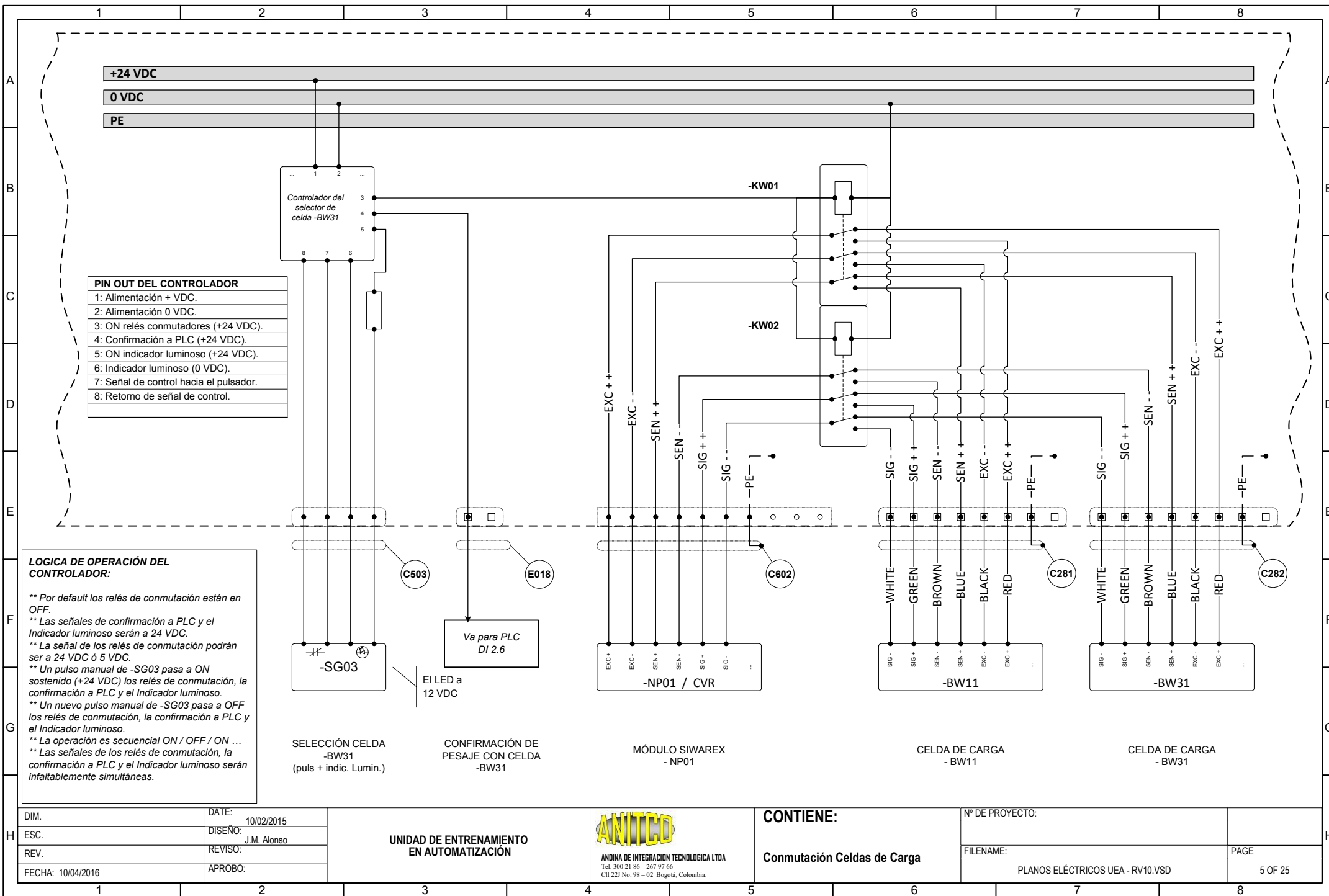
Designacion de la Documentacion

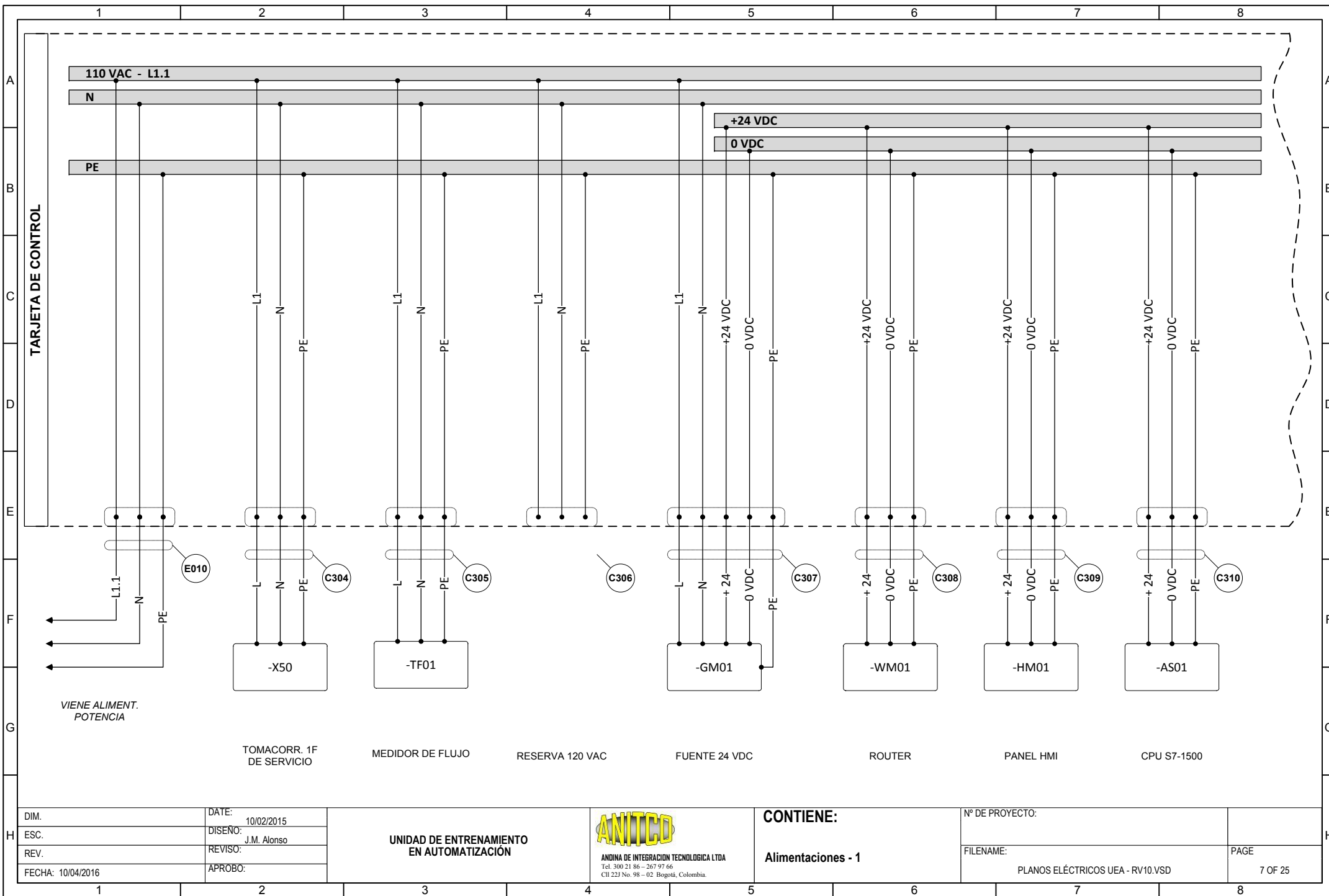
Documento de Fabrica No.

	1	2	3	4	5	6	7	8	
A	CONTENIDO		PG.						A
	POTENCIA		3						
	VÁLVULA SERVOACTUADA		4						
	CONMUT. CELDAS DE CARGA		5						
B	CONEXIÓN SIWAREX		6						B
	ALIMENTACIONES – 1		7						
	ALIMENTACIONES – 2		8						
	RELÉS KA10 a KA13		9						
	RELÉS KA14 a KA17		10						
C	MODULO DI A LA TARJETA		11						C
	MODULO DQ A LA TARJETA		12						
	MODULO AI A LA TARJETA		13						
	MODULO AQ A LA TARJETA		14						
	SEÑALES DI 0.0 a 0.7 A LA TARJETA		15						
D	SEÑALES DI 1.0 a 1.7 A LA TARJETA		16						D
	SEÑALES DI 2.0 a 2.7 A LA TARJETA		17						
	SEÑALES DI 3.0 a 3.7 A LA TARJETA		18						
	SEÑALES DQ 0.0 a 0.7 A LA TARJETA		19						
	SEÑALES DQ 1.0 a 1.7 A LA TARJETA		20						
E	SEÑALES DQ 2.0 a 2.7 A LA TARJETA		21						E
	SEÑALES DQ 3.0 a 3.7 A LA TARJETA		22						
	SEÑALES AI 0 a 6 A LA TARJETA		23						
	SEÑALES AI 8 a 14 A LA TARJETA		24						
F	SEÑALES AQ 0 a 6 A LA TARJETA		25						F
G									G
H	DIM.	DATE: 10/02/2015	UNIDAD DE ENTRENAMIENTO EN AUTOMATIZACIÓN	 ANDINA DE INTEGRACION TECNOLOGICA LTDA Tel. 300 21 86 – 267 97 66 Cll 22J No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.	CONTIENE: Lista de Planos	Nº DE PROYECTO:			
	ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso				FILENAME:		PAGE	
	REV.	REVISO:				PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD		2 OF 25	
	FECHA: 10/04/2016	APROBO:							
	1	2	3	4	5	6	7	8	









DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO:
FECHA: 10/04/2016	J.M. Alonso
	REVISÓ:
	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Alimentaciones - 1

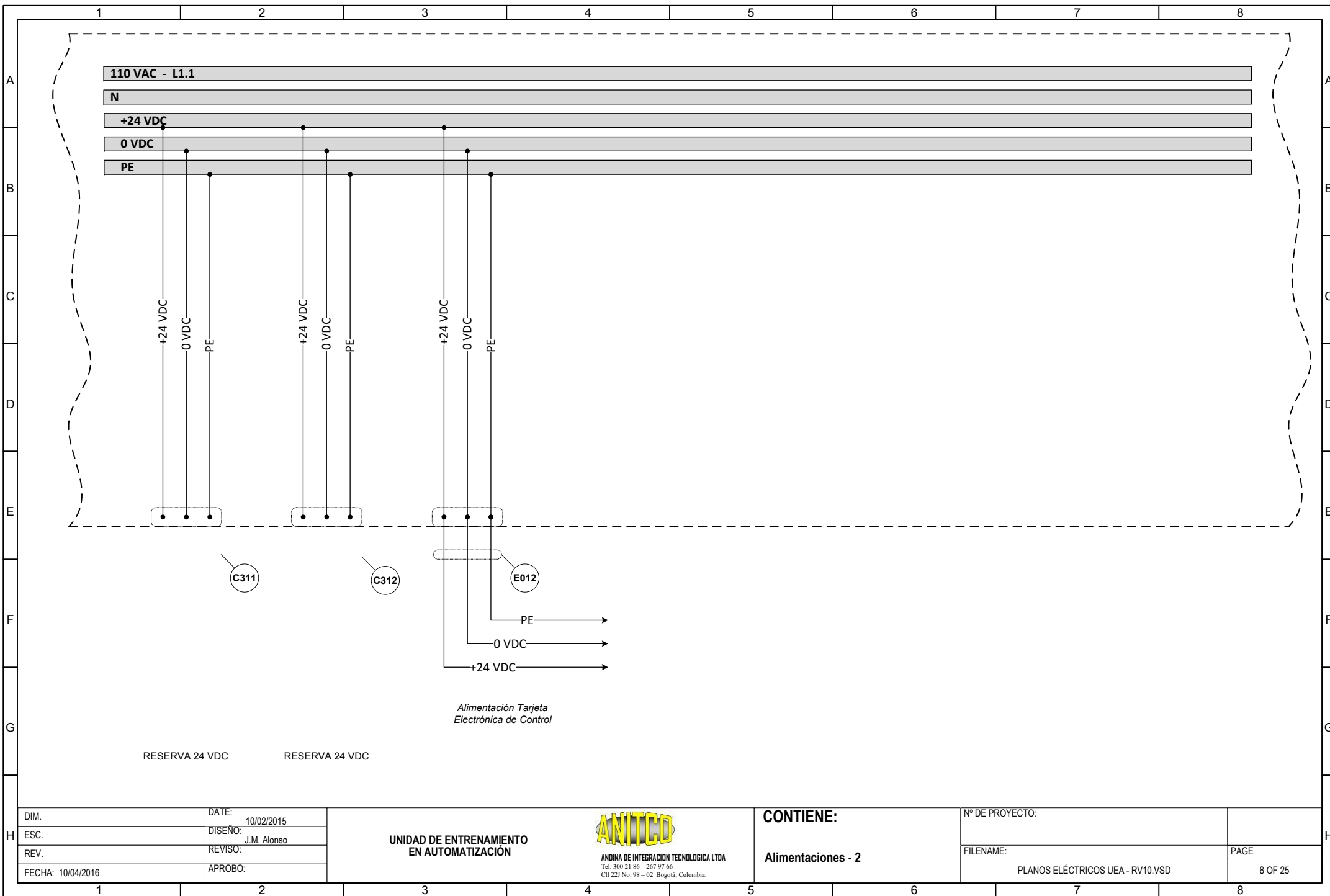
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

7 OF 25



DIM.	DATE: 10/02/2015
ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso
REV.	REVISOR:
FECHA: 10/04/2016	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Alimentaciones - 2

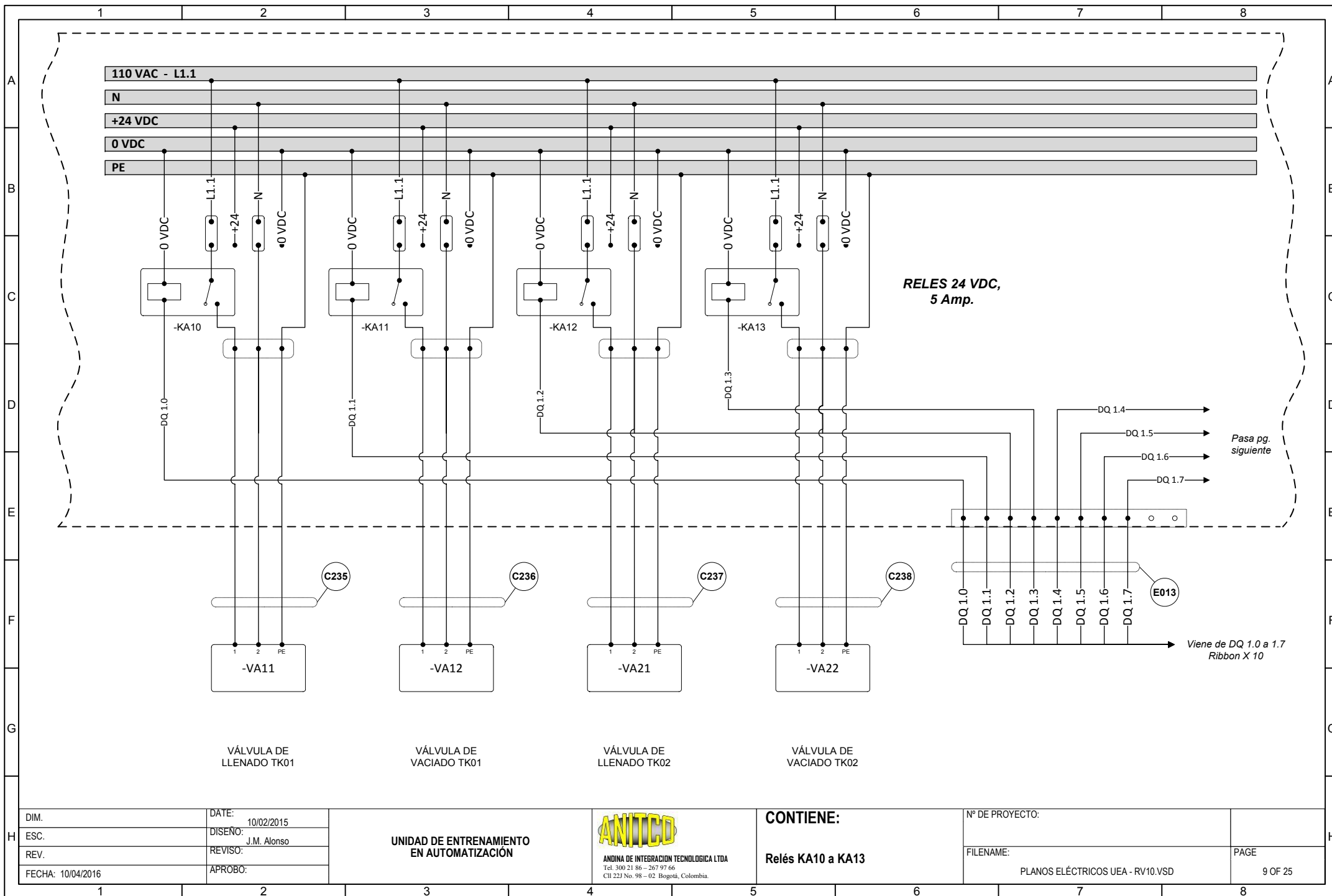
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

8 OF 25



DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO:
FECHA: 10/04/2016	J.M. Alonso
	REVISÓ:
	APROBO:

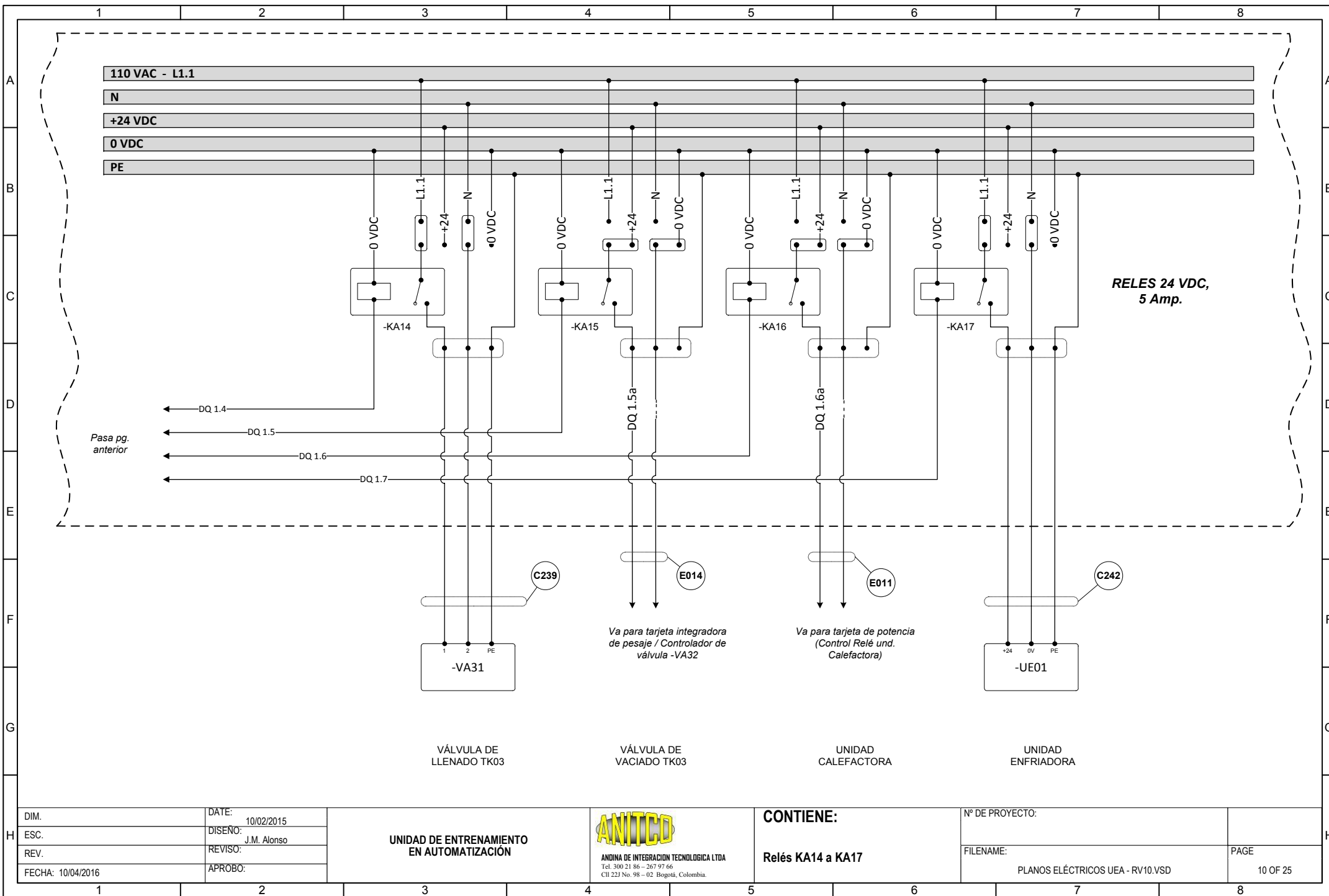
UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:
Relés KA10 a KA13

Nº DE PROYECTO:	
FILENAME:	PAGE
PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD	9 OF 25



DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO: J.M. Alonso
FECHA: 10/04/2016	REVISÓ:
	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 - 267 97 66
Cll 223 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Relés KA14 a KA17

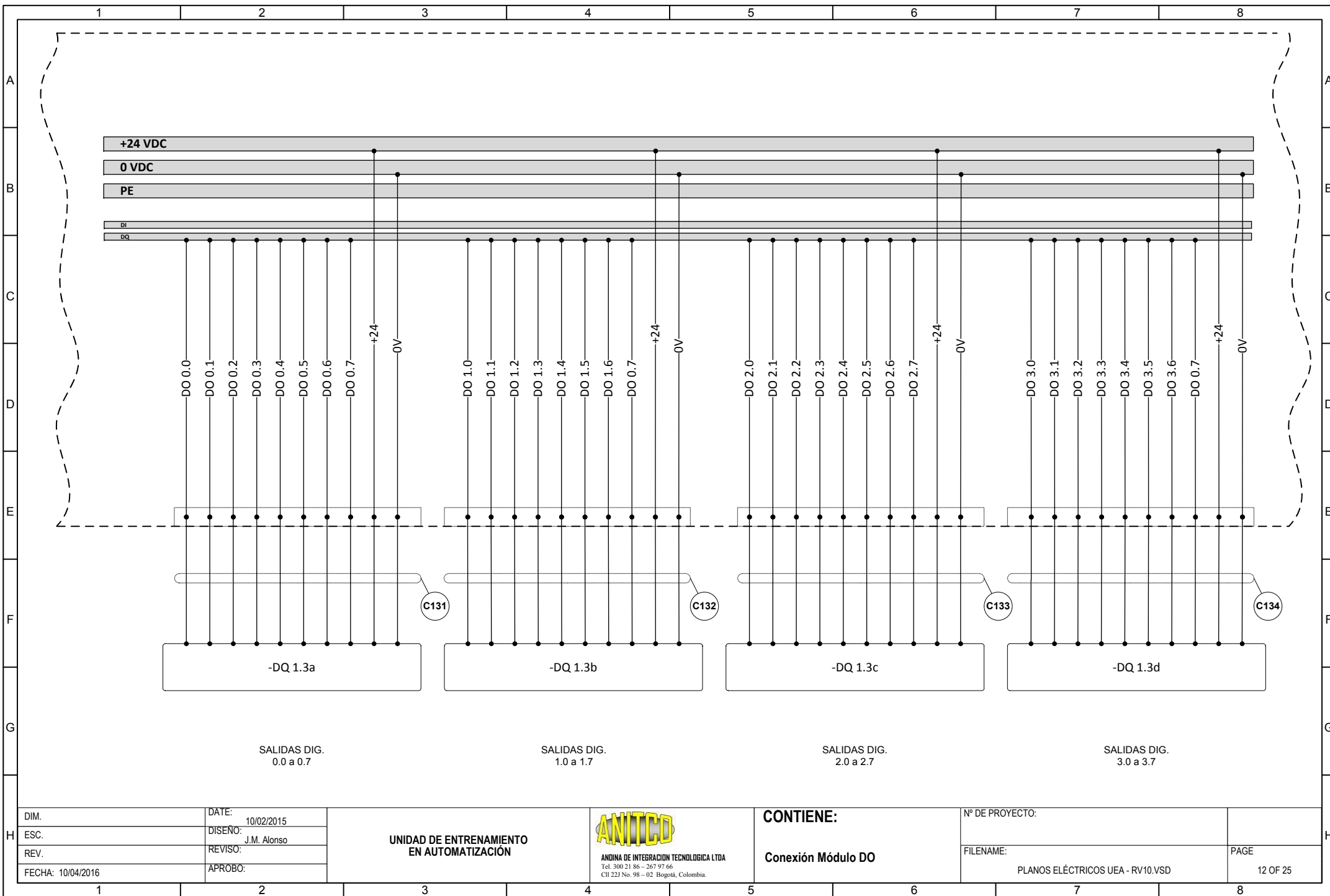
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

10 OF 25



DIM.	DATE:	10/02/2015
ESC.	DISEÑO:	J.M. Alonso
REV.	REVISOR:	
FECHA: 10/04/2016	APROBO:	

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN

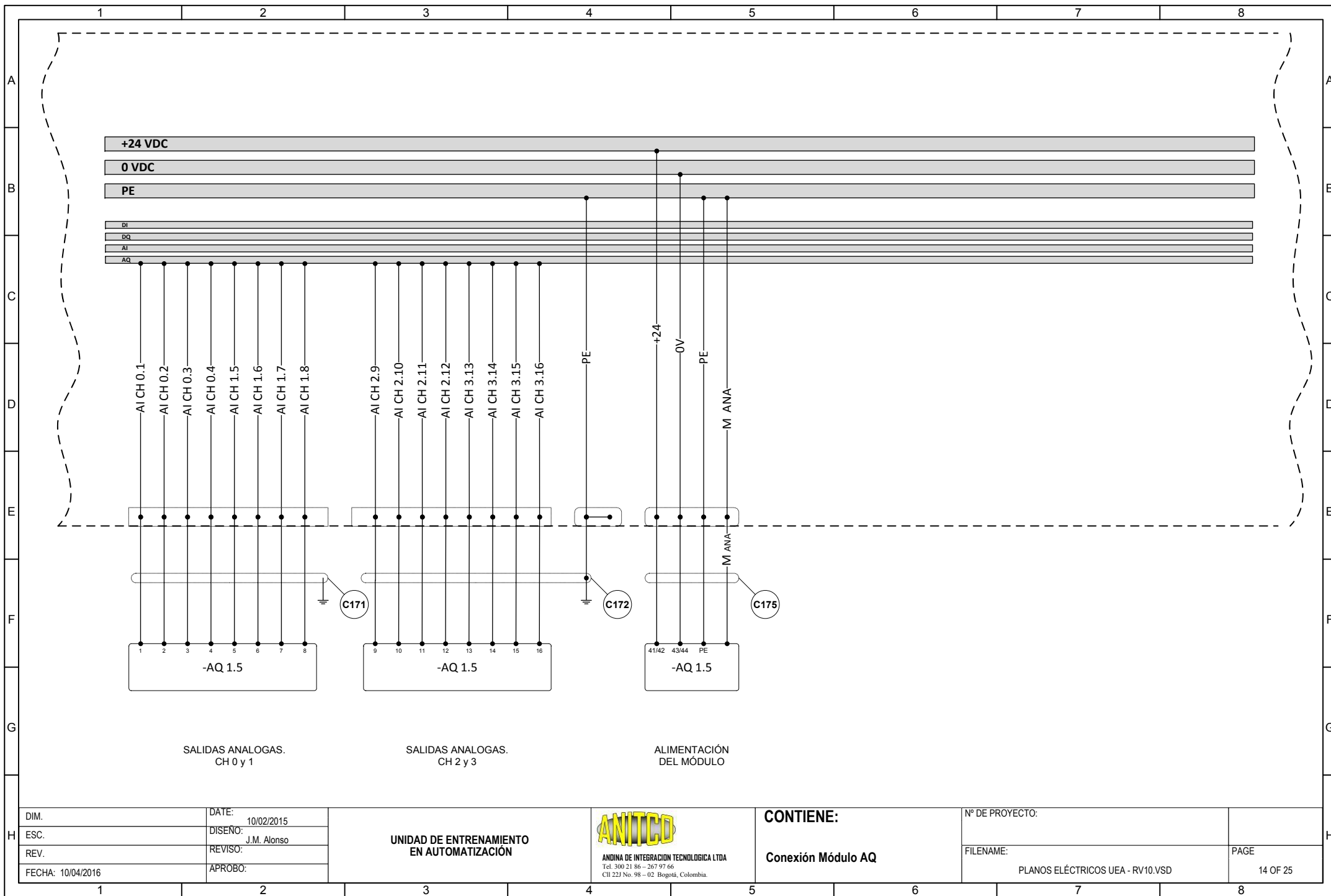


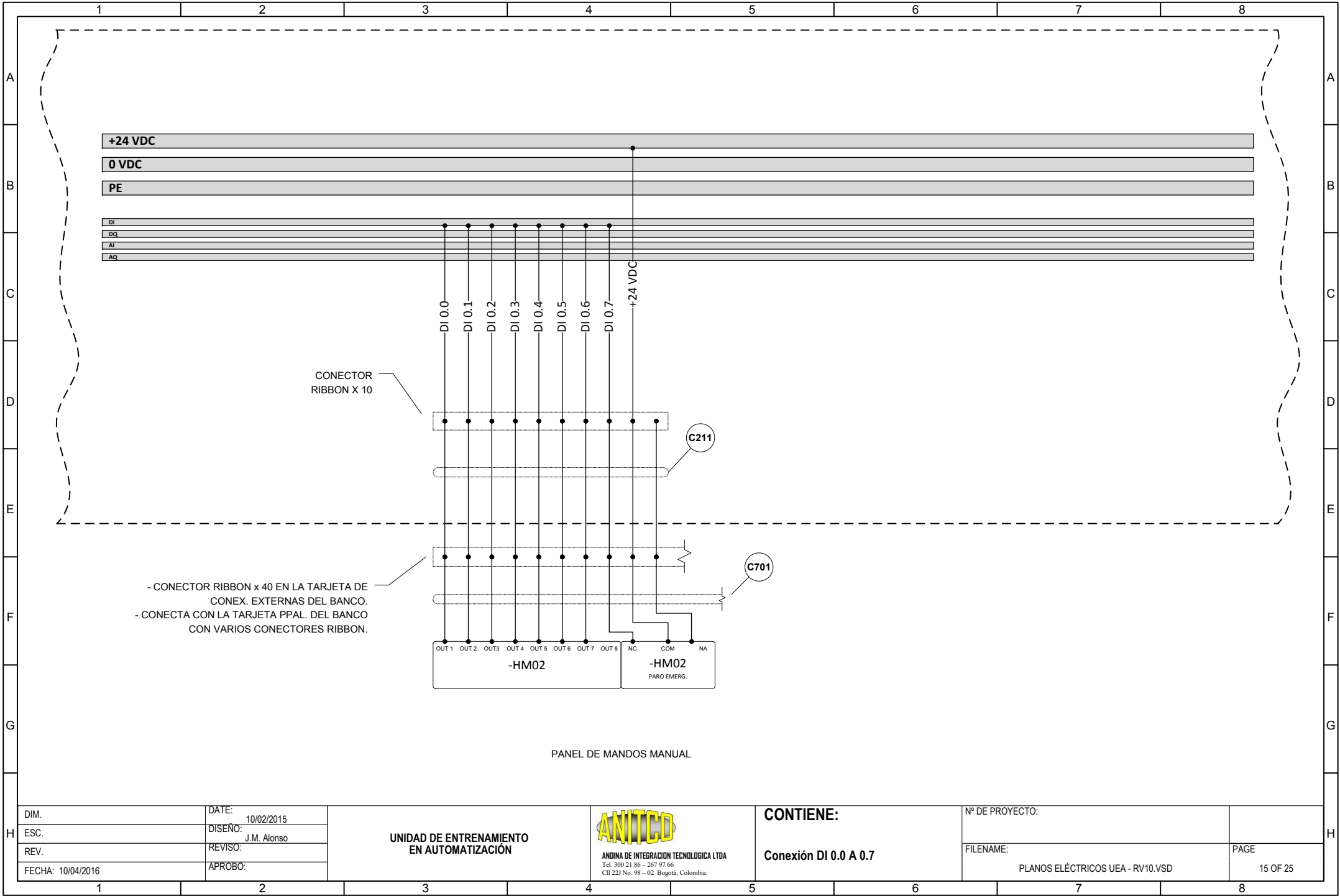
ASOCIACIÓN NACIONAL DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 - 267 97 66
Cll 223 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:
Conexión Módulo DO

Nº DE PROYECTO:
FILENAME:
PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE
12 OF 25





DIM.	DATE:	10/02/2015
ESC.	DISEÑO:	J.M. Alonso
REV.	REVISOR:	
FECHA: 10/04/2016	APROBO:	

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 390 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DI 0.0 A 0.7

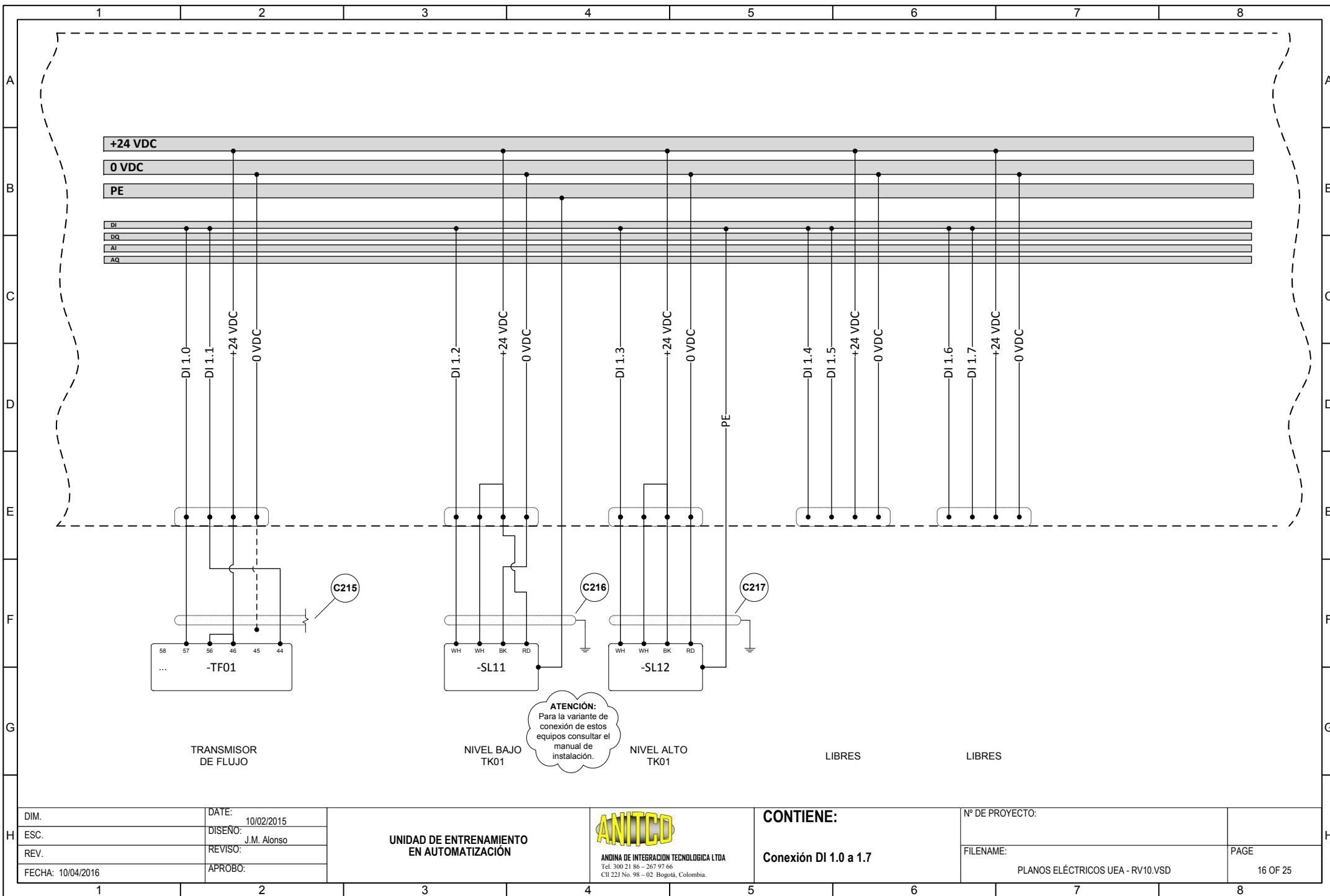
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

15 OF 25



DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO: J.M. Alonso
FECHA: 10/04/2016	REVISOR:
	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 390 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DI 1.0 a 1.7

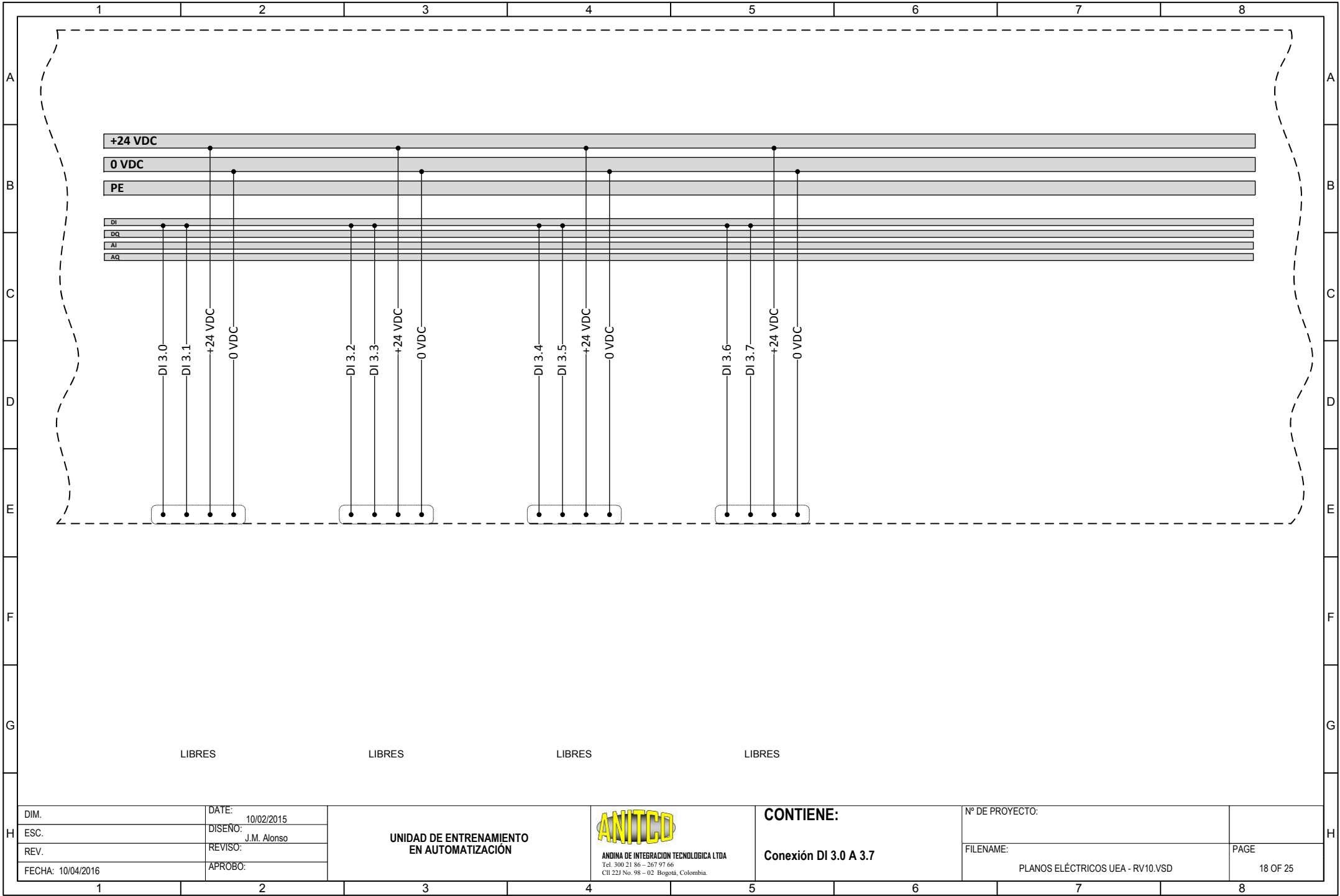
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

16 OF 25



DIM.	DATE: 10/02/2015
ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso
REV.	REVISOR:
FECHA: 10/04/2016	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DI 3.0 A 3.7

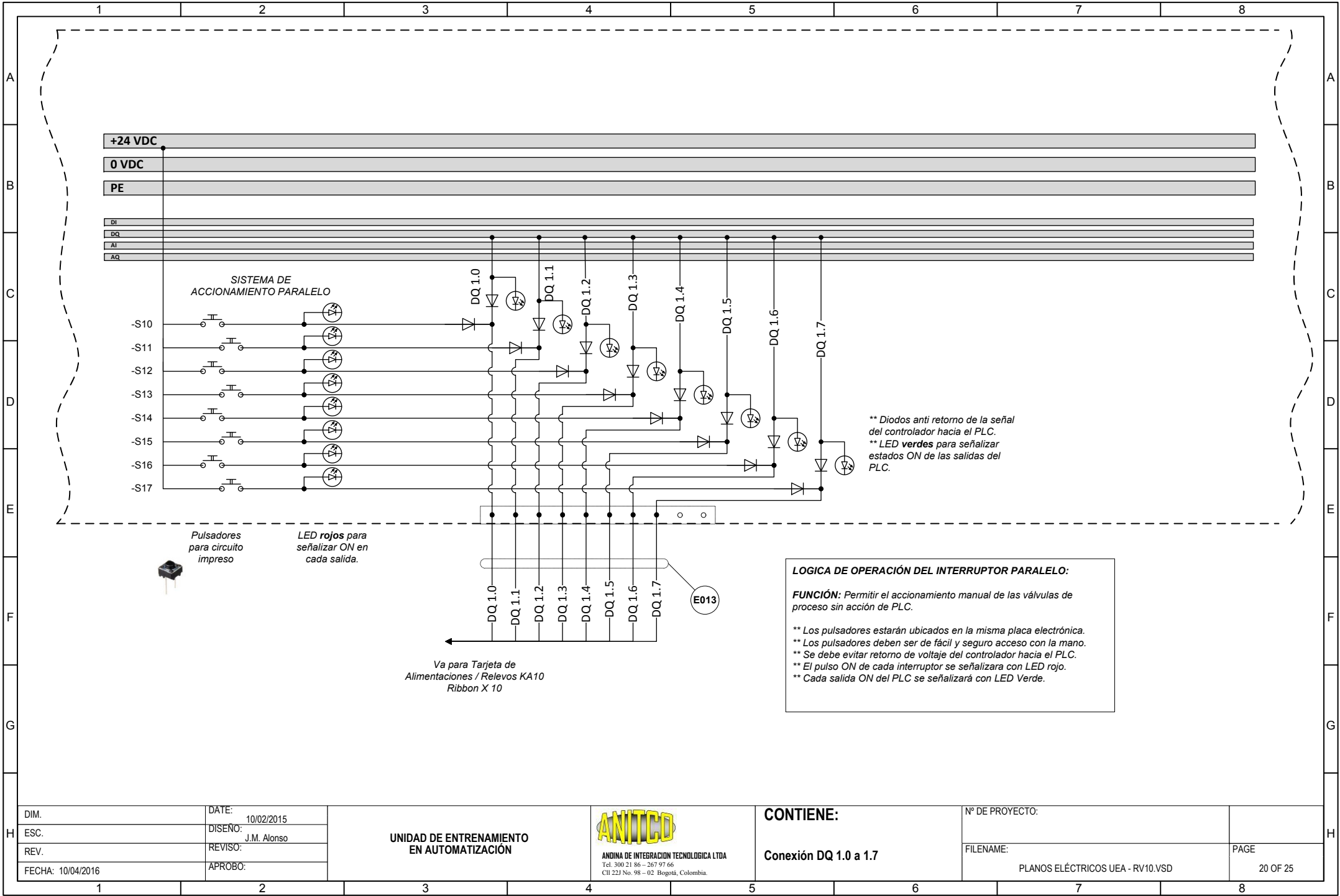
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

18 OF 25



DIM.	DATE:	10/02/2015
ESC.	DISEÑO:	J.M. Alonso
REV.	REVISOR:	
FECHA: 10/04/2016	APROBO:	

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANITCO
ASOCIACIÓN NACIONAL DE INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 390 21 86 - 267 97 66
Cll 223 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DQ 1.0 a 1.7

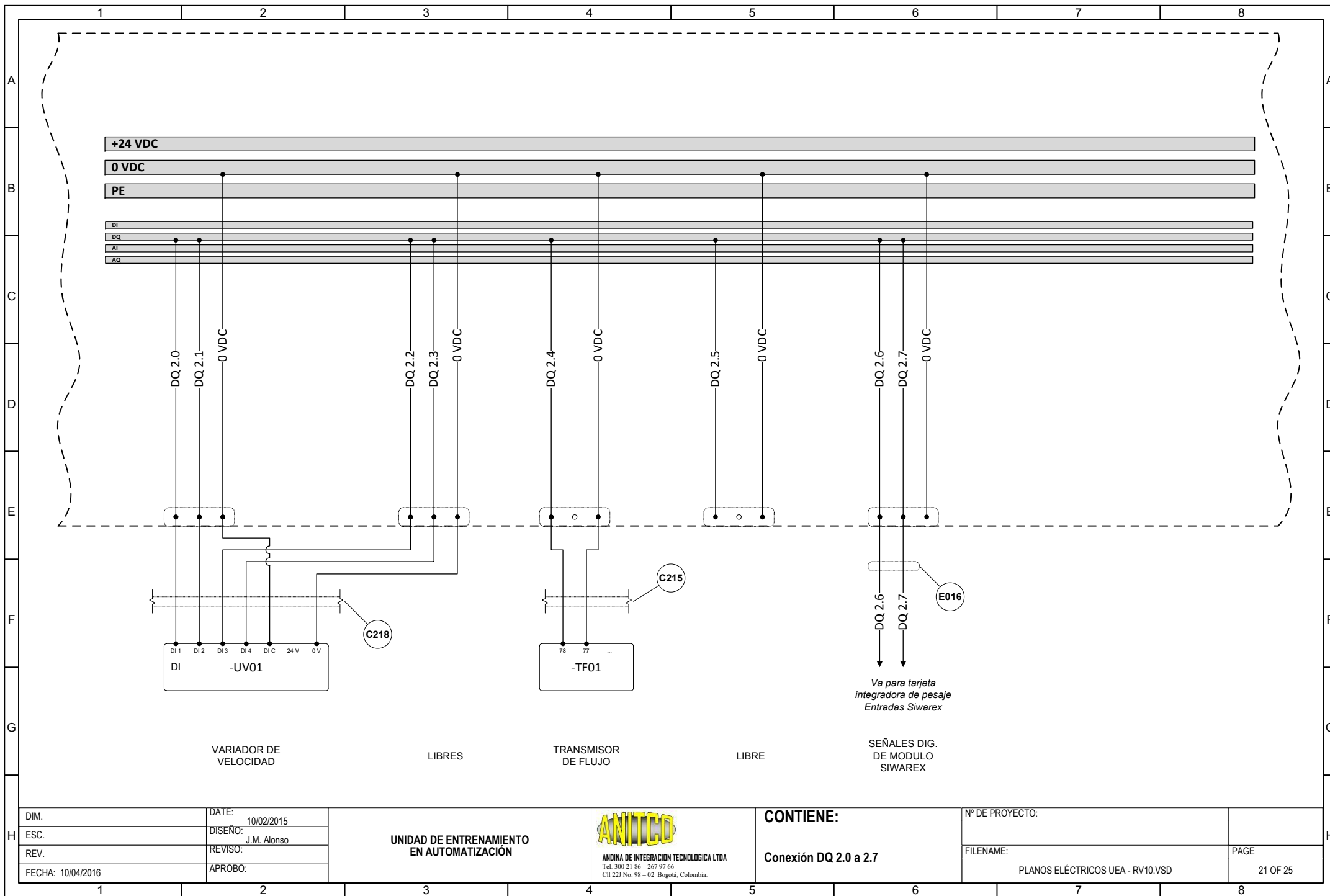
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

20 OF 25



DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO:
FECHA: 10/04/2016	J.M. Alonso
	REVISOR:
	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 – 267 97 66
Cll 223 No. 98 – 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DQ 2.0 a 2.7

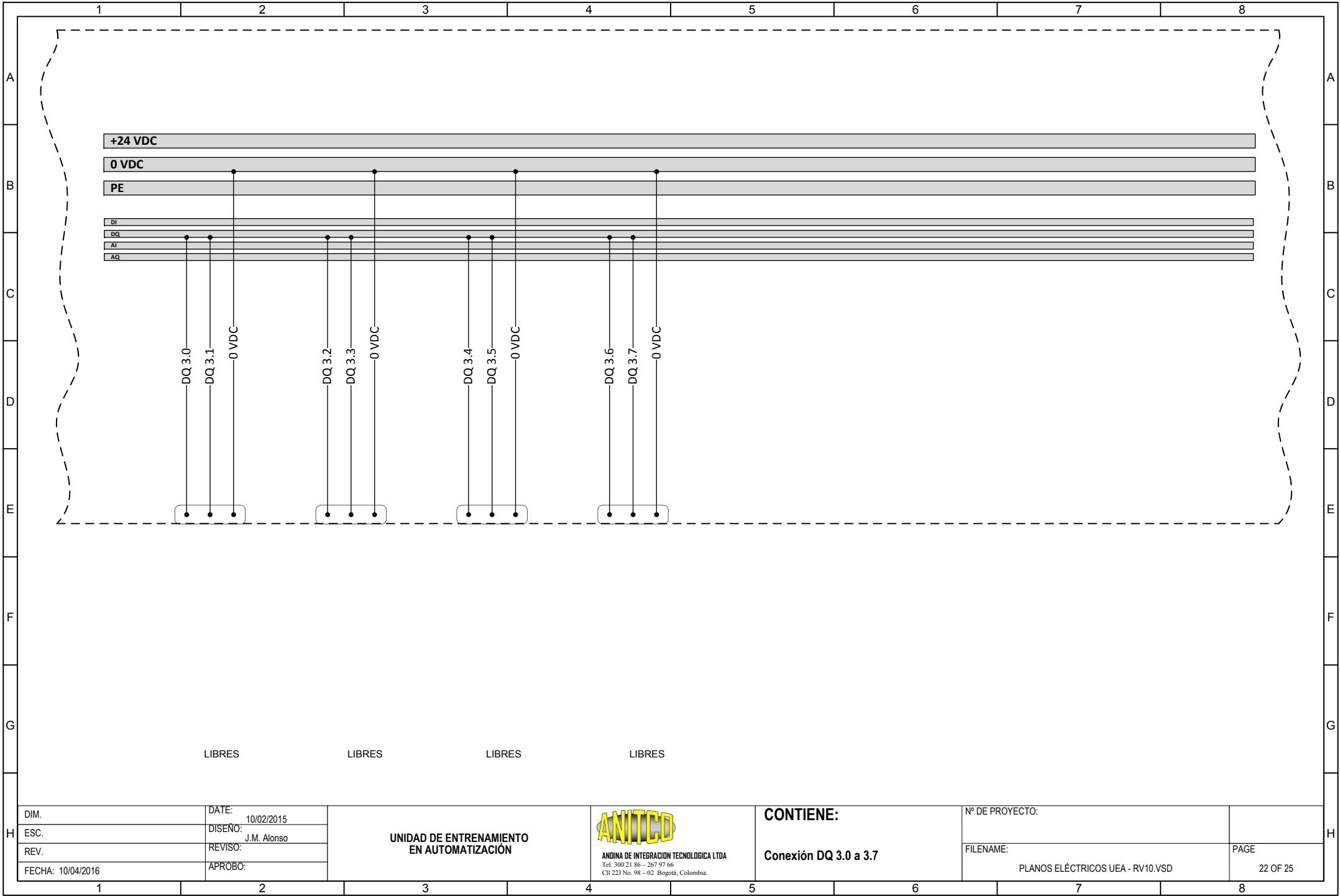
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

21 OF 25



DIM.	DATE: 10/02/2015
ESC.	DISEÑO: J.M. Alonso
REV.	REVISO:
FECHA: 10/04/2016	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLOGICA LTDA
Tel. 300 21 86 - 267 97 66
Cll 223 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:

Conexión DQ 3.0 a 3.7

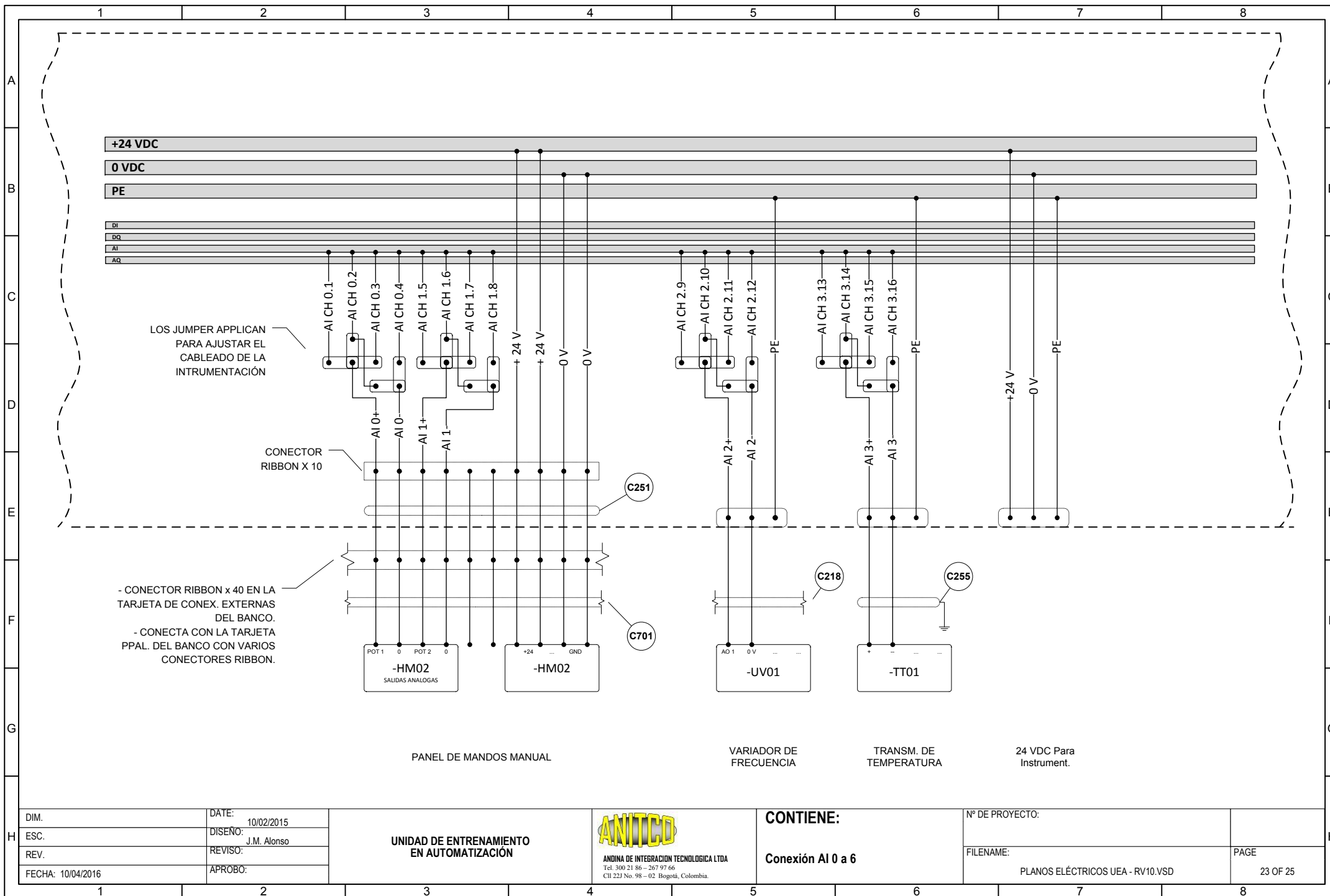
Nº DE PROYECTO:

FILENAME:

PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE

22 OF 25



DIM.	DATE:
ESC.	10/02/2015
REV.	DISEÑO:
FECHA: 10/04/2016	J.M. Alonso
	REVISOR:
	APROBO:

UNIDAD DE ENTRENAMIENTO
EN AUTOMATIZACIÓN



ANDINA DE INTEGRACION TECNOLÓGICA LTDA
Tel. 300 21 86 - 267 97 66
Cll 223 No. 98 - 02 Bogotá, Colombia.

CONTIENE:
Conexión AI 0 a 6

Nº DE PROYECTO:
FILENAME:
PLANOS ELÉCTRICOS UEA - RV10.VSD

PAGE
23 OF 25

1

2

3

4

5

6

7

8

