

AGUAS ANDINAS S.A.

**PROYECTO PILOTO INVERNADERO DE SECADO DE BIOSOLIDOS CGIB
EL RUTAL**

Especificaciones Técnicas Electricidad

3	CONSTRUCCION	M.M.P.	J.R.L.F.	17-05-2016
2	REVISION	M.M.P.	J.R.L.F.	11-04-2016
1	REVISION	M.M.P.	J.R.L.F.	02-03-2016
0	REVISION	M.M.P.	J.R.L.F.	01-02-2016
REV.	DESCRIPCION	APROBÓ	DIBUJÓ	FECHA

INDICE

I.- Descripción de la obra

- 1.0 Descripción de la Obra, Listado de Planos y Documentos Eléctricos
- 2.0 Inspecciones
- 3.0 Responsable Eléctrico

II.- Especificaciones Técnicas Electricidad

- 1.0 Suministro de energía
- 2.0 Tablero General y Distribución
- 3.0 Alimentadores
- 4.0 Conductores de Distribución
- 5.0 Canalizaciones
- 6.0 Cableado de circuitos
- 7.0 Artefactos
- 8.0 Sistema de puesta a tierra

III.- Especificaciones Técnicas Instrumentación y Control

- 1.0 PLC y Componentes
- 2.0 Tablero de Distribución Instrumentación (TDI)
- 3.0 Sensores de Medición
- 4.0 Cableado y Canalizaciones de Sensores
- 5.0 Funcionamiento de PLC y HMI
- 6.0 Filosofía de Control
- 7.0 Generalidades y Criterio de Diseño
- 8.0 Puesta en Marcha
- 9.0 Capacitación

I. DESCRIPCION DE LA OBRA

1.0 Descripción de la Obra, Listado de Planos y Documentos Eléctricos

La obra de "Proyecto Piloto para secado de Biosolidos CGIB el Rutil", consiste en un invernadero de secado de Biosolidos, la instalación eléctrica se basa en alimentar circuitos de fuerza para mantener el proceso químico del invernadero acorde a condiciones ambientales, por ende es muy importante la fuerza y control para esta obra, además podemos encontrar Alumbrado y Enchufes de servicios. La planta se encuentra ubicada en Ruta 5 Norte KM.59.

Los Tableros, Canalizaciones, Cableados y Equipos se muestran en los planos adjuntos y su diseño obedece a lo establecido en las normas chilenas y a los requerimientos de Arquitectura.

En caso de conflictos entre planos o especificaciones técnicas con las condiciones reales de terreno, ello deberá ser comunicado por escrito a la ITO, a través del libro de obras u otro documento oficial. El contratista deberá asegurarse de la aprobación de la ITO antes de iniciar los trabajos o alterar lo proyectado. El contratista mantendrá en sitio de la obra, un juego de planos y documentos al día, en los cuales se dejará clara constancia de los cambios ejecutados por condiciones de terreno. Estos cambios deberán contar con la aprobación previa de la ITO."

LISTADO DE PLANOS ELECTRICOS		
N°	CODIGO	DESCRIPCION
1	27154-AAS-PL-E-001	LISTADO DE PLANOS
2	27154-AAS-PL-E-002	DIAGRAMA UNILINEAL TDFyA. AAS Y RESUMEN DE POTENCIAS
3	27154-AAS-PL-E-003	DIAGRAMA DE CONTROL POR RELES
4	27154-AAS-PL-E-004	VISTA FRONTAL TDFyA. AAS.
5	27154-AAS-PL-E-005	DIAGRAMAS UNIFILARES MOTORES
6	27154-AAS-PL-E-006	DIAGRAMA UNILINEAL TDI.
7	27154-AAS-PL-E-007	VISTA FRONTAL TDI. AAS.
8	27154-AAS-PL-E-008	DIAGRAMA INTERCONEXIONES PLC
9	27154-AAS-PL-E-009	ARQUITECTURA DE PLC Y MODULOS DE EXPANSION
10	27154-AAS-PL-E-010	ACOMETIDA ELECTRICA Y DISPOSICION DE MALLA TIERRA
11	27154-AAS-PL-E-011	DISTRIBUCION EQUIPOS DE FUERZA Y ALUMBRADO
12	27154-AAS-PL-E-012	DISTRIBUCION INSTRUMENTOS DE MEDIDA
13	27154-AAS-PL-E-013	DETALLES DE MONTAJE

LISTADO DE DOCUMENTOS ELECTRICOS		
N°	CODIGO	DESCRIPCION
1	27154-AAS-DOC-E-001	ESPECIFICACIONES TECNICAS ELECTRICIDAD
2	27154-AAS-DOC-E-002	MEMORIA DE CALCULO CONDUCTORES MONOF. Y TRIFASICOS
3	27154-AAS-DOC-E-003	LISTADO DE EQUIPOS Y MATERIALES
4	27154-AAS-DOC-E-004	FILOSOFIA DE CONTROL

II. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.0 SUMINISTRO DE ENERGÍA.

El suministro de Energía Eléctrica es a través del tablero TDA-2 Existente ubicado en cancha CS-3.
Se instalarán dos disyuntores de 63A-25kA y una barra Tetrapolar MGC 100A en Tablero Existente.
Se instalará además un Alimentador Proyectado (AL-1) Hacia el nuevo tablero TDFyA. AAS ubicado en CS-2.

2.0 TABLERO GENERAL Y DISTRIBUCIÓN

2.1 Se incluyen en esta especificación las características constructivas para el tablero general de alumbrado y fuerza el cual será suministrado e instalado por el contratista eléctrico que se adjudique la ejecución de los trabajos. Los tableros correspondientes a otras especialidades igualmente deberán cumplir con los lineamientos constructivos de este documento.

2.2 En la construcción de los tableros generales y de distribución, se deberá seguir básicamente estas especificaciones, los esquemas unilineales, cuadros de cargas y diagrama de control.

2.3 Antes de proceder a la fabricación de los gabinetes, se deberán presentar los detalles constructivos de estos, tales como dimensiones y ubicación de elementos en su interior.

2.4 Los tableros eléctricos deben cumplir con una protección a la intemperie de mínimo IP65.

2.5 Los Interruptores Generales de Distribución, serán del tipo Riel DIN, trifásico (400 V) o monofásicos (230V), con las corrientes nominales y capacidades de ruptura que se indican en los diagramas unilineales, curva de operación tipo "C".

2.6 Los elementos que integren el tablero TDFyA. Deben ser de marca Schneider Electric, con distribuidores autorizados en mercado local y cumplir las características técnicas determinadas por los cálculos, debiendo se asegurar la factibilidad de su reposición.

2.7 El cableado de los tableros será con conductor THHN respetando el Código de Colores para cada fase, neutro y tierra (fases señaladas en cuadros de carga) y barras de Cu como se indica en esquemas unilineales. La capacidad de transporte de corriente de los conductores deberá ser mayor a la capacidad de la protección que sirve al empalme y hacia los consumos.

2.8 Las tapas de los tableros deben quedar conectadas a tierra mediante un cable flexible.

2.9 En las puertas de los tableros deberán instalarse luces pilotos de señalización de fases de 22mm, IP 65. Estarán conforme a norma IEC 947-3. La marca a utilizar será certificada, en este caso MGC.

2.10 Los **repartidores** podrán ser modulares con montaje a riel din hasta 125A suministrados con placa trasera aislante y tapa de protección con cara anterior transparente. Conforme a la norma EN 60-947-1. La marca a utilizar será certificada, en este caso MGC.



2.11 Todos los **Disyuntores Generales** o que alimenten otros circuitos deberán ser del tipo “Riel DIN” para asegurar selectividad, con las corrientes nominales y capacidades de ruptura que se indican en los esquemas unilineales. Su capacidad de ruptura no deberá ser inferior a 10 KA, podrá trabajar sin problemas a 40°C a plena capacidad, y deberán tener un porta etiquetas en la cara frontal para la identificación de los circuitos. Los disyuntores deben cumplir con la norma internacional IEC 947-1-2-3. Tipo La marca a utilizar será Schneider Electric.



2.12 Los **disyuntores** podrán ser de 10KA de ruptura según esquemas unilineales, con curvas de operación B, C ó D según coordinación y diagramas unilineales, tensiones nominales para monofásico y trifásico AC 240/415V respectivamente, IP 40, con porta etiqueta en la protección modelo Lexic o equivalente técnico, con borne de entrada para 35mm² y de salida para 25mm².



2.13 Los **Protectores Diferenciales** serán de 30mA y de las capacidades de corrientes nominales que se indican en los esquemas unilineales, marca Schneider Electric, conforme a Normas EN 61008.

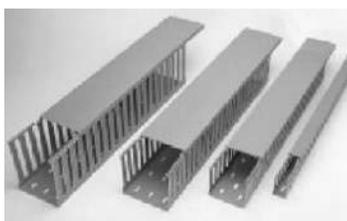


2.14 **Contactores y Relés térmicos** serán de marca Schneider Electric, todos los contactores son a bobina 220VAC. Las capacidades son las indicadas en Lamina 02. Se utilizará del tipo AC3 especiales para motores. Los extractores, Ventiladores y Lucarna llevarán Relé Térmico.



2.15 Para el conexionado del cableado interior de los tableros se utilizarán terminales con cuerpo aislante tipo Starfix de Legrand o equivalente técnico. El cableado y conexionado se ejecutará en forma ordenada manteniendo una identificación adecuada de los conductores con un sistema de marcación con código de color internacional tipo CAB 3 o Memocab de Legrand, o equivalente técnico.

2.16 La canalización de los conductores al interior del tablero se realizará por intermedio de canaleta porta conductores de color gris, la marca a utilizar será certificada, en este caso UNEX.



2.17 los tableros se deberán fabricar bajo norma S.E.C. el cual indica que los tableros podrán soportar el aumento mínimo de un 20% para la colocación de elementos y también los espacios en barras u otros elementos que influya en el aumento.

2.18 Se tendrá en puerta exterior los Diagramas Unilineales Plastificados y pegados con cinta doble contacto 3M, en caso de llevar mas de 1 plano para comprender la conexión, estos también deben ir pegados en puerta. Además, deberán considerarse placas de identificación en la puerta de los tableros para evitar riesgos a los usuarios, proporcionar un buen servicio y permitir una fácil y adecuada Mantención, estos tableros deben indicar en una de sus contratapas el fabricante, el instalador de la obra y sus respectivos teléfonos y direcciones.

2.19 Se considera ventilación para el gabinete 40m³/h.



2.20 Se considera Relé de Asimetría marca TELE 1NAC, en caso de asimetrías de voltaje, este indicará en luz piloto del tablero de fuerza que existe caída de voltaje o sobretensiones y los motores de los equipos se desenergizarán, esta falla también se mostrará en HMI. Ref. V2PF480Y/277VSY.

2.21 Se considera Parada de Emergencia, instalada en exterior de puerta de TDFyAAS., esta llevará llave de seguridad. La marca será ABB.

2.22 Todos los circuitos de alimentación deben salir por Borneras Repartidoras de mínimo 4mm².

3.0 ALIMENTADORES

3.1 Se considera el alimentador AL-1 como el principal para nuestra instalación, detalle de recorrido en lamina 02, El cable del Alimentador es un Monoconductor Superflex N°6 AWG 1kV.

LA canalización es por medio de tubería eléctrica EMT 1 1/4", el detalle se encuentra en lámina 13 de Montajes.

4.0 CONDUCTORES DE DISTRIBUCION

4.1 Se usarán **Multiconductores Powerflex RV-K** de una aislación de 1kV y T° de servicio de 90°C adecuado para instalaciones industriales.

4.2 Todos los conductores deberán regirse de acuerdo al código de colores indicado en las normas S.E.C.

4.3 Todos los circuitos deben quedar debidamente identificados, tanto en el interior de las bandejas y escalerillas, como en la llegada a tableros.

4.4 La unión de conductores a barras de distribución en tableros, se hará con terminales de compresión.

5.0 CANALIZACIONES (Incluye soportes, cajas y material menor)

5.1 En general las canalizaciones serán en **PVC cuando sea subterráneo, EMT a la vista y Bandeja Portaconductores 150x60mm del Tipo UNEX**, ideal para exteriores de Ref. 66150 (Distribuidor) con tapa y separador.

5.2 El trazado de los ductos deberá ser ordenado y uniforme, y deberá coordinarse con las otras especialidades, los cambios de dirección y desvíos deberán ser aprobados por el proyectista y la I.T.O.

5.3 Las fijaciones serán por medio de abrazaderas cadiz galvanizadas para EMT y Ángulos soldados y pintados con galvanizado, estos detalles se muestran las láminas 10 y 12.

5.4 El contratista eléctrico deberá preocuparse de dar una buena distribución de recorridos a los ductos Horizontales y verticales, evitará el exceso de curvas que dificulten la introducción de los cables y no formará paquetes muy voluminosos de ductos que molesten las terminaciones de piso, embaldosados y estucos; en forma especial su ordenamiento en las llegadas y salidas de las cajas de tableros o sus armarios.

5.5 Se debe entender que la forma de derivar hacia el invernadero es primero instalar una caja metálica tipo A01 al costado de la BPC 150x60mm UNEX, para luego salir con un flexible Metálico de cubierta de PVC de medidas detallas en plano para llegar a otra caja A01 instalada en el Perfil Vertical del Invernadero, este flexible debe llevar sus conectores rectos correspondientes, luego sube a Invernadero por Tubería EMT.

5.6 Todas las cajas metálicas instaladas deben ir aterrizadas, se debe sacar un cable tierra N° 14 AWG desde los pernos AZE instalados en la BPC, que subirá por las tuberías de EMT y aterrizará cada caja A01.

5.7 Para cada alimentación de circuito, equipo o sensor instalado al interior del invernadero No se admitirán tuberías de EMT (En Interiores) , según lo detallado en el plano 05, se ingresará con un PG (Prensa estopa de PVC), El cordón no debe exceder los 2 metros dentro del invernadero, desde la entrada de este por la prensa estopa.

5.8 La BPC va recorrida en todo su largo por un cable desnudo N°6 AWG, esto para aterrizar la estructura del Invernadero, esto garantiza el aterrizado además de cajas, tuberías, etc.

5.9 No se contempla ningún tipo de canalización al interior del Invernadero. En el caso que fuera esto, se debe considerar PVC o CAG.

6.0 CABLEADO DE CIRCUITOS (Distribución)

6.1 Se emplearán **Multiconductores POWERFLEX RV-K** para todos los circuitos, estos poseen una aislación de 1kV y T° de servicio a 90°C, ideal para tipos de cableados a la intemperie.

6.2 En todas las conexiones entre conductores hasta 6mm.² se utilizarán conectores rápidos atornillables de material inquebrantable o soldadura con doble capa de huincha de goma y una capa de huincha plástica.

6.3 Conductores de baja tensión

Todos los conductores deben respetar el siguiente código de colores:

Línea 1 : Azul (R)

- Línea 2 : Negro (S)
- Línea 3 : Rojo (T)
- Neutro : Blanco (N)
- Tierra : Verde (tp)

6.4 Los multiconductores podrán ser de colores especificados en Norma Chilena, al llegar a cada conexión, se debe dejar rotulado el nombre de la conexión del cable.

6.5 No se usarán medios mecánicos para pasar cables, salvo los aprobados por la inspección de obra.

6.6 Para mantener el equilibrio de carga calculado se debe conectar cada circuito monofásico a la fase que determinan los cuadros de carga respectivos. No obstante, al finalizar la obra el contratista eléctrico deberá verificar el correcto balanceamiento de fases y efectuar los cambios que sean pertinentes para dejar todo el sistema equilibrado

6.7 Todos los conductores deberán ser continuos entre salida o terminales. No se permitirán uniones dentro de los ductos.

6.8 Las conexiones se harán dejando un mínimo libre de 15cm. de alambre desde la caja de conexión. No se permitirán cambios de secciones en los conductores de un mismo circuito, salvo indicación expresa en planos.

6.9 Las uniones dentro de las cajas deberán quedar aisladas totalmente y puestas en forma ordenada, para dejar espacio en el caso de los enchufes las uniones no deberán tocar el módulo del enchufe.

6.10 Las marcas aceptadas para conductores serán: NEXANS, COVISA, COCESA y MADECO o equivalentes técnico.

6.11 Los alimentadores y/o circuitos se identificarán con marcas Legrand o Similar, identificando cada cableado realizado, estos además se representan en los planos de interconexiones.

a) Uniones

Estos serán tipo Capvis, 3M, o equivalente técnico, y se utilizarán en uniones dentro de cajas de derivación. Estas uniones previamente se estañarán en sus extremos cuando se trate de cables, las uniones deben quedar soldadas y quedar enfundada con huincha de goma 3M y posterior cinta aislada con el color respectivo. La caja debe quedar aterrizada.

b) Uniones Soldadas

Se utilizarán solamente donde no sean aplicables los conectores cónicos. Deberán llevar 2 capas como mínimo de cinta aislante de plástico, más dos capas de cinta de goma, todas con traslapo de 50%. Las cintas serán 3M o equivalente técnico con aprobación UL. Se podrá usar mangueras termocontraíbles.

c) Terminales

Se usará terminales de 3M, panduit o equivalente técnico, instalados con la herramienta adecuada.

Los terminales se fijarán a las barras u otro equipo mediante pernos, los cuales se apretarán con llaves de torque. El torque será el que recomienda el fabricante.

7.0 ARTEFACTOS

7.1 Los artefactos corresponden principalmente a pulsadores, enchufes de servicios y un interruptor para encendido de iluminación, los artefactos deben cumplir con un índice de protección (IP55 como mínimo) para poder ser instalados en intemperie o similar. En este caso se tiene un Enchufe 10A con Interruptor 9/12 en caja Idrobox.

8.0 SISTEMA PUESTA A TIERRA

8.1 Se ha instalado una Malla Tierra BT, de medidas 3x3m con reticulados según se detalla en lamina 10.

El cable de la malla es N°2 AWG (Cable de Hebras), las uniones son por Termofusiones, la malla va enterrada a una profundidad de 0,6m.

Se considera una tierra de servicio (TS) y una tierra de protección (TP), ambos llegan hacia la barra tierra general del TDFyA. AAS, ubicado a un costado del invernadero, el cable es por Multiflex 25mm² 1KV de Aislacion y la canalización por medio de un EMT 1 1/4" y PVC 40mm Subterráneo, detallados en lamina 10.

III. ESPECIFICACIONES TECNICAS INSTRUMENTACION Y CONTROL

1.0 PLC Y COMPONENTES

1.1 El tipo de PLC a utilizar será el S7-1200 de Siemens

1.2 La CPU del S7-1200 corresponde a la **CPU C1214** - DC/DC/Relay de Siemens.



1.3 Los módulos de Entradas Analógicas corresponden S7-1200/**SM1231** 8AI 24VDC.



1.4 Los módulos de Salidas discretas corresponden a S7-1200/**SM1222** 8DO - Relay.



1.5 Pantalla HMI 7" WEINTEK. El Software corresponde al EasyBuilder Pro.



1.6 Software TIA Portal V13 Professional.



1.7 Memory Card 4MB Siemens, para registro de datos.



1.8 Cable de Comunicación Ethernet Marca Siemens.

Todos los elementos anteriores corresponden a los el PLC según los requerimientos de la filosofía de control.

2.0 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN INSTRUMENTACION

2.1 El gabinete es de las mismas características del tablero de fuerza, se utilizarán los mismos elementos como bandejas portacables, borneras de conexión, marcas de borneras, ventilación, etc.

2.2 El cableado se realizará a través de cable PRT de Control 18AWG 600V ó Similares características.

2.3 Los cableados deben estar rotulados para entender la procedencia de cada uno de ellos. EJ: IO.1, IA0.5, etc. Los conductores de interconexión serán no propagadores de incendios y de baja emisión de humos. Además, su construcción deberá ser flexible de cobre y formado por multihebras.

2.4 Se entiende que el tablero TDI posee en su interior:

2.4.1 Fuente de Alimentación 24VDC-5A

Es la fuente rectificadora que transforma la energía de 220VAC/24Vdc, esto ya que la alimentación de los instrumentos como los Sensores de gases, Sensores de Humedad, Transductores, PLC, trabajan con este tipo de alimentación. Las marcas exigidas podrán ser Telemecanique PHASEO ABL8 o similar.



2.4.2 Relés de Control Interface Bobina 24VDC

Los Relés de control son los encargados de accionar las bobinas de los contactores, deben ser para bobinas 24Vdc. Serán del tipo NAC o NO/NC según corresponda. La marca a utilizar será WAGO. Ref. 788-312. Los contactos serán a 220VAC.



2.4.3 Relés Auxiliares de control

Se usaran los RUMC3 de Schneider Electric / Telemecanique y serán a bobina 220V, estos relés auxiliares comandaran en modo de fallas, La alimentación de la bobina es a 220VAC, los contactos serán a 24VCC indicados en Plano 06 (Diagrama de control TDI) y Plano 08 (Interconexiones de PLC). La señal de los Relés se mostrará siempre en HMI (Este en modo Manual y Modo Automático)



2.4.4 Selectores 1-0-2

Se utilizaran selectores 1-0-2 Para Automatico-0- Manual, debe ser marca certificada, en este caso VICTRONICS.

2.4.5 Selectores 0-1

Se utilizaran selectores 0-1 para funcionamiento en “Modo Manual” de los equipos, debe ser marca certificada, en este caso VICTRONICS.

2.4.5 Protecciones

Todas las protecciones serán de la marca Schneider Electric.

2.4.6 Luces Pilotos

Se utilizarán para indicar equipos en funcionamiento (Luz Verde), UPS funcionando (Luz roja), Red energizada. (Luz roja) se usará marca certificada, en este caso MGC.

2.4.7 Ventilador gabinete

Se utilizarán Ventiladores de 40m³/h o similar para mantener el ambiente interior del tablero a temperaturas adecuadas y que no afecten el funcionamiento.

2.4.8 Enchufe Hembra 10A

Los enchufes serán 2 hembras Simple marca Schneider Electric, esto para la Entrada y Salida de la conexión UPS.

2.4.9 Repartidores

Son de las mismas características que en el tablero de Fuerza y Alumbrado TDFyA. AAS.

2.4.10 UPS

La UPS será marca POWERSEL modelo PSOG-1KT, de doble conversión, 20 minutos de Respaldo, 1KVA de tipo On-Line. La UPS va instalada en Interior de TDI y conectada a través de Enchufes Machos 10A para fácil desinstalación en caso de futuras mantenciones.



PSOG9000 series Technical Specifications

Model	PSOG-9000 Series,1-10KVA											
	1KT		2KT		3KT		6KT		10KT			
Capacity	1KVA/800W		2KVA/1600W		3KVA/2400W		6KVA/4800W		10KVA/8000W			
Nominal voltage	220/230/240VAC Single phase 2 wire+G											
Nominal frequency	50/60Hz											
Input												
Voltage Range	115 – 300VA					120-275VAC						
Frequency Range	50Hz(46 – 54Hz),60Hz(56Hz – 64Hz)											
Power Factor	> 0.98					0.99						
Output												
Voltage Precision	220/230/240X(1±2%)VAC											
Frequency Precision	50/60Hz±0.05Hz											
Power Factor	0.8											
Harmonic Distortion	Linear load<3% Non-linear<6%											
Overload Capacity	load > 110% for 47s; load > 150% for 25s; load > 200% for 30ms;					105% < load ≤ 125%, for 60s; 125% < load ≤ 150% for 30s; load > 150% for 0.5s.						
Current Crest Ratio	3:1											
Transfer time	0 ms(AC mode→DC mode)											
Battery												
DC Voltage	36VDC		72VDC		96VDC		192 or 240VDC					
Recharge time	5 hours to 90% (it means standard model which battery inside UPS)											
Charging current	1A	4A(AOptional)	1A	4A(AOptional)	1A	4A(AOptional)	2A	4A	2A	4A		
Panel Display												
LCD	UPS status, input/output voltage and frequency, battery voltage, capacity, load temperature, history records, adjust Voltage, ECO mode											
Communication												
Communication port	RS232, SNMP Card (Optional), USB port(Optional)											
Working Environment												
Temperature	0°C – 40°C											
Relative Humidity	0–95% (Non-condensing)											
Storage Temperature	-25°C – 55°C											
Elevation	1500m											
Noise Level	< 45dB				< 50dB			< 50dB				
Physics Characteristic												
Weight (Kg)	N.W	12	6.5	23	10.5	31.5	14	57	18	67.5	20	
	G.W	14	8	25.5	13	33.5	16.5	59	24	70	24	
Dimension: (W*D*H)	145X355X220			190X383X318			190X433X318		240X510X618	248X500X480	248X500X618	248X500X480

3.0 SENSORES DE MEDICION

3.1 Sensores de Humedad – Temperatura

Se usarán de 2 tipos:

A- Transmisor de Humedad y T° Instalados en Interior de Invernadero (2 unidades).

A6041928 - Transmisor de Humedad y Temperatura



DESCRIPCION

Transmisor de humedad **NO CONDENSADA** y de temperatura, apropiado para aplicacion ambiental.

Especificaciones

• Rango humedad	: 0 + 100% RH
• Exactitud humedad	: ± 3%
• Rango Temperatura	: -20 + 80 °C
• Exactitud temperatura	: ± 0,4%
• Salida	: 4 - 20mA
• Alimentación	: 9 - 40 VDC
• Caja	: Plástica
• Tamaño bulbo	: ø 6 x 300 mm

B- Transmisor de Humedad y T° Instalados en Exterior y Tuberia HDPE.

A6041901 - Transmisor de Humedad y Temperatura



DESCRIPCION

Transmisor de humedad **CONDENSADA POR PERIODOS CORTOS** y de temperatura, apropiado para aplicacion ambiental y en ductos.

Especificaciones

• Rango humedad	: 0 + 100% RH
• Exactitud humedad	: ± 2,5%
• Rango Temperatura	: -20 + 80 °C
• Exactitud temperatura	: ± 0,4%
• Salida	: 4 - 20mA
• Alimentación	: 9 - 40 VDC
• Caja	: Plástica
• Tamaño bulbo	: 115 x ø 18 mm

3.2 Sensores de Gases:

Los sensores son comunes en la mayoría de sus elementos, se detallan los instalados en Invernadero:

A- Polytron 7000 Draeger



Especificaciones técnicas

Tipo	Transmisor intrínsecamente seguro para sensores electroquímicos	
Gases e intervalos	Gases tóxicos y oxígeno, intervalos ajustables por el usuario, véase la hoja de datos del sensor	
Pantalla	Pantalla gráfica grande, 34 x 62 mm, 64 x 128 píxeles 1,3" x 2,4"	
Salida	Estructura de menús y mensajes en texto real, navegación con 3 botones	
	Análogica	De 4 a 20 mA
	Digital	HART®, LONWORKS®, PROFIBUS® PA, FOUNDATION fieldbus®
	Señal de aviso, configurable	Ajuste predeterminado: señal de aviso cada 10 s durante 1 s
	Señal de mantenimiento, configurable	3,4 mA constante o 4 mA ± 1 mA, modulación de 1 Hz
	Señal de fallo	< 3,2 mA
Fuente de alimentación	De 16,5 a 30 VCC de 2 cables o 3 cables para el módulo de bombeo* y módulo de relés*	
Módulo de bombeo*	Tubo de hasta 30 m a 0,5 L/min con diámetro interior de 4 mm / 3/16"	
Módulo de relés*	Dos relés de alarma, un relé de fallo, SPDT, programable por el usuario	
Condiciones ambientales	Clasificación 5 A 240 VCA, 5 A 24 VCC	
	Solo para el transmisor. Véase la hoja de datos específica para los sensores	
	Temperatura	De -40 a + 65 °C
	Presión	De 700 a 1300 hPa / 23,6 a 32,5 in Hg
Carcasa	Humedad	
	De 0 a 100 % de HR, sin condensación	
Tamaño (alto x ancho x fondo)	GRP, IP 66/67, NEMA 4, guía de cables M20	
Peso	166 x 135 x 129 mm	
Nivel SIL	Aprox. 900 g	
Certificados	Verificado SIL 2	
	ATEX	II 1G Ex ia IIC Ga T4/T6 de -40 °C a +65 / +40 °C II 3G Ex ic IIC Gc T4/T6 de -40 °C a +65 / +40 °C II M1 Ex ia I Ma de -40 °C a 65 °C

B- Sensores Electroquímicos (Es cada uno según el Gas, en este caso NH₃, H₂S y COVs).



Prestaciones

- Límites de detección mínimos
- Selectividad optimizada
- Mediciones de precisión excelente
- Respuesta rápida
- Gran estabilidad
- Amplio abanico de áreas de aplicación
- Larga vida útil
- Opciones completas de autodiagnóstico
- Independiente de la posición

C- Docking Station Draeger (Carcasa Enchufable de Polytron 7000)



D- Sensor Remoto con cable de 30m, para medir concentraciones dentro del Invernadero en diferentes puntos.



Sensor remoto con cable remoto

Además los elementos que van instalados en Tubería HDPE (uno por gas) son:



Kit de montaje en conducto



Adaptador de conducto remoto

8317617 Polytron 7000 Remote Duct Adapter

8317150 Duct Mount Kit P3000/7000

8317275 Polytron 7000 Remote Sensor Adaptor

Se adjuntan los catálogos de cada uno con especificaciones completas.

4.0 CABLEADOS DE SENSORES

4.1 Para el Cableado de las señales se usarán cables de Instrumentación del tipo **Aluminizados PLTC**, de medidas 16AWG ó 18AWG. Multiconductor formado con conductores flexibles de cobre estañado, aislamiento individual de policloruro de vinilo retardante a la flama. Estos conductores son diseñados principalmente para señales Análogas (Idealmente para los sensores a instalar).

Se detallan en Lamina 12 del Proyecto Eléctrico la conexión para los instrumentos de medida y la canalización a realizar.



4.2 Para una correcta recepción de la señal, los cableados deben ir por separados de los conductores de fuerza, es por esta razón que se deben ubicar a un costado de la BPC 150x60mm UNEX a través de un separador.

4.3 No se tiene contemplado hacer canalizado en interior del invernadero para algún instrumento, el detalle del montaje de estos se muestra en lamina 13 del proyecto, en caso que sucediera por algún motivo se debe considerar tubos de PVC o CAG.

4.4 Para señales Discretas se usará cable XTCC, como mínimo de sección 18AWG.

4.5 Por orden del mandante se deja chicote de 3m dentro del Invernadero para cada sensor, en caso de prueba de movimiento de los equipos.

5.0 FUNCIONAMIENTO DE PLC Y PANTALLA HMI

5.1 La pantalla HMI será de marca Weintek 7" modelo MT8070iE

5.2 El PLC será S7-1200 Siemens.

5.3 El Software de Programación entre ambos es EasyBuilder Pro para el HMI y el TIA Portal V13 para el PLC Siemens, ambos se complementan.

5.4 El cable de Comunicación entre ambos es por Cable Ethernet marca Siemens.

5.5 El Programador de PLC Corresponderá a un Ingeniero Eléctrico con Experiencia de Programación de PLC, Señales Análogas, PID (En el caso que se requiera), Señales Discretas, Etc. Él será el encargado de dar capacitación y explicar el programa y sus pasos a seguir (Crear Bloques, Insertar Consignas, Configurar PLC-HMI, etc.) ante futuros cambios en el PLC por parte de Aguas Andinas.

5.6 Las señales de los sensores que en este caso son todas salidas 4-20mA, llegarán a Bornes enumerados según Diagrama de Interconexiones de PLC (Lamina 08), donde se detallan tal cual son las conexiones en Equipos.

Estas Señales también se muestran en Lamina 09 y son coincidentes con las Interconexiones de Lamina 08 para fácil comprensión de los planos.

5.7 Las señales discretas se especifican en Laminas 06 (Diagrama Unilineal TDI), Lamina 08 y 09. Principalmente corresponden a Fallas Asimetría, Térmica y para Nivel Bajo para funcionamiento de Bomba.

5.7 La conexión de los cableados en los sensores debe quedar rotulado con el nombre de lo detallado en Lamina 08 Diagrama de Interconexiones.

5.8 Se Mostrará la siguiente información en la Pantalla:

- **Fallas;** Fallas por Relés Térmicos, Falla de Asimetría, Falla Sensores de Gases, se mostrará como TEXTO.
- **Funcionando:** Los equipos (Extractores, Ventiladores, etc.) Se verán en caso que estén detenidos o funcionado.
- **Mediciones:** En caso de T° en °C, Humedad en % y Gases (NH₃, H₂S y COV's) en PPM.
- **Botones:** Por orden de mandante botones digitales para encendido de Ventiladores y Bomba.

5.9 Todos los datos deben ser guardados como Datalogger al PLC, estos se recopilarán a través de la Memory Card, para ver los datos se debe tener instalado el TIA Portal V13 Simatic Siemens.

5.10 La programación de las variables es según se indican en Filosofía de Control (27154-AAS-DOC-E-004).

5.11 Se entregaran 2 Copias del Programa en CD-DVD y el Software TIA Portal V13 Siemens, en donde se capacitará para la programación y correcto uso de este.

5.12 Después de la entrega del programa en PLC y HMI y sus respectivas pruebas, se entregará un Manual de uso y configuración de estos, para poder cambiar según lo planteado por operarios internos después de haber entregado el trabajo (Agregar Botones, Agregar gráficos, etc).

6.0 FILOSOFIA DE CONTROL

6.1 Se adjunta Filosofía de Control en donde se describen los tipos de sensores de Gases (NH₃, H₂S, COV's), Humedad y Temperatura, y como operan estos sobre los equipos.

7.0 GENERALIDADES Y CRITERIOS DE DISEÑO

El consultor deberá entregar planos y documentos de Ingeniería de Detalles. Además deberá adjuntar la información técnica correspondiente a todos los equipos eléctricos, gabinetes y tableros, instrumentos, conductores y sistemas de canalizaciones especificados en el proyecto.

En los Gabinetes y Tableros se deben incluir todas las borneras, con una indicación clara de la numeración y función de cada borne. Todos los bornes o pines que queden vacantes deberán quedar explícitamente indicados con la leyenda "Vacante".

En todos los planos se debe identificar pines o bornes del mismo modo que se definen en los respectivos catálogos, en cuanto a descripción y numeración.

La documentación a entregar por el consultor debe incluir Especificaciones Técnicas y planos de diseño.

Una vez aprobado el proyecto por la Compañía, el consultor hará la entrega de 4 copias impresas y anilladas del proyecto completo. Los planos deben ser dibujados en AutoCad 2010, incluyéndose una copia adicional de los planos dibujada en papel poliéster de 80 micrones con tinta indeleble. Los textos de especificaciones del proyecto deben presentarse en ejemplares anillados con sistema espiral tamaño carta, elaborados en herramientas MSOffice de Windows (MS Word, MS Excel).

Se incluye también el suministro de copias de planos de los diagramas unilineales, P&ID, arquitecturas de comunicaciones y diagramas de control, para ser ubicados en el porta-planos de cada gabinete. Estos planos deben ser realizados en papel termo-laminado para su adecuada conservación. No obstante lo indicado el Contratista debe acordar con la ITO las láminas a ser suministradas para cada tablero.

7.1 Documentos del Proyecto

Listado de Materiales y Catálogos del proyecto.

Se usará formato carta. Este documento describe en forma completa y detallada cada uno de los componentes por sistema, tablero y/o equipo del proyecto e incluye también los catálogos de todos los equipos considerados en el mismo.

Toda esta documentación deberá ser entregada a la ITO, quién deberá emitir su conformidad con lo entregado. Sólo una vez obtenida esta conformidad será posible dar por finalizado el proyecto.

7.2 Condiciones Ambientales del Servicio	Montaje	:	Exterior.
	Altura	:	NPT.
	Temperatura máxima	:	40 °C.
	Temperatura mínima	:	-10 °C.
	Humedad máxima	:	50 %.
	Condiciones Sísmicas	:	Normales
	Generales	:	Ambiente exterior normal. A distancia de contaminantes. Además se encuentra fuera de Invernadero.

7.3 Sistemas Eléctricos de Distribución

Voltajes secundarios BT: 400 - 230V.

- Voltajes alimenta. motores BT: 400 - 230V.
- Fases : 3.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Neutro: Viene desde TDA y además se aterriza con TS Cable 25mm2 Powerflex.
- Voltaje de control BT: Corriente alterna, 220 VAC.
- Tierra: Desde Malla Tierra BT con TP Cable 25mm2 PowerFlex. Toda estructura se aterriza.

7.4 Sistemas Eléctricos de Distribución

Las protecciones eléctricas que se utilizarán en cada tipo de alimentador deberán tener a lo menos las siguientes características.

Todos los interruptores tendrán a lo menos una capacidad de ruptura igual al 25kA.

a) Alimentadores generales BT

Poseerán un interruptor automático termomagnético (sobrecarga y de cortocircuito), del tipo caja moldeada con disparo ajustable.

b) Demás circuitos

Poseerán un interruptor automático termomagnético.

7.5 Canalizaciones

En general, las zonas que comprende este proyecto definirán el tipo de canalización a utilizar.

Todas las canalizaciones ejecutadas en forma subterránea deberán ser construidas en conduit de PVC de dimensiones adecuadas.

En plano de canalizaciones se deberá mostrar los cortes típicos de la construcción de las canalizaciones eléctricas.

Todas las Canalizaciones a la vista serán de tipo EMT de medidas descritas en Planos.

7.6 Especificaciones de Equipos

Todos los equipos deberán estar diseñados para una operación en 50 Hz, ya sean monofásicos en 220 VAC o trifásicos en 380 VAC.

Todos los equipos de maniobra y seccionamiento deberán tener una capacidad de ruptura igual o superior a la corriente (potencia) de cortocircuito asimétrico en el punto en que se encuentren conectados.

Todos los equipos serán especificados de modo que aseguren un funcionamiento apropiado, bajo las condiciones ambientales del lugar de instalación.

Todos los fusibles, termomagnéticos, magnéticos y térmicos, deberán coordinarse en su operación, de modo de asegurar una apertura selectiva asegurando una continuidad en el servicio eléctrico para las zonas sin fallas eléctricas. Los tableros eléctricos usados en el exterior, tendrán una hermeticidad IP-65, según IEC, Publ. 529.

Además, todo tablero deberá quedar protegido contra lluvias con viento tal que el ángulo de la lluvia sea de hasta 45° respecto de la vertical y hacia la puerta del tablero, en la peor condición.

Los instrumentos de terreno deberán adecuarse a las condiciones de operación ambientales y de proceso, especificándose para cada uno la clase de protección como índice NEMA o IP que garantice una operación continua. Esto incluye la capacidad de mantener las características operativas y de servicio, calidad de los materiales y terminaciones, duración de la construcción general, facilidad de mantención, etc. El equipo deberá ser diseñado y construido para operar continuamente con valores nominales de servicio.

7.7 Normas Internacionales

IEC International Electro Technical Commission.

IES Illumination Engineer's Society.

ANSI American National Standards Institute.

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.

ASTM American Society for Testing Materials.

NEMA National Electrical Manufacturer's Association.

NEC National Electrical Code.

UL Underwriters Laboratories.

NFPA National Fire Protection Association.

ICEA Insulated Cable Engineers Association.

ISA Instrument Society of America.

8.0 PLAN DE PUESTA EN MARCHA Y MANTENCION

8.1 Se debe considerar los permisos respectivos para poder efectuar cortes y lograr conectarse a la Red existente considerando los puntos de des energización y posterior energización.

Luego de haber instalado las protecciones en el tablero existente y hacer las pruebas respectivas de Medición de fases, se dará la subida del Interruptor desde la Subestación donde alimenta este tablero TDA-2, se deberá coordinar con la ITO para poder efectuar el corte, no debiese haber gran problema ya que desde esa cancha solo existe un alimentador para los focos de alumbrado. Cuando llegue la Energía se encenderán las Luces Pilotos de Presencia de fases.

8.2 Posteriormente se harán las pruebas pertinentes de Continuidad dentro del tablero TDFyA AAS. Y verificar las conexiones, ya que estas se encontrarán marcadas, por ende debiese ser de comprensión rápida. Se suben los interruptores, y se debe verificar la conexión en Manual – Automático para poder arrancas los equipos.

8.3 El alumbrado será encendido desde la caja Idrobox a un costado del Tablero.

8.4 Al Subir los Interruptores de Control 220VAC y 24VCC, Debiesen encender la Luz Piloto ubicada en TDI, que indicará que el Tablero esta energizado, para eso debe estar conectado en modo UPS o en modo Normal, pero me indica que el Rectificador 220V/24VCC esta energizado.

8.5 Se debiese a estas alturas tener la HMI encendida, para que los equipos estén operativos para funcionar deben tener activada la luz verde que significará “Funcionando” esto para modo Automático o Manual.

8.6 Cuando la HMI esté mostrando los datos, significa que el Programa está cargado al PLC y transferido al HMI por medio del Software TIA Portal – EasyBuilder, esto a través de un Computador que posea ambos software instalado y cumpla con los mínimos requerimientos.

8.7 Se podrán cambiar los datos para poder comprobar al mandante el actuar de los equipos por las mediciones hechas, además lo equipos de gases poseen Indicador.

8.8 Ante cualquier falla, este indicará al HMI, en caso de Falla Térmica se deberá Resetear el Relé Térmico, En caso de falla Asimetría cuando se establezca los cambios bruscos Tensión se podrá volver a actuar los equipos, estas fallas avisan al HMI.

En caso de Falla de los equipos de gases se debe tener un manual entregado por Draeger (Compañía de los equipos de medición) para tener en cuenta una adecuada mantención, cuando un equipo falle el Semáforo indicará Luz Roja que significa niveles peligrosos de ingreso.

Todos estos datos quedarán como Datalogger.

8.9 Los Tableros Eléctricos tendrán pegados Termo laminados en la puerta exterior, facilitando al operador identificar los circuitos pertinentes, estos plastificados corresponderán a los Planos As-Built del Tablero respectivo. Coincidiendo Nombre de Cable, Bornera y Fase.

8.10 Los elementos del Tablero poseerán placas acrílicas para poder identificar a que corresponde como circuito u otro como tipo de selector on-off u otros.

8.11 No debiese haber más problemas de manipulación, ya que el proyecto consta de los equipos de medición, PLC, HMI, Motores, y un Proyector.

9.0 CAPACITACION

9.1 Dado la puesta en marcha, se debe presentar a la ITO un manual de capacitación para futuros operadores del Tablero y respectivas instalaciones eléctricas, es por esto que se propone como contenido:

- Esquema Unilineal y Cargas a Manipular
- Sensores de Medición
- PLC y Programación de PLC (Cambios de variables u órdenes).
- HMI y Compatibilidad con PLC
- Fallas típicas y Mantención.

- Operación Manual – Automático
- Operación UPS – Red Normal

El personal debiese estar capacitado para poder manipular el sistema eléctrico del Proyecto Piloto CGIB El Rital. Se coordinará según bases de Aguas Andinas el lugar de capacitación.