 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E Página 1 de 57

DOCUMENTO REFERENCIAL:

El presente documento es de carácter referencial para fines exclusivos de preparación de la propuesta durante la etapa de licitación del Proyecto, por lo que la empresa Contratista es responsable de verificar dicha información durante el desarrollo y ejecución del proyecto, sin que esto implique derecho a modificaciones contractuales.

ESPECIFICACIÓN GENERAL PARA EQUIPOS PAQUETE

N° del Contrato : DLG 0304

N° del Proy. de SECL : SC2566

E	31 Mar 2017	AS	COMO CONST RUIDO				
Rev	Fecha	Estado	Descripción del Estado	Preparado por	Verificado por	Aprobado por	PM
Revisión del Documento				Página: Total de 57 hojas (Incl. Carátula, Apéndice)			




 <p>PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 3 de 57

TABLA DE CONTENIDOS


1.	GENERAL.....	7
1.1.	Alcance	7
1.2.	Definición.....	8
2.	CÓDIGO Y ESTÁNDAR.....	8
3.	DOCUMENTACIÓN.....	9
3.1.	Diagrama de Tubería e Instrumentación (P & ID)	9
3.2.	Índice de Instrumentación.....	10
4.	PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	10
4.1.	Clasificación del Área Peligrosa	10
4.2.	Protección Ambiental.....	11
	Toda la instrumentación montada en el campo será apta en todo su aspecto para una operación continua y fiable en las condiciones de servicio estipuladas en la sección 2 de Datos de Diseño de Ingeniería Básica.....	11
	Todos los instrumentos y dispositivos eléctricos expuestos al ambiente deben ser de NEMA4X o IP55 como mínimo.	11
4.3.	Certificación.....	11
	Los equipos electrónicos e instrumentos en áreas peligrosas deben ser certificados y aprobados para ser usados en tal clasificación de áreas peligrosas por cualquiera de las siguientes autoridades.....	11
5.	FILOSOFÍA DE CONTROL Y OPERACIÓN	12
6.	FILOSOFÍA DE INTERFAZ.....	13
7.	FILOSOFÍA DE IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE INSTRUMENTACIÓN ...	13
8.	CRITERIOS DE DISEÑO.....	14
8.1.	Unidades	14
8.2.	Escalas.....	14
8.3.	Señal de Transmisión	15
	Salvo que se especifique lo contrario, las señales serán de la siguiente manera:	15
8.4.	Códigos de Color.....	15
	Los colores de instrumentos y de paneles serán de la siguiente manera:	15

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 4 de 57


8.5.	Suministro de Energía y Otros Servicios.....	16
	La siguiente energía eléctrica y servicios serán provistos por el CONTRATISTA en el límite de batería del patín. Referirse al Apéndice-I para la división del alcance.	16
8.6.	Placas de Identificación de Instrumentación.....	16
8.7.	Materiales.....	16
8.8.	Precisión.....	16
8.9.	Conexiones de Instrumentación	17
8.10.	Requerimientos Electrónicos	17
9.	DISEÑO DE PANELES / GABINETES.....	18
9.1.	Gabinets de la Sala de Control	20
9.2.	Paneles Locales	21
9.3.	Tubos Neumáticos.....	22
9.4.	Cableado	22
9.5.	Suministro de Energía	24
9.6.	Color de Lámpara y Botón Pulsador	24
9.7.	Anunciadores	24
9.8.	Acabado de Panel	25
9.9.	Placa de Identificación.....	25
9.10.	Barrera de Seguridad para circuitos Intrínsecamente Seguros	25
10.	DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL	25
10.1.	Controladores Lógicos Programables (PLCs).....	25
10.2.	Redundancia	27
10.3.	Relés Electromagnéticos	27
10.4.	Circuito de Alarma y Disparo	28
10.5.	Prueba de Integración del Sistema (iFAT)	28
11.	INSTRUMENTACIÓN DE FLUJO	28
11.1.	Elementos Primarios – Tipo Presión Diferencial (D/P).....	28
11.2.	Instrumentos Secundarios – Tipo Presión Diferencia (D/P)	29
11.3.	Medidores de Área Variable (Rotámetros).....	29
11.4.	Medidores de Turbina.....	30

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia PLANTAS DE AMONÍACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 5 de 57

11.5.	Flujómetros Magnéticos.....	30
11.6.	Medidores de Desplazamiento Positivo (Medidores de PD).....	31
11.7.	Flujómetros Ultrasónicos	31
11.8.	Flujómetros de Vórtex.....	31
11.9.	Flujómetros Másicos.....	32
12.	INSTRUMENTOS DE NIVEL	32
12.1.	Rangos de Instrumentación, Elevación, y Supresión	32
12.2.	Tipo Desplazamiento	33
12.3.	Tipo Presión Diferencial (D/P)	33
12.4.	Tipo Radar de Onda Guía	34
12.5.	Mirilla de Cristal.....	34
12.6.	Otros Instrumentos de Nivel	35
13.	INSTRUMENTOS DE PRESIÓN	35
13.1.	Manómetros	35
13.2.	Transmisores de Presión.....	36
14.	INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA.....	36
14.1.	Termocupla	36
14.2.	Detector de Temperatura de Resistencia (RTD).....	37
14.3.	Termopozo	37
14.4.	Termómetros	38
14.5.	Termómetros de Tipo Lleno.....	38
14.6.	Aplicación para Transmisores de Temperatura.....	39
15.	VÁLVULAS DE CONTROL	39
15.1.	Selección de Válvulas.....	39
15.2.	Características de Válvulas	40
15.3.	Dimensionamiento de Válvulas.....	40
15.4.	Construcción de Válvulas	40
15.5.	Materiales de Válvulas.....	41
15.6.	Accesorios de Válvulas.....	41

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 6 de 57

16. ACTUADOR PARA VÁLVULAS DE ESD Y ABERTURA/CIERRE	42
17. INSTALACIÓN	42
17.1. Carcasa y Caja de Conexiones (J/B)	42
17.2. Segregación de Señales.....	44
17.3. Tubo de Instrumentación y Accesorios	45
17.4. Tubería y Accesorios.....	45
17.5. Conexión Eléctrica y Bandeja Porta Cables.....	45
17.6. Traceado de Calor.....	46
El Proveedor será responsable de definir la extensión de requerimientos de aislamiento y calentamiento para los equipos y tubería de instrumentación para asegurar una operación satisfactoria. Cuando la instalación es realizada por otros, el Proveedor debe definir y especificar los requerimientos de traceado de calor con aislamiento.....	
46	
18. CABLES Y ALAMBRES	46
18.1. Cables y Alambres	46
19. PUESTA A TIERRA	48
20. APÉNDICES	48

 YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 7 de 57

1. GENERAL

1.1. Alcance


Esta especificación cubre los requerimientos generales para la ingeniería, procura, y construcción del sistema de control e instrumentación para equipos paquete especificados. (El sistema).

1) Alcance

El alcance del Proveedor incluye todos los instrumentos y controles dentro del paquete. Referirse al Anexo I para mayores detalles. El Proveedor debe realizar el suministro y trabajo de acuerdo con esta especificación. El Proveedor podrá proponer alternativas con motivo en caso de que no sea práctico seguir esta especificación.

2) Responsabilidad de los Proveedores

El Proveedor debe ser totalmente responsable por el diseño, ingeniería, procura, suministro, instalación, y comisionado de todos los instrumentos y controles dentro del paquete/ dentro de su alcance y adicionalmente debe ser diseñado para facilitar la operación, confiabilidad, y simplicidad máxima y para el mínimo mantenimiento. El cumplimiento con la especificación no liberará de ninguna manera al Proveedor de su obligación a seguir las prácticas probadas de ingeniería.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 8 de 57

1.2. Definición

Se aplica las siguientes definiciones en esta Especificación:

USUARIO FINAL Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

CONTRATISTA El Contratista de IPC responsable del diseño de ingeniería de detalle, procura, construcción, y pre-comisionado de las instalaciones.

SUBCONTRATISTA Organización contratada y administrada por el Contratista de IPC


Proveedor / SUMINISTRADOR Organización que proporciona equipos, materiales, o servicios al Contratista de IPC.

2. CÓDIGO Y ESTÁNDAR

La instrumentación y los equipos de control serán diseñados de acuerdo con los requerimientos aplicables de los siguientes códigos y estándares de última edición.

Es responsabilidad del Proveedor obtener todos los estándares referidos en este documento, y asegurar el cumplimiento con los requerimientos descritos en ello.

- Ley de Hidrocarburos – 3058
- Decreto Supremo 25502
- Decreto Supremo 28701
- Reglamento Ambiental del Sector de Hidrocarburos (Bolivia)
- Nueva Constitución Política del Estado (NCPE)
- Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME)
- Instituto de Estándares Nacional Estadounidense (ANSI)
- Código Eléctrico Nacional (NEC)
- Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA)
- Comisión Eléctrica Internacional (IEC)
- Asociación Nacional de Protección Contra Incendios (NFPA)

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 9 de 57

- Sociedad Americana de Materiales de Prueba (ASTM)
- Sociedad Americana de Instrumentación (ISA)
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA-18001)
- Sociedad Americana para Prueba No Destructiva (ASNT)
- Organización Internacional de Normalización (ISO)
- Sociedad Americana de Soldadura (AWS)
- Asociación Americana de Gas (AGA)
- Ley del Medio Ambiente de Bolivia N. 1333
- ISO 9001 Calidad
- ISO 14001 Medio Ambiente

Especificación del Proyecto

- Datos de Diseño de Ingeniería Básica (PAU-BPC-C-BOD-10001)
- Especificación de Materiales de Tubería (PAU-DPI-C-SPC-00001)
- Directriz de Numeración de Instrumentos (PAU-DIN-C-DEG-00001)
- Detalles Típicos de Placa de Identificación de Instrumentos (Apéndice IV)


3. DOCUMENTACIÓN

Todos los planos y documentos indicados en el Apéndice-II deben ser entregados por el Proveedor. Todos los documentos deben ser preparados basándose en el estándar del proveedor a menos que se estipule lo contrario. La documentación de instrumentación debe ser implementada mediante software SPI (INtools) especialmente para los siguientes documentos como mínimo.

- Índice de Instrumentación
- Hojas de especificación / Hojas de datos de instrumentación
- Diagrama de Lazo de Instrumentación

Otros documentos que no puedan ser implementados mediante el software SPI (INtools) deben ser realizados utilizando software estándar tales como CAD, MS office, PDF Format, etc. Todos los documentos finales incluyendo manuales deberán ser provistos de tipo editable en formato electrónico.

3.1. Diagrama de Tubería e Instrumentación (P & ID)

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 10 de 57

La instrumentación y los controles se mostrarán en el P & ID.

- 1) Los símbolos de instrumentación estarán conformes con ISA S5.1, de última edición.
- 2) Donde el CONTRATISTA designe números de etiqueta, el proveedor debe introducir el mismo en su P & ID

3.2. Índice de Instrumentación

El formato de índice de instrumentación se basará en el estándar del CONTRATISTA. No obstante, el índice debe incluir lo siguiente como mínimo:

- 1) Número de etiqueta
- 2) Descripción del servicio
- 3) Referencia de dibujo del Proveedor
- 4) Ubicación de instrumentación (por ej. local, panel, local, panel)
- 5) Tipo de instrumentación y tamaño de conexión
- 6) Número de modelo y fabricante
- 7) Punto de ajuste y rango

Los contenidos del índice de instrumentación deben ser aprobados por el CONTRATISTA.


4. PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

4.1. Clasificación del Área Peligrosa

Todos los instrumentos eléctricos o electrónicos, válvulas de control y de encendido-apagado, equipos de control (por ejemplo, los paneles) y sus accesorios serán certificados de manera adecuada para uso en área apropiada especificada en la Clasificación de Área Peligrosa.

El tipo de protección aceptable será de seguridad intrínseca (IS), envolvente a prueba de flama, seguridad aumentada, o aparatos presurizados y seleccionados con el siguiente criterio.

- Tipo de seguridad intrínseca (Ex i) : se aplicará generalmente a los instrumentos tales como transmisores, interruptores, elementos de

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 11 de 57

temperatura, válvulas de solenoide, Posicionadores I/P, etc. Barrera de seguridad tipo aislamiento galvánico será seleccionada preferentemente.

- Tipo a prueba de flama (Ex d) : cuando no esté disponible el tipo de seguridad intrínseca pero sujeto a la aprobación del CONTRATISTA de antemano.
- Tipo presurizado (Ex p) : cuando no estén disponibles el tipo a prueba de flama y tipo de seguridad intrínseca tales como los paneles locales, etc., pero sujeto a la aprobación del CONTRATISTA de antemano.
- Tipo de seguridad aumentada (Ex e) : Caja de conexiones, etc.

4.2. Protección Ambiental

Toda la instrumentación montada en el campo será apta en todo su aspecto para una operación continua y fiable en las condiciones de servicio estipuladas en la sección 2 de Datos de Diseño de Ingeniería Básica


Todos los instrumentos y dispositivos eléctricos expuestos al ambiente deben ser de NEMA4X o IP55 como mínimo.

4.3. Certificación

Los equipos electrónicos e instrumentos en áreas peligrosas deben ser certificados y aprobados para ser usados en tal clasificación de áreas peligrosas por cualquiera de las siguientes autoridades.

- FM (Factory Mutual Research, EE.UU.)
- UL (Underwriters Laboratories, EE.UU.)
- CSA (Asociación de Estándares de Canadá, Canadá)
- BASEEFA (Servicio de Aprobación Británica para Equipos Eléctricos en Atmósfera Inflamable, Inglaterra)
- CENELEC (Comité Europeo de Estandarización Electrotécnica, EU)
- PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Alemania)
- ATEX (ATmosphere EXplosible, EU)

El Proveedor/Fabricante de Instrumentación debe indicar todos los instrumentos electrónicos a los que no es posible aplicar protección contra explosión en áreas peligrosas para la Aprobación del CONTRATISTA.

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 12 de 57

5. FILOSOFÍA DE CONTROL Y OPERACIÓN

La filosofía de control y operación será de la siguiente manera, a menos que se especifique lo contrario.

1) Puesta en marcha

- Iniciado Puesta en Marcha ☒ Localmente
☒ Remotamente
☐ Según la especificación de equipos mecánicos

La filosofía de puesta en marcha debe ser determinada durante el diseño de detalle caso por caso con el Proveedor de Paquete.

2) Bajo Operación Normal

- El paquete debe ser ☐ Solamente controlado localmente
☒ Remotamente monitoreado y controlado desde la Sala de Control
☐ Localmente o remotamente controlado
☐ Controlado según la especificación de equipos mecánicos
☐ Automáticamente protegido
☐ Según la especificación de equipos

La filosofía de control debe ser determinada durante el diseño de detalle caso por caso con el Proveedor de Paquete.

3) La supervisión de operación normal debe ser realizada desde el DCS y ESD.

4) Las alarmas y los paros serán de anuncio local para todas las alarmas del proveedor con contactos para alarma común en el centro de control remoto. Además, todos los paros serán provistos con alarma previa. Los detalles se encuentran a continuación.

☒ Indicación local de todas las alarmas de unidad de paquete (donde es provisto el panel de control local).


indicación de alarma y dispositivo acústico ubicado en el DCS (suministrado por el Proveedor).

- ☒ Para todos los disparos y alarmas
☐ Alarmas comunes

☒ Rutina de paro de paquete a ser discutida y finalizada con el Proveedor.

Todos los iniciadores de paro serán provistos con:

- ☒ Alarmas
☒ Alarmas previas, donde se puede tomar acciones correctivas

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 13 de 57

- | | |
|-----|---|
| [X] | Mantenimiento/ interruptores de cancelación de puesta en marcha |
| [] | Secuencia del Evento Registrado |

[X] Un dispositivo acústico será provisto en los Paneles de Control asociados con las unidades de Paquete.

Los requerimientos para el Registro de Eventos de Secuencia así como un dispositivo acústico deben ser determinados durante el diseño de detalle caso por caso con el Proveedor de Paquete.

6. FILOSOFÍA DE INTERFAZ

La filosofía de interfaz entre la unidad de Paquete y el DCS generalmente debe ser de la siguiente manera:


- | | | | |
|-----|--|---|--|
| [X] | ESD, Disparo, Paro | - | Por cable |
| [X] | Arranque, Paro de la Unidad de Paquete | - | Por cable |
| [X] | Controles de Paquete / Interfaz de CCM | - | Por cable |
| [X] | Control de Velocidad | - | Por cable |
| [X] | Otros Controles (y señales de estado) | - | Enlace de comunicaciones de serie redundantes donde la cantidad de señales lo justifica, de lo contrario, por cable. |

Los requerimientos finales deben ser determinados durante el diseño de detalle caso por caso con el Proveedor de Paquete.

Donde las mediciones de proceso son repetidas para visualizar u otro uso en las múltiples ubicaciones, por ejemplo, panel local y DCS, los lazos deben ser diseñados de tal manera que el mantenimiento de una parte de los lazos no afecte a las otras partes.

7. FILOSOFÍA DE IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES DE INSTRUMENTACIÓN

Los equipos de instrumentación incluyendo los números de etiqueta de instrumentación, etiqueta de sistema de fuego, etiqueta de sistema de gas, etiqueta de caja de conexiones, gabinetes de comando, y etiqueta de paneles, numeración de cable y cableado de instrumentación deben ser identificados de acuerdo con la especificación del proyecto "PAU-DIN-C-DEG-00001 Directriz de Numeración de Instrumentación" como se estipula en la sección 2.

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONÍACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 14 de 57

8. CRITERIOS DE DISEÑO

8.1. Unidades

1) Flujo

- Líquido : m³/h, kg/h, t/h
- Vapor : kg/h, t/h
- Gas : Nm³/H (a 0°C & 1 atm), kg/h, t/h

(Nota : Los Flujómetros Másicos deben usar kg/h o t/h para el servicio de líquido y gas)

2) Nivel : %, m, mm (sistema de medidores de tanque)

3) Presión : kg/cm², mmH₂O, bar

4) Temperatura : °C

5) Viscosidad : cP

6) Densidad : kg/m³


8.2. Escalas

- Graduación de escalas/gráficas

Variable	Escala	Observaciones
Flujo	0-10 x multiplicador	Tipo Inteligente
	Lectura directa	Tipo Inteligente
Nivel	Lectura directa	Tipo Inteligente
	0-100%	Tipo Inteligente
Presión	Lectura directa	Tipo Inteligente
Temperatura	Lectura directa	Tipo Inteligente
Analizador	ppm o Vol %	Según componente de medición

- Rangos de escala

Instrumentos	Condición Normal	Condición Mín./Máx.	Observaciones
--------------	------------------	---------------------	---------------

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	
		Rev. E
		Página 15 de 57

Flujo	65-85% de FS	30/90% de FS	Graduación SQRT
	40-70% de FS	10/90% de FS	Graduación Lineal
Nivel	Tercio medio de FS	10/90% de FS	
Presión	Tercio medio de FS	10/90% de FS	
Temperatura	Tercio medio de FS	10/90% de FS	
Analizador	Tercio medio de FS	10/90% de FS	

(FS : Escala Completa, SQRT : Raíz Cuadrada)

8.3. Señal de Transmisión


Salvo que se especifique lo contrario, las señales serán de la siguiente manera:

- 1) Instrumentación electrónica : 4-20 mA DC / HART
- 2) Instrumentación neumática : 0.2 – 1.0 kg/ cm² g
- 3) Termocupla / RTD : mV / ohm
- 4) DCS, PLC y Equipos de Paquete : Comunicación MODBUS
- 5) Capacidad de interruptor del campo y contacto : Libre de potencia, SPDT 5A, 250V AC
- 6) Señal óptica o pulso : Aceptable cuando sea apropiado

8.4. Códigos de Color

Los colores de instrumentos y de paneles serán de la siguiente manera:

Descripción		Código Muncell/RAL	Extremo	Observ.
Instrumento	Montado en panel	Estándar del Fabricante	Estándar del Fabricante	
	Montado en campo	Estándar del Fabricante	Estándar del Fabricante	
Panel (interior)	Exterior	RAL7035	Semi-brillante	Exterior: RAL7032
	Interior	RAL7035	Semi-brillante	Exterior: RAL7032
	Base de canal	RAL7035	Brillante	Exterior: RAL7032
Actuador de válvula de control	Abierto a falla de aire	Estándar del Fabricante	Brillante	Cubierta del actuador
	Cerrado a falla de aire	Estándar del Fabricante	Brillante	Cubierta de actuador
	Paro de emergencia	Estándar del Fabricante	Brillante	Actuador entero

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 16 de 57

	Cuerpo y yugo	Estándar del Fabricante	Estándar del Fabricante	
--	---------------	-------------------------	-------------------------	--

8.5. Suministro de Energía y Otros Servicios

La siguiente energía eléctrica y servicios serán provistos por el CONTRATISTA en el límite de batería del patín. Referirse al Apéndice-I para la división del alcance.

- (1) Energía de control
 - 1) AC 120 V $\pm 5\%$, 50Hz
 - Sólo para microprocesadores basados en instrumentos y controles
 - Las demás tensiones requeridas serán derivadas de 220V, 1 fase. 50 Hz.
 - 2) DC 24V : Instrumentos de Campo, Relés, Lámparas
 - 3) AC 380V, 50Hz : MOV (Válvula Operada por Motor)
 - 4) El sistema de alimentación de energía será de la siguiente manera :
 - Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) : DCS y PLC, Panel de Control, Instrumentos y Analizador
 - Las baterías del UPS de la planta tendrán una capacidad de mínimo 2 horas.
 - Energía Comercial : Excepto UPS
- (2) Aire de Instrumento : Punto de rocío -20°C
- (3) Vapor : LP 3.6 kg/ cm²g, 19°C


8.6. Placas de Identificación de Instrumentación

Todos los instrumentos estarán identificados con placas de identificación de acero inoxidable pegadas a sus cuerpos o cajas permanentemente a menos que se indique lo contrario. Referirse al Apéndice-IV para mayores detalles.

8.7. Materiales

Los materiales de los instrumentos serán iguales a, o mejores que los que están descritos en la Especificación de Materiales de Tubería, PAU-DPI-C-SPC-00001.

8.8. Precisión

 YPFB <i>Corporación</i> <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE		
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002		Rev. E
			Página 17 de 57

La precisión de instrumentos debe cumplir con lo siguiente como mínimo:

(Unidad: % FS)

Ubicación	Tipo	Precisión	Observ.	Ubicación	Tipo	Precisión	Observ.
Panel	Indicador	±0.5		Campo	Flujómetro Ultrasónico	±5.0	
Panel	Registrador	±0.5		Campo	Desplazamiento	±0.5	Nivel
Campo	Transmisor de Presión Diferencial	±0.15		Campo	Medidor de Tanque (Nivel del tanque de flotación y/o radar)	±5.0	mm
Campo	Transmisor de Presión	±0.15		Campo	Controlador Neumático	±1.5	
Campo	Flujómetros de Área Variable	±2.0		Campo	Termocupla	±0.075	
Campo	Flujómetro de Turbina	±0.5		Campo	RTD	±0.3	
Campo	Flujómetro Magnético	±0.5		Campo	Medidor de Purga	±5.0	
Campo	Flujómetro de PD	±0.5		Campo	Manómetro	±1.0	
Campo	Flujómetro de Vórtex	±1.0		Campo	Termómetro	±1.5	
Campo	Flujómetro Másico	±0.1(LIQ) ±0.35(GAS)		Campo	Pesador	±0.5	


8.9. Conexiones de Instrumentación

Las conexiones de los instrumentos de medición serán acorde al Apéndice III, excepto otra especificada particularmente.

8.10. Requerimientos Electrónicos

Todos los transmisores contarán con indicadores digitales integrales y serán de dispositivos de 4-20 mA, 24 VDC tipo “inteligente” que utilizan el Protocolo de comunicación digital Hart y se utilizará el posicionador inteligente de Válvula de Control. Se deberá aplicar la última versión de HART. (Mínimo HART Versión 5). Los dispositivos del campo tipo interruptor, tales como interruptores de Nivel, Flujo, Presión, y Temperatura, están prohibidos a utilizar para todos los servicios y aplicaciones incluyendo los servicios de sello de Bomba, a menos que se indique en los códigos y estándares internacionales.

Toda la medición de temperatura será equipada con transmisor de temperatura para todos los servicios.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 18 de 57

Múltiples transmisores o transmisores certificados de SIL-2 serán aplicados para el servicio de ESD de acuerdo con el resultado de la clasificación de SIL.

Los transmisores deberán ser capaces de resistir la presión de mayor rango en ambos lados del encapsulado al menos igual al rango del cuerpo sin daño o cambio en la calibración.

Los instrumentos electrónicos serán seleccionados e instalados de tal manera que la interferencia electromagnética (EMI), incluyendo la interferencia de frecuencia de radio (RFI), normalmente encontradas en operaciones químicas no deben interferir con sus funciones.

(1) Diafragma y Sellos Líquidos

Se utilizarán sellos para todos los instrumentos en fluidos corrosivos o viscosos. Los sellos serán de cualquier tipo de líquido utilizando pots de sellado o de tipo diafragma.

De requerirse, los sellos de diafragma serán provistos con un sistema de lavado.

El fluido del sello debe ser adecuado para la máxima temperatura de operación en el punto de toma.

(2) Notas de Instalación

Las válvulas de bloqueo de aislamiento de tuberías serán suministradas para todas las tomas de proceso de instrumentación.

Los instrumentos en servicio de paro de emergencia tendrán tomas de proceso individuales con tubería individual y válvulas de bloqueo de aislamiento abiertas y con candado.


Una válvula multitubos de tres (3) vías será proporcionada para todos los transmisores de presión diferencial.

Una válvula multitubos de dos (2) vías será proporcionada para todos los transmisores de presión.


9. DISEÑO DE PANELES / GABINETES

Los gabinetes y los paneles serán completamente prefabricados en la fábrica. Todos los hardware, instrumentos, y componentes provistos con gabinete y panel serán instalados y cableados. Ningún trabajo del campo será realizado dentro del gabinete o panel, excepto para la terminación de cable de interconexión del campo.

Panel de Control por	<input type="checkbox"/> CONTRATISTA
	<input checked="" type="checkbox"/> Proveedor de Paquete

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 19 de 57

Ubicación del Panel	<input checked="" type="checkbox"/> Local.
	<input checked="" type="checkbox"/> Sala de Gabinete
	<input checked="" type="checkbox"/> A ser recomendado por el Proveedor
El Panel debe ser :	<input checked="" type="checkbox"/> Autosoportado
	<input type="checkbox"/> En caja cerrada, montado en pared
	<input checked="" type="checkbox"/> Protección contra la luz solar (servicio en campo)
	<input type="checkbox"/> Ventana de Vidrio
Materiales de Panel	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilador de Enfriamiento (Servicio Interno)
	<input checked="" type="checkbox"/> Acero Inoxidable 316 (Sólo en el Exterior)
Configuración del Panel	<input type="checkbox"/> Acero con Pintura
	<input checked="" type="checkbox"/> Cara plana
	<input type="checkbox"/> Consola
	<input type="checkbox"/> A ser aprobado por el Contratista
Acceso al Panel	<input checked="" type="checkbox"/> Estándar del Proveedor
	<input checked="" type="checkbox"/> Trasero
	<input checked="" type="checkbox"/> Delantero
Barra de Tierra	<input type="checkbox"/> Lateral
	<input checked="" type="checkbox"/> IS (Si Aplica)
	<input checked="" type="checkbox"/> Tierra de Instrumentación
	<input checked="" type="checkbox"/> Tierra de Equipos
Entrada de Cable / Tubo	<input checked="" type="checkbox"/> Tierra de Sistema (Si Aplica)
	<input checked="" type="checkbox"/> Abajo
Placa de Prensacables	<input type="checkbox"/> Lado
	<input checked="" type="checkbox"/> Requerida (Removible).
	<input type="checkbox"/> No Requerido

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 20 de 57

Tipo de Terminal	<input checked="" type="checkbox"/> Weidmuller/Klippon-tipo WTR.
	<input type="checkbox"/> Lengua Redonda
Espacio Libre	<input type="checkbox"/> 20%.
	<input checked="" type="checkbox"/> 30%
Terminal Libre	<input type="checkbox"/> 20%.
	<input checked="" type="checkbox"/> 30%
Color del Panel	<input checked="" type="checkbox"/> Natural para acero inoxidable
	<input checked="" type="checkbox"/> Referirse a la sección 8.4
<input checked="" type="checkbox"/> El peso del panel a ser entregado con la licitación.	

9.1. Gabinetes de la Sala de Control


Los gabinetes de la sala de control deben ser autosoportados en forma de caja, con dos puertas de acceso dual (delantero y trasero), preferentemente de tipo Rittal. el tamaño de los gabinetes debe ser de 800mm de ancho, 2100mm de profundidad, 2100mm de altura total incluyendo 100mm de altura de zoclo como una regla. Los anchos 600mm o 1200mm también podrán ser considerados dependiendo de la aplicación.

El color del gabinete será determinado durante la etapa de ingeniería de detalle especificado en el párrafo 8.4 Códigos de Color.

El mínimo grado de protección debe ser de IP42 (IEC60529) o equivalente.

La entrada del cable debe estar abajo. Las placas inferiores deben contar con placas de abrazadera de sellado removibles para las entradas de cable. Un espacio suficientemente libre estará disponible para acomodar y terminar todos los cables. Todos los núcleos libres (mínimo 20% de núcleos de cables multinúcleos) deberán ser conectados a los bloques terminales libres en los gabinetes. Pero el bloque terminal tendrá 30% de espacio libre. Las abrazaderas de cables debidamente diseñadas y rieles de soporte de cables serán provistos a fin de no ejercer ninguna fuerza indebida en la terminación.

El gabinete podrá cerrarse con llave. De requerirse ventilación forzada debido a la cantidad de calor generado en el interior, mediante aperturas en las puertas equipadas con filtros de polvo y ventiladores de extracción montados en la parte superior del gabinete, equipado con malla y protectores de dedos. Los filtros de polvo serán de tipo reemplazables o limpiables, y esta acción debe ser posible sin afectar las funciones del gabinete. Sin embargo, como mínimo, los gabinetes serán provistos con ventilación natural mediante aperturas con persianas o divisiones en las puertas y en la parte superior.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 21 de 57

Se proporcionará iluminación interior de requerirse debido al mantenimiento. Los gabinetes serán equipados con oreja removible para el izaje. Los pernos ciegos y arandelas serán provistos para sellar los agujeros tras la extracción de las orejas. Los agujeros para pernos de anclaje serán proporcionados en la parte inferior de los gabinetes. Los pernos de anclaje, tuercas y arandelas serán provistos con los gabinetes.

9.2. Paneles Locales

Los paneles locales serán diseñados para brindar un monitoreo adecuado de estado y para proteger los instrumentos de las condiciones ambientales especificadas. Los paneles serán de construcción autosoportada y protegida a la intemperie que es adecuada para el servicio en la clasificación especificada de áreas eléctricas. El grado de protección debe ser de IP 54 (IEC60529) o equivalente. Los paneles ubicados en áreas peligrosas serán de aparatos presurizados (tipo “p”, dando alarma), o de carcasa de seguridad incrementada (tipo “e”). Todos los equipos deben ser certificados para el uso en el ambiente y áreas peligrosas en los que los mismos están localizados.

Los paneles locales montados en el campo serán hechos de acero inoxidable o de acero ligero pintados de acuerdo con la especificación de pintado del proyecto.

El botón pulsador de paro debe estar equipado con una cubierta para prevenir de operaciones advertidas.

Los gabinetes que tienen lámparas indicadoras o anunciadores contarán con un botón pulsador de prueba de lámpara, que examinará todas las lámparas apagadas / ventanas de anunciación cuando se presione.


Los gabinetes fabricados serán de mínimo, placa de 1/8” (3mm) con bordes doblados y construcción soldada.

Los paneles contarán con puerta de acceso trasero para el mantenimiento. Todas las puertas deberán tener bisagras para la abertura, preferiblemente de 180 grados y empaques y suministradas con chapa (cerradura). El panel se cerrará con llave.

El panel deberá ser provisto con un toldo e iluminación instalada debajo del tondo extendido. El panel, de requerirse, también contará con iluminación interior adecuada.

Donde se proporcionan orejas removibles para izar, los pernos ciegos y arandelas serán provistas como accesorios tras la instalación. Los agujeros de pernos de anclaje serán provistos en la parte inferior de los gabinetes. Los pernos de anclaje, tuercas, y arandelas serán brindados con los gabinetes.

La purga con aire podrá ser necesaria por razones ambientales así como por la seguridad eléctrica. La provisión del sistema de enfriamiento como enfriador de

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 22 de 57

vórtex para proteger los instrumentos del aumento de temperatura también será considerada, de requerirse.

La entrada de cable debe estar en la parte inferior (o laterales con la aprobación del Contratista). Las placas de entrada de cable contarán con placas de abrazaderas de sellado removibles para las entradas de cables. La entrada de cable para la terminación multi-cables del Contratista debe ser de rosca NPT y perforada previamente en la fábrica. La perforación en el sitio está prohibida. Para las entradas de cables libres se deberá considerar como mínimo una rosca de NPT(F) de 1" para cable principal y dos roscas de NPT(F) de 1/2" para cables secundarios. Las entradas de cables libres deberán ser equipadas con tapones de metal.

La oreja de tierra de prensaestopas se deberá vincular apropiadamente al exterior del panel; la puesta a tierra en el interior no está permitida. Un espacio suficientemente libre está disponible para acomodar y terminar todos los cables. Todos los núcleos libres (mínimo 20% de núcleos de cables multinúcleos) deberán ser conectados a los bloques terminales libres en los paneles locales.


Las abrazaderas de cables debidamente diseñadas y los rieles de soporte de cables serán provistos a fin de no ejercer ninguna fuerza indebida en la terminación.

La terminación no debe ser situada mayor a 1800mm de altura por encima de la base del gabinete.


9.3. Tubos Neumáticos

- 1) Los tubos externos serán conectados a los lados del panel con el cabezal general. Los tubos y accesorios internos deberán ser de Acero Inoxidable 304 de 1/4" de diámetro exterior.
- 2) La tubería de suministro de aire desde el cabezal de aire debe ser de conexión embridada de 1". El cabezal principal de aire interior deberá tener válvulas de aislamiento, regulador de filtro con medidor, válvula de alivio, válvula de drenaje, y medidor de 100mm en el colector.
- 3) El material de aguas arriba del filtro deberá ser acero al carbono galvanizado.
- 4) El tubo deberá ser identificado en el cabezal y accesorios e instrumentos con número de etiqueta.
- 5) El tubo deberá ser atado a la placa de acero galvanizado perforada o placa de perforación con zapata de aislamiento de caucho entre el acero galvanizado y el acero inoxidable para prevenir la corrosión.

9.4. Cableado

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 23 de 57

- 1) El Proveedor proporcionará en cada gabinete, terminales y espacio (30%) suficientes para acomodar todas las entradas y salidas (incluyendo espacio) de señales requeridos junto con la comunicación interna y cables de energía.
- 2) Todo el cableado interno debe ser acomodado en un ducto ranurado de PVC con una cubierta. El conducto debe tener 30% más de capacidad de espacio libre.
- 3) El cableado de señal debe ser segregado por nivel de tensión. La adecuada segregación entre líneas de energía de corriente alterna AC, líneas de señal de IS (Seguridad Intrínseca), y líneas de señales no IS será realizada. Los ductos de cableado de seguridad intrínseca y las terminales serán de color azul claro y completamente segregados desde otro tipo de cableado.
- 4) Los instrumentos que requieren energía eléctrica deben ser desde el aislador principal de fusible, on un interruptor en miniatura para cada consumidor.
- 5) El acceso será proporcionado dentro del panel para terminaciones de cableado, instrumentos, y otros componentes necesarios para la operación o el mantenimiento.
- 6) El color de los cables será como sigue:
 - Circuitos de energía (AC) : Calor – Marrón, Neutral – Azul, Tierra: Verde
 - Circuitos de energía (DC) : Positivo - Rojo, Negativo - Gris
 - Circuitos de señal (4~20mA) : Positivo - Negro, Negativo – Blanco
 - Circuitos de señal (Discreto) : Positivo - Rojo, Negativo - Blanco (Para 24VDC)
 - Circuitos de señal (Discreto) : Positivo - Amarillo, Negativo - Amarillo (Para 120VAC)
 - Circuitos de IS : Azul Claro
 - Puesta a tierra : Tierra de IS – Verde/Amarillo
Tierra de instrumento – Verde/Amarillo
Tierra de equipos – Verde
- 7) El cableado eléctrico, puesta a tierra, y accesorios deben ser conformes al NFPA70.
- 8) El tamaño mínimo de cables será lo siguiente:
 - 120 VAC – 16 AWG (1.5 mm²) mín.
 - 24 VDC – 18 AWG (1.0 mm²) mín.
- 9) Tipo de terminal: Weidmuller/Klippon-tipo WTR 2.5 mínimo o equivalente.
Terminales tipo abrazadera montados en riel de DIN.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 24 de 57

10) Referirse a la sección “18. Cables y Alambres” para requerimientos adicionales.

9.5. Suministro de Energía

El Proveedor suministrará interruptor para el circuito principal de energía, 2 polos NFB (Interruptor Sin Fusible) con interruptores de encendido-apagado de energía individuales para todos los instrumentos. El sistema interno de distribución de energía usando interruptores de circuitos, 2 polos NFB, deben ser proporcionados por el Proveedor de los fusibles terminales con lámpara de estado de neón que pueda ser proporcionado en todas las salidas a cada consumidor dependiendo de la clasificación actual.

- 1) AC 120V, 50Hz : Suministro de energía principal
- 2) DC 24V : Circuitos de paro y enclavamiento, relé, lámpara, etc.


9.6. Color de Lámpara y Botón Pulsador

El color de lámpara y botón pulsador será como sigue:

- 1) Botón de prueba de lámpara, conocimiento, reinicio : Negro
- 2) Botón de arranque y lámpara de operación : Verde
- 3) Botón y lámpara de paro : Rojo
- 4) Botón de emergencia : Rojo (tipo hongo con cobertura)
- 5) Botón y lámpara de otras funciones : Blanco (o según Estándar del Proveedor)

9.7. Anunciadores

- 1) Las tarjetas de anunciadores deben ser de estado sólido y de tipo integral enchufable.
- 2) Secuencia de alarma : Sistema de primera salida (F2M-1, ISA RP18.1)
- 3) Color de ventana
 - Sólo alarma : Amarillo
 - Estado : Blanco
 - Paro : Rojo
- 4) Tamaño de ventana : 50mm (H) x 75mm (H)
- 5) Alarma acústica : Bocina

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 25 de 57

- 6) Botón pulsador : Prueba, Reconocimiento, y Reinicio
- 7) Estado de contacto desde campo : Normalmente cerrado y abierto a alarma

9.8. Acabado de Panel

En caso del panel de acero no oxidable, el acabado del panel será de calidad alta y duradera apta para el ambiente. Esto normalmente será de tipo pintura epóxica secada al aire de textura semi brillantes y el color dado en la especificación de equipos. La especificación de pintura será proporcionada por el Proveedor para la aprobación previa para poder proceder con la fabricación. No se aceptarán arañazos, desportilladuras, y defectos en la superficie acabada.

9.9. Placa de Identificación

Una placa de identificación de tipo plástico laminado será proporcionada bajo cada instrumento tanto en la parte delantera como en la trasera (interna) del panel. Al frente, *la placa de identificación* debe ser grabada con número de etiqueta y uso, y en la parte trasera (interna) con solamente número de etiqueta. Las placas de identificación deben ser aseguradas con tornillos. Las placas de identificación en español serán finalmente proporcionadas tras la aprobación de las placas de identificación en inglés por parte del CONTRATISTA. La dimensión de una placa de identificación será provista por el Proveedor para la aprobación previa a la fabricación. Referirse al Apéndice-IV para mayores detalles.

9.10. Barrera de Seguridad para circuitos Intrínsecamente Seguros


Será provisto de tipo aislante galvanizado.

10. DISEÑO DEL SISTEMA DE CONTROL

10.1. Controladores Lógicos Programables (PLCs)

Los proveedores de PLC aceptables serán Allen Bradley y Siemens. Otros fabricantes y modelos de PLC estarán sujetos a la aprobación del CONTRATISTA. El Proveedor de Paquete será plenamente responsable de suministrar todos los hardware y software de sistema requeridos, y de ejecutar un desarrollo completo de programa para la personalización del proyecto. El suministro deberá incluir un terminal de programación con cada sistema.

- 1) Terminales de programación:

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 26 de 57

Un terminal de programación debe ser provista y usada para el desarrollo del programa, almacenamiento de programa, diagnósticos, monitoreo del sistema, y documentación de aplicación. La terminal de programación debe registrar la lógica de programación definida por el usuario en un medio de disco removible para la seguridad y respaldo. El terminal de programación debe también permitir la carga manual de estados de salida y entrada y proporcionar el estado resultante en diagramas lógicos y/o impresiones en modos de en y/o fuera de línea.

Los cambios de software deben ser realizados fuera de línea, y luego descargados a la aplicación en ejecución.

2) Diagnósticos:

El sistema debe incorporar auto-diagnósticos comprensivos de tal manera que todos los fallos transitorios y permanentes sean identificados, localizados, alarmados, y reportados. Todos los diagnósticos deben ser ejecutados automáticamente en línea, sin alterar el proceso ni reducir la fiabilidad del PLC.

3) Procesador:

El procesador debe ser modular y removible para el mantenimiento y eléctricamente aislado de los componentes de entrada/salida asociados. En caso de pérdida de energía, el procesador debe retener su memoria. El procesador debe ser capaz de escanear y actualizar la entrada/salida y ejecutar la lógica discreta definida por el usuario.


4) Módulos de Entrada/Salida:

Los componentes de entrada/salida deben ser módulos independientes auto-contenidos de tal manera que el fallo y reemplazo consecuente de uno de los componentes no afecte a otros. Todos los módulos de salida deben ser reemplazables con el sistema de entrada/salida energizado. Los módulos contarán con llave mecánica para prevenir la inserción física y activación en línea de un módulo en una ranura incorrecta del chasis. El corte o la puesta a tierra de los alambres del campo conectados a cualquier módulo de entrada/salida no deben dañar al módulo mismo.

5) Módulo de interfaz del sistema de DCS:

El PLC debe ser capaz de ejecutar el interfaz de señal con otro sistema de control, tal como Sistema de Control Distribuido (DCS). Donde se requiera transmisión de datos de serie con otro sistema de control, la comunicación de datos debe ser MODBUS TCP/IP o RTU(RS-485, base de 4 alambres).

6) Capacidad de expansión y espacio:

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia PLANTAS DE AMONÍACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 27 de 57

Al menos el 20% de capacidad de espacio instalado de entrada/salida debe estar disponible dentro de cada sistema. En adición, para instalar la capacidad de espacio requerida, al menos el 20% de espacio debe estar disponible dentro de cada sistema.

10.2. Redundancia

El sistema de paro y control para paquete de equipos debe ser considerado para la redundancia en su sistema dependiendo de su criticidad, cualquiera que sea la implementación del sistema (en el DCS/EDS de la Planta o en el PLC dedicado suministrado por el Proveedor del Paquete). Será tomado por el Proveedor del Paquete.

Generalmente el sistema de paro y control debe tener la siguiente redundancia como mínimo.


- Suministro de energía para instrumentos (alimentador y módulo de acondicionamiento) del sistema.
- Procesador (CPU) del sistema.
- Debe contar con comunicación dual redundante con el sistema asociado.
- Debe ser sincronizado en tiempo con el sistema asociado.

Si el paro de la unidad paquete lleva a un paro total de la planta, la configuración total redundante incluyendo los siguientes debe ser provista para el sistema de la unidad paquete:

- Suministro de energía para instrumentos (alimentador y módulo de acondicionamiento) del sistema.
- Procesador (CPU) del sistema.
- Módulo de entrada/salida del sistema para el lazo relacionado con el control y paro.
- Bus de comunicación del sistema (bus interno y puerto de comunicación externa).

10.3. Relés Electromagnéticos

Los relés electromagnéticos deben tener una indicación de su estado energizado o desenergizado mediante LED (Diodo Emisor de Luz), dispositivos de protección

 PLANTAS DE AMONÍACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 28 de 57

contra sobretensiones y conectores de tipo enchufe/tapón con conexiones eléctricas atornilladas. Los relés electromagnéticos usados en el campo deben ser acomodados en una carcasa herméticamente sellada.

10.4. Circuito de Alarma y Disparo

Las señales de alarma y disparo (contacto) deben estar cerrados durante la condición normal (por ej. contacto abierto en condición de alarma).

10.5. Prueba de Integración del Sistema (iFAT)

Cuando se solicita que el sistema de control del Proveedor del Paquete tenga comunicación de datos con el sistema de DCS del CONTRATISTA, el **Proveedor del Paquete debe enviar el sistema de control o instrumentos representativos del sistema al taller del Proveedor del DCS** con ingenieros para asistir al Proveedor del DCS durante la prueba de integración del sistema para la revisión y confirmación de las funciones de comunicación.

11. INSTRUMENTACIÓN DE FLUJO


11.1. Elementos Primarios – Tipo Presión Diferencial (D/P)

1) Las placas de orificio son elementos primarios preferidos en medidores de flujo de tipo D/P, generalmente de bordes afilados, y de tipo concéntrico. Los siguientes elementos podrán ser considerados en condiciones especiales.

- Placa de orificio segmental o excéntrica : Para medir el flujo del líquido que contiene sólidos.
- Tubo Venturi : Para medir el flujo de gas o líquido de baja presión donde es importante considerar la pérdida de presión.
- Tubo Pitot : Para medir el flujo en ciertas aplicaciones no críticas.

En caso de que el diámetro interior del orificio sea menor a 1/4", un filtro adecuado será instalado precediendo el medidor (orificio concéntrico de bordes afilados).

2) La construcción, instalación, y tolerancia de placas de orificio deben ser acorde con ASME/API 2530. La dimensión del orificio interior debe cumplir con ISO-5167 (2003) y los "Principios y Prácticas de la Ingeniería del Flujo" por L.K. Spink, novena edición. Los materiales preferidos serán de acero inoxidable tipo 316.


	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 29 de 57

- 3) La relación beta de orificio (d/D) debe ser de 0.2 a 0.75 para gas y vapor, y de 0.3 a 0.7 para líquido.
- 4) Las bridas de orificio deben ser mínimo ANSI 300# de libraje.
- 5) La toma para placas de orificio será de la siguiente manera:
 - 1-1/2" a 12" : Toma en brida
 - Menor a 1-1/2" : Toma en esquina
 - Superior a 12" : Toma en radio
- 6) Las conexiones de toma de los elementos primarios serán de 1/2" atornilladas.
- 7) Orificios para drenado de placas de orificio serán proporcionados salvo para orificios de restricción usados en presión reducida o control de flujo mínimo de bombas.
- 8) Los siguientes datos serán permanentemente marcados en el lado de aguas arriba de la toma de placas de orificio:
 - Número de Etiqueta, Diámetro del Orificio, Material de Placa, Número de Línea y Libraje de Brida, Tamaño Normal del Tubo.

11.2. Instrumentos Secundarios – Tipo Presión Diferencia (D/P)

- 1) Los instrumentos de medición de flujo de D/P serán de tipo seco y su humedad será adecuada para el fluido de proceso.
- 2) Una válvula multitubos de tres vías será provista en cada instrumento de flujo tipo D/P. Los instrumentos serán accesibles desde la rejilla mediante estructura permanente o una plataforma rodante.
- 3) Los transmisores en general deben ser de tipo inteligente. Los transmisores múltiples o transmisores certificados de SIL-2 se deben aplicar para el servicio de ESD de acuerdo con el resultado de clasificación de SIL.
- 4) Los indicadores digitales deben ser integrados con los instrumentos. Si los instrumentos son de tipo ciego, los indicadores remotos serán provistos.
- 5) Los materiales para las partes húmedas serán de Acero Inoxidable Tipo 316 como mínimo.

11.3. Medidores de Área Variable (Rotámetros)

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 30 de 57


- 1) Los medidores de área variable serán utilizados cuando se requiera una amplia relación de regulación (10:1 o más), salida lineal, medición de caudales pequeños, o indicación local.
- 2) Los medidores generalmente deben ser de tipo acoplado magnéticamente. No obstante, si las partículas metales ferrosos se acumulan, se debe considerar otro tipo para evitar errores en la medición.
- 3) Los medidores de tubo de cristal no serán utilizados en servicios peligrosos excepto si están protegidos con armadura adecuada o fluido no crítico para la purga, sellado, y lavado. Los medidores de tubo metálico así como medidores armados estarán disponibles para servicios peligrosos.
- 4) Accesorios
 - Generalmente se proporcionará ventilador de aire cuando la temperatura de operación exceda 150°C.
 - Se proporcionará amortiguador de flotación para gas de baja presión o flujo pulsante (intermitente).

11.4. Medidores de Turbina

- 1) Se utilizará principalmente medidor de turbina cuando se requiera medición de rango amplio (20:1 o más) y de alta precisión.
- 2) Los medidores contarán con salida de tren de impulso. Los pulsos generados de los sensores estarán condicionados a pulsos o señales análogas antes de la transmisión mediante un preamplificador montado directamente en o adyacente al medidor.
- 3) La aplicación principal de los medidores de turbina será la transferencia de custodia de productos ligeros.
- 4) Los filtros deberán ser provistos.
- 5) El tramo recto se debe considerar de acuerdo con la recomendación del Proveedor.

11.5. Flujómetros Magnéticos

- 1) Los flujómetros magnéticos serán aplicados en lodos, fluidos muy viscosos, o cuando la caída de presión insignificante sea deseada.
- 2) La tensión inducida de dos electrodos será condicionada a las señales análogas antes de la transmisión por un convertidor montado directamente en o adyacente al medidor.
- 3) El tramo recto será considerado de acuerdo con la recomendación del Proveedor.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 31 de 57

- 4) La instrucción del Proveedor sobre la puesta a tierra y el arreglo del puente serán seguidos cuidadosamente.

11.6. Medidores de Desplazamiento Positivo (Medidores de PD)


- 1) Los medidores de PD serán utilizados principalmente cuando se requiera medición de amplio rango (10:1 o más) y de alta precisión, y los medidores deben ser utilizados en totalización volumétrica en lugar en la tasa del flujo.
- 2) La aplicación principal de los medidores de PD será la transferencia de custodia de productos pesados.
- 3) Los medidores contarán con salida de tren de impulso. Los pulsos generados desde los sensores serán directamente transmitidos a los instrumentos receptores.
- 4) Los filtros deberán ser provistos.
- 5) El tramo recto se debe considerar de acuerdo con la recomendación del Proveedor.

11.7. Flujómetros Ultrasónicos

- 1) Los flujómetros ultrasónicos podrán ser considerados donde la no restricción en la corriente del flujo está permitida y para aplicaciones especiales tales como la transferencia de custodia de gas y medición de gas de combustión.
- 2) En la medición de gas de combustión, podrá ser posible detectar la fuente del gas si los pesos moleculares son suficientemente distintivos.
- 3) Junto con la exactitud de la medición de presión y temperatura del gas de combustión y combustión, se puede lograr el control de quemadores.
- 4) La rangeabilidad será de 10:1, señal lineal.
- 5) El tramo recto se debe considerar de acuerdo con la recomendación del Proveedor.

11.8. Flujómetros de Vórtex

- 1) Los flujómetros de vórtex serán de primera selección, en particular donde se requiere una gran limpieza.
- 2) Se tendrá cuidado con el dimensionamiento de medidores, especialmente para condiciones mínimas de flujo durante la puesta en marcha.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 32 de 57

- 3) El flujómetro de vórtex no debe ser utilizado para lodos, líquidos de alta viscosidad o de alta velocidad.
- 4) Las aplicaciones para servicio de alta temperatura deben ser consideradas de acuerdo con la recomendación del Proveedor.
- 5) Para la aplicación del líquido, la tubería debe ser arreglada de tal manera que el medidor sea mantenido completamente lleno.
- 6) La rangeabilidad debe ser de 10:1, señal lineal.
- 7) El tramo recto será considerado de acuerdo con la recomendación del Proveedor.
- 8) Los flujómetros de vórtex serán cuidadosamente calculados para adecuar a los requerimientos de proceso.
- 9) La ubicación de los flujómetros de vórtex será cuidadosamente seleccionada para evitar la interferencia y ruido mecánico.


11.9. Flujómetros Másicos

- 1) Los flujómetros másicos podrán ser considerados cuando otros tipos de medición no sean adecuados.
- 2) La rangeabilidad debe ser de 20:1, señal lineal.
- 3) No existe la longitud recomendada de tubería recta para la instalación.
- 4) Se debe notar que los flujómetros másicos podrán necesitar caídas de presión relativamente altas.
- 5) Los flujómetros másicos serán instalados libres de esfuerzos.
- 6) Se debe seguir las instrucciones de instalación del Proveedor cuidadosamente.

12. INSTRUMENTOS DE NIVEL

En general, los instrumentos de nivel para la medición continua deben ser de tipo presión diferencial o de tipo desplazamiento. Y los instrumentos para la detección puntual generalmente serán de tipo flotador bola. Las conexiones de instrumentación deben ser conectadas en tubería vertical o directamente en el recipiente. Todos los transmisores deben ser de tipo electrónico "inteligente". Los transmisores múltiples o transmisores certificados de SIL-2 se deben aplicar para el servicio de ESD de acuerdo con el resultado de la clasificación de SIL.

12.1. Rangos de Instrumentación, Elevación, y Supresión

 PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 33 de 57


- 1) El rango de instrumentación y donde la supresión o elevación del rango aplicable depende de las dimensiones físicas de la instalación y de las densidades de varios fluidos.
- 2) El rango de medición requerido será normalmente igual a la distancia entre las conexiones de proceso del instrumento, pero puede ser menor. Asimismo, la lectura requerida de escala cero puede no coincidir con la ubicación de la conexión de proceso más bajo.
- 3) La distancia de centro a centro entre las conexiones de proceso del instrumento será como para los instrumentos de nivel desplazador, para figuras redondas de rangos más largos en incrementos de 100mm podrán ser aplicadas.
- 4) El rango de instrumento requerido y elevación o supresión de rango deben ser especificados en (equivalente a) mbar g.

12.2. Tipo Desplazamiento

- 1) Los instrumentos de tipo desplazamiento serán utilizados para la medición continua del nivel donde el rango no deberá exceder 2000mm. Cuando el rango exceda 2000mm, o cuando las condiciones de proceso impidan el uso del mismo, los instrumentos de tipo D/P serán usados.
- 2) Los instrumentos de nivel tipo externo con una conexión lateral deben ser provistos con cabeza giratoria. La parte inferior de todas las jaulas flotadoras deben abiertas 3/4" para la tubería de drenaje.
- 3) Los instrumentos de nivel tipo interno podrán ser utilizados en los recipientes donde los de tipo externo no sean prácticos (por ej., sumideros). Cuando el desplazador está sujeto a fluctuación, el efecto de turbulencia debe ser minimizado mediante pozos amortiguadores u otros medios.
- 4) Las extensiones de tubos de aleta o par de torsión serán generalmente suministradas cuando la temperatura exceda 200°C o sea inferior a 0°C. Las aplicaciones podrán ser modificadas según la recomendación del Proveedor.

12.3. Tipo Presión Diferencial (D/P)

- 1) Los instrumentos de tipo D/P serán utilizados cuando los instrumentos de tipo desplazamiento no sean prácticos, o cuando las densidades de los fluidos de proceso varíen.
- 2) Donde los materiales tendieran a separar, solidificar, o depositar en líneas de tubería de impulso, las líneas debe ser purgadas con fluidos adecuados. De lo contrario, los instrumentos de tipo diafragma montados directamente deben ser aplicados (diafragma rasante, diafragma extendida). Además, el tipo D/P burbujeado con aire es preferible en la medición de nivel del sumidero.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 34 de 57


- 3) El rango cero de elevación/supresión será proporcionado según se requiera.
- 4) Los indicadores digitales deben ser integrados con los instrumentos. Si los instrumentos son de tipo ciego, los indicadores remotos serán provistos.
- 5) Los transmisores de tipo D/P con sello mecánico deben ser provistos con anillo de goteo, con venteo y facilidades para drenado.

12.4. Tipo Radar de Onda Guía

Los transmisores de nivel tipo radar de onda guía serán considerados en aplicación adecuada hasta 2500 mm de rango aunque no se pueda determinar la densidad exacta del líquido con precisión, y la densidad siga cambiando eventualmente. La idoneidad es determinada por la constante dieléctrica del fluido de proceso y las limitaciones del fabricante.

12.5. Mirilla de Cristal

- 1) Las mirillas de cristal deben ser de tipo reflejo para medir el interfaz de líquido-vapor y serán utilizadas en todos los servicios excepto los siguientes, donde se deba utilizar el tipo transparente:
 - Interfaz entre líquidos
 - Servicio viscoso o coloreado
 - Corrosivo al vidrio
- 2) Las mirillas de tipo flotador magnético podrán ser utilizadas a alta presión, alta temperatura, y usos peligrosos o tóxicos.
- 3) Para cáustico por encima del 15%, vapor o condensado de vapor por encima de 200°C, el vidrio debe ser protegido con un escudo entre el vidrio y el empaque.
- 4) Se utilizarán las mirillas de cámara grande cuando los fluidos contengan gases atrapados, o cuando los fluidos estén cerca de su punto de ebullición.
- 5) Las mirillas que operan por debajo de 0°C serán de tipo no congelable.
- 6) No se utilizarán las mirillas de tipo tubular.
- 7) Todas las mirillas serán provistas con unas válvulas de corte en las partes superiores e inferiores y una válvula de drenaje de paso completo. Las válvulas de corte deben ser de tipo acción rápida al corte, y deben tener bonetes atornillados. Una válvula de venteo será provista en servicios corrosivos o tóxicos para permitir la disposición segura de tuberías.
- 8) La conexión entre el cuerpo de mirilla y la válvula de mirilla será de tipo unión.
- 9) La superposición visible de múltiples mirillas debe ser de mínimo 50mm.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 35 de 57

- 10) La mirilla de tipo transparente debe ser provista con iluminador.


12.6. Otros Instrumentos de Nivel

Otros tipos de medición de nivel (por ejemplo, capacitancia, ultrasónico, electrodo, radiactivo, etc.) podrán ser considerados de acuerdo con las condiciones del servicio.

13. INSTRUMENTOS DE PRESIÓN

13.1. Manómetros

- 1) Las cajas para los manómetros deberán ser de 100mm de diámetro, excepto las cajas para manómetros receptores montados en campo que podrán ser de 75mm.
- 2) Los materiales serán de la siguiente manera:
 - Caja : Acero Inoxidable
 - Elemento : Acero Inoxidable Tipo 316 para medidores, bronce fosforado para receptor.
 - Movimiento : Acero Inoxidable
- 3) Las cubiertas protectoras de los discos deben ser de vidrio de seguridad, los discos deben ser de color blanco con cifras en negro de escalas graduadas uniformemente excepto tipo D/P de escalas graduadas apropiadamente.
- 4) Los manómetros expuestos a la vibración o pulsaciones de proceso deben llenarse con glicerina y deben ser equipados con amortiguadores de pulsación con el mismo material del elemento.
- 5) Las mirillas en vapor con temperaturas superiores a 80°C deben ser protegidas por tubo sifón.
- 6) El tipo diafragma debe ser utilizado donde el taponamiento del elemento puede ocurrir o los materiales adecuados del elemento no están disponibles para el servicio altamente corrosivo.
- 7) Los manómetros serán provistos con ajustador de cero interno para la calibración y protector por sobre rango para ocasiones de sobrepresión.
- 8) Todos los manómetros deben tener válvulas de mirilla/multitubos de dos (2) vías.
- 9) Los manómetros deben poder soportar, sin cero o cambio de calibración, la sobrepresión por rango de 1.3 x rango calibrado como estándar.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 36 de 57

- 10) La protección por sobre rango, tal como amortiguadores para los medidores deberá ser provista donde las presiones de proceso podrán exceder 1.3 x deflexión de escala completa.


13.2. Transmisores de Presión

- 1) Los transmisores de presión deben ser de tipo seco y sus partes húmedas adecuadas para el fluido de proceso y de Acero Inoxidable Tipo 316 como mínimo.
- 2) Donde los materiales puedan separarse, solidificarse, o depositarse en líneas de tuberías de impulso, las líneas deben ser purgadas con fluidos apropiados. De lo contrario, los instrumentos de tipo diafragma montados directamente serán aplicados: como diafragma rasante y diafragma extendido.
- 3) Los instrumentos deben ser de tipo inteligente. Los transmisores múltiples o transmisores certificados de SIL-2 se deben aplicar para el servicio de ESD de acuerdo con el resultado de la clasificación de SIL.
- 4) Los indicadores locales deben estar integrados con los instrumentos. Si los instrumentos son de tipo ciego, el indicador remoto será provisto.
- 5) Los transmisores de tipo Presión Diferencial (D/P) con sello mecánico deben ser provistos con anillo de goteo, con instalaciones para drenado y venteo.
- 6) Una válvula multitubos de tres (3) vías debe ser provista en cada instrumento de presión tipo D/P, y una válvula multitubos de dos (2) vías debe ser provista en cada instrumento de presión.

14. INSTRUMENTOS DE TEMPERATURA

14.1. Termocupla

- 1) La termocupla estará aislada con óxido de magnesio, resorte cargado y de tipo sin conexión a tierra, y tipo vaina metálica para servicio normal.
- 2) La codificación de color del cable de la termocupla debe ser de acuerdo con ANSI MC96.1.
- 3) Las dimensiones de cables deben ser de 1.5mm² o equivalente.
- 4) Las termocuplas deben ser comúnmente de tipo sin conexión a tierra.
- 5) El diámetro del elemento/vaina debe ser de 6.4mm o de acero inoxidable tipo 316. La longitud será adecuada al termopozo.
- 6) Los materiales de la vaina de la termocupla serán de Incoloy 800 para todos los servicios por encima de 1850°F (1010°C).

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 37 de 57

7) Las termocuplas utilizadas para temperaturas superiores a 2250°F (1230°C) serán construidas de cable desnudo con aisladores de cerámica para aplicaciones donde el elemento podrá ser atado en el termopozo.

8) Las termocuplas de tipo “K” serán utilizadas según el estándar.

- Tipo K : Níquel – Cromo / Níquel – Aluminio
 32°F a 2300°F (0 a 1230°C)

9) El alambre de la termocupla de tipo Clase de Tolerancia 1, se debe utilizar de acuerdo con IEC 60584 Parte 2/ ANSI MC96.1.

10) La compensación para la medición de termocuplas debe cumplir con ANSI MC 96.1.

11) Las termocuplas de superficie deben ser especificadas en ciertas aplicaciones, por ejemplo: medición de temperatura de la superficie de tuberías del horno. La junta caliente debe ser permanentemente sujeta al tubo/tubería. El tubo o zapata de protección debe ser moldeado para emparejar, y soldado a las tuberías de los hornos.

Se evitará el uso de termocuplas de punto de superficie puesto a tierra.


El aislamiento externo se fijará sobre el tubo de protección donde el mismo está expuesto a la flama del quemador.

14.2. Detector de Temperatura de Resistencia (RTD)

- 1) RTD de Clase “A” debe cumplir con IEC 60751 y tener una resistencia de 100 ohms a 0°C. Asimismo, el RTD debe ser aislado con óxido de magnesio, resorte cargado y tipo vaina metálica.
- 2) El RTD terminará en bloque de tres alambres con terminales de sujeción.
- 3) El diámetro del elemento será de 6.4mm de Acero Inoxidable Tipo 316. La longitud será apta al termopozo.
- 4) Se utilizará el RTD para la medición de temperatura inferior a 500°C y servicio de baja temperatura.

14.3. Termopozo

- 1) Los elementos de detección de temperatura deben ser instalados en el termopozo a menos que se especifique lo contrario.
- 2) Los termopozos serán de barra perforada y de Acero Inoxidable Tipo 316.
- 3) Los termopozos de prueba deben estar equipados con tapones que deben estar fijados en los mismos.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 38 de 57


- 4) Las bridas del termopozo serán acorde a la clase de tubería correspondiente. Los termopozos roscados no son preferidos.
- 5) Los termopozos serán evaluados para efectos de resonancia. Donde están instalados los termopozos en líneas sujetas a velocidades altas de fluido combinado con esfuerzos y cálculos de frecuencia serán ejecutados de acuerdo con ASME PTC (Código de Prueba de Desempeño) 19.3. Los collarines de sujeción serán equipados donde se requiera.
- 6) No se deben instalar termopozos aguas arriba o aguas abajo en los tramos rectos que se requiere por el estándar de flujómetros.

14.4. Termómetros

- 1) La indicación local de la temperatura deberá ser bimetálica, cada carátula angular anti paralela para trabajo pesado deberá ser calibrada a 600°C excepto para aplicaciones que requieran el indicador montado remotamente del sensor o para temperatura de operación superior a 600°C, en la cual termómetros tipo llenos deberán ser usados.
- 2) Los elementos de termómetros serán montados en termopozos a menos que se especifique lo contrario en la hoja de datos del termómetro.
- 3) La orientación de la cabeza de los medidores debe ser apta a la conveniencia del personal de operación y/o mantenimiento.
- 4) Las cajas para los medidores tendrán un diámetro de 100mm excepto las cajas para los medidores usados en glándula sebácea y agua de enfriamiento para bombas y los auxiliares para equipos similares podrán ser de 75mm.
- 5) Las carátulas deben ser de color blanco con figuras en negro de escalas graduadas uniformemente.
- 6) Los termómetros de carátula bimetálica serán sellados herméticamente, con ajuste de punteador externo. El diámetro del vástago deberá ser de 8mm estándar.

14.5. Termómetros de Tipo Lleno

- 1) Se utilizarán termómetros llenos de líquido para montaje local cuando los termómetros de tipo bimetálico no puedan ser aplicados.
- 2) Los termómetros llenos de líquido o gas también serán instalados en lugares donde se espera alta vibración.
- 3) Los medidores generalmente serán utilizados para la indicación remota o la temperatura de operación superior a 600°C.
- 4) El material capilar y el bulbo serán de Acero Inoxidable Tipo 316.

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> <small>PLANTAS DE AMONIACO Y UREA,</small> <small>CARRASCO</small>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 39 de 57

- 5) El capilar será blindado y vainado generalmente en PVC o PE.
- 6) Las cajas para medidores serán de 100mm de diámetro excepto las cajas para medidores usados en glándula sebácea y agua de enfriamiento para bombas y auxiliares a equipos similares, podrán ser de 75mm.
- 7) Las carátulas deben ser de color blanco con cifras negras de escalas graduadas uniformemente.
- 8) El diámetro del bulbo será según el estándar del fabricante.

14.6. Aplicación para Transmisores de Temperatura


Los transmisores de temperatura montados en el campo, ubicados tan cerca como sea práctico al elemento y utilizando señal de salida de 4-20mA/HART, será utilizado para todas las mediciones de temperatura excepto para rodamientos y temperatura de devanado.

Todos los transmisores deben ser eléctricos de tipo "Inteligente". Los transmisores múltiples o transmisores certificados de SIL-2 se deben aplicar para el servicio de ESD de acuerdo con el resultado de la clasificación de SIL.

15. VÁLVULAS DE CONTROL

15.1. Selección de Válvulas

- 1) Las válvulas de control tendrán normalmente cuerpos de globo. Las válvulas tipo mariposa o válvulas de disco rotativo excéntrico serán utilizadas cuando se requiere flujos de volumen grande y caída de presión. Los flujos de volumen grande y presión alta de cierre serán controlados mediante válvulas de bola de paso completo o válvulas de bola caracterizadas.
- 2) Las válvulas de ángulo podrán ser utilizadas cuando sea necesario prevenir el transporte de sólidos suspendidos en servicios de lavado o erosivos.
- 3) A menos que se especifique lo contrario, el nivel de ruido de las válvulas de control no debe exceder 85 dB medido a 1 metro de la válvula. Los medios atenuantes de ruido deben ser considerados para cumplir el nivel lo más posible. Sin embargo, de ser excesivo, las válvulas estarán sujetas a la aprobación del CONTRATISTA.
- 4) Las válvulas de control deben ser generalmente de tipo embridadas con la clasificación del cuerpo seleccionado de acuerdo a las especificaciones de la tubería de proceso.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 40 de 57

15.2. Características de Válvulas


- 1) Una característica de abertura rápida debe ser aplicada principalmente para el servicio de abertura-cierre. Los tapones de válvulas lineales deben ser comúnmente especificados para el control de nivel del líquido y para aplicaciones de control que requiere constante ganancia.
- 2) Los tapones de válvulas del mismo porcentaje deben ser usados en aplicaciones donde solamente un porcentaje pequeño de caída del sistema está disponible para la válvula de control.

15.3. Dimensionamiento de Válvulas

- 1) La fórmula para el dimensionamiento de válvulas debe cumplir con ISA 75.01.01.
- 2) El Cv debe ser calculado sobre la siguiente base:
 - Caudal normal dado : 1.3 veces el caudal normal
 - Caudal máx. dado : 1.1 veces el caudal máximo
 - Caudal máx. y normal dado : Cualquiera que sea mayor, 1.3 veces el caudal normal o 1.1 veces el caudal máximo.
- 3) Las válvulas de control no deben trabajar fuera de los límites de 25% a 85% de su desplazamiento.

15.4. Construcción de Válvulas

- 1) Las dimensiones de Cara a Cara de la válvula de control deben cumplir con ISA S75.08.01
- 2) El mínimo tamaño del cuerpo de la válvula de globo o de bola es de 3/4". El mínimo tamaño del cuerpo las válvulas tipo mariposa debe ser de 4". El mínimo tamaño del cuerpo de la válvula de disco excéntrico debe ser de 2".
- 3) Se evitarán los cuerpos de las válvulas de NPS 1 1/4, 2 1/2, 3 1/2, y 5.
- 4) El grado de fuga de asiento debe ser conforme a ANSI/FCI 70-2. Pero, la presión de prueba de fuga de Clase V será a plena presión diferencial de cierre especificada.
- 5) La aplicación de bonetes de extensión será de la siguiente manera:
 - Bonete Aletada : Temperatura de operación superior a 200° o igual.
 - Bonete Extendido : Temperatura de operación inferior a 0°C o igual.
 - Bonete con Sellos de Fuelle : Donde no se tolera la fuga de vástago.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 41 de 57

No obstante, la aplicación puede ser modificada por recomendación del fabricante.


- 6) Las válvulas deben ser suministradas con prensaestopas atornilladas.
- 7) Las consideraciones de falla segura serán aplicadas a cada válvula. Los accesorios especiales (por ejemplo, volumen de tanques, válvulas de bloqueo, etc.) serán suministrados según se requiera.
- 8) Los actuadores de las válvulas deberán ser comúnmente de diafragma retornados por resorte o de tipo pistón, excepto donde el tipo pistón sin resorte, tipo eléctrico, o hidráulico sea especificado.
- 9) Todas las clases de actuadores deben ser suficientes para desplazar completamente la carrera de la válvula bajo máxima presión diferencial especificada por los requerimientos de proceso.
- 10) Para la fabricación, toda definición debe ser acorde al Estándar de ISA/IEC.

15.5. Materiales de Válvulas

- 1) Los materiales del cuerpo deben ser de acero al carbono como mínimo, pero nunca deben ser un material menor que la línea en donde los mismos estén instalados.
- 2) El empaque de anillo V de teflón debe ser usado a menos que se especifique lo contrario. El empaque de grafoil die-moldeado debe ser usado en servicios superiores a 200°C.
- 3) Las válvulas tipo mariposa deben ser equipadas con ejes y paletas de acero inoxidable en un material endurecido por precipitación. Los materiales de asiento suave deben ser usados únicamente cuando el cierre hermético no es posible lograr con metal a las válvulas de asiento de metal.

15.6. Accesorios de Válvulas

- 1) Se deben equipar posicionadores de válvulas en las válvulas de control de estrangulación, excepto donde se especifique lo contrario.
- 2) Se deben suministrar relés booster para válvulas que no tiene posicionadores si el entubado de señal a la válvula está en exceso de 60 metros.
- 3) Se podrán utilizar relés cerrados con llave donde los demanden las condiciones de proceso.
- 4) La capacidad del tanque de volumen debe ser suficiente para operar las válvulas 3 veces.
- 5) Los interruptores de límite deben ser interruptores sellados herméticamente aptos para el montaje en la válvula. Estos no deben ser afectados mecánicamente.

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONIACO Y UREA, CARRASCO</p>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 42 de 57

o funcionalmente por cualquier vibración cuando se montan de esta manera. Los interruptores deben ser usados generalmente en las válvulas de control de servicio de encendido-apagado, que contarán con dos interruptores de abertura y cierre. Los interruptores deben ser de tipo proximidad mecánica.

- 6) Las válvulas solenoides iniciadas por un sistema de paro para anular las válvulas moduladoras deben ser sujetas directamente a la línea de suministro al actuador. Asimismo, se proporcionará del tipo de bajo consumo de energía.
- 7) Las válvulas solenoides deben ser de 24 VDC, y certificadas Ex 'ia' IIC T4 y construidas de acero inoxidable.
- 8) Un volante de mano permanente debe ser sujeto a las válvulas de control donde los arreglos de desvío alternativos no son provistos por:
 - Bloqueo manual y desvío
 - Duplicar las válvulas de control paralelas cuando se considera no práctico el control manual.
- 9) Los reguladores con filtro de aire deben ser instalados en las líneas de suministro de aire de instrumento al actuador y/o posicionador o instrumentos individuales.
- 10) Los accesorios de tubo y tubería deben ser de Acero Inoxidable.

16. ACTUADOR PARA VÁLVULAS DE ESD Y ABERTURA/CIERRE

- 1) Las válvulas de aislamiento de abertura-cierre y válvulas de ESD serán suministradas de acuerdo con la sección 15 anterior.
- 2) Generalmente, todas las válvulas de ESD y aislamiento deberán ser del tipo bola con resorte girado un cuarto de vuelta opuesto al giro. Las válvulas de mariposa de tipo sello de metal de alto desempeño serán aceptables para la línea de tamaño de 8 pulgadas y superior
- 3) Todas las válvulas de ESD deberán ser a prueba de fuego con la certificación API 6FA, API 607 o BS 6755.

17. INSTALACIÓN

17.1. Carcasa y Caja de Conexiones (J/B)

Todas las cubiertas y carcasa de instrumentación deben cumplir con lo siguiente:


[] Estándar del
Proveedor

IEC 529

NEMA

[X] IP65

[] 4

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 43 de 57

☐ IP56 ☒ 4X

☐ IP54 mín. ☐

Certificación de J/B ☐ Ex 'd' ☐ A prueba de explosión (E.P.)

☒ Ex 'e' ☐ Seguridad intrínseca

☐ Ex 'n' ☐ No E.P.

Materiales de J/B ☒ Acero
Inoxidable 316

☐ G.R.P/Poliéster

☐ Metal (pintado)

Placa de glándula para el CONTRATISTA ☐ No perforado
☒ Perforado en Fábrica (La perforación en el sitio está prohibida.)

Conexión a ser ☒ Removible con continuidad eléctrica mantenida a J/B de tierra para el revestimiento de cable.

J/B Separada para tipos de señales ☒ Entradas y salidas análogas de ESD

☒ Entradas y salidas digitales de ESD

☒ Entradas y salidas análogas

☒ Entradas y salidas digitales

☐ Estado

☒ Temperatura (Termocupla)


☒ Temperatura (RTD)

☒ Vibración

☒ Fuego y Gas

☒ Enlaces de comunicación de serie (redundante, 1 JB para cada uno)

☒ % terminales de repuesto para cada J/B : 20% mín.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 44 de 57

Tipo de terminales de J/B ☒ Weidmuller / Klippon WDU 2.5 mínimo

Vía entrada de cable ☒ Entrada en la parte inferior

Ruta de entrada de cable ☒ Enroscado de NPT Hembra (Mínimo 3~4 roscas)

☒ Enroscado de NPT Hembra (Mínimo 3~4 roscas)

Entrada Adicional de Cable ☒ Requerida para Cable Múltiple (con tapón de metal)

☒ Requerida para Cable Única (con tapón de metal)

Placa glándula ☒ Placa glándula inferior

Conexiones de Conducto ☐ Según se requiera

La señal de seguridad intrínseca debe ser segregada de la señal de seguridad no intrínseca

Para mayores detalles sobre la identificación de la caja de conexiones, referirse a la especificación del proyecto, "Directriz de Numeración de Instrumentación PAU-DIN-C-DEG-00001".

El número mínimo de terminales sujetos a cualquier caja de conexiones debe ser de "15" para facilitar la terminación de las pantallas de cualquier cable.


Las cajas de conexiones deben disponer de espacio adecuado entre los terminales y lados de la caja para facilitar el cableado fácil.

Todas las cajas de conexiones deben llevar números de etiquetas de identificación externa/etiquetas de identificación. La caja de conexiones con seguridad intrínseca debe tener etiqueta de precaución de I.S. en la parte delantera. Referirse al Apéndice II.

17.2. Segregación de Señales

Para el rechazo del ruido, los cables y las cajas de conexiones serán agrupados y separados de la siguiente manera:

- Nivel bajo : DC (mi, V), RTD, EMF, seguridad intrínseca, pulso, contactos de/al DCS.
- Nivel alto : Energía, contactos (potencial AC).

 ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE		
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E Página 45 de 57

17.3. Tubo de Instrumentación y Accesorios

Los materiales de tubos y de los accesorios serán de la siguiente manera:


Clase	Tubo	Tamaño de Conexión	Accesorios
Proceso Línea de Impulso	. Acero inoxidable tipo 316, sin costura . 0.049" espesor de pared	1/2" OD	. Acero Inoxidable Tipo 316 . Férrula doble
Señal de suministro de aire	. Acero inoxidable tipo 316, sin costura . 0.035" espesor de pared	1/4" OD	. Acero Inoxidable Tipo 316 . Férrula doble
Trazador de vapor	. Acero inoxidable tipo 316, sin costura . 0.035" espesor de pared	3/8" OD	. Acero Inoxidable Tipo 316 . Férrula doble

17.4. Tubería y Accesorios

Los materiales de tubos y accesorios deben ser de acuerdo con la especificación de tuberías.

17.5. Conexión Eléctrica y Bandeja Porta Cables

- 1) La conexión eléctrica a los instrumentos y cajas de conexiones debe ser sellada mediante prensacables de tipo paquete para cable armado.
- 2) El material del prensacables debe ser Acero Inoxidable o latón niquelado con la aprobación del CONTRATISTA.
- 3) Los prensacables deben contar con oreja de tierra con cubierta de PVC. El Proveedor debe asegurar la puesta a tierra adecuada para la armadura del cable. Las orejas de tierra de los prensacables deben estar sujetas apropiadamente en el exterior de la JB/Panel; la puesta a tierra en el interior está prohibida.
- 4) La bandeja perforada de acero galvanizado por inmersión en caliente será utilizada para el tendido de cables.
- 5) El estándar de roscas para todas las conexiones eléctricas y prensacables deberá ser de NPT.

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> PLANTAS DE AMONÍACO Y UREA, CARRASCO	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	
		Rev. E
		Página 46 de 57


17.6. Traceado de Calor

El Proveedor será responsable de definir la extensión de requerimientos de aislamiento y calentamiento para los equipos y tubería de instrumentación para asegurar una operación satisfactoria. Cuando la instalación es realizada por otros, el Proveedor debe definir y especificar los requerimientos de traceado de calor con aislamiento.

18. CABLES Y ALAMBRES

18.1. Cables y Alambres


Servicio	Conductor		Chaqueta Total
	Área	Descripción	
Electrónico . 4-20mA DC . Pulso . RTD . Contacto	Único : 1.5 □ Multi : 0.75 mm ²	Aislamiento : 600V PVC Conductor : Filamento de Cobre Tipo : Par (4-20mA, Pulso) Triada (RTD) Quad (Detector de Gas)	Chaqueta Total : PVC Blindaje : Cinta Al mylar, individual y total Cable de drenaje : Cobre Estañado Armadura : cableado de acero galvanizado con protección contra llama
Termocupla	Único :1.5 □ Multi : 1.5 mm ²	Aislamiento : 600V PVC Conductor : según el tipo Tipo : Par	Chaqueta Total : PVC Blindaje : Cinta Al mylar, individual y total Cable de drenaje : Cobre Estañado Armadura : cableado de acero galvanizado con protección contra llama
Detector de Gas	Único : 1.5 □ Multi : 1.5 mm ²	Aislamiento : 600V PVC Conductor : Filamento de Cobre Tipo : Triada	Chaqueta Total : PVC Blindaje : Cinta Al mylar, individual y total Cable de drenaje : Cobre Estañado Armadura : cableado de acero galvanizado con protección contra llama

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small> <small>PLANTAS DE AMONIACO Y UREA,</small> <small>CARRASCO</small>	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	
		Rev. E
		Página 47 de 57

Válvula de Solenoide	Único : 1.5 <input type="checkbox"/> Multi : 1.5 mm ²	Aislamiento : 600V PVC Conductor : Filamento de Cobre Tipo : Par (Válvula de Solenoide) Triada (Detector de Gas)	Chaqueta Total : PVC Blindaje : Cinta Al mylar, individual y total Cable de drenaje : Cobre Estañado Armadura : cableado de acero galvanizado con protección contra llama
Energía	4.0 <input type="checkbox"/> Mín. para Panel 2.5 <input type="checkbox"/> Mín. para Instrumentación	Aislamiento : 600V/1KV XLPE Conductor : Filamento de Cobre	Chaqueta Total : XLPE Armadura : cableado de acero galvanizado con protección contra llama
Cable a tierra	6.0 <input type="checkbox"/> Mín.	Aislamiento : 600V PVC Conductor : cobre sólido	Chaqueta general : PVC

- (1) Todos los cables deben ser armados.
- (2) Todos los cables de instrumentación y alambrado serán provistos con férrulas de identificación principal. Todos los cables deberán contar con fabricantes de cable de PVC plastificados y sujetos con seguridad. Para mayores detalles referirse a la Directriz de Ingeniería de Diseño PAU-DIN-C-DEG-00001: Directriz de Numeración de Instrumentación.

 Los cables serán claramente numerados en cada extremo, en ambos lados de un punto de tránsito, y cuando entra a un panel, caja de conexiones, o placa glándula.
- (3) Se deben utilizar cables multi par entre las salas de control y las cajas de conexiones del campo. Se deben utilizar cables de par única entre las cajas de conexiones del campo e instrumentos individuales.
- (4) Todas las conexiones y terminaciones deben ser hechas en terminales. El empalme de los cables no está permitido. Cada señal debe contar con un circuito cercano independiente con negativo(-) y positivo(+) individual. En otras palabras, el método de cada cableado positivo(+) individual con uno negativo(-) está prohibido.
- (5) Se deben proveer cables multi-núcleos con 20 por ciento de conductores adicionales.
- (6) Los circuitos con IS y los circuitos con no IS serán operados en diferentes cables, segregados unos de otros en bandejas porta cables separadas.
- (7) Los cables serán probados para propiedades de humo bajo de protección contra llama de acuerdo con IEC 332 Categoría C y IEEE 383.

	ESPECIFICACIÓN GENERAL DE EQUIPO PAQUETE	
	N° Del DOC. PAU-DIN-C-SPC-30002	Rev. E
		Página 48 de 57

- (8) Todos los cables para uso en circuitos con IS deben ser coloreados en “AZUL”.
 Todos los cables para uso en circuitos con no IS deben ser coloreados en “NEGRO”.

19. PUESTA A TIERRA

La resistencia de la puesta a tierra debe ser como sigue:

- 1) Tierra de Equipos (EE) para gabinete y suministro de energía : Menor a 10 ohm
- 2) Tierra de Instrumentación (IE) para pantalla de cable : menor a 5 ohm
- 3) Tierra de Sistema (SE) : menor a 10 ohm o según la recomendación del fabricante.
- 4) Seguridad Intrínseca (ISE) para circuito con IS : menor a 10 ohm.

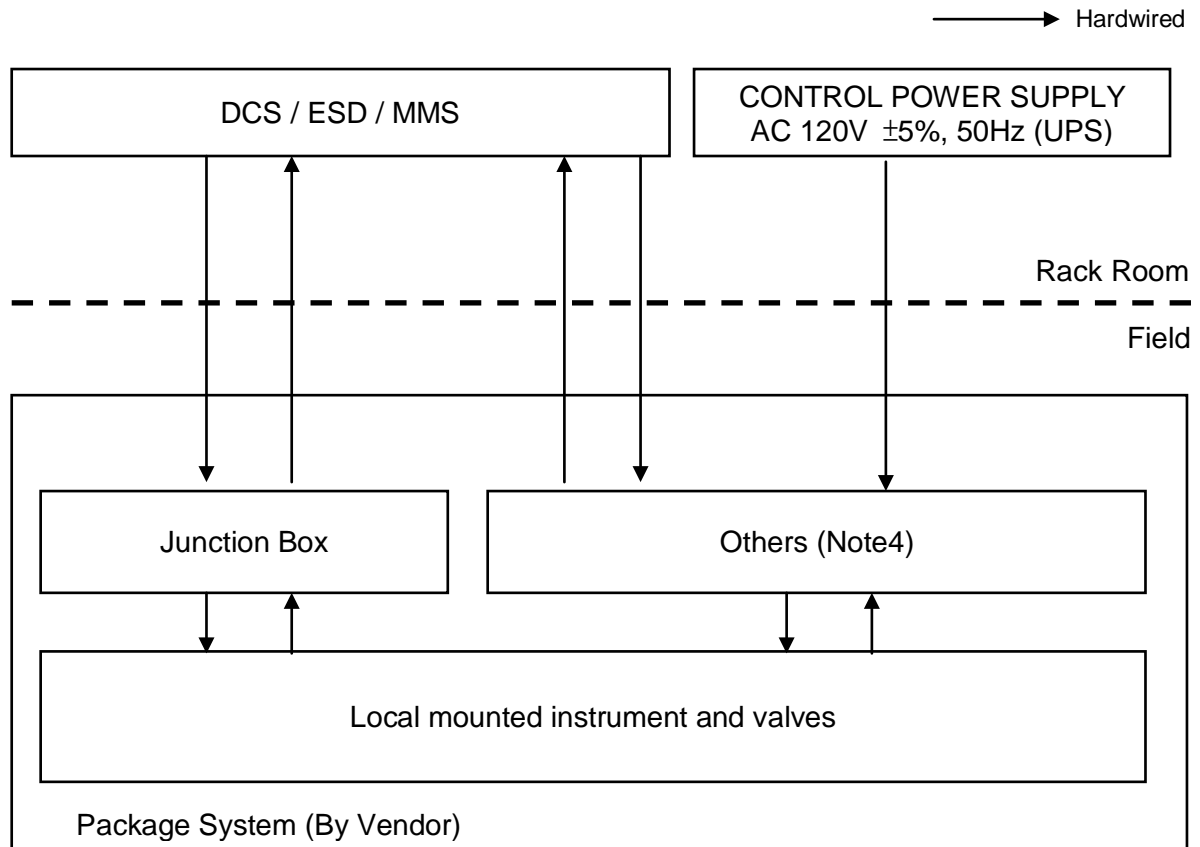
20. APÉNDICES

Apéndice I	“Alcance del Proveedor sobre la Instrumentación para Equipos de Paquete”
Apéndice II	“Planos y Documentos del Proveedor”
Apéndice III	“Tamaños y Tipos de Conexión de Instrumentación”
Apéndice IV	“Detalles de la Placa de Identificación de Instrumentos Típicos”
Apéndice V Típicos”	“Detalles de la Conexión de Cables de Protección de Instrumentos

Appendix I: Vendor's Scope of Instrumentation for Packaged Equipment

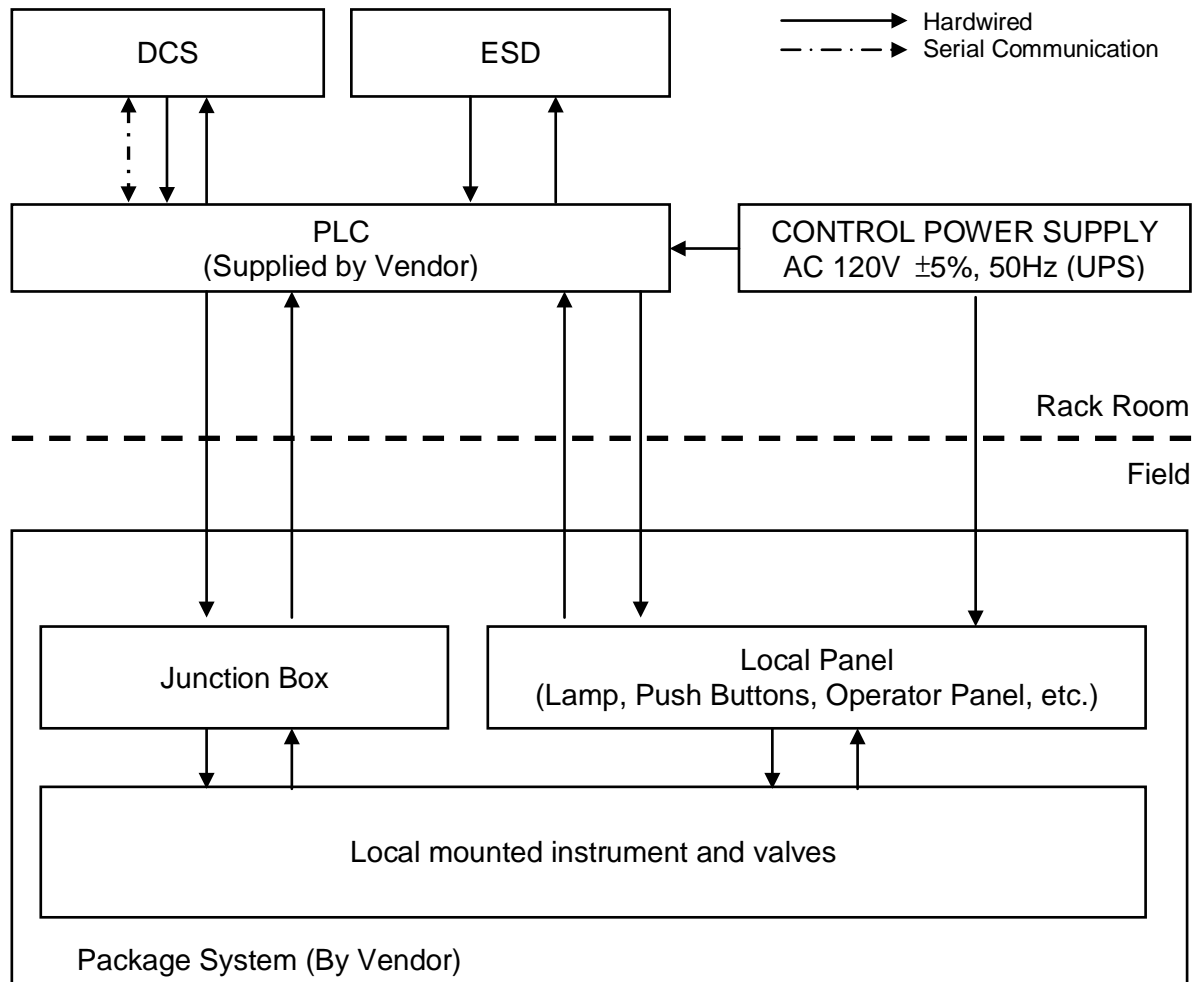
Vendor's Scope of Instrumentation for Packaged Equipment

1) Package Control Scheme I – Controlled by DCS & ESD



Appendix I: Vendor's Scope of Instrumentation for Packaged Equipment

2) Package Control Scheme II – Controlled by remote PLC



Notes

1. Vendor shall terminate all cables which are to be connected to the central control room, in junction boxes and/or local control panel located at the skid battery limit. Separate junction box shall be provided for each type of signal. Multi-cable from vendor's junction box to the central control room will be supplied and laid by CONTRACTOR.
2. The power supply for the package will be provided with one feeder unless otherwise stated. Power distribution within the package shall be done by the vendor
3. The air header and steam header for instruments will be provided near the skid battery limit by CONTRACTOR. The manifold and further distribution shall be done by vendor.
4. If local PLC or special electrical devices are required, it will be used after CONTRACTOR's approval.

Appendix II: Vendor's Drawings and Documents.

No.	Title	For Approval	For Final	Remarks
1	Instrument index	X	X	
2	Individual instrument spec. sheet	X	X	
3	Calculation sheet for control valve and orifice plate sizing	X	X	
4	Set point list for alarm and shutdown	X	X	
5	Logic diagram and description of operation for shutdown/sequence control	X	X	
6	Schematic diagram for shutdown and sequence control	X	X	
7	Control panel drawing (Construction, Layout, schematic, etc.)	X	X	
8	Instrument loop drawing	X	X	ISAS5.4 STD
9	One line diagram of instrument power & grounding	X	X	
10	Summary of utilities consumption	X	X	
11	Name plate list	X	X	
12	Sub-vendor list	X	X	
13	Instrument manufacturer	X	X	
14	Spare part list for construction	X	X	
15	Spare parts list for start up and two year operation	X	X	

Appendix II: Vendor's Drawings and Documents.

No.	Title	For Approval	For Final	Remarks
16	Test/inspection procedure for instrument at vendor's shop	X	X	
17	Test/inspection report for instruments at vendor's shop	X	X	
18	Instruction manual for instruments and control		X	
19	Instrument installation drawing (hook-up, layout, plot plan, etc)	X	X	
20	Test & Calibration procedure at job site		X	
21	Information drawing for construction if required	X		
22	Bill of material		X	

- Control system design document and drawing, including,
 - Overall system block diagram (system architecture),
 - Power supply diagram,
 - Grounding diagram,
 - Chassis and modules layouts and assignments,
 - I/O points assignment on I/O modules,
 - Programming details (point database, ladder logic diagrams, etc.),
 - Address mapping (MODBUS) data for DCS interface signals
 - Bill of materials
- Cabinet or panel design document and drawing, including:
 - Outline dimensional drawing, Fabrication details and weigh,
 - Instrument arrangement drawing on front-of-cabinet or panel,
 - Instrument arrangement drawing inside cabinet or panel,
 - Annunciator window arrangement drawing with engraving,
 - Internal wiring diagram (signals, power supplies and groundings),
 - Terminals assignment list,
 - Terminal arrangement drawing,
 - Bill of materials

Appendix II: Vendor's Drawings and Documents.

- Technical information for implementation on the CONTRACTOR's control system, where applied, including:
 - Input/output (I/O) point list
 - Point building configuration data,
 - Loop function (algorithm) description (narrative),**
 - Interlock Logic / Sequence diagram and description (narrative),**
 - Schematic graphic display plan (if any),
 - Operator display plan, such as group, trend, etc. (if any).
- Junction box design document and drawing, including:
 - Outline dimensional drawing and Fabrication details
 - Terminal assignment list,
 - Terminal arrangement drawing
- Instrument layouts, including
 - Junction box location drawing (plot plan),
 - Field instrument location drawing (plot plan),
 - Instrument cabling layout,
 - Instrument air line layout,
 - Instrument heat tracing layout
- Instrument installation details, including
 - Hook-up drawing,
 - Connection details,
 - Supports details

Appendix III : Instrument Connection Sizes and Types for Ammonia Plant

Instrument Devices	Connection on Equipment			First Block Valve	Instrument Connection	Vent & Drain Instrument Connection	Remark/Notes
	Vessel or Tank	Piping Scr. Spec (Inst. Side).	Piping Flg or SW				
Flow Instruments							
DP Cells	-----	1/2" NPT	1/2"	1/2" to Pipe Spec*	1/2" NPT	-----	* To Piping Specification, Note 3
DP Cells (High pressure)	-----	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	3/4" NPT	-----	* To Piping Specification, Note 3
DP Cells with remote chemical Seals	-----	1-1/2" Flange	1/2"	1/2" to Pipe Spec*	1-1/2" Flange	-----	* To Piping Specification
Variable Area Meter	-----	Line Size*	Line Size*	-----	-----	-----	* To Piping Specification
Averaging Pitot Tube	-----	2"	2"	2" see Notes	-----	-----	When hot tap is used, use full bore ball valve
Glasses	-----	Line Size*	Line Size*	-----	-----	-----	* To Piping Specification
Level Instruments							
Bridles (Stand Pipes)	2" Flange	-----	-----	2" Flange	-----	3/4" *	* To Piping Specification, Designed by Piping
External Chamber Displacers	2" Flange	-----	-----	2" Flange	2" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Internal Displacers	4" Flange	-----	-----	-----	4" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
DP Cells for Level on Bridle	-----	-----	-----	3/4" Flange	1/2" NPT	-----	* To Piping Specification
Magnetic Level Gauges on Bridle	-----	-----	-----	1" Flange	1" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Gauge Glasses	3/4" Flange	-----	-----	3/4" Flange	3/4" Flange	1/2" *	* To Piping Specification
Magnetic Level Gauges	2" Flange	-----	-----	2" Flange	1" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
DP Cells for Level	1-1/2" Flange	-----	-----	1-1/2" Flange	1/2" NPT	-----	
DP Cells with Remote Chemical Seals	3" Flange	-----	-----	3" Flange	3" Flange	-----	Extended Diaphragm : 4", No Block Valve
Flange Type DP Cells (Direct Mount)	3" Flange	-----	-----	3" Flange	3" Flange	-----	Extended Diaphragm : 4", No Block Valve
GWR LT with External Chamber (Side to Side)	1-1/2" Flange	-----	-----	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Direct Vessel Mounted GWR LT (Top Mount)	3" Flange	-----	-----	-----	3" Flange	-----	
Direct Vessel Mounted RADAR LT (Top Mount)	6" Flange	-----	-----	6" Flange	6" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
Tank Gauging Head Radar/Servo	6" Flange	-----	-----	6" Flange	6" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
Pressure Instruments							
Gauge (PG, PDG)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
Remote Chemical Seal(for PG)	1" Flange	1" Flange	1" Flange	1" Flange	1" Flange		
DP Cells with Remote Chemical Seals (for PDG)	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange		
Transmitter (PT)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
DP Cells (PDT)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
Remote Chemical Seal (for PT)	2" Flange	2" Flange	2" Flange	2" Flange	2" Flange		
DP Cells with remote Chemical Seals (for PDT)	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange		
Miscellaneous Instruments							
Thermowell	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	-----	1-1/2" Flange		
Analyser	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	-----	1-1/2" Flange	Supplier's Standard	1-1/2" F.B ball valve to be provided for retractable probe

Note 1. In general, above connection sizes and types to be applied, unless otherwise P&ID and Equipment Data Sheet of KBR shall govern

Note 2. KRB PEQ Items & Critical Items shall be applied KBR standard

Note 3. To be confirmed by EPC CONTRACTOR during detail engineering

Appendix III : Instrument Connection Sizes and Types for Urea & UTOS Plant and Package Supplied items

Instrument Devices	Connection on Equipment			First Block Valve	Instrument Connection	Vent & Drain Instrument Connection	Remark/Notes
	Vessel or Tank	Piping Scr. Spec (Inst. Side).	Piping Flg or SW				
Flow Instruments							
DP Cells	-----	1/2" NPT	1/2"	1/2" to Pipe Spec*	1/2" NPT	-----	* To Piping Specification, Note 2
DP Cells (High pressure)	-----	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	3/4" NPT	-----	* To Piping Specification, Note 2
DP Cells with remote chemical Seals	-----	1-1/2" Flange	1/2"	1/2" to Pipe Spec*	1-1/2" Flange	-----	* To Piping Specification
Variable Area Meter	-----	Line Size*	Line Size*	-----	-----	-----	* To Piping Specification
Averaging Pitot Tube	-----	2"	2"	2" see Notes	-----	-----	When hot tap is used, use full bore ball valve
Glasses	-----	Line Size*	Line Size*	-----	-----	-----	* To Piping Specification
Level Instruments							
Bridles (Stand Pipes)	2" Flange	-----	-----	2" Flange	-----	3/4" *	* To Piping Specification, Designed by Piping
External Chamber Displacers	2" Flange	-----	-----	2" Flange	2" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Internal Displacers	4" Flange	-----	-----	-----	4" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
DP Cells for Level on Bridle	-----	-----	-----	3/4" Flange	1/2" NPT	-----	* To Piping Specification
Magnetic Level Gauges on Bridle	-----	-----	-----	1" Flange	1" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Gauge Glasses	3/4" Flange	-----	-----	3/4" Flange	3/4" Flange	1/2" *	* To Piping Specification
Magnetic Level Gauges	1" Flange	-----	-----	1" Flange	1" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
DP Cells for Level	3/4" Flange	-----	-----	3/4" Flange	1/2" NPT	-----	
DP Cells with Remote Chemical Seals	3" Flange	-----	-----	3" Flange	3" Flange	-----	Extended Diaphragm : 4", No Block Valve
Flange Type DP Cells (Direct Mount)	3" Flange	-----	-----	3" Flange	3" Flange	-----	Extended Diaphragm : 4", No Block Valve
GWR LT with External Chamber (Side to Side)	1-1/2" Flange	-----	-----	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	3/4" *	* To Piping Specification
Direct Vessel Mounted GWR LT (Top Mount)	3" Flange	-----	-----	-----	3" Flange	-----	
Direct Vessel Mounted RADAR LT (Top Mount)	6" Flange	-----	-----	6" Flange	6" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
Tank Gauging Head Radar/Servo	6" Flange	-----	-----	6" Flange	6" Flange	-----	Stillling Well to be the same size as the Vessel or the Tank Flange where required
Pressure Instruments							
Gauge (PG, PDG)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
Remote Chemical Seal(for PG)	1" Flange	1" Flange	1" Flange	1" Flange	1" Flange		
DP Cells with Remote Chemical Seals (for PDG)	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange		
Transmitter (PT)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
DP Cells (PDT)	3/4" Flange	3/4" NPT	3/4"	3/4" to Pipe Spec*	1/2" NPT		* To Piping Specification
Remote Chemical Seal (for PT)	2" Flange	2" Flange	2" Flange	2" Flange	2" Flange		
DP Cells with remote Chemical Seals (for PDT)	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange	3" Flange		
Miscellaneous Instruments							
Thermowell	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	-----	1-1/2" Flange		
Analyser	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	1-1/2" Flange	-----	1-1/2" Flange	Supplier's Standard	1-1/2" F.B ball valve to be provided for retractable probe

Note 1. In general, above connection sizes and types to be applied, unless otherwise as per P&ID

Note 2. To be confirmed by EPC CONTRACTOR during detail engineering

TYPICAL INSTRUMENT NAMEPLATE DETAILS

GENERAL NOTES

1. THIS DRAWING IS FOR REFERENCE ONLY. SUPPLIER SHALL PROVIDE DETAIL DRAWINGS – NAME PLATE SCHEDULE, DIMENSION, ETC – FOR APPROVAL PRIOR TO FABRICATION.
2. FOR THE INSTRUMENT NUMBERING & TAGGING, REFER TO PROJECT NUMBERING SYSTEM.
(DESIGN ENGINEERING GUIDELINE FOR INSTRUMENT NUMBERING SYSTEM –
"PAU-DIN-C-DEG-00001")
3. NAMEPLATE MATERIAL SHALL BE AS BELOW.
FOR FILED INSTRUMENT (TYPE-A/B/C) : S.S PLATE WITH ENGRAVED LETTERS TYPE.
FOR PANEL, J/B (TYPE-D~I) : LAMINATED PLASTIC WITH ENGRAVED LETTERS TYPE.
FOR ALL(TYPE-A~I) : MIN. 3mm THICKNESS & BEVELED EDGES ARE REQUIRED.
4. NAMEPLATE SHALL BE ATTACHED WITH STAINLESS SCREWS OR S.S. WIRE BINDING.
STICK ON NAMEPLATES AND RIVETS SHALL NOT BE USED.
5. NAMEPLATE LANGUAGE : ALL NAMEPLATES SHALL BE FINALLY IN SPANISH.
6. LABEL SURFACE AND LETTER COLOUR SHALL BE AS FOLLOWING TABLE.
(THIS IS APPLIED ONLY FOR PANEL, J/B NAMEPLATE-TYPE D~I)

< LABEL SURFACE AND LETTER COLOUR >

LABEL TYPE	LETTER COLOUR	SURFACE COLOUR
GENERAL LABEL	BLACK	WHITE
I.S. CAUTION LABEL	WHITE	BLUE
E.S.D. LABEL	WHITE	RED
F&G LABEL	WHITE	BROWN
CAUTION LABEL	BLACK	YELLOW

NOTES:

JOB NO.

SC 2566

TYPICAL INST. NAMEPLATE DETAIL

DESCRIPTION

CUST
APPR

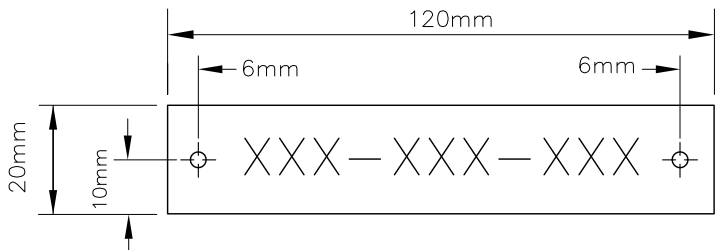
SCALE : NONE

DWG. NO. TD-602



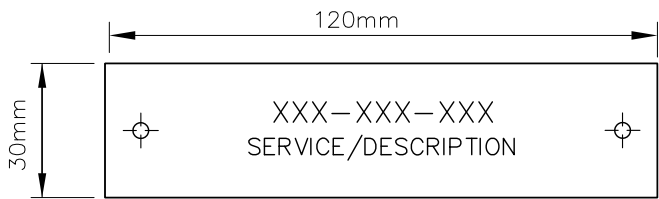
TYPE-A,B,C : FOR FIELD INSTRUMENTATION

TYPE-A



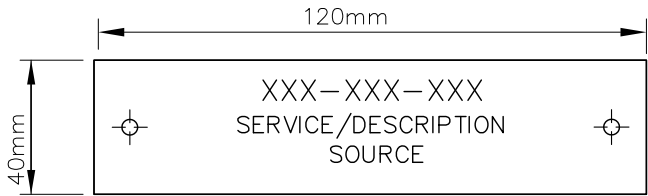
1. Engraving : Tag Number only. Maximum 15 characters. Letter height 10mm.

TYPE-B



1. Engraving : First Line for Tag Number. Max. 15 characters. Letter height 10mm.
Second Line for Service or Description. Maximum 20 characters.
Letter height 8mm.

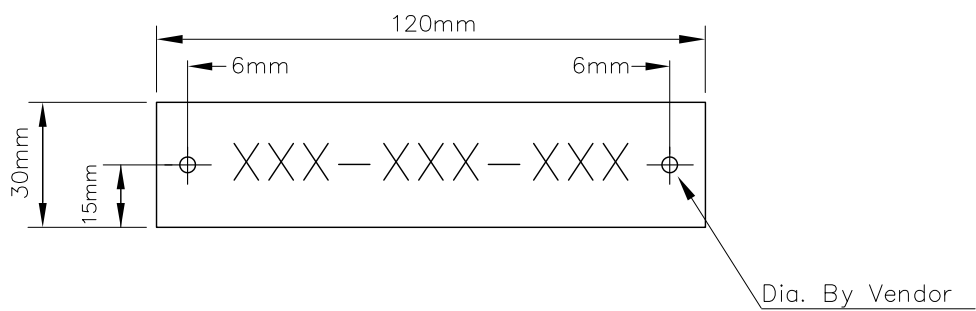
TYPE-C



1. Engraving : First Line for Tag Number. Max. 15 characters. Letter height 10mm.
Second Line for Service or Description. Maximum 20 characters.
Letter height 8mm.
Third Line for Source. Maximum 20 characters. Letter height 8mm.

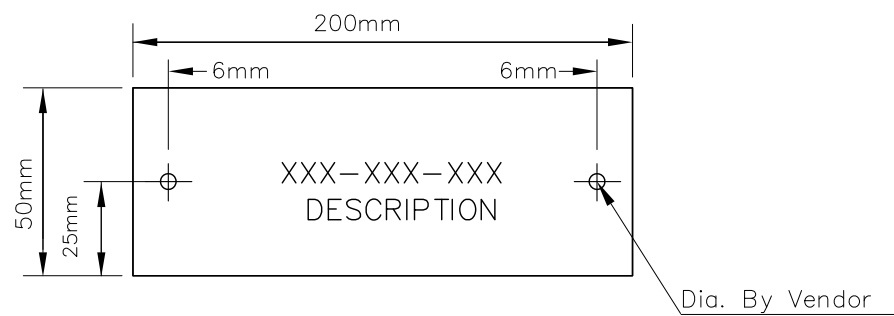
NOTES:	JOB NO.	<div></div>	
	SC 2566		
	DESCRIPTION	CUST APPR	
		TYPICAL INST. NAMEPLATE DETAIL	
		SCALE : NONE	DWG. NO. TD-602

TYPE-D : FOR JUNCTION BOX



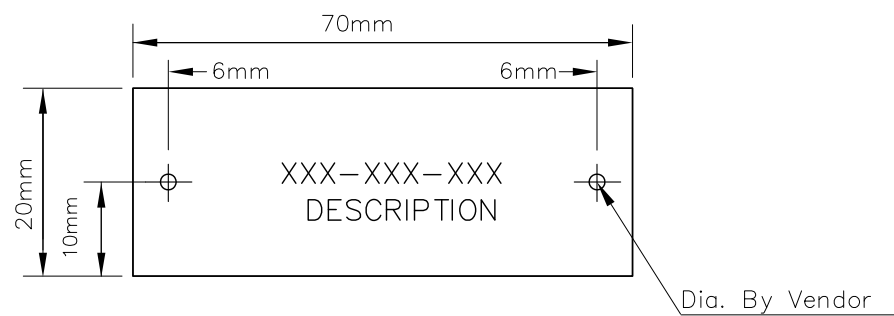
1. Engraving : J/B Number only. Maximum 15 characters. Letter height 10mm.

TYPE-E : FOR LOCAL PANEL



1. Engraving : First Line for Tag Number. Max. 15 characters. Letter height 10mm.
Second Line for Description. Maximum 25 characters. Letter height 10mm.

TYPE-F : FOR SMALL SIZE INSTRUMENT PANEL

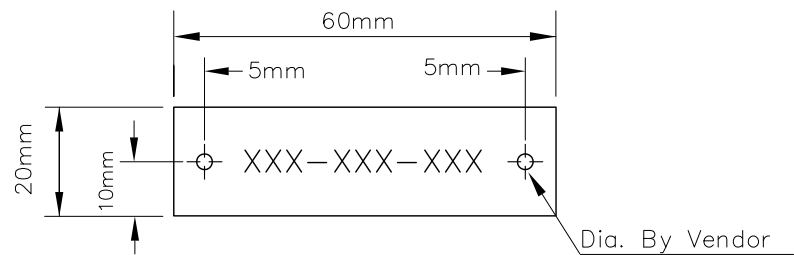


1. Engraving : First Line for Tag Number. Max. 15 characters. Letter height 6mm.
Second Line for Description. Maximum 15 characters. Letter height 6mm.

NOTES:	JOB NO.	TYPICAL INST. NAMEPLATE DETAIL	
	SC 2566		
	DESCRIPTION	CUST APPR	SCALE : NONE
		DWG. NO. TD-602	

TYPE-G

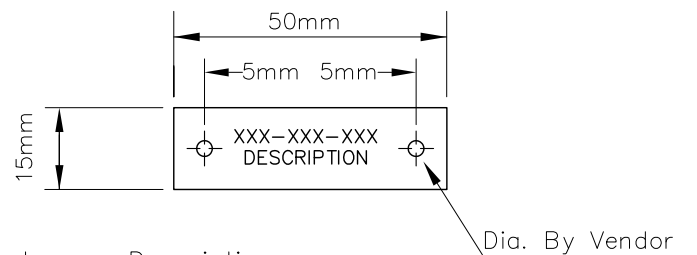
FOR PANEL MOUNTED INSTRUMENTS WITH THE NAME PLATE MOUNTED ON THE PANEL ADJACENT TO THE INSTRUMENT.



1. Engraving : Tag Number only. Maximum 15 characters. Letter height 6mm.

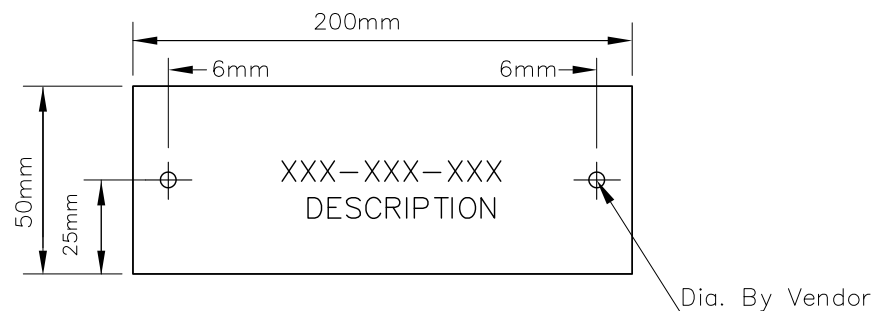
TYPE-H

FOR USE ON PANEL MOUNTED ANCILLARY EQUIPMENT, SUCH AS SWITCHES, RUNNING LIGHTS, ETC.



1. Engraving : Tag number or Description.
Maximum 2 lines. 10 characters per line with 3mm high letters.

TYPE-I : FOR SYSTEM & MARSHALLING CABINET

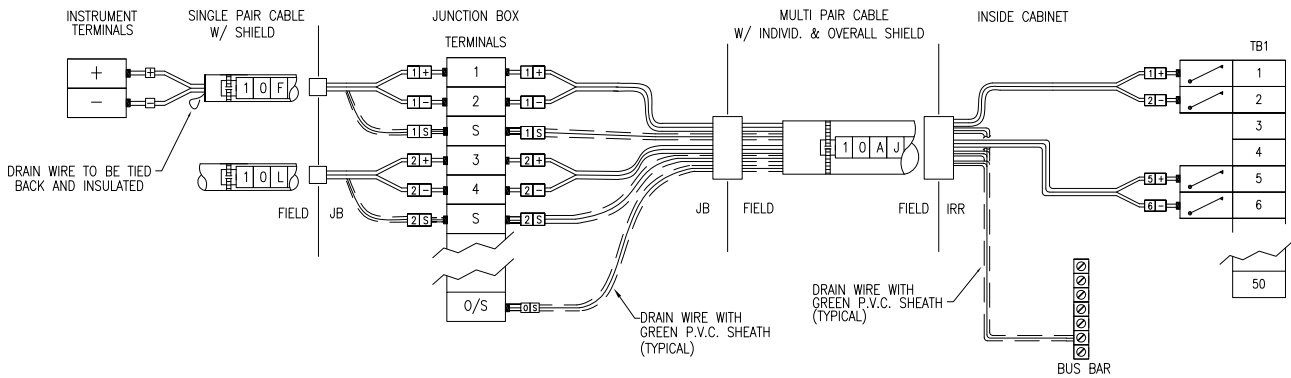


1. Engraving : First Line for Tag Number. Max. 15 characters. Letter height 10mm.
Second Line for Description. Maximum 25 characters. Letter height 10mm.

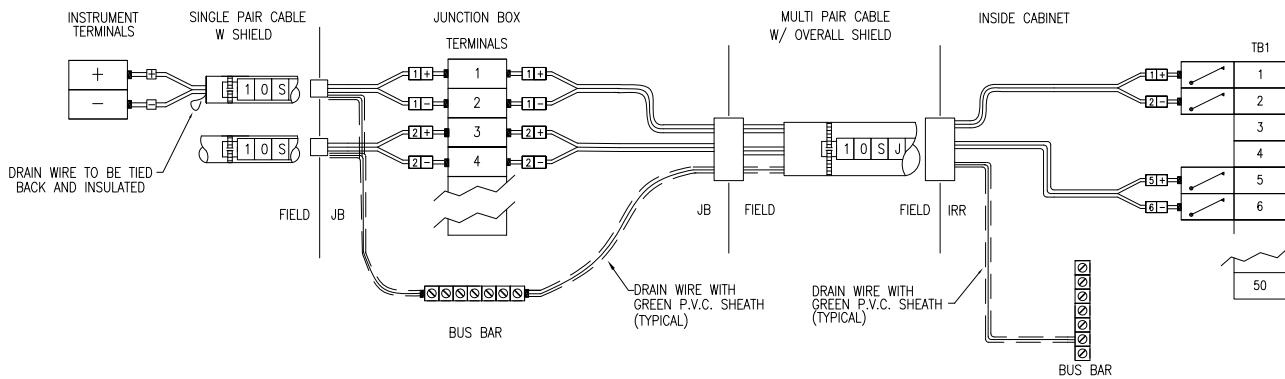
NOTES:	JOB NO.	TYPICAL INST. NAMEPLATE DETAIL	
	SC 2566		
	DESCRIPTION	CUST APPR	SCALE : NONE DWG. NO. TD-602

TYPICAL INSTRUMENT SHEILD CABLE CONNECTION DETAILS

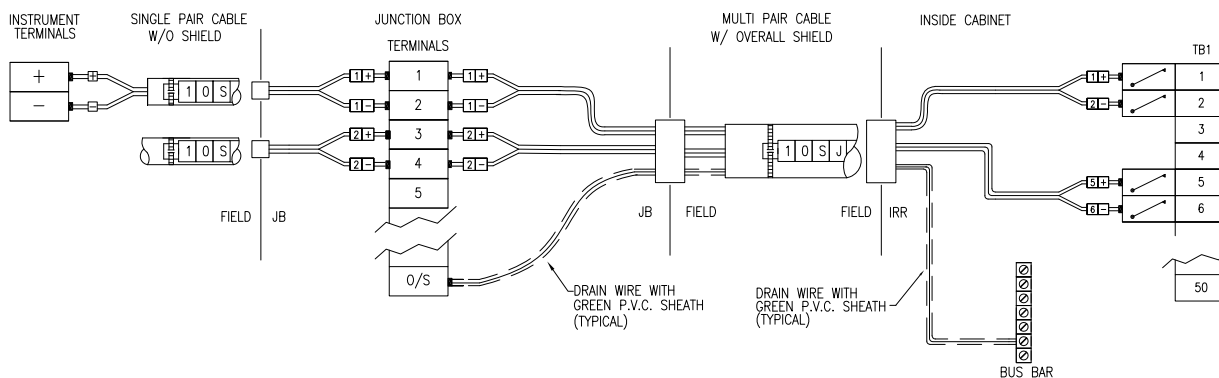
TYPICAL INSTRUMENT SHEILD CABLE CONNECTION DETAILS



TYPE "A"

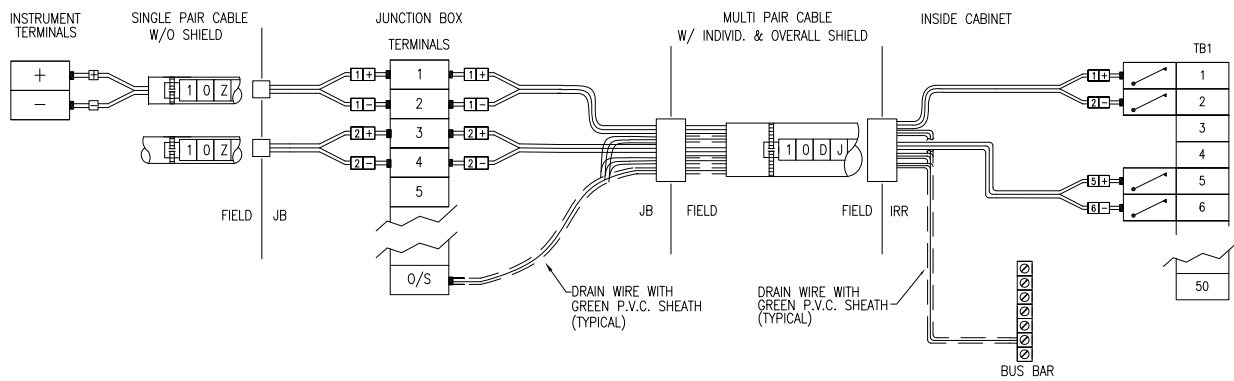


TYPE "B"

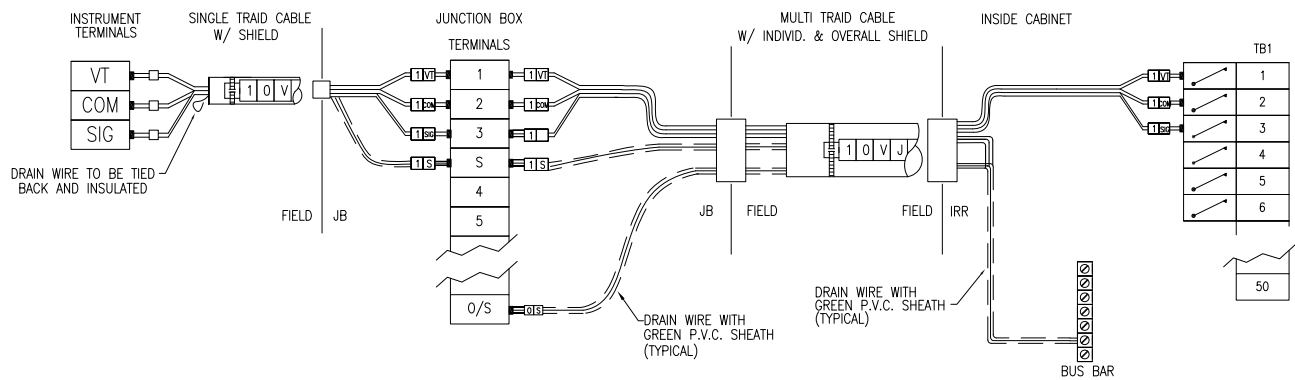


TYPE "C"

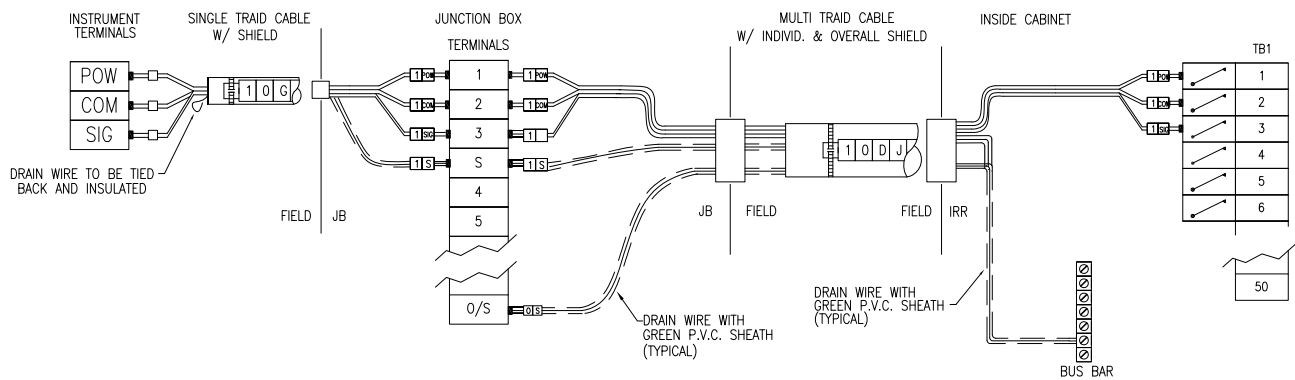
NOTES:	JOB NO.	TYPICAL INST. SHIELD CABLE CONNECTION DETAIL	
	SC 2566		
	DESCRIPTION	CUST APPR	SCALE : NONE DWG. NO. TD-603



TYPE "D"



TYPE "E"



TYPE "F"

NOTES:	JOB NO.	TYPICAL INST. SHIELD CABLE CONNECTION DETAIL	
	SC 2566		
	DESCRIPTION	CUST APPR	SCALE : NONE
		DWG. NO. TD-603	