




Transporte S.A.

PROYECTO:

MEJORAS SISTEMA DE CONTROL OPERACIONES TSCZ


**ANEXO T4 – OBRAS CONTROL Y
COMUNICACIÓN**

**CONSTRUCCIÓN MEJORAS SISTEMA DE CONTROL
OPERACIONES TSCZ**

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 1 de 40

ÍNDICE

1. OBJETIVO	2
2. NORMATIVAS.....	3
3. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE.....	4
4. CAPACITACIÓN A PERSONAL OPERATIVO Y DE MANTENIMIENTO REFERENTE A TODO EL EQUIPAMIENTO INSTALADO Y REINSTALADO	32
5. PRE-COMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA.	32
6. RETIRO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES QUE QUEDARAN INUTILIZADOS EN TERMINAL SANTA CRUZ.	35
7. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES.....	35
ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT Y DATA BOOK DE TODO LO CONSTRUIDO.....	35
LISTA DE MARCAS DE MATERIALES UTILIZADOS EN YPFBTR.	36
COMPLEMENTOS.	37
RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS DE APLICACIÓN (SOFTWARE).....	38
SISTEMA DE CONTROL PRINCIPAL (SCP-001/SCP-002) Y UNIDADES (UBP#1/#2/#3/#4)	39
SISTEMA DE SEGURIDAD (SS-001/SS-002)	40
LINEAMIENTOS PARA LA PROGRAMACIÓN	40

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 2 de 40

1. OBJETIVO


1.1. Objetivo general

Como parte del alcance de la presente licitación se tiene como objetivo general el contratar los servicios profesionales de una empresa contratista para la realización de obras civiles, eléctricas, instrumentación, control y comunicación. Esta empresa contratista se encargará de la ampliación de la sala de control actualmente edificada, donde se instalará y se pondrán en marcha los nuevos equipos definidos para el proyecto “MEJORAS SISTEMA DE CONTROL OPERACIONES TSCZ”. Tales equipos son, pero no se limitan a: Un Centro de Control de Motores, Sistema de Transferencia Automática, UPS, Gabinetes de Distribución Eléctrica, Gabinetes PLC’s, Sistema de climatización de sala, etc., así como la instalación, canalización, cableado, y conexonado para las necesidades de potencia, instrumentación, control y comunicación de los equipos en campo, Control de Procesos, Seguridad, protección contra incendios, sistema de puesta a tierra y otros.

1.2. Objetivos específicos

Con el fin de realizar el montaje, cableado y conexonado de todo el equipamiento de control y comunicación, se han definido las siguientes actividades, mismas que deberán ser cuantificadas a criterio de las empresas proponentes a la adjudicación del servicio, pudiendo insertar en sus propuestas las actividades que consideren necesarias para incluir en cada punto:

- Validación y complementación de la Ingeniería de detalle generada para el proyecto en la parte de control y comunicación.
- Tendido de conduit y cableado del sistema de fibra óptica redundante (anillo) rutas: Sala de control TSCZ - Reversa Norte – Reversa Norte - RGEB
- Instalación, programación y puesta en marcha del gabinete de control SCP-001.
- Instalación, programación y puesta en marcha del gabinete de seguridad SS-001.
- Instalación, programación y puesta en marcha de los gabinetes de las UBPs (UBP#1; UBP#2; UBP#3; UBP#4).
- Adecuación y puesta en marcha controladores SCP-002/SCP-003.
- Integración de los diferentes subsistemas (CCM, ATS, UBPs, SCP-002; SCP-003, etc.) con el sistema de control principal y seguridad.
- Adecuación y puesta en marcha del gabinete de comunicaciones en Terminal Santa Cruz.
- Adecuación y puesta en marcha del gabinete de comunicaciones en Reversa Norte.
- Adecuación y puesta en marcha del gabinete de comunicaciones en RGEB (Gallinero).
- Reubicación del gabinete de medición de OSSA-1 en ampliación sala de control.
- Fusonado de todos los puntos de fibra óptica, así como la realización de las pruebas de ODTR y Power Meter.
- Configuración de los Switches ethernet administrables e industriales.
- Integración de los diferentes sistemas (redes segmentadas) al SCADA principal de YPFB TRANSPORTE S.A ubicado en edificio principal.
- Elaboración de nuevas pantallas para el HMI operativo, seguridad, UBPs, reversa norte, RGEB.
- Pruebas FAT y SAT.
- Elaboración de planos As-built de todo lo construido.
- Elaboración de manuales de operación y mantenimiento de los equipos.
- Capacitación a personal operativo y de mantenimiento referente a todo el equipamiento instalado y reinstalado.
- Retiro de equipos y conductores eléctricos inutilizados en Terminal Santa Cruz.


	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 3 de 40

Lo mencionado en los objetivos involucra mejoras en el sistema de control, seguridad, comunicaciones, y monitoreo en predios de TERMINAL SANTA CRUZ. Para la realización de este cometido, la empresa contratista que se adjudique el servicio debe contar con una experiencia probada en el área, de acuerdo a lo solicitado en los Términos de Referencia y sus Anexos pertenecientes a la documentación de la presente licitación.

2. **NORMATIVAS**

A continuación, se listan códigos, estándares y especificaciones para el presente proyecto. Los mismos deberán emplearse de acuerdo a la aplicación particular de cada sistema. Se deberá emplear la versión más reciente de los documentos, salvo se indique lo contrario. En caso de discrepancia entre documentos, prevalecerán los requisitos más estrictos

- DS 24335: Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.
- El Reglamento de Diseño, Construcción y Abandono de Ductos DS 24721 del 23/07/1997
- AIChE – CCPS Guidelines for safe Automation of Chemical Processes, 1993.
- ANSI/TIA/EIA-568 A y B Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-569-A Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-570-A Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA/EIA-606-A Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-607 Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-758 Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones.
- API 500 Recommended Practice for Classification of areas for electrical installation at Petroleum Facilities Classified as Class I, Division1 and Division2.
- API RP 505 Recommended practice for Classification of areas for electrical installations in petroleum refineries.
- API RP 554 Part 1. Process Control Systems-Control System Function AND Functional Specification Development.
- API RP 554 Part 2. Process Control Systems-Process Control System Design
- API RP 556 Recommended Practice for Instrumentation and Control Systems for Fired Heaters and Steam Generators.
- API RP 14C Recommended Practice for Design, Installation, and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms.
- API RP 540 Recommended practice for electrical installations in petroleum processing plants.
- IEEE 802.1 Administración de Redes LAN.
- IEEE 802.2 Protocolo LAN de IEEE.
- IEEE 802.3 Protocolo LAN de IEEE.
- IEEE 802.4 Bus de señal pasante.
- IEEE 802.5 Protocolo LAN de IEEE.
- IEEE Std 81 Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Grounding System
- HSE – PES Programmable Electronic Systems In Safety Related Applications, Parts 1 & 2, U.K. Health & Safety Executive.
- ISA-5.1 - 5.2 - 5.3 - 5.4 - 5.5, ISA-S12.1, ISA-RP12.1, ISA-S12.12, ISA-84.00.01. Instrument Society of America
- NB 777 Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS: CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 4 de 40

- NFPA 70 National Electric Code.
- NFPA 70 E Seguridad Eléctrica en Lugares de Trabajo
- NFPA 85 Boiler & Combustion Systems Hazard Code.
- NFPA 1, NFPA 12E National Fire Protection Association

También se deben citar los requerimientos de cumplimiento establecidos en la legislación nacional aplicables a la obra/servicio, como ser:

- Ley de Hidrocarburos.
- Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- Ley General del Trabajo.
- Ley de Medio Ambiente (Ley 1333 del 27 de abril de 1992).
- Requisitos de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Relacionamento Social para Contratistas.
- Otras que se consideren necesarias y aplicable

3. DESCRIPCIÓN DEL ALCANCE

Estación Terminal Santa Cruz de propiedad de YPFB-TR se encuentra ubicada a 11 km del centro de la ciudad de Santa Cruz. La figura 1 muestra una imagen referencial de Estación TSCZ donde se puede ver las áreas relevantes donde se desarrollarán las actividades del proyecto.

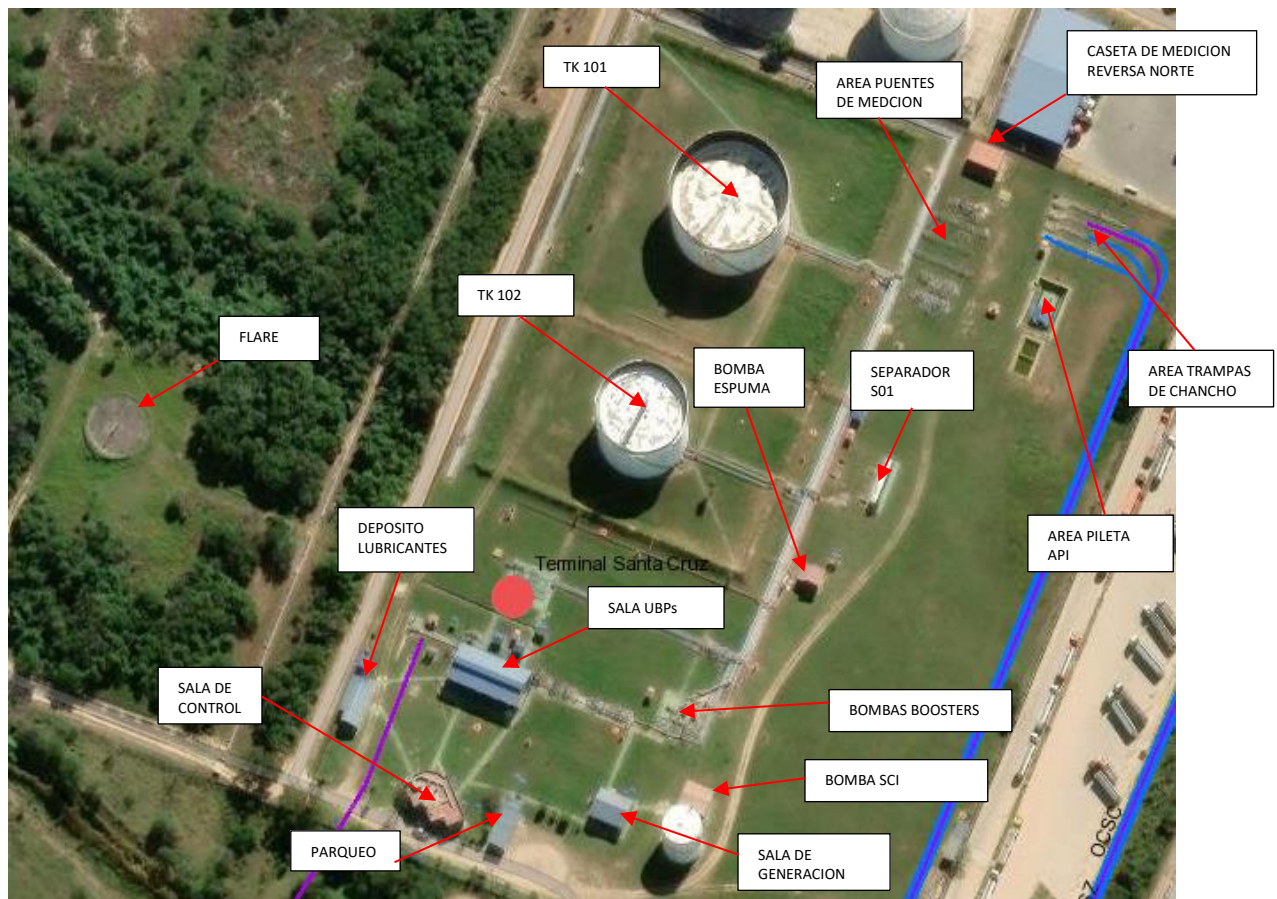



Figura 1. Estación Terminal Santa Cruz

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 5 de 40

Los trabajos de obras de comunicación a ser ejecutados en Terminal Santa Cruz de YPFB-TR dentro del proyecto “MEJORAS SISTEMA DE CONTROL OPERACIONES TSCZ” se reflejan y detallan a continuación.

A. LOGISTICA.

B. VALIDACION Y COMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA.

C. OBRAS CIVILES.

D. OBRAS ELÉCTRICAS.

E. OBRAS DE INSTRUMENTACIÓN.

F. OBRAS DE CONTROL Y COMUNICACIÓN.

G. PRECOMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA.

H. COMPRAS DELEGADAS

I. DATA BOOK Y PLANOS CAO

En el presente anexo se desarrollan las actividades de los incisos “B” y “F” referidos a la especialidad de control y comunicación, por lo cual, para una mejor comprensión y seguimiento se designarán en adelante las actividades con estos prefijos.

B. VALIDACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERIA.


Una vez recopilada toda la información en campo, el PROPONENTE (contratista) deberá iniciar los trabajos de ingeniería requeridos antes de la construcción, por tanto, la empresa que se adjudique el servicio de construcción deberá adecuar la ingeniería, revisar la misma, validarla y complementarla; todo acorde a requisitos de YPFBTR, lo descrito en los términos de referencia y sus anexos. En la misma deben incluirse todas las tareas no reveladas a simple vista y, que sean desencadenados por los trabajos a realizar.

Una vez desarrollada la ingeniería, se deberán validar todos los planos elaborados para construcción, esto con el fin de emitir la autorización de inicio de construcciones. Se hace notar que la presentación de la documentación para revisión por parte de YPFBTR será de todos los documentos y planos previamente definidos para la especialidad correspondiente, es decir todos los que estén descritos en el índice de planos por especialidad, no se aceptarán ni revisarán series incompletas de planos. La medición de esta actividad se realizará en tres etapas:

- Primera Etapa: Relevamiento de datos en campo, análisis y desarrollo
- Segunda Etapa: Entrega de Ingeniería por parte de la Contratista y revisión por YPFB-TR.
- Tercera Etapa: Corrección por parte de la Contratista y aprobación de la documentación

La empresa que se adjudique el servicio de construcción debe adecuar, desarrollar, revisar, validar y complementar la ingeniería de detalle generada para el proyecto, en la misma se debe incluir al menos las siguientes tareas:


- Adecuación, revisión y validación de la ingeniería de detalle para la trayectoria de los nuevos tendidos de conduit y conductores, tomando en cuenta tendidos de conductores de control y comunicación (aéreos y enterrados), cámaras de paso, diámetros de conduits, etc. Toda trayectoria debe contemplar la separación de los distintos servicios (Potencia, Señal analógica, Señal discreta, Comunicación, Fibra óptica, etc.). En la misma deben incluirse todas las tareas no reveladas a simple vista, y que sean desencadenados por los trabajos a realizar según planificación.
- Identificación de todos los cables de control y comunicación (incluye fibra óptica) actualmente instalados, de tal forma que se plasme en plano todas las conexiones e interconexiones existentes.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 6 de 40


- Elaboración de la estrategia (plan de trabajo) que contemple las actividades de instalación de los gabinetes de control y comunicación. Estos planes deben contener cronogramas y tiempos de intervención definidos, con grupos de personal claramente identificados.
- Desarrollo de la ingeniería de detalle para el cableado estructurado (incluye fibra óptica) en todo el sistema de control y comunicación de Estación Terminal Santa Cruz (exterior de sala de control, interior sala de control, comunicación entre PLC's y gabinetes de comunicación, comunicación entre PLC's y CCM, comunicación entre PLC's y STA, Comunicación entre PLC y banco de baterías, comunicación entre UBPs y sistema de control principal, FQIs, HMI's, sistema de seguridad, otros requeridos).
- Adecuación, revisión, validación y complementación de la ingeniería de detalle correspondiente a la arquitectura de control (desarrollo de la arquitectura de control y seguridad basado en la nueva conceptualización del proyecto y lo descrito en los términos de referencia y sus anexos), planos de conexión y diagramas de lazo.
- Planos de montaje de los gabinetes de control, seguridad, medición y comunicación: (SCP-001/SS-001/UBP-100/UBP-200/UBP-300/UBP-400/FQIs/COM-02/COM-3). Los gabinetes SCP-001/SS-001/UBPs/FQIs/COM-01 deben instalarse al interior de la ampliación de Sala de Control, mientras que los gabinetes COM-02 (Reversa Norte) y COM-03 (RGEB) son existentes y deben adecuarse a la nueva conceptualización del proyecto.
- Adecuación, revisión y validación de todos los planos correspondientes a: típicos de montaje de conduits, típicos de zanjas, típicos de cámaras de paso, típico de montaje de gabinetes, típicos de montaje de equipos, layouts, diagramas de montaje de cajas y accesorios de canalización, otros requeridos.
- Adecuación, revisión, y validación de todos los diagramas de conexión de red, buses de campo, enclavamiento entre equipos, PLC's e instrumentos y otros correspondientes a los nuevos equipos a instalar y los existentes en campo.
- Elaboración de las matrices causa-efecto de todos los controladores instalados y por instalar en el proyecto.


Los entregables en este punto son todos los documentos que se generen en el desarrollo de la ingeniería (en todas las disciplinas). Para la parte de control y comunicación se deben elaborar los planos de construcción y documentos relacionados. A continuación, se listan algunos documentos y planos que se mencionan de manera general, sin embargo, los mismos no deben considerarse limitativos, puesto YPFB-TR podrá requerir información técnica adicional de acuerdo a necesidad.

- Lista de documentos.
- Lista de materiales y accesorios
- Lista de equipos de control y comunicación.
- Lista de cables y conduits.
- Memoria de cálculo de porcentaje de ocupación de conduits.
- Memoria de cálculo ancho de banda, velocidad y, latencia del sistema de comunicación.
- Matriz Causa-Efecto Procesos (el actual y el que se implementará).
- Matriz Causa-Efecto Seguridad (el actual y el que se implementará).
- Matriz Causa-Efecto UBPs (Por unidad, los actuales y los que se implementarán).
- Matriz Causa-Efecto Procesos Reversa Norte (el actual y el que se implementará).
- Filosofía de control y operación para cada controlador (Procesos SCP-001/002/003, Seguridad SS-001, UBPs #1/#2/#3/#4, etc.)
- Diagramas de Enclavamientos y Permisivos
- Diagramas lógicos Procesos y Seguridad

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 7 de 40

- Relaciones funcionales entre variables de entrada y salida, debe incluir diagramas lógicos, funciones matemáticas y, otros requeridos.
- Identificación de eventos peligrosos
- Identificación de fallas de causa común
- Rangos normales de operación de todas las variables de proceso y/o seguridad.
- Límites de operación de todas las variables de proceso y/o seguridad.
- Definición de “des-energizar” o “energizar” para “trip”
- Secuencias de arranque automático y sus requerimientos.
- Requerimientos para las anulaciones y/o “bypasses”, incluyendo el cómo serán restablecidos, con mayor énfasis en el sistema de seguridad.
- Estado del proceso y/o seguridad ante un evento de pérdida de energía, comunicación, paro de emergencia.
- Hoja de datos de equipos, materiales y accesorios a ser provistos por la contratista.
- Certificado de calidad de equipos/materiales/accesorios (Databook).
- Informe/registro de pruebas de tendido de fibra óptica y cableado estructurado (antes y después de realizar el tendido) (Databook).
- Informe Pre-comisionado, Comisionado, Puesta en marcha (debe incluir pruebas FAT y SAT).
- Índice de planos de comunicación, control, y comunicación.
- Leyendas y simbología.
- Plot Plan instalaciones relacionas al control, comunicación e instrumentación.
- Planos de detalle del sistema de puesta a tierra en los equipos.
- Plano de detalle de rutas, canalizaciones y cableado en toda la Estación Terminal Santa Cruz.
- Diagramas de conexonado de red (cobre y fibra óptica).
- Plano de disposición de equipos y gabinetes en ampliación de sala de control.
- Planos de detalle de montaje y suportación de gabinetes SCP-001/SS-001/UBP-100/UBP-200/UBP-300/UBP-400/FQIs/COM-01.
- Planos de detalle de canalización y trinchera en ampliación de sala de control.
- Planos de detalle de cámaras de paso de conduits.
- Diagramas de lazo.
- Diagramas de conexiones.
- Planos de detalle de ingreso de conduits a gabinetes.
- Planos de detalle de cámaras y/o cajas de paso de cables.
- Arquitectura de control.
- Planos de detalle de ingreso de conduits y cables en la actual.
- Layout de gabinete COM-01, COM-02, COM-03.

	<p><u>NOTA 1:</u></p> <p><i>Previo al inicio de la construcción, toda la documentación requerida (planos, Layouts eléctricos, de instrumentación y control, planillas de carga, diagramas unifilares, diagramas de conexión, diagramas de lazo, típicos de montaje de instrumentos y equipos, etc.), que emane de la revisión y validación de la ingeniería debe estar aprobado por YPFB-TR. El Proponente debe tomar en cuenta que deberá elaborar nuevos documentos y/o planos que deben ser sometidos a revisión, validación, y que no constan en los entregados para la ejecución del proyecto.</i></p>
---	--

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 8 de 40

F. OBRAS COMUNICACIÓN

En el ANEXO E-13 se incluyen la arquitectura de control y comunicación referenciales de la Estación TSCZ.


Se aclara que las dimensiones mencionadas e indicadas en el presente acápite son referenciales y podrán variar (ya sea en diámetros, distancias, alturas, etc.) en función al desarrollo de la ingeniería durante la etapa de validación y complementación de la misma. Las figuras mostradas en adelante NO deben considerarse como trazos o rutas definidas para el tendido de los conduits y cables, simplemente muestran las distancias entre dos puntos, el proponente deberá tomar estas distancias como referencia y, en base a su pericia elaborar su propuesta. En tal caso, en la etapa de validación y complementación de la ingeniería, que será desarrollada por el contratista como parte de su alcance, se deberá optimizar, mejorar (en lo posible) y definir los trazos, rutas finales, ubicación de equipos y otros, todo en función a los relevamientos en campo y las memorias de calculo que se desarrollen durante esta etapa.

Previo a la realización de cualquier trabajo en campo, se deberá tener todos los planos y documentos de ingeniería aprobados para construcción por YPFBTR.

F.1. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL GABINETE (PLC) DE CONTROL SCP-001 EN AMPLIACIÓN DE SALA DE CONTROL.

Actualmente en sala de control de la estación TSCZ. se encuentra instalado un GABINETE DE CONTROL Y MEDICIÓN que alberga un PLC Allen Bradley SLC 500 y equipos de medición OMNI 6000 que son encargados de proceso operativo y medición (figura 2). Este GABINETE deberá ser reemplazado por el nuevo GABINETE de CONTROL basado en componentes de la línea Allen Bradley (Controllogix). Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, programación y puesta en marcha del GABINETE (SCP-001), dentro del cual se encuentra ensamblado el PLC Operativo con todos sus accesorios. La contratista deberá instalar el gabinete al interior de la ampliación de sala de control, construir el bastidor de suportación y asegurar el mismo en la parte inferior para que no se tenga problemas con el ingreso de cables desde las escalerillas portacables (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de revisión y validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado en gabinete de control, la empresa adjudicada al servicio debe reconectar todos los cables existentes provenientes de campo y/o sala, así como también deberá conectar todos los cables nuevos provenientes de equipos nuevos o reubicados que forman parte del alcance del presente servicio. El Contratista debe tomar en cuenta que la base de la programación deberá ser el programa actualmente instalado en los controladores SLC 500 sobre el cual se deberán realizar mejoras y/o cambios de tal forma que estos contemplen la nueva filosofía de control, las nuevas señales, controles, integración con otros equipos y, otros que deberán ser tomados en cuenta antes de su descarga en los controladores Controllogix. En la etapa de validación de la ingeniería se deberán identificar e implementar todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Toda la programación debe estar acorde a requerimientos de YPFBTR.

YPFBTR proporcionará el gabinete de control ensamblado (componentes ensamblados e internamente conectados). El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del "GABINETE DE CONTROL", para asegurar que las conexiones estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance. Por otra parte, el Proponente deberá realizar cualquier trabajo de maquinado requerido en la base del gabinete y la tapa de la trinchera, de tal forma que el ingreso de conduits y cables se realice acorde a los requerimientos de YPFBTR. De requerirse escalerillas portacables adicionales a los existentes, el Proponente deberá proveer e instalar tales escalerillas como parte de su alcance.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 9 de 40

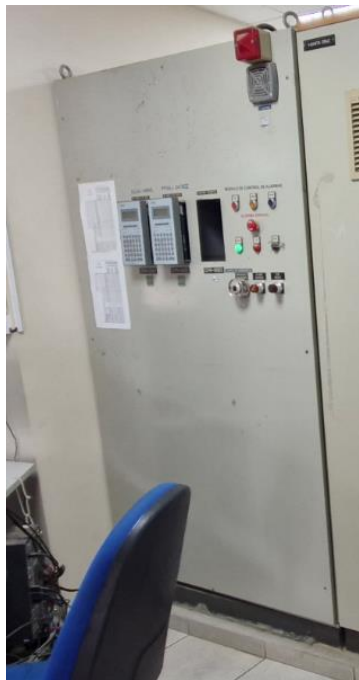



Figura 2. Panel de control existente SCP-001 actual

La empresa adjudicada al servicio de construcción deberá tomar en cuenta que adicional a lo mencionado antes, deberá realizar las siguientes tareas (La provisión de todo el material y accesorio para las tareas corre por cuenta de la empresa adjudicada):

- Canalización, Cableado y conexionado de los conductores de alimentación desde el gabinete de distribución de energía regulada (24 VDC/TD-REG24VDC) hacia el gabinete de control.
- Canalización, Cableado y conexionado de los conductores de interconexión entre los distintos equipos/gabinetes/tableros.
- Canalización, cableado y conexionado de los cables de comunicación para la integración de todos los equipos/gabinetes/tableros/HMI.
- Para todas las paradas de emergencia (CCM, campo, UBP, etc.) el proponente deberá adicionar un contacto normalmente abierto o cerrado para todas las paradas de emergencia física, sus cables correspondientes, así como el cableado y conexionado respectivo, de tal forma que el sistema de control sepa cuando una parada de emergencia ha sido accionada.
- Conexionado de todos los cables que lleguen de campo.
- Tanto la baliza como la sirena actualmente instaladas (gabinete actual) deben reubicarse al interior de sala de la ampliación de sala de control, el proponente deberá proporcionar todos los materiales, accesorios y mano de obra para este punto.
- El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de SCP-001 y el COM-001.

En la figura 2 se puede ver el gabinete de control existente el cual debe ser reemplazado, el gabinete que será retirado deberá ser devuelto bajo inventario al almacén central de YPFBTR como parte del alcance de la desmovilización.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 10 de 40

En el ANEXO E-14 se puede ver una lista referencial de las señales que deberán ser conectadas y/o reconectadas según corresponda al nuevo Gabinete de control SCP-001. Se aclara que, si durante el relevamiento en la etapa de validación y complementación de la ingeniería, se identificara alguna señal que por error u omisión no se hubiera listado en el ANEXO E-14, esta deberá ser incluida y reconectada utilizando alguno de los canales de reserva disponibles.

El proponente deberá tomar en cuenta que hay algunas señales que pertenecen a equipos/ instrumentos que fueron retirados en un proyecto precedente, por lo cual, ya no se deberá considerar su conexión en el presente proyecto. Sin embargo, en caso se detecte la remanencia de cables, estos deberán ser retirados por el Proponente como parte de su alcance.

Las empresas postulantes al servicio de construcción deberán también considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios que sean necesarios para la instalación del gabinete, cableado, conexión, programación (programación acorde a requerimientos de YPFBTR) y otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de sujeción, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete y trinchera, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes y sala eléctrica, de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, desarrollo/prueba de HMI, y cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de control. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división 1.


F.2. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL GABINETE SS-001 EN AMPLIACIÓN DE SALA DE CONTROL TSCZ.

Como se menciona en el Anexo T3 (Instrumentación punto E.6.), el gabinete SS-001 será re-acondicionado. Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, montaje (re-ubicación), instalación, programación y puesta en marcha del GABINETE (SS-001). La programación base (programa actual) ya encuentra realizada en el controlador, sin embargo, la Contratista deberá incluir las mejoras y/o cambios a realizar, de tal forma que estos cumplan funciones de seguridad con todos los equipos y, a la vez se integren con todos los sistemas. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán identificar e implementar las mejoras y/o cambios a ser implementados en la programación. La contratista deberá instalar el gabinete al interior de la ampliación de sala de control TSCZ, construir el bastidor de sujeción y asegurar el mismo en la parte inferior para que no se tenga problemas con el ingreso de cables desde las escalerillas portacables (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de revisión y validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado en gabinete de seguridad, la empresa adjudicada al servicio debe conectar todos los conductores provenientes de campo u otros sitios y que deben conectarse al SS-001.

El Proponente elaborará los diagramas de conexión y lazo del “GABINETE DE SEGURIDAD”, para asegurar que las conexiones estén correctas. De requerirse escalerillas portacables adicionales a los existentes, el Proponente deberá proveer e instalar tales escalerillas como parte de su alcance.

La empresa adjudicada al servicio de construcción deberá tomar en cuenta que adicional a lo mencionado antes, deberá realizar las siguientes tareas (La provisión de todo el material y accesorios para las tareas corre por cuenta de la empresa adjudicada):

- Cableado y conexión de los cables de alimentación desde el gabinete de distribución de energía regulada (24 VDC/TD-24VDC) hacia el gabinete de seguridad SS-001.
- Cableado y conexión de los cables de interconexión entre los distintos equipos/gabinetes/tableros.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 11 de 40


- Cableado y conexión de los cables de comunicación para la integración de todos los equipos/gabinetes/tableros/HMI.
- Conexión de todos los cables que lleguen de campo.
- Intercambio de información/integración entre los PLCs operativos SCP-001; SCP-002; SCP-003; CCM-01, STA-01, PLC de seguridad SS-001, equipos de medición (FQIs) y otros requeridos.
- Para todas las paradas de emergencia (CCM, campo, UBP, etc.) el proponente deberá adicionar un contacto normalmente abierto o cerrado, sus cables correspondientes, así como el cableado y conexión respectivo, de tal forma que el sistema de control sepa cuando una parada de emergencia ha sido accionada.
- Para todos los paros de emergencia al CCM y sus correspondientes arrancadores, el Proponente deberá adicionar relés de estado sólido con contactos NC/NA en el GABINETE SS-001, sus cables correspondientes, así como el cableado y conexión respectivo, de tal forma que el sistema de seguridad y control sepan que el paro fue por emergencia y no operativo (no confundir paro operativo con paro de emergencia). Si fuese requerido realizar modificaciones al cableado y conexión de los arrancadores en el CCM, el Proponente deberá realizar estas modificaciones como parte de su alcance.
- El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de SS-001 y el COM-001.

Las empresas postulantes al servicio de construcción deberán también considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios que sean necesarios para la instalación del gabinete en su nueva ubicación, cableado, conexión, programación y otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de sujeción, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete y tapa de trinchera, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes y sala de control (ampliación), de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, desarrollo/prueba de HMI, y cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de seguridad. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división 1.

Por otra parte, las empresas postulantes al servicio de construcción también deben considerar que el SS-001 tiene su extensión remota en la Caseta de Medición Reversa Norte (SS-002). A este gabinete SS-002 deberán conectarse todos los instrumentos nuevos y existentes de seguridad que se mencionan en el Anexo T3. Todos los materiales y accesorios que vayan a ser requeridos para la conexión de estos instrumentos deberán ser provistos por la empresa Proponente. El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del "GABINETE DE SEGURIDAD", para asegurar que las conexiones estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán identificar e implementar todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Toda la programación debe estar acorde a requerimientos de YPFBTR.

F.3. INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN MÓDULO DE COMUNICACIÓN ETHERNET EN EL GABINETE SCP-003 EN RGEB.

Actualmente en Refinería Guillermo Elder Bell (RGEB), en el área denominada "Gallinero" se encuentra instalado el GABINETE SCP-003 que alberga un PLC Allen Bradley SLC 500 y sus correspondientes módulos de entrada/salida. En este GABINETE se deberá instalar, configurar y poner en marcha un módulo de comunicación Ethernet/IP, el cual permitirá la integración e intercambio de información con los otros sistemas (HMI, SCP-001, SCP-002, SS-001, FQIs, etc.). Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, configuración/programación y puesta en marcha del módulo de comunicación, dentro el chasis

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 12 de 40

SLC 500 actual, de tal forma que el sistema se integre y comparta información con los demás sistemas. Una vez asegurado y fijado el módulo, la empresa adjudicada al servicio debe cablear y conectar todos los cables de comunicación requeridos, así como los conversores de medios y fuentes de alimentación. En la etapa de validación de la ingeniería se deberán identificar e implementar todas las mejoras y/o cambios a ser requeridos e implementados.

Por otra parte, el Proponente también deberá considerar en su alcance el mantenimiento del gabinete de comunicación COM-003 (gallinero), mismo que deberá pasar por una limpieza profunda, organización del gabinete, rotulación de equipos, identificación y rotulación de cables, instalación de patchpanel de 12 puertos, instalación de conversor de medios, instalación de fuente de alimentación, canalización desde COM-003 hasta SCP-003, todo acorde a requerimientos de YPFBTR. Todo maquinado (huecos) para ingreso de conduit y cables en el COM-003 corre por parte del Proponente.




Figura 3. “Gabinete” COM-003 actual

Se aclara que, dentro del precio ofertado por esta tarea, la empresa proponente debe considerar que YPFBTR proveerá el módulo de comunicación. El resto de la mano de obra, equipos, materiales y accesorios deberán ser provistos por el Proponente que se adjudique el servicio de construcción. Tales equipos, materiales y accesorios son pero no se limitan a: conversores de medios, fuentes de alimentación, patch panels, pigtailes de fibra óptica LC, patchcords de fibra óptica, patchcords ethernet, organizadores, PDUs, panel modular para conectores RJ-45/RJ-49, conectores de fibra óptica LC, conectores RJ-45/49, “conectorizado”, escalerillas portacables, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, uniones patentes, reductores, soporteria, consumibles, y cualquier otro accesorio y/o material necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite. Todos los materiales y accesorios de canalización deberán ser aptos para clase 1 división 2.

F.4. TENDIDO DE CONDUIT Y CABLE DEL SISTEMA DE FIBRA ÓPTICA.

Las figuras 4 y 5 muestran de manera referencial el trazo para el tendido de conduit y cable de fibra óptica. La canalización y cables de fibra óptica deben ser nuevos. La trayectoria del tendido de fibra óptica debe ser validada en la validación de la ingeniería. Para este trabajo la empresa proponente a la adjudicación del servicio debe cotizar la mano de obra para la realización del tendido de conduit (aéreo y enterrado) y

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 13 de 40

cable de fibra óptica, conexionado en los respectivos patch panels, y conexionado en los equipos pertenecientes a los sistemas eléctricos, instrumentación, control y comunicación.

Para la canalización de estos nuevos tendidos se ha contemplado los siguientes tramos y longitudes:

- Tramo 1: SS-001 / SS-002 (anillo de seguridad)
- Tramo 2: SS-002 / SS-001 (anillo de seguridad)
- Tramo 3: SCP-001/SCP-003 (tendido desde gallinero hasta sala TSCZ)


TRAMO	LONGITUD CABLE [MTS]	LONGITUD CONDUIT [MTS]	DIÁMETRO CONDUIT Ø"	ENTERRADO	AÉREO	CABLE
SS-001/SS-002	350	300	1½"	280	20	F. O. 12 H MM
SS-002/SS-001	400	380	1"	360	20	F. O. 12 H MM
SCP-001/SCP-003	610	580	1"	560	20	F. O. 12 H MM

Se debe tomar en cuenta que actualmente se dispone de una conexión de Fibra óptica entre la sala de control y la caseta de medición Reversa Norte (SS-001/SS-002 línea azul figura 4), esta conexión actual sirve para el anillo de seguridad y la comunicación con el SCP-002 actuales. En la etapa de validación de la ingeniería se verá la mejor forma de ordenar los diferentes servicios de comunicación. El Proponente que se adjudique el servicio deberá instalar los siguientes tramos de fibra óptica: tendido de conduit y cable tramo 2: SS-002/SS-001 para completar la configuración en anillo y hacer todas las adecuaciones para que el sistema funcione bajo esta nueva configuración. Por otra parte, el Proponente deberá realizar el tendido de conduit y cable de fibra óptica del tramo 3 entre la caseta de medición reversa norte y el "gallinero" (RGEB). Ver figura 5. El Proponente deberá certificar todos los tendidos de fibra óptica y sus empalmes o conexiones (incluyendo el cable existente).



Figura 4. Tendido referencial de Fibra Óptica SS-001/SS-002

El Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá realizar el fusionado y "conectorizado" de todos los cables de fibra óptica, así como realizar las pruebas de todos los cables instalados


	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS: CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 14 de 40

(certificación/pruebas hilo por hilo). Posterior a eso deberá emitir el informe respectivo mencionando el resultado de las mismas, en donde se deberán encontrar los valores de atenuación, distancias, valor de potencia de inicio, valor de potencia final, etc. Todos los equipos y materiales a emplear en las pruebas de fibra óptica (Bobina de lanzamiento, reflectómetro óptico, Power Meter, etc.) deberán tener sus certificados de calibración actuales. Es importante que el Proponente realice una prueba inicial en los cables de fibra óptica previo al tendido de los mismos, puesto que en el informe deberá estar el comparativo correspondiente entre el antes y después del tendido de los cables de fibra óptica.

Las excavaciones, canalizaciones, tendido de cables y conexiones debe cubrir toda la trayectoria en todos los trazos/tendidos. La canalización deberá ser realizada por conduit de extremo a extremo. El proponente deberá realizar los huecos acordes a la medida de los conduits en las tapas de las trincheras, gabinetes, y otros que sean requeridos. En ningún caso se permiten acabados que pudiesen dañar los cables o causar daño al personal. Toda la instalación deberá considerarse como clase 1 / división 1, empleando para esto los materiales y accesorios adecuados provistos por el proponente como parte de su alcance.




Figura 5. Tendido referencial de Fibra Óptica SCP-001/SCP-003

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 15 de 40

Como parte del alcance del Proponente también se encuentra el mantenimiento del gabinete de comunicación COM-002 (caseta de medición), mismo que deberá pasar por una limpieza profunda, organización del gabinete, rotulación de equipos, identificación y rotulación de cables, todo acorde a requerimientos de YPFBTR.

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, la empresa proponente debe considerar que YPFBTR proveerá el cable de fibra óptica y conduit mayor a o igual a 1" para los tramos 2 y 3 (tramo 1 es existente). El resto de la mano de obra, equipos, materiales y accesorios necesarios para la instalación y/o adecuación de los gabinetes de comunicación, conexión, interconexión y fusonado de fibra óptica deberán ser provistos por la empresa que se adjudique el servicio de construcción, tales materiales son pero no se limitan a: transceptores de fibra óptica (SFPs), patch panels, pigtails de fibra óptica LC, conversores de medios, organizadores, PDUs, patchcords de fibra óptica, paneles de parcheo cat 6, panel modular para conectores RJ-45/RJ-49, patchcords de cobre (ethernet), conectores de fibra óptica LC, conectores RJ-45/RJ-49, "conectorizado", escalerillas portacables, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, uniones patentes, reductores, soportería, consumibles, y cualquier otro accesorio y/o material necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

	<p><u>NOTA 2:</u></p> <p><i>Toda excavación a ser realizada en predios de Terminal Santa Cruz y/o RGEB debe ser realizada de manera manual, bajo ninguna circunstancia se utilizarán equipos como ser retroexcavadoras, Palas mecánicas, (Gallinitas). Previa a la excavación manual se deben utilizar detectores de metal a fin de prevenir daños a tendidos existentes y detectar posibles interferencias de tuberías existentes, cada frente de excavación debe contar con un equipo de estas características.</i></p>
--	--


F.5. ADECUACIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL GABINETE DE COMUNICACIONES EN TSZC (COM-001) E INSTALACION DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN SALA DE CONTROL.

Adecuación, instalación y puesta en marcha de gabinete de comunicación (COM-01):

Previo a las actividades en campo se debe realizar la validación de la ingeniería, en la cual se debe analizar el retiro, adecuación, reubicación, instalación y puesta en marcha del gabinete de comunicación existente (COM-001). Esta validación debe ser aprobada por YPFBTR, definiendo las estrategias a emplear para el retiro y adecuación del gabinete de comunicación, así como la posterior re-instalación y puesta en marcha del gabinete adecuado a la arquitectura de red aprobada en la etapa de ingeniería.

La alimentación al gabinete de comunicación y sus equipos deberá salir desde los tableros respaldados asociados a la UPS-01 (TD-REG220 y/o TD-REG24). El Proponente deberá realizar la acometida a los equipos y/o gabinete de comunicación, así como también deberá proveer los cables y accesorios requeridos para completar la instalación. Todo material deberá ser acorde a lo requerido por YPFBTR.

El proponente debe proveer la logística y medios para el retiro, adecuación, re-ubicación e instalación del gabinete de comunicación en su posición final, si se requiriese de alguna obra civil y/o mecánica para concretar el objetivo, el proponente debe proveer este servicio como parte de su alcance. El izaje y

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 16 de 40

manipulación del gabinete solo se llevará a cabo con equipos y personal adecuados para el fin, y debidamente certificados.

La suportación del gabinete de comunicación en la ampliación de sala de control TSCZ corre por cuenta del proponente que se adjudique el servicio. Esta suportación debe proporcionar un aseguramiento del gabinete sobre la trinchera que será aprobada por YPFBTR, si YPFBTR considerara insuficiente e insegura la suportación planteada por el proponente, esta será rechazada hasta que la suportación reúna las condiciones necesarias de seguridad, operatividad y mantenibilidad. El proponente que se adjudique el servicio proporcionara toda estructura de suportación (debidamente respaldada) necesaria para el asentamiento del gabinete de comunicación.

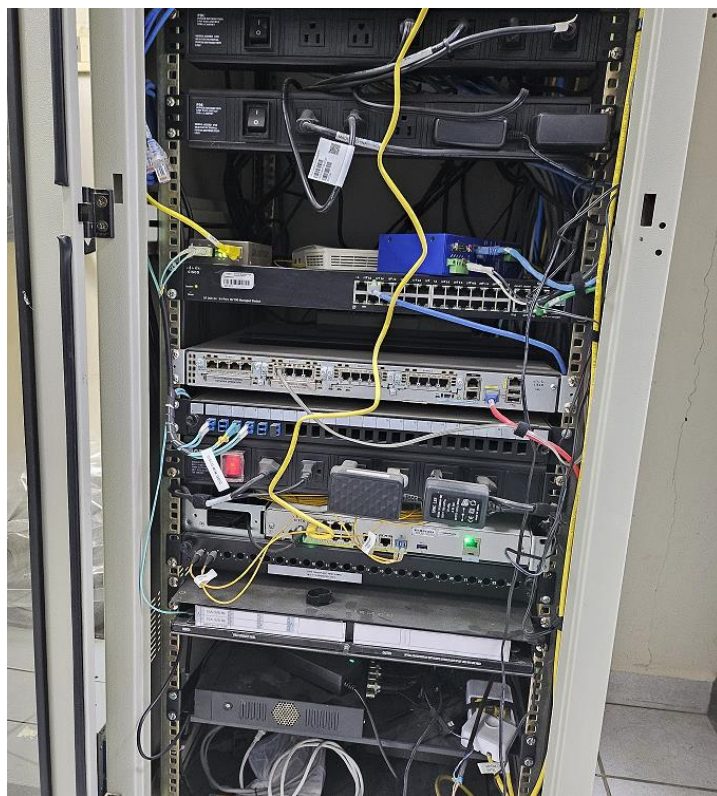





Figura 6. Gabinete COM-001

El Proponente es responsable de realizar toda la adecuación al interior del gabinete de comunicación acorde al layout que saldrá de la validación de la ingeniería. El Proponente deberá realizar una limpieza profunda del gabinete y sus componentes, organización del gabinete y sus equipos, rotulación de los equipos, rotulación de componentes, identificación y rotulación de cables. Toda conexión de conductores de alimentación de equipos, conexión de cableado estructurado y conexión de fibra óptica al interior del gabinete deberá ser realizado por proponente que se adjudique el servicio.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 17 de 40

	<p><u>NOTA 3:</u></p> <p><i>Cualquier modificación civil, sean estas estructurales, puertas, ventanas, pisos, cámaras de paso de cables, paredes, trincheras, y otras requeridas con el fin instalar y poner en marcha los gabinetes de comunicación o instalar algún periférico necesario para el funcionamiento de estos, debe ser realizado como parte del alcance del servicio.</i></p>
---	--


La contratista debe tener en cuenta que para el retiro y puesta en marcha del gabinete de comunicación se tienen tiempos reducidos, por este motivo debe prever que el trabajo sea ininterrumpido, es decir, se debe trabajar de corrido todo el tiempo que dure el trabajo de instalación y puesta en marcha del gabinete de comunicación. Para ello el proponente debe considerar dos turnos de trabajo y estar a disposición de acuerdo a las operaciones de TSCZ. Previa a la instalación del gabinete de comunicación, el proponente deberá presentar un plan de trabajo que contenga un cronograma específico y detallado para realizar el trabajo indicado en este punto. El plan de trabajo y documentos relacionados deben ser aprobados por YPFBTR antes de su ejecución, además de contar con personal que YPFBTR considere como necesario.

	<p><u>NOTA 4:</u></p> <p><i>Todos los accesorios requeridos para el ensamble de los gabinetes de comunicación, el tendido de conduit, el tendido de cables, la conexión, montaje, e interconexión de los equipos perteneciente a la red de control y monitoreo (CCM, switch de transferencia automática, Gabinetes PLC, y otros), deberán ser provistos por el proponente. Tales materiales son, pero no se limitan a: escalerillas portacables, conduits rígidos menores a 1", conduits flexibles, sellos, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, consumibles, pigtails, patchcords (F.O.; Ethernet), ordenadores de cables, bandejas, bornes, y cualquier otro accesorio y/o material necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente documento y demás anexos.</i></p>
--	--

Se aclara que, dentro del precio ofertado para esta tarea, la empresa proponente debe considerar en su alcance la mano de obra, equipos, materiales y accesorios necesarios para la adecuación, instalación, conexión, interconexión y fusonado de fibra, tales materiales son pero no se limitan a: transceptores de fibra óptica (SFPs), patch panels, pigtails de fibra óptica LC, conversores de medios, organizadores, PDUs, patchcords de fibra óptica, paneles de parcheo cat 6, panel modular para conectores RJ-45/RJ-49, patchcords de cobre (ethernet), conectores de fibra óptica LC, conectores RJ-45/RJ-49, "conectorizado", escalerillas portacables, cajas de paso, accesorios de derivación, codos, terminales, condulets, niples, cuplas, uniones patentes, reductores, soporteria, consumibles, sellos roxtec o prensacable inoxidable, y cualquier otro accesorio y/o material necesario para la correcta ejecución de las tareas mencionadas en el presente acápite.

Provisión e instalación del sistema de cableado estructurado en sala de control:

El PROPONENTE deberá proveer, instalar y certificar (conforme a requisitos de YPFBTR) todo el sistema de cableado estructurado al interior de sala de control (no solo la ampliación). Como se menciona en el Anexo T4 (F5), el Proponente deberá reubicar, adecuar, e instalar el gabinete de comunicación COM-001 (existente) en ampliación de sala de control. El Proponente debe considerar que todo el sistema de

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 18 de 40

cableado estructurado tendrá su origen y/o destino en el gabinete de comunicación COM-001 y los distintos puntos de red, debiendo para esto converger todos los cables de comunicación (ethernet cobre y fibra óptica) en el gabinete de comunicación. El Proponente deberá considerar al menos la provisión e instalación completa de 14 puntos de red dobles (cada punto debe tener dos tomas de red RJ-45, una indicada como teléfono y la otra indicada para computadora). La instalación se realizará en los distintos ambientes de sala de control.




Figura 9. Toma doble de referencia

Durante el relevamiento en campo, el Proponente deberá realizar un mapeo de todos los puntos de conexión a red en los distintos ambientes de sala de control. Al final del desarrollo de la ingeniería, todo el sistema de cableado estructurado deberá estar plasmado en la información técnica (planos y documentos) presentada a YPFBTR para su aprobación. Todo el sistema de cableado estructurado deberá basarse en las normativas y recomendaciones de ANSI/TIA/EIA. El Proponente debe considerar que también deberá instalar y configurar un switch de comunicación (adicional a los existentes), el Proponente deberá instalar el switch en el gabinete COM-001.

El Proponente deberá realizar la implementación del sistema de cableado estructurado Categoría 6/6a compatible con Cat5e/claseD (cables, canalización, cableado horizontal/vertical, conexonado, tomas, cuadro de entrada de los servicios de cableado estructurado, puesta a tierra, etc.) de acuerdo a los planos desarrollados en la etapa de ingeniería y aprobados para construcción. Todos los materiales y accesorios como ser: patchcords (latiguillos), paneles modulares, paneles de parcheo, paneles de conexión, paneles con conectores en ángulo, conectores de red, cables de red, placas con conectores hembra, cajas de distribución, conduits, escalerillas portacables galvanizados, conduits, soportería, y otros, deberán ser provistos por el Proponente, ser de primera calidad, de marca reconocida y aprobada por YPFBTR.

La sala de control y su ampliación debe estar completamente equipada y terminada en lo que se refiere al cableado estructurado, con las canalizaciones, cableado, conexonado, rotulación, y otros totalmente instalados y probados. Todos los cables de red a emplear deberán ser clasificados para 0.3 KV, libre de halógenos, no propagador de llama, 70°C o superior, Categoría 6. Todo el cableado estructurado se instalará en escalerillas portacables de acero galvanizado dedicadas exclusivamente al cableado estructurado. La ruta del cableado estructurado podrá realizarse por el entretecho en los trazos troncales y por los muros y/o pisos de manera empotrada (no vista) para las derivaciones a los puntos de red. No deberán existir cables sin protección mecánica (conduit). La protección mediante conduit se aplica para todos los cables desde la derivación de la escalerilla principal, hasta los puntos finales de red. No se aceptarán cables sueltos sin protección. Todos los ingresos/salidas de cables hacia el COM-001 deberán contar con prensaestopas multicables, de tal forma que el ingreso al COM-001 sea ordenado, estético, y seguro.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 19 de 40

Todo el sistema de cableado estructurado (componentes y accesorios) deberán estar identificados en cada extremo mediante mangas termo-contráíbles blancos con letras negras impresos en laser. Toda identificación debe coincidir con los planos (producto de la etapa de ingeniería desarrollada por el Proponente) aprobados para construcción. El acabado de conduits y/o escalerillas deberá ser tal que no se expongan partes filosas en ningún punto.


F.6. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN NUEVO GABINETE PLC PARA UBP#1 (UBP-100).

En sala de Unidades de Bombeo Principal (ubicada al frente de la sala de control actual) se encuentran cuatro Unidades de Bombeo Principales (UBP#1, UBP#2, UBP#3, UBP#4), mismas que se encuentran configuradas en serie para incrementar la presión de salida de acuerdo a requerimiento. Cada UBP cuenta con su propio sistema de control (gabinete de control, instrumentos, sistemas de arranque, cableado, conexonado, etc.). Los gabinetes de control actuales (basadas en SLC-500 de ALLEN BRADLEY) se encuentran montados en frente de las UBP's y, además de controlar y proteger las UBP's intercambian información vía cableado duro y comunicación con los sistemas de control, seguridad, ignición electrónica (motor a combustión) y medición actual.

Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, programación, integración, desarrollo de HMI y puesta en marcha del sistema de control del UBP#1 (GABINETE UBP-100) a ser instalado al interior de la ampliación de la sala de control TSCZ. La instalación del NUEVO GABINETE PLC UBP#1 incluye el aseguramiento del mismo sobre la trinchera de la ampliación de sala de control. La fijación del gabinete debe ser ejecutada sobre un bastidor metálico asegurado en el interior de la trinchera, garantizando la fijación del mismo (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado el GABINETE PLC UBP#1, la empresa adjudicada al servicio debe conectar/reconectar todos los cables existentes (provenientes de campo y/o sala) y los nuevos tendidos (señales) que forman parte del alcance del presente servicio (señales de pulso, analógicas, discretas, comunicación con el módulo de control CAT, etc.). El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del nuevo "GABINETE PLC UBP#1" (UBP-100), para asegurar que las conexiones nuevas y existentes estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE o adición de nuevos componentes, su cableado y conexonado, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance.

Como se menciona en el Anexo T3, gran parte de la canalización y la totalidad de cables para los equipos e instrumentos de la UBP#1 serán nuevos (tendido de conduits enterrado y aéreo, cableado y conexonado de todos los cables de alimentación, señal analógica, señal discreta, comunicación, y otros pertenecientes a la UBP#1).

La programación base para la UBP#1 se encuentra actualmente en el controlador SLC 500 existente, sobre este se deberán realizar mejoras y/o cambios de tal forma que estos contemplen la nueva filosofía de control, las nuevas señales, controles, integración con otros equipos y/o sistemas y, otros que deberán ser tomados en cuenta antes de su descarga en los controladores Controllogix. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán ver todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Se considera que el inicio de la programación de PLCs y desarrollo de HMI comenzará de manera simultánea al inicio de las obras civiles o antes, puesto que todos los equipos (PLC's) estarán en posesión del Proponente que se adjudique el servicio, situación que asegurara que en el momento de la instalación ya se cuenten con los programas estructurados y el desarrollo de los HMIs finalizados y validados por YPFBTR.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 20 de 40

El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de UBP#1 y el COM-001.


Por otra parte, el Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá instalar en el nuevo "GABINETE PLC UBP#1" un módulo contador de pulsos (interior gabinete) y una baliza (en la parte superior del gabinete), así como su correspondiente cableado y conexionado hacia bornes dedicados provistos e instalados por el Proponente. El módulo contador y baliza serán entregados por YPFBTR, sin embargo, la instalación del módulo y baliza, así como su configuración, programación, el cableado, conexionado, bornes y otros requeridos serán provistos y realizados por el proponente. Los materiales y accesorios empleados (cables, bornes, etc.) deberán ser iguales a los que se emplean en el nuevo "GABINETE PLC UBP#1" (misma marca, modelo, color de cable, color de bornes, etc.).

Como se mencionó anteriormente, YPFBTR entregará al Proponente que se adjudique el servicio de construcción el gabinete UBP-100 nuevo ensamblado, el módulo contador de pulsos y la baliza. Por tanto, las empresas postulantes al servicio de construcción deben considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios (no provistos por YPFBTR) que sean necesarios para la instalación del gabinete, módulo contador, baliza, cableado, conexionado, programación (programación acorde a requerimientos de YPFB-TR), intercambio de información con otros sistemas, HMI y, otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de suportación, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete, trinchera u otro en sala de control, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes, de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, cables STP (shielded twisted pair) con conectores RJ-49 (patch cord certificado), desarrollo/prueba de HMI y, cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de control. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división1.

F.7. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN NUEVO GABINETE PLC PARA UBP#2 (UBP-200).

Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, programación, integración, desarrollo de HMI y puesta en marcha del sistema de control de la UBP#2 (GABINETE UBP-200) a ser instalado al interior de la ampliación de la sala de control TSCZ. La instalación del NUEVO GABINETE PLC UBP#2 incluye el aseguramiento del mismo sobre la trinchera de la ampliación de sala de control. La fijación del gabinete debe ser ejecutada sobre un bastidor metálico asegurado en el interior de la trinchera, garantizando la fijación del mismo (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de revisión y validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado el GABINETE PLC UBP#2, la empresa adjudicada al servicio debe conectar/reconectar todos los cables existentes (provenientes de campo y/o sala) y los nuevos tendidos (señales) que forman parte del alcance del presente servicio (señales de pulso, analógicas, discretas, comunicación con el módulo de control CAT, etc.). El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del nuevo "GABINETE PLC UBP#2" (UBP-200), para asegurar que las conexiones nuevas y existentes estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE o adición de nuevos componentes, su cableado y conexionado, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance.

Como se menciona en el Anexo T3, gran parte de la canalización y la totalidad de cables para los equipos e instrumentos de la UBP#2 serán nuevos (tendido de conduits enterrado y aéreo, cableado y conexionado de todos los cables de alimentación, señal analógica, señal discreta, comunicación, y otros pertenecientes a la UBP#2).

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 21 de 40


La programación base para la UBP#2 se encuentra actualmente en el controlador SLC 500 existente, sobre este se deberán realizar mejoras y/o cambios de tal forma que estos contemplen la nueva filosofía de control, las nuevas señales, controles, integración con otros equipos y/o sistemas y, otros que deberán ser tomados en cuenta antes de su descarga en los controladores Controllogix. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán ver todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Se considera que el inicio de la programación de PLCs y desarrollo de HMI comenzará de manera simultánea al inicio de las obras civiles o antes, puesto que todos los equipos (PLC's) estarán en posesión del Proponente que se adjudique el servicio, situación que asegure que en el momento de la instalación ya se cuenten con los programas estructurados y el desarrollo de los HMIs finalizados y validados por YPFB-TR. El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de UBP#2 y el COM-001.

Por otra parte, el Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá instalar en el nuevo "GABINETE PLC UBP#2" un módulo contador de pulsos (interior gabinete) y una baliza (en la parte superior del gabinete), así como su correspondiente cableado y conexionado hacia bornes dedicados provistos e instalados por el Proponente. El módulo contador y baliza serán entregados por YPFB-TR, sin embargo, la instalación del módulo y baliza, así como su configuración, programación, el cableado, conexionado, bornes y otros requeridos serán provistos y realizados por el proponente. Los materiales y accesorios empleados (cables, bornes, etc.) deberán ser iguales a los que se emplean en el nuevo "GABINETE PLC UBP#2" (misma marca, modelo, color de cable, color de bornes, etc.).

Como se mencionó anteriormente, YPFB-TR entregará al Proponente que se adjudique el servicio de construcción el gabinete UBP-200 nuevo ensamblado, el módulo contador de pulsos y la baliza. Por tanto, las empresas postulantes al servicio de construcción deben considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios (no provistos por YPFB-TR) que sean necesarios para la instalación del gabinete, módulo contador, baliza, cableado, conexionado, programación (programación acorde a requerimientos de YPFB-TR), intercambio de información con otros sistemas, HMI y, otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de sujeción, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete, trinchera u otro en sala de control, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes, de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, cables STP (shielded twisted pair) con conectores RJ-45 (patch cord certificado), desarrollo/prueba de HMI y, cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de control. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división1.

F.8. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN NUEVO GABINETE PLC PARA UBP#3 (UBP-300).

Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, programación, integración, desarrollo de HMI y puesta en marcha del sistema de control de la UBP#3 (GABINETE UBP-300) a ser instalado al interior de la ampliación de la sala de control TSCZ. La instalación del NUEVO GABINETE PLC UBP#3 incluye el aseguramiento del mismo sobre la trinchera de la ampliación de sala de control. La fijación del gabinete debe ser ejecutada sobre un bastidor metálico asegurado en el interior de la trinchera, garantizando la fijación del mismo (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de revisión y validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado el GABINETE PLC UBP#3, la empresa adjudicada al servicio debe conectar/reconectar todos los cables existentes (provenientes de campo y/o sala) y los nuevos tendidos (señales) que forman parte del alcance del presente servicio (señales de pulso, analógicas, discretas, comunicación con el módulo de control CAT, etc.). El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del nuevo "GABINETE PLC UBP#3" (UBP-300), para asegurar que las conexiones nuevas

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 22 de 40

y existentes estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE o adición de nuevos componentes, su cableado y conexionado, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance.

Como se menciona en el Anexo T3, gran parte de la canalización y la totalidad de cables para los equipos e instrumentos de la UBP#3 serán nuevos (tendido de conduits enterrado y aéreo, cableado y conexionado de todos los cables de alimentación, señal analógica, señal discreta, comunicación, y otros pertenecientes a la UBP#3).


La programación base para la UBP#3 se encuentra actualmente en el controlador SLC 500 existente, sobre este se deberán realizar mejoras y/o cambios de tal forma que estos contemplen la nueva filosofía de control, las nuevas señales, controles, integración con otros equipos y/o sistemas y, otros que deberán ser tomados en cuenta antes de su descarga en los controladores Controllogix. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán ver todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Se considera que el inicio de la programación de PLCs y desarrollo de HMI comenzará de manera simultánea al inicio de las obras civiles o antes, puesto que todos los equipos (PLC's) estarán en posesión del Proponente que se adjudique el servicio, situación que asegure que en el momento de la instalación ya se cuenten con los programas estructurados y el desarrollo de los HMIs finalizados y validados por YPFB-TR. El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de UBP#3 y el COM-001.

Por otra parte, el Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá instalar en el nuevo "GABINETE PLC UBP#3" un módulo contador de pulsos (interior gabinete) y una baliza (en la parte superior del gabinete), así como su correspondiente cableado y conexionado hacia bornes dedicados provistos e instalados por el Proponente. El módulo contador y baliza serán entregados por YPFB-TR, sin embargo, la instalación del módulo y baliza, así como su configuración, programación, el cableado, conexionado, bornes y otros requeridos serán provistos y realizados por el proponente. Los materiales y accesorios empleados (cables, bornes, etc.) deberán ser iguales a los que se emplean en el nuevo "GABINETE PLC UBP#3" (misma marca, modelo, color de cable, color de bornes, etc.).

Como se mencionó anteriormente, YPFB-TR entregará al Proponente que se adjudique el servicio de construcción el gabinete UBP-300 nuevo ensamblado, el módulo contador de pulsos y la baliza. Por tanto, las empresas postulantes al servicio de construcción deben considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios (no provistos por YPFB-TR) que sean necesarios para la instalación del gabinete, módulo contador, baliza, cableado, conexionado, programación (programación acorde a requerimientos de YPFB-TR), intercambio de información con otros sistemas, HMI y, otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de sujeción, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete, trinchera u otro en sala de control, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes, de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, cables STP (shielded twisted pair) con conectores RJ-45 (patch cord certificado), desarrollo/prueba de HMI y, cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de control. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división1.

F.9. INSTALACIÓN, PROGRAMACIÓN, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UN NUEVO GABINETE PLC PARA UBP#4 (UBP-400).

Las empresas postulantes a la adjudicación del servicio de construcción deben considerar en su oferta la mano de obra, materiales, accesorios, instalación, programación, integración, desarrollo de HMI y puesta en marcha del sistema de control de la UBP#4 (GABINETE UBP-400) a ser instalado al interior de la

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 23 de 40


ampliación de la sala de control TSCZ. La instalación del NUEVO GABINETE PLC UBP#4 incluye el aseguramiento del mismo sobre la trinchera de la ampliación de sala de control. La fijación del gabinete debe ser ejecutada sobre un bastidor metálico asegurado en el interior de la trinchera, garantizando la fijación del mismo (la ubicación final del gabinete se determinará durante la etapa de revisión y validación de la ingeniería). Una vez asegurado y fijado el GABINETE PLC UBP#4, la empresa adjudicada al servicio debe conectar/reconectar todos los cables existentes (provenientes de campo y/o sala) y los nuevos tendidos (señales) que forman parte del alcance del presente servicio (señales de pulso, analógicas, discretas, comunicación con el módulo de control CAT, etc.). El Proponente deberá revisar los diagramas de conexión y lazo del nuevo "GABINETE PLC UBP#4" (UBP-400), para asegurar que las conexiones nuevas y existentes estén correctas. Si fuese necesario alguna reconexión al interior del GABINETE o adición de nuevos componentes, su cableado y conexionado, el Proponente deberá realizar el mismo como parte de su alcance.

Como se menciona en el Anexo T3, gran parte de la canalización y la totalidad de cables para los equipos e instrumentos de la UBP#4 serán nuevos (tendido de conduits enterrado y aéreo, cableado y conexionado de todos los cables de alimentación, señal analógica, señal discreta, comunicación, y otros pertenecientes a la UBP#4).

La programación base para la UBP#4 se encuentra actualmente en el controlador SLC 500 existente, sobre este se deberán realizar mejoras y/o cambios de tal forma que estos contemplen la nueva filosofía de control, las nuevas señales, controles, integración con otros equipos y/o sistemas y, otros que deberán ser tomados en cuenta antes de su descarga en los controladores Controllogix. En la etapa de revisión y validación de la ingeniería se deberán ver todas las mejoras y/o cambios a ser implementados. Se considera que el inicio de la programación de PLCs y desarrollo de HMI comenzará de manera simultánea al inicio de las obras civiles o antes, puesto que todos los equipos (PLC's) estarán en posesión del Proponente que se adjudique el servicio, situación que asegurara que en el momento de la instalación ya se cuenten con los programas estructurados y el desarrollo de los HMIs finalizados y validados por YPFB-TR. El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificados) STP entre el gabinete UBP#4 y el COM-001

Por otra parte, el Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá instalar en el nuevo "GABINETE PLC UBP#4" un módulo contador de pulsos (interior gabinete) y una baliza (en la parte superior del gabinete), así como su correspondiente cableado y conexionado hacia bornes dedicados provistos e instalados por el Proponente. El módulo contador y baliza serán entregados por YPFB-TR, sin embargo, la instalación del módulo y baliza, así como su configuración, programación, el cableado, conexionado, bornes y otros requeridos serán provistos y realizados por el proponente. Los materiales y accesorios empleados (cables, bornes, etc.) deberán ser iguales a los que se emplean en el nuevo "GABINETE PLC UBP#4" (misma marca, modelo, color de cable, color de bornes, etc.).

Como se mencionó anteriormente, YPFB-TR entregará al Proponente que se adjudique el servicio de construcción el gabinete UBP-400 nuevo ensamblado, el módulo contador de pulsos y la baliza. Por tanto, las empresas postulantes al servicio de construcción deben considerar en su oferta la provisión de todos los equipos, materiales y accesorios (no provistos por YPFB-TR) que sean necesarios para la instalación del gabinete, módulo contador, baliza, cableado, conexionado, programación (programación acorde a requerimientos de YPFB-TR), intercambio de información con otros sistemas, HMI y, otros relacionados para cumplir el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer toda estructura de suportación, realizar el maquinado de huecos en la base del gabinete, trinchera u otro en sala de control, boquillas de ingreso de conduits/cables hacia gabinetes, de tal forma que se asegure el cierre hermético (sellos roxtec o prensacable inoxidable), equipos con software para desarrollar/probar los programas de aplicación, cables STP (shielded twisted pair) con conectores RJ-49 (patch cord certificado), desarrollo/prueba de HMI

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 24 de 40

y, cualquier otro equipo, material, y/o accesorio necesario para la correcta instalación del sistema de control. Toda instalación se debe considerar como clase 1 división1.

F.10. REUBICACIÓN DEL GABINETE DE MEDICIÓN EXISTENTE DEL OSSA-1.

Como parte del alcance del servicio de construcción para este proyecto, las empresas que se postulan a la adjudicación deben incluir en su propuesta la reubicación del gabinete de medición correspondiente al puente de medición del OSSA1, el cual contiene el computador de flujo. Este gabinete de medición se encuentra instalado y en funcionamiento dentro de la sala de control actual. El alcance del servicio incluye la desconexión de los conductores de llegada y salida del gabinete, para el traslado del mismo a su nueva ubicación en la ampliación de la sala de control (alcance incluido en el anexo civil), el aseguramiento sobre la trinchera, mediante un bastidor metálico de sujeción empernado en el fondo de la trinchera y empernado en el propio gabinete, el re-direccionamiento y reconexión de los conductores de señal, alimentación y comunicación hasta el lugar final de asentamiento del gabinete y la puesta en marcha. Se aclara que los conductores que llegan actualmente al gabinete disponen de suficiente longitud de reserva para cubrir la reubicación en la ampliación de la sala de control. Todos los materiales y accesorios como ser pernos de aseguramiento, soportes, bastidores metálicos, sellos roxtec o prensacable inoxidable, terminales de conductores en el caso que se requieran, elementos de sujeción y consumibles, deben ser provistos por la empresa adjudicada al servicio.

Parte del alcance del contratista será también la provisión e instalación de una fuente de 24VDC y su módulo de redundancia (interior gabinete OSSA-1), de tal forma que la fuente actual y la que instalará el Proponente se encuentren respaldadas. El Proponente deberá montar, cablear y conectar los nuevos equipos para posteriormente poner en servicio el gabinete y cumplir con los requerimientos de YPFB-TR. Todos los equipos, materiales y accesorios deben ser provistos por el Proponente.

La integración de las señales de este gabinete con el nuevo Sistema de Control de Procesos (SCP-001) y otros sistemas deben ser considerados en el alcance del servicio, así como también las nuevas pantallas que se requieran en la integración a los HMI's de proceso y seguridad. El Proponente deberá realizar el tendido de conduit, cableado, conexión y otros relacionados, de tal forma que el Sistema de Control quede totalmente comunicado e interconectado con el sistema de medición mediante cable STP Cat 6a 300V (Shielded Twisted Pair con conectores RJ-49). El Proponente deberá proveer e instalar dos cables de red (patchcord certificado) STP entre el gabinete de medición y el COM-001. Todo cable de red deberá ser certificado y provisto por el proponente. En la figura 7 se puede ver el gabinete de medición existente del OSSA1.





	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS: CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 25 de 40



Figura 7. Gabinete de medición OSSA1.

	<p>NOTA 5:</p> <p><i>Para todos los equipos y/o sistemas:</i></p> <p><i>Todo cableado (sea este de interconexión, comunicación, alimentación u otro requerido) y conexionado al interior de la ampliación sala de control (interconexión de equipos mediante cableado duro y/o comunicación) deberá ser realizado por el Proponente como parte de su alcance. La provisión de los materiales y accesorios a ser empleados para el fin mencionado, serán provistos por el Proponente que se adjudique el servicio y, deberán ser acordes a los requerido por YPFB-TR.</i></p> <p><i>Toda configuración de Switches administrables estará a cargo del Proponente que se adjudique el servicio.</i></p>
---	---


	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.	
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ	FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN
		Página: 26 de 40

	<p><u>NOTA 6:</u></p> <p><i>Todo cableado estructurado y/o de fibra óptica a realizarse al interior de la ampliación de sala de control, Reversa Norte, Sala de reuniones, Sala de jefatura, computadores HMI, etc. debe ser realizado por el Proponente que se adjudique el servicio. Este cableado es requerido para realizar la interconexión de los diferentes equipos/sistemas (Sistema de Control, Sistema de Seguridad, CCM, ATS, UPS, Computadores HMI, etc.) en toda la estación TSCZ, caseta Reversa Norte y “gallinero”. La provisión de todos los materiales y accesorios para realizar esta interconexión (cableado estructurado y fibra óptica) es parte del alcance de la contratista adjudicada. Cualquier modificación civil/mecánica, sean estas estructurales, puertas, ventanas, pisos, cámaras de paso de cables, paredes, trincheras, y otras requeridas con el fin instalar y poner en marcha los equipos, gabinetes, sistemas de comunicación o instalar algún periférico necesario para el funcionamiento de los sistemas de control, seguridad y comunicación, debe ser realizado por el Proponente como parte del alcance del servicio.</i></p>
---	---

F.11. PROGRAMACIÓN/INTEGRACIÓN DEL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM) CON/EN EL SISTEMA DE CONTROL PRINCIPAL Y SEGURIDAD.

El Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá realizar la integración del Centro de Control de Motores con el Sistema de control principal, seguridad y SCADA acorde a lo requerido por YPFB-TRANSPORTE S.A., esto implica realizar el mapeo de todos los componentes del CCM, programación, rutinas de comunicación, secuencias de control, pantallas en HMI y todo lo necesario para la integración completa del CCM al Sistema de Control principal, seguridad y SCADA. La comunicación entre el Sistema de Control y el CCM se lo realizará vía ethernet, de tal forma que el PLC pueda recibir en forma segura toda la información de cada uno de los componentes del CCM, y así mismo pueda enviar los comandos requeridos a cada uno de los componentes del CCM. Como se menciona en el alcance eléctrico (Anexo T2 D.1.), el Proponente deberá programar/configurar/parametrizar todos los componentes del CCM (E300s, arrancadores suaves, variadores de frecuencia, medidores de energía eléctrica, switches ethernet, etc.), acorde a las necesidades de control y protección de los equipos, así como requerimientos de YPFB-TRANSPORTE S.A. La contratista debe proveer y realizar el tendido de dos cables de comunicación Ethernet (STP shielded twisted pair con conectores RJ-45/49 industriales) entre el CCM y el gabinete de control (SCP) o switch de comunicación en COM-001, a fin de dejar la comunicación redundante.

Para la programación (PLC y CCM), el Proponente debe tomar en cuenta que se requiere al menos los modos de funcionamiento LOCAL y REMOTO. En modo REMOTO todo el control será realizado por el sistema de control principal, debiendo ser posible arrancar/parar los equipos desde el HMI en modo manual o también desde el mismo HMI en donde se incluya la opción “automático” en caso de iniciar secuencias de control automático. Todos los comandos desde el HMI deben tener su correspondiente notificación de confirmación. En ambos modos (local/remoto) deberá ser posible el paro de los equipos desde campo mediante la botonera correspondiente, debiendo para esto el Proponente realizar las adecuaciones de cableado y conexionado en el cubical correspondiente del CCM. Todos los materiales y

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 27 de 40

accesorios que se requieran para tal fin deberán ser provistos por el Proponente que se adjudique el servicio.

El modo LOCAL será empleando para que los equipos puedan arrancar; ya sea desde el mismo cubical en el CCM (pulsadores) o desde las botoneras de campo instaladas a pie de equipo. Esta opción deberá estar siempre disponible para tareas de mantenimiento, falla en el PLC, o falla de comunicación. Para lograr este cometido, toda la programación y configuración deberá realizarse en los E300s, VFDs (variadores de frecuencia), arrancadores suaves, PQM's (medidores de energía) y demás componentes del CCM. ¡La parada de emergencia deberá detener los equipos en cualquier opción, sea Local o Remoto!


Para los paros de emergencia (seguridad), el sistema de seguridad deberá enviar todos estos paros mediante cableado duro. Como se menciona en el punto F.2. del presente documento, se deben realizar adecuaciones en el gabinete SS-001 y cubicales del CCM para realizar los paros por seguridad (emergencia), de tal forma que el sistema sepa diferenciar un paro operativo de un paro de seguridad.

Las empresas postulantes al servicio de construcción deberán proveer todos los equipos, materiales y accesorios requeridos para cumplir con el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer todo equipo y software de aplicación/configuración requerido, cables de comunicación (cobre y F.O.), cajas de paso, accesorios tipo "T", "X", codos, condulets, niples, cuplas, conectores HUB, reductores, soportería, escalerillas portacables, cables de interconexión (cobre libre de halógenos), patch panels de fibra óptica/ethernet cobre, patchcords de fibra óptica/ethernet (STP), pigtails, relés de interconexión, consumibles, contactos auxiliares y cualquier otro accesorio necesario para la correcta integración del CCM al Sistema de Control Principal. Todo material y accesorio debe ser apto para clase 1/ división 1 a prueba de explosión.

F.12. INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA (STA) CON EL SISTEMA DE CONTROL PRINCIPAL.

El Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá realizar la integración del Switch de Transferencia Automática con el Sistema de control principal acorde a lo requerido por YPFB-TRANSPORTE S.A., esto implica realizar el mapeo de los componentes del STA, programación, rutinas de comunicación, secuencias de control, pantallas en HMI, y todo lo necesario para la integración completa del STA al Sistema de Control principal y SCADA. La comunicación entre el Sistema de Control y el STA se lo realizará vía ethernet (La contratista debe realizar el tendido de dos cables de comunicación Ethernet (STP) entre el STA y el gabinete de control o switch ETH), de tal forma que el PLC pueda recibir toda la información proveniente de cada uno de los componentes del STA y así mismo pueda enviar los comandos requeridos al STA. El Proponente deberá configurar/parametrizar el STA acorde a requerimientos de YPFB-TRANSPORTE S.A., donde para efectos de programación y pantallas en HMI al menos se deberá mostrar la siguiente información obtenida del STA:

- Disponibilidad de fuentes
- Voltaje (Fase-Fase), (Fase-Neutro), Frecuencia, desbalance, Potencia, etc. en ambas fuentes
- Fuente actual trabajando
- En modo bypass
- Número de transferencias totales
- Número de transferencias por falla de fuente
- Total, de horas de operación
- Total, de horas de disponibilidad de fuentes
- Todo deberá tener la estampa de tiempo correspondientes

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 28 de 40

- Bits de estado del STA
- Reporte de fallas del STA.
- Modo manual o automático.
- Fuente primaria
- Fuente secundaria.
- Consumo de energía por turnos, día, semana, mes, año.

Las empresas postulantes al servicio de construcción deberán proveer todos los equipos, materiales y accesorios requeridos para cumplir con el objetivo. Las empresas proponentes deberán proveer todo equipo y software de aplicación/configuración requerido, conversores de medios, transceptores, cables de comunicación (cobre y F.O.), cajas de paso, accesorios tipo “T”, “X”, codos, conectores HUB, condulets, niples, cuplas, reductores, soporteria, escalerillas portacables, patch panels de fibra óptica/ethernet cobre, patchcords de fibra óptica/ethernet (STP), pigtails, consumibles, y cualquier otro accesorio necesario para la correcta integración del STA al Sistema de Control Principal. Todo material y accesorio debe ser apto para clase 1/ división 1 a prueba de explosión.


F.13. DESARROLLO DEL HMI.

Estación TSCZ cuenta actualmente con una HMI (en tres computadoras), que por una parte supervisa la parte operativa y por otra la parte de seguridad, sin embargo, con el transcurrir de los años y los diferentes proyectos se ha ido desordenando y saliendo de los “estándares” de YPFBTR, motivo por el cual el Proponente que se adjudique el servicio debe desarrollar una nueva interface hombre-máquina sujeto a los estándares de YPFB-TR. La nueva interface debe basarse en lo implementado actualmente, sin embargo, la nueva interface debe actualizar y optimizar los desarrollos actuales y, además de incluir las nuevas pantallas que el proyecto aportara como mejora en cada uno de los equipos y/o sistemas.


Para el desarrollo y actualización del HMI, el Proponente deberá tener en cuenta los lineamientos dados en el presente acápite. El desarrollo de las mismas deberá ser tal que se optimice la cantidad de pantallas, el uso de tags y uso de scripts. Durante la etapa de revisión, validación y complementación de la ingeniería el Proponente deberá entregar el informe detallando cómo se visualizará el HMI, que pantallas, tags, scripts se depuraran (eliminaran), cuáles serán las pantallas a implementar para reemplazar las actuales (incluyendo faceplates, pops ups, etc.) y que mejoras se harán como parte del proyecto (nuevas pantallas).

La programación en el software de desarrollo del HMI deberá estar claramente estructurada y organizada, con la identificación de las distintas pantallas, líneas de comando, eventos, comandos, log de datos (para históricos), servidores, conexiones y otros. Las pantallas deberán ser desarrollados de tal forma que reflejen la realidad del proceso, tanto en colores como en formas, por ejemplo: animación, dibujos/gráficas realistas, velocidad de refrescamiento, velocidad de interacción entre HMI y PLC, tendencias, recuperación de datos, etc. El Proponente debe considerar que toda la programación de control/seguridad (alarmas, sets, fórmulas matemáticas, etc.) se realizará en los controladores correspondientes, no se aceptará que el HMI realice toma de decisiones, ni ninguna acción que el controlador pueda realizar. El HMI deberá realizar las animaciones correspondientes acorde al proceso y lo inserto en los controladores.


Para el desarrollo del nuevo HMI, el Proponente deberá considerar la actualización (desarrollo) del total de las pantallas de TSCZ (Operativo + Seguridad) y todos los pop ups y sub pop ups existentes, considerando además que se deben desarrollar nuevas pantallas pertenecientes a las mejoras que el proyecto implementará. A continuación, se describen algunas pantallas que deberán estar presentes en el HMI (no son las totales, solo referenciales), sin embargo, se recalca que la mismas no son limitativas, por tanto, el Proponente deberá desarrollar las pantallas requeridas por YPFB TRANSPORTE S.A.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 29 de 40

- Deberá existir una pantalla y sus correspondientes pop ups para las alarmas y eventos, en donde al menos se puede observar la severidad, estampa de tiempo, descripción de la alarma, nombre de la condición, mensaje, etc. Deberá ser posible filtrar alarmas, actualizar, buscar, cerrar, imprimir, etc. Por otra parte, en la pantalla de alarmas se deberán tener las opciones para reconocer alarmas (una, selección o todas). El Proponente deberá presentar la estrategia para la racionalización de alarmas, misma que deberá ser aprobada por YPFB-TR.
- Deberá existir una barra en la cabecera que muestre reloj en tiempo real (sincronizado con los PLCs), logo de YPFB TRANSPORTE S.A., banner de eventos y alarmas, log de datos On/Off, nombre de HMI, parada de emergencia, opción de impresión, etc.
- Deberá existir una barra de navegación donde se encuentren los botones para las distintas áreas de proceso, lay-out general, resets de proceso, tendencias, resumen de alarmas, histórico de alarmas, estado de los componentes del sistema de control, simulación de todos los procesos, etc. en el layout general deberá poder verse todo el proceso incluyendo RGEb y las líneas de llegada.
- Deben existir pantallas dedicadas a cada unidad de bombeo principal y sus respectivos componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas a los puentes de medición, sus respectivos componentes, históricos.
- Deberán existir pantallas dedicadas a los planes de sellos (Plan 53), sus respectivos componentes, históricos.
- Deberán existir pantallas dedicadas a los tanques de almacenamiento de crudo y sus componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas a la pileta API y todos sus componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas al tanque de separación, flare, y todos sus componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas a las esferas en RGEb y todos sus componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas a al bombeo de gasolina, GLP, y crudo, tanto en RGEb como en TSCZ.
- Deben existir pantallas dedicadas al sistema flamagas.
- Deben existir pantallas dedicadas al sistema de gas combustible.
- Deberá existir una pantalla que muestre el perfil de los diferentes ductos, desde las cabeceras hasta las estaciones terminales. El perfil debe mostrar las presiones en los diferentes puntos y principalmente la ubicación del producto según el caudal.
- Debe existir una pantalla con el layout general de Estación Terminal Santa Cruz, en donde se observe todo el proceso de inicio a fin, representando tuberías, válvulas, bombas, trampas, puentes, tanques, instrumentos, etc. La representación deberá reflejar lo implementado en campo de manera gráfica. Las animaciones deberán aplicar a todos los instrumentos, líneas activas, equipos, niveles, presiones, etc. También se debe incluir paro de emergencia (seguridad) en HMI.
- De manera general todos los equipos (UBPs, Booster, GEN-01, UPS, STA, CCM, bombas, etc.) deben mostrar sus totales de horas de funcionamiento (turno1, turno 2, hoy, ayer, este mes, mes pasado, año actual, año pasado, total). Cada uno deberá tener su propio reset, protegido contra acciones que intenten borrar los totales sin autorización.
- Deberán existir pantallas dedicadas a los tanques de almacenamiento de crudo y GLP (esferas) con sus componentes, donde se deberá armar un algoritmo con datos de capacidad y/o altura que el operador podrá ingresar de forma manual, para a partir de los datos de volumen medido por el puente de medición, se pueda contar un aproximado del saldo en tanque. Estos datos deberán ser contrastados con los valores de envíos los transmisores de nivel de los tanques de crudo y esferas de GLP. Se aclara nuevamente que todo cálculo/contrastación debe ser realizado en los controladores correspondientes.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 30 de 40

- Deberán existir pantallas dedicadas a las bombas booster y todos sus componentes.
- Deberán existir pantallas dedicadas a las tendencias con valores por default a ser graficados y además con la opción de añadir más tags para graficar mayores variables.
- Deberá estar claramente reflejado el estado de todos los componentes del sistema de control y eléctrico: fuentes, adaptadores, PLC, módulos E/S, módulos de comunicación, CCM, ATS, Generadores, UPS, etc. (Pantallas para usuarios de mantenimiento).
- Deberán estar presentes los valores correspondientes a los parámetros eléctricos más importantes en CCM, ATS, UPS, GEN: voltaje entre líneas, voltaje fase-neutro, corriente en cada línea, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente, factor de potencia, frecuencia, totalizadores de energía (turno1, turno 2, hoy, ayer, este mes, último mes, año pasado, año actual, total), fuentes disponibles, voltaje en baterías, corriente en baterías, y otros. Deberá existir una opción para resetear los totales (resets individuales), reset de alarmas, login de usuario, nombre del HMI.
- El Proponente deberá prever pantallas exclusivas para el cambio de sets en cada uno de los controladores (SCP-01; SCP-02; SS-001; UBP#1; UBP#2; UBP#3; UBP#4). Para el caso de las alarmas y enclavamientos (LL, L, H, HH), el pop up deberá permitir el cambio de los puntos de ajuste (Set Point) de tal forma que este cambio se haga efectivo en el PLC correspondiente y, por ende, en la lógica de control, para esto el Proponente deberá prever las rutinas de programación en los controladores correspondientes (PLCs). Cada cambio deberá estar sujeto a confirmación, indicando al operador cuál es el valor actual y a qué valor se cambiará, mostrado siempre los límites.
- Ajustar nivel de alarmas, (retardo, valores en LL, L, H, HH), selección de bomba booster, confirmación de acción (por ejemplo, arrancar, parar, cumplimiento de permisos, etc.), entrada de datos que además muestren los límites y valores actuales, pop up para cerrar pantalla y salir a Windows, pop up para seleccionar modo local/remoto, auto/manual, etc.
- En los pop ups de arranque de quipos con E300 deberán encontrarse al menos los siguientes datos: corriente de motor, estado de entradas/salidas, alarmas de tripeo (sobrecarga, pérdida de fase, falla a tierra, falla en comunicación, comunicación dormida, totalizadores (turno1, turno 2, hoy, ayer, este mes, último mes, año pasado, año actual, total) y reset individual para horas de funcionamiento, tendencias, etc.
- En los pop ups de arranque con VFD deberán encontrarse al menos los siguientes datos: Set point (SP), Variable de proceso, Variable de control (CV), incrementos de SP y CV, modo del equipo (manual/auto; Local/Remoto), reset, permisos, velocidad máxima, velocidad mínima, frecuencia máxima, frecuencia mínima, velocidad de arranque, corriente, retroalimentación de velocidad, temperatura IGBT, VFD listo, VFD activo, VFD funcionando, VFD acelerando, VFD deteniéndose, VFD desacelerando, alarmas, falla, límite de corriente, sobrecarga, pérdida de fase, falla a tierra, falla en comunicaciones, tendencias, totalizadores (turno 1, turno 2, hoy, ayer, este mes, último mes, año pasado, año actual, total) y reset individual para horas de funcionamiento.
- Para los puentes de medición se deberán tener totalizadores (turno1, turno 2, hoy, ayer, este mes, último mes, año pasado, año actual, total) y reset individual para horas de funcionamiento. Por otra parte, se deberán tener campos para la programación de lotes (según tipo de producto), mismas que deberán tener los botones de inicio de lote y fin de lote (OSCZ1; OSCZ2; OSSA1; OSSA2; PRGS; ORSZ; REVERSA; impresión de Lotes y Reportes) en donde deberá mostrarse el volumen total acumulado en el lote (con su respectivo producto). De requerirse alguna configuración/mapeo en los computadores de flujo, el Proponente deberá realizar tal configuración/mapeo como parte de su alcance.
- Para lazos PID deberá existir un pop up en el cual se encuentren los valores PID con escalas graduadas para SP, PV, CV, y además tener las opciones de cambiar valores en saltos de 1 y 5 junto con su tendencia gráfica. Para sintonizado de PID el pop-up deberá tener los máximos y

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 31 de 40

mínimos para los parámetros PID. Los cambios deben ser graduales (rampa) a requerimiento de usuario. Cada lazo PID deberá tener asociado las opciones Manual y Automático


- El pop-up de seguridad deberá permitir el login/ logout, así como cambiar el password. Se deben tener diferentes niveles de acceso (tres mínimamente).
- De similar manera los pop ups de comando deberán servir para las válvulas (abrir, cerrar, confirmar, fallas, reset, etc.).
- Debe existir una pantalla de mantenimiento de válvulas, en donde se pueda observar los finales de carrera, estados, se tengan los comandos abrir/cerrar.
- Animación que demuestre el estado de las balizas y sirena en campo (dispuesto para iniciar y detener pruebas sin afectar a la operación).
- Cada instrumento (incluidos detectores de fuego, gas, válvulas) deberá incluir su botón correspondiente para inhibición, bypass y/o mantenimiento,
- Pantalla matriz causa efecto por equipos y para todo el sistema.
- Pantalla CCM con sus cubicales, sus estados, direcciones IP.
- Pantalla de gabinetes y sus estados.
- Arquitectura de red con sus estados, cables animados, direcciones IP, fallas, cantidad de fallas, diagnóstico de cada componente donde se muestre raw (máx, min), escala (máx, min), Set Point. Para diagnósticos de entradas/ salidas discretas: estado de activo/inactivo, estado (off on) mantenimiento (forzado), diagnóstico).
- Pantallas de Integración de las estaciones pertenecientes a los diferentes sistemas que maneja TSCZ.

NOTA 7:



El Proponente debe tomar en cuenta que la programación deberá hacerse de acuerdo a los requerimientos de YPFB TRANSPORTE S.A., por tanto, deberá pasar por revisiones y aprobaciones de YPFB-TR, de tal forma que los programas que se tengan listo para descargar a los PLCs estén a conformidad de YPFB TRANSPORTES.A, sin “basura”, estructurado, testeado.

- Para las tendencias (históricos), cada pantalla deberá tener la facilidad de seleccionar la variable de proceso que desea ver, la escala deberá adecuarse de manera automática a la o las variables de proceso que desea ver. De existir varias variables de proceso a ser visualizadas (según requerimiento), el operador deberá tener la facilidad de poder ocultar las que él considera necesarias, dejando visibles solo las seleccionadas. El zoom sobre una determina tendencia deberá ser posible con la sola acción del ratón sobre el recuadro que el operador determine, así mismo, se deberá mostrar el valor de la variable de proceso sobre el punto que ratón se acomode. El Proponente debe considerar que de manera inicial todas las variables de proceso, estado de salud de equipos, totalizadores, energía eléctrica, eventos, fallas, paros, arranques y, horas de funcionamiento deben almacenarse en a base de datos. La adición de mayores cantidades de datos estará sujeta a la fase de adecuación, revisión y validación de la ingeniería.
- Deberá existir la opción simulación.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 32 de 40

i	NOTA 8:
	<i>Para el caso de los cables que se reconectarán (cables que no se cambiarán) a los PLC's, MCC, tableros de distribución secundaria, tableros de energía regulada y otros, todos estos cables deberán ser sometidos a "megueado" y continuidad, a fin de determinar las condiciones del cable, de la misma manera se debe elaborar un registro de las condiciones de ocupación en el conduit, en caso que estos no cumplan con el área necesaria de ocupación o se detecte presencia de agua se deberá considerar el reemplazo ya sea del conductor y/o del conduit.</i>

i	NOTA 9:
	<i>El Contratista deberá disponer de equipos, instrumentos y patrones certificados para llevar a cabo las tareas de calibración y verificación de los conductores, equipos eléctricos, instrumentos, control y comunicaciones. Así mismo los registros de calibración deberán ser emitidos en formato de YPFB Transporte S.A.</i>

4. CAPACITACIÓN A PERSONAL OPERATIVO Y DE MANTENIMIENTO REFERENTE A TODO EL EQUIPAMIENTO INSTALADO Y REINSTALADO

Dentro del requerimiento del presente servicio se encuentra la elaboración de manuales / procedimientos de operación/mantenimiento de los equipos y/o sistemas existentes y los que se instalarán con el presente proyecto, los mismos deben ser elaborados en idioma español, explicados gráficamente y de manera clara

El proponente deberá tomar en cuenta que el costo de esta actividad deberá ser incluido en el inciso I. DATABOOK Y PLANOS CAO de la planilla de cotización.

El contratista deberá elaborar los siguientes manuales:


- Manual operativo y de mantenimiento de PLCs Operativo.
- Manual operativo y de mantenimiento del PLC de Seguridad.
- Manual Operativo y de mantenimiento de PLC's de Unidades de Bombeo
- Manual Operativo y de mantenimiento de HMI's

Una vez aprobados los manuales, la empresa Proponente que se adjudique el servicio de construcción deberá considerar dentro de su cotización: la capacitación al personal operativo y de mantenimiento, esta capacitación debe ser teórico-práctica y, con la utilización de los manuales de operación y mantenimiento elaborados por el contratista adjudicado como parte de su alcance.

La capacitación deberá incluir a los dos turnos de operación de la estación

5. PRE-COMISIONADO, COMISIONADO Y PUESTA EN MARCHA.

En el presente punto se desarrollarán y detallarán las actividades de Pre-comisionado, comisionado y puesta en marcha para las obras comunicación, el proponente deberá tomar en cuenta que el costo de esta actividad deberá ser incluido en el inciso G. "Precomisionado, comisionado y puesta en Marcha de la estación" de la planilla de cotización.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 33 de 40

Toda actividad de programación, integración, energización, desenergización, puesta en marcha, reubicación, montaje, intervención, modificación, u otro no rutinario e importante debe contar con un plan de trabajo específico asociado a un cronograma correspondiente y detallado.

Para todas las actividades a realizarse en el presente ítem (pre-comisionado, comisionado, puesta en marcha), el contratista debe disponer de personal especializado y recursos necesarios hasta finalizar las mismas (medidores de vibración, estetoscopios, analizadores de red ethernet, pirómetros, tacómetros, caudalímetros portátiles, medidor de decibeles, luxómetros, calibradores de lazo, calibradores de proceso multifunción, handhelds, multímetros, pinzas amperimétricas, analizadores de red y otros requeridos). Cada equipo/sistema debe ser monitoreado durante la puesta en marcha, registrando todos los valores en una planilla a diferentes intervalos de tiempo.

Previo a la puesta en marcha de todos los equipos/sistemas, se encuentra la realización de las pruebas FAT (si existiesen) y SAT, mismas que deberán desarrollarse en presencia de representantes de las áreas de Operaciones y Mantenimiento de YPFB-TR (de acuerdo a la especialidad). El Proponente deberá presentar con la anticipación debida el cronograma de realización de estas pruebas, así como los protocolos a seguir. Una vez realizadas las pruebas, posiblemente emanen recomendaciones de mejora, mismas que deben ser abordadas y ejecutadas por parte de la empresa adjudicada al servicio, en pro del correcto funcionamiento de los equipos. Las pruebas FAT y SAT forman parte de la etapa de comisionado.


El Proponente deberá desarrollar los programas y aplicaciones (programas e interfaces) con la suficiente anticipación de tiempo previo a la instalación de los equipos en ampliación sala de control. El Propósito de este punto es el de simular / emular todos los sistemas (en equipos del Proponente), de tal forma que se pongan a prueba los programas y aplicaciones (HMI) durante el desarrollo y después de terminado los mismos. Mediante estas acciones se podrán realizar las pruebas en los controladores e interfaces de operador sin la necesidad de tener los dispositivos de campo conectados. Estas pruebas permitirán resolver problemas de software y aplicación fuera de sitio y en un ambiente controlado y seguro sin tener afectación a la operación, y con retroalimentación de los participantes (mantenimiento y operación de YPFBTR).

Verificación Previa

El Proponente deberá realizar las pruebas/verificación de los Gabinetes de control, Seguridad, Comunicación, CCM, ATS y otros que YPFB-TR entregue, de tal forma que se asegure el buen estado de todos los equipos y componentes. Las pruebas deberán realizarse en un ambiente pulcro, atemperado y controlado. Al menos se realizarán las siguientes pruebas:

- Inspección visual de todos los componentes en cada gabinete.
- Verificación de fuentes, protecciones, equipos.
- Redundancia a nivel de fuentes, switches, y otros que correspondan.
- Escenarios de fallo (varios escenarios elaborados y documentados por el Proponente) creados para probar los sistemas de respaldos y respuesta de los sistemas.
- Verificación de fusibles.
- Verificación de luces piloto.

El Proponente deberá realizar las pruebas de todos los sistemas eléctricos, de control, seguridad (controladores, módulos, etc.) y otros mencionados en este documento junto con sus respectivas aplicaciones (programas e interfaces), de tal forma que se asegure el cumplimiento de los requisitos de operación y seguridad. Las pruebas deberán realizarse en un ambiente pulcro, atemperado y controlado.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 34 de 40


Pruebas SAT:

Para las pruebas SAT, el Proponente debe tomar en cuenta se deben validar todos los sistemas, por tanto, las pruebas SAT deberán incluir, pero no limitarse a:

- Inspección visual de todos los componentes en cada gabinete, CCM, STA, Tableros, etc.
- Desempeño de los sistemas bajo condiciones normales y anormales de operación.
- Comunicaciones entre todos los sistemas (UBPs, Seguridad, Operativo TSZC, Operativo RGEb, Operativo RN, Computadores HMI, etc.) y otras redes.
- Pruebas del sistema lógico completo asociado al hardware, incluyendo módulos, de E/S, terminaciones, cableados internos/externos, controladores, módulos de comunicación, interfaces de operador (HMI), integración con otros sistemas, etc.
- Programas de aplicación asociados a operación, seguridad, HMI, y otros requeridos.
- Inyecciones de señal en las entradas (analógica/discreta, etc.) y respuesta del sistema antes tales entradas.
- Escenarios de fallo (varios escenarios elaborados y documentados por el Proponente) creados para probar los sistemas de respaldos y respuesta de los sistemas.
- Bypasses, reset, overrides, sean estos para arranque de operacioness y/o mantenimiento.
- Prueba de lógica no interactiva (lógica que no requiere retroalimentación de los dispositivos de campo).
- Integración de los sistemas de control, seguridad, eléctricos, etc.
- Arranque/Parada de equipos, enclavamientos, permisivos.
- Accesos a las distintas aplicaciones según lo requerido por las especificaciones de seguridad.
- Arranque de equipos en modo local desde el CCM.
- Los sistemas completos, incluyendo los módulos de E/S podrán ser cableados a interruptores discretos, potenciómetros que puedan generar 4-20mA, luces pilotos y otros debidamente identificados según Tag de campo, para de esta manera simular las distintas entradas y observar el comportamiento de los sistemas mediante las salidas.
- Verificación de calidad de energía antes y después de los filtros (CCM).
- Desempeño de los sistemas bajo condiciones normales y anormales de operación.
- Desempeño de los sistemas bajo los distintos modos de operación: LOCAL, REMOTO, REMOTO LOCAL, REMOTO MANUAL, etc.
- Se debe verificar que se cumplen las acciones requeridas cuando se alcanzan los valores de ajuste (Set points), así como también las acciones requeridas cuando el instrumento está fuera de rango o dañado.
- Se deben probar todas secuencias de paro y paradas de emergencia.
- Se deben verificar todas las pantallas del HMI (operativos y seguridad), así como los elementos de anuncio de alarma en campo.
- Se deben probar todas funciones de alarmas de diagnóstico

Es responsabilidad del Contratista efectuar todas las correcciones y ajustes necesarios (atribuibles a defectos de provisión, montaje o mejoras), durante la ejecución de las pruebas (Pre-comisionado, Comisionado, Puesta en Marcha) y mientras se encuentre vigente el periodo de garantía de buena ejecución de los ítems bajo la presente licitación.

Para el cierre de esta actividad, será indispensable contar con la conformidad del cliente final interno de YPFB-TR: Gerencia de Operaciones de YPFB TRANSPORTE S.A. a través del Punch List aprobado. El Contratista debe tomar en cuenta que la liberación o aprobación del último pago, estará sujeto a la conclusión de este ítem y la presentación del DataBook y Planos Conforme a Obra.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 35 de 40

6. RETIRO DE EQUIPOS Y CONDUCTORES QUE QUEDARAN INUTILIZADOS EN TERMINAL SANTA CRUZ.

Al momento de sacar de servicio tableros eléctricos, gabinetes de control/ comunicación y otros que trabajan actualmente, muchos equipos quedaran desconectados. Es importante recalcar que una vez se tengan instalados los nuevos equipos y gabinetes, el Proponente deberá realizar la reconexión de todos los equipos, de tal forma que ningún equipo existente o nuevo quede fuera de servicio, debiendo el Proponente considerar en su oferta el garantizar la puesta en marcha de todos los equipos en Terminal Santa Cruz, Reversa Norte, RGEb con todos los sistemas/subsistemas nuevos y actuales funcionando de manera correcta.

Como parte del alcance del servicio, las empresas proponentes a la adjudicación del servicio de construcción deberán contemplar en su cotización el retiro de todos los equipos, cajas de paso, cables de red, y otros accesorios que fueran sustituidos y que no se emplearán más. Para tal efecto, todos los materiales y equipos que no se empleen más deberán ser llevados a Almacén Central de YPFBTR bajo una orden de inventario, y con todas las condiciones de seguridad e integridad de los mismos. Se debe tomar en cuenta que el retiro y la entrega al almacén central de YPFBTR forma parte del ítem A.3. “Restauración de áreas afectadas y desmovilización” de la planilla de cotización.

El inventario deberá incluir descripción, TAGs de activo fijo (si los tuviera) y cantidades.

7. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

Las empresas proponentes deberán observar y tomar en cuenta cualquier dato y aspecto que haya sido omitido o no esté claramente especificado en los TDRs y sus anexos, que, a su criterio y a las buenas prácticas de ingeniería, sea necesario para la apropiada ejecución de la obra o del servicio; así como cualquier otra recomendación, aclaración necesaria o tema que esté pendiente de definición.

A continuación, se detallan y desarrollan algunos aspectos que deberán ser tomados en cuenta obligatoriamente por el contratista para la ejecución del servicio.


ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT Y DATA BOOK DE TODO LO CONSTRUIDO.

Una vez culminada la fase de construcción, la empresa que se adjudique el servicio deberá presentar los planos As Built y Data Book, mismo que deberá incluir planos, diagramas, Layouts, procedimientos de montaje y puesta en marcha, hojas de datos de accesorios y materiales utilizados y otros.

Este punto forma parte del ítem “I. DATA BOOK Y PLANOS CAO” de los términos de referencia.

La elaboración de los planos Asbuilt y Data Book incluye, pero no se limita a:

- Plot Plan de Instrumentación, Control y Mando.
- Layout de tendido de conduits.
- Layout de instalación de equipos.
- Diagramas unifilares.
- Diagramas de conexión de todos los equipos en campo y en sala.
- Layout de tableros de distribución secundaria referidas a mando e instrumentación.
- Layout de PLC's.
- Layouts gabinetes de comunicación.
- Plano de arquitectura de red.
- Planos de conexión cableado estructurado.
- Planos de conexión fibra óptica.
- Diagramas de conexión en los PLC's.
- Layout de puesta a tierra.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 36 de 40


- Típicos de montaje, conexonado de todos los equipos.
- Planillas de conexonado y testeo de continuidad conductores.
- Planillas de “megado” de conductores.
- Planillas de medición de puesta a tierra.
- Procedimientos utilizados en la obra.
- Documentación de calidad generada en obra.
- Planillas de descripción y características de conductores y conduits instalados con los respectivos cálculos de distancia, porcentaje de ocupación transversal en conduit, caídas de tensión, identificaciones, etc.
- Planilla de cargas y consumos máximos y mínimos.
- Listado de materiales y equipos.
- Informe final para el área de Instrumentación control y mando del proyecto.
- Reporte fotográfico cronológico del avance del proyecto.
- Listado de señales
- Matriz de casusa y efecto de cada PLC.
- Manuales de equipos
- Certificados de calidad de los materiales utilizados.
- Certificados de verificación de todos los instrumentos en Terminal Santa Cruz.
- Certificados patrón de todos los equipos de verificación
- Filosofía de control
- Protocolos de programación
- Programas implementados en pdf y editable.
- HMI con capturas y editables.
- Informes de Pre-comisionado, comisionado, Puesta en Marcha

El listado líneas arriba contiene lo mínimo en el requerimiento de documentos y planos se aclara que el listado crecerá en número de documentos y planos de acuerdo a la necesidad considerada por YPFBTR.

LISTA DE MARCAS DE MATERIALES UTILIZADOS EN YPFBTR.

A fin de mantener una línea de materiales en toda la construcción y ejecución del proyecto YPFBTR enlista a continuación las principales marcas de accesorios permitidos a utilizar:


- Phoenix Contact
- Allen Bradley
- Weidmuller
- ABB
- Siemens
- Schneider
- Eaton
- Cisco
- Wago
- Moxa
- Belden
- Crouse Hinds
- Appleton
- Imel
- Marlew
- Xtralis

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 37 de 40

- Panduit

COMPLEMENTOS.

- Todos los cables, sean estos de potencia, instrumentación & control, telecomunicación, etc., deben llevar su correspondiente TAG indicando claramente ORIGEN/DESTINO.
- El material a emplear para los TAGs, será de color blanco termocontraible, con impresión Láser (Negro). No se acepta el uso de TAG's adhesivos o autoadhesivos.
- Las secciones de los cables a emplear será 14 AWG para las señales discretas y 16 AWG para las señales analógicas. Las secciones para los demás cables estarán dadas según necesidad respaldadas por una memoria de cálculo.
- El código de color empleado para los cables de potencia será: Negro (Fase1), Rojo (Fase 2), Azul (Fase 3). Cuando se requiera el Neutro, el color será Blanco.
- El código de color empleado para DC será: Rojo (+), Negro (-).
- Para las señales analógicas el código de color empleado ser Negro y Blanco.
- Para los cables multiconductor, estos deberán diferenciarse preferentemente basado en colores y no en numeración.
- En ningún caso se permitirán forrar los cables en los extremos para alcanzar el color requerido. El cable a emplear debe tener el color definido líneas arriba, desde el inicio hasta el final de la conexión.
- Todo cable en cámara de paso debe contar con dos números de TAG en una placa metálica de acero inoxidable, lo más cercano a los orificios del conduit, es decir cada cable debe contar con dos tags al interior de la cámara.
- Todos los conduits metálicos deben seguir las recomendaciones de la normativa NEC, y deben estar puestos a tierra en al menos un punto, siempre y cuando se verifique la continuidad del conduit (No deben quedar conduits metálicos sin equipotenciar).
- Todas las cámaras de paso deben tener su forma de drenaje y una parrilla metálica donde descansarán los cables. Cada cámara de paso de cables debe contar con su respectiva barra de tierra (aislada del muro de la cámara), debiendo el cable de tierra desnudo llegar desde la malla principal de puesta a tierra.
- Todas las cámaras deben estar identificadas con su respectivo TAG y la descripción de conduits en cada lado.
- Todas las escalerillas porta-cables deben estar continuos eléctricamente y además asegurar su puesta a tierra.
- Todos los tableros/gabinetes/equipos deben tener su TAG correspondiente, y el material a emplear será Lamicoide de fondo blanco y letras grabas en Negro (tamaño 10x30 cm).
- Todas las terminaciones de cable deberán tener su terminal correspondiente, sea este tipo Pin, Ojal, U, u otro que sea adecuado para el fin. La terminación debe ser tal que no se noten filamentos de cobre.
- Todas las terminaciones de conduit (sea en cajas, cámaras, tableros, etc.) deberá tener su correspondiente tuerca, contratuerca y bushing (tapa corona), de tal forma que por ningún motivo se lleguen a dañar los cables.
- En las conexiones de los cables internos de los motores y cables de potencia se deben emplear perno, tuerca, volanda plana y de presión, posteriormente ser asiladas por una capa de cinta vulcanizante de alta temperatura y capas finales de cinta aislante.
- Todas las cámaras de paso de cables deben incluir su barra de tierra, misma que debe estar atada a la malla de tierra de la estación (cable no menor a 1/0 AWG). De la barra deben salir individualmente a los extremos de cada conduit (bushing).

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 38 de 40


- Cada cable de fibra óptica y sus conectores (indistinto de la longitud) debe estar certificados, garantizado el ciclo de vida del mismo, por tanto, deberán pasar una serie de pruebas como ser: OTDR, power meter, etc.
- Cada cable STP y sus conectores (indistinto de la longitud) debe estar certificados, garantizado el ciclo de vida del mismo, por tanto, deberán pasar una serie de pruebas como ser: ancho de banda, frecuencia de trabajo, atenuación, etc.

RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS DE APLICACIÓN (SOFTWARE).

Los programas de aplicación de los distintos controladores (Control de Proceso SCP-001/SCP-002/UBP#100/UBP#200/UBP#300/UBP#400, Seguridad /SS-001/SS-002) deberán seguir una secuencia de pasos que aseguren su correcta implementación. La base de programación para los distintos controladores será la programación actual en cada uno de los equipos, debiendo estas ser mejoradas y/o adecuadas acorde al relevamiento realizado en campo, el análisis de las lógicas actuales y el desarrollo de la revisión, validación y complementación de la ingeniería. Antes del desarrollo de los programas de aplicación el Proponente deberá tener toda la documentación requerida (mencionada de forma general en el punto B del presente documento), documentación desarrollada por el Proponente y aprobada por YPFB TRANSPORTE S.A. Tales documentos son, pero no se limitan a:

- P&IDs.
- Matriz Causa-Efecto Procesos.
- Matriz Causa-Efecto Seguridad.
- Matriz Causa-Efecto UBPs.
- Matriz Causa-Efecto Procesos Reversa Norte.
- Matriz Causa-Efecto Procesos RGEB.
- Filosofía de control y operación para cada controlador (Procesos, Seguridad, UBPs, etc.)
- Filosofía de control y operación general.
- Diagramas lógicos.
- Datos de proceso.
- Lista o diagramas de enclavamientos.
- Lista o diagramas de permisos.
- Identificación de todos los eventos peligrosos.
- Identificación de fallas de causa común.
- Los rangos normales de operación de las variables de proceso y límites de operación.
- Las relaciones funcionales entre la entradas y salidas de proceso, incluyendo lógica, funciones matemáticas, permisos, etc.
- Selección de des-energizar para tripear o energizar para tripear.
- Consideraciones para los paros de emergencia (manuales y lógicos)
- Requerimientos relacionados a los procedimientos de arranque y reinicio de los sistemas de control y seguridad.
- Requerimientos para las anulaciones y/o “bypasses”, incluyendo el cómo serán restablecidos, con mayor énfasis en el sistema de seguridad.
- Acciones a tomar en caso de pérdida de energía.
- Acciones de respuesta a los diagnósticos y fallas descubiertas.
- Requerimientos para el HMI.
- Funciones reset.

Si bien no se tiene elaborado un estudio de seguridad funcional para el proyecto, la instalación, programación y puesta en marcha del sistema de seguridad deberá tratarse como tal, siguiendo las recomendaciones del fabricante (Rockwell Automation) referido a aplicaciones SIL 2 basados en

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 39 de 40

controladores “Controllogix”. En el caso de seguridad de proceso (SS-001), además de lo mencionado antes se deberá tener documentado lo siguiente:

- La definición de estado seguro de proceso acorde al proceso y lo que se instalará.
- Las entradas de proceso al Sistema de seguridad y sus puntos de tripeo
- Las salidas de proceso del Sistema de seguridad y sus correspondientes acciones según lo actualmente instalado y lo que se instalará.


El desarrollo de los programas para el sistema de control de proceso, unidades y seguridad deberá seguir mínimamente los siguientes pasos y sus respectivas pruebas en cada paso:

- Requerimientos del programa de aplicación, en donde se deberán encontrar de manera clara y documentada todos los requerimientos del mismo, incluyendo arranque de sistemas, operación, mantenimiento, paradas, alarmas, “bypasses”, inhibiciones, etc. La base para el desarrollo serán los documentos que se generen producto de la adecuación, revisión y validación de la ingeniería (especificación de requisitos de operación/seguridad, matriz causa-efecto, etc.) que el Proponente deberá elaborar como una de sus primeras tareas para el desarrollo. El Proponente deberá elaborar una especificación de requisitos de operación y seguridad (requerimientos para la lógica de cada función de seguridad y función operativa según corresponda).
- Estructura del programa, aquí deberá estar definida la estructura global del programa de aplicación que se empleará, en donde se definirán los lenguajes a ser empleados para cada caso (escalera, bloques de funciones, etc.), estructura del programa principal, tareas, subrutinas, funciones personalizadas, instrucciones add-on, etc.
- Programación, paso en el cual se desarrolla el programa basado en los lenguajes y estructuras definidos líneas arriba, que deberán reflejar los requerimientos de operación y seguridad.
- Integración, etapa en la cual se deben asegurar que todos los sistemas de control (UBPs, PLCs, CCM, STA, UPS, etc.), interfaces e interacción con otros sistemas y programas trabajan según lo requerido.
- Pruebas, como se mencionó anteriormente, cada etapa debe tener su correspondiente prueba, sin embargo, la conclusión de las etapas debe incluir la prueba en donde se asegure que todos los requerimientos se han cumplido satisfactoriamente.

SISTEMA DE CONTROL PRINCIPAL (SCP-001/SCP-002) Y UNIDADES (UBP#1/#2/#3/#4)

Como se menciona en el presente documento, el sistema de control principal y de unidades deberá ejecutar varias tareas, algunas de las cuales se mencionan a continuación, siendo estas no limitativas, puesto que durante la adecuación, revisión y validación de la ingeniería podrán aparecer otras más que la contratista adjudicada a la construcción deberá ejecutar como parte de su alcance:

- Programación e Integración de SCP-001 y sus subsistemas descritos en el presente documento y los anexos T2 y T3.
- Mejoraras, adecuación e integración de SCP-002 y sus subsistemas descritos en el presente documento y los anexos T2 y T3.
- Mejoraras, adecuación e integración de SCP-003 y sus subsistemas descritos en el presente documento y los anexos T2 y T3.
- Programación e Integración de UBP#1, UBP#2, UBP#3, UBP#4 y sus subsistemas descritos en el presente documento y los anexos T2 y T3.
- Programación e Integración de todos los subsistemas descritos en el presente documento y los anexos T2 y T3.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 40 de 40

- Programación e Integración de las estaciones pertenecientes a los diferentes sistemas que maneja TSCZ (OSCZ1; OSCZ2; OSSA1; OSSA2; PRGS; ORSZ; REVERSA).
- Programación de todas las señales (analógicas y discretas) y sus respectivos enclavamientos.
- Implementación de secuencias automáticas y manuales de arranque y paro para cada uno de los equipos y/o subsistemas, que trabajen en conjunto con el sistema de control y seguridad de la Estación.
- Monitoreo de cada variable de proceso (instrumento de campo, señal integrada proveniente de un subsistema, señales de diagnóstico, y otros requeridos por YPFB-TR).
- Optimización de lazos de control PID (incluye sintonización) para presión, flujo y otras variables de proceso requeridas, de tal forma que el control sea automático.
- Cómputos de volumen en tanques de almacenamiento (Crudo y GLP).
- Integración con otros equipos vía modbus o Ethenet/IP.

SISTEMA DE SEGURIDAD (SS-001/SS-002)

Como se menciona en el presente documento, el sistema de seguridad deberá ejecutar varias tareas (todas las tareas deben complementarse con los descrito en los Anexos T2 y T3), algunas de las cuales se mencionan a continuación, siendo estas no limitativas, puesto que durante la adecuación, revisión y validación de la ingeniería podrán aparecer otras más que la contratista adjudicada a la construcción deberá ejecutar como parte de su alcance:

- Programación de instrumentos de fuego y gas.
- Programación de detectores de fuego/humo.
- Programación de instrumentos pertenecientes al sistema contra incendio.
- Programación de instrumentos de seguridad, paradas de emergencia en equipos y campo.
- Programación de válvulas y equipos de seguridad.
- Integración con el sistema de control principal SCP-001/SCP-002/SCP-003.
- Integración con unidades de bombeo (UBPs).
- Enclavamientos de seguridad con equipos de proceso y/o seguridad (lógico y físico).
- Monitoreo de variables (analógicos, discretos) pertenecientes al sistema de seguridad.
- Implementación de HMI correspondiente.


LINEAMIENTOS PARA LA PROGRAMACIÓN.

Para la programación, el Proponente deberá tener en cuenta los lineamientos dados en el presente acápite. Las tareas en el controlador o controladores deberán estar claramente separadas, identificadas y justificadas en: Control continuo, mensajería, control programado (Scheduled), control no programado (Unscheduled). Después de las tareas y continuando la estructura árbol deberán seguir: las instrucciones add-on, tipos de datos, tendencias, configuración de los I/O's. La programación deberá ser modular y dividirse en tareas, teniendo en cuenta que cada tarea debe ser dedicado a una actividad en particular, por ejemplo:

Tarea 1: Esta tarea podría estar en control continuo y se dedicaría por ejemplo a mapear el CCM, por tanto, contendría sus propios Tag's, rutina principal, y subrutinas.

Tarea 2: En esta tarea podría existir una rutina que llame a subrutinas para, por ejemplo: el re-establecimiento de fallas y alarmas "latcheadas"; comunicación con el HMI, estado de los datalogs, subrutina de tiempo real del PLC, subrutina para la inicialización de valores y constantes.

Tarea 3: Esta tarea podría revisar el estado del todo el Hardware (PLC, módulos E/S, CCM, módulos de comunicación, PLC, etc. Como se mencionó anteriormente, cada tarea debe incorporar su rutina principal y subrutinas, así como sus propios Tags.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 41 de 40

Tarea 4: En esta tarea se podría realizar el mapeo y alarmas de todos los puntos entradas/salidas correspondientes a los módulos de E/S, el mapeo de los datos pertenecientes a los de comunicación, y otros. Cada entrada y salida (analógica y discreta) deberá estar mapeada en el programa sin excepción en una tarea, es con este mapeo que el resto de la programación debe continuar. El mapeo de las E/S discretas podrán realizarse en diagrama escalera y, donde corresponda generar sus alarmas discretas (rutina de alarmas discretas). Para el caso de señales analógicas podrá emplearse diagrama de bloques que incluyan todas sus variables E/S requeridas. En los “mapeos” cada entrada y salida deberá estar asociado a un bit y/o registro de memoria (marcas).

Deberán existir tareas para las secuencias de arranque y parada de equipos y/o sistemas.

Deberán existir instrucciones Add-on personalizadas para las lógicas más utilizadas, de tal forma que se puedan reutilizar en distintas etapas de la programación. Se tendrán al menos las siguientes instrucciones add-on:

- Alarmas analógicas
- Alarmas discretas
- Mapeo de entradas/salidas analógicas
- Límites de valores ingresados
- Datos crudos
- Relés inteligentes
- Variadores de frecuencia con y sin PID
- Arrancadores suaves
- Límites a PID
- Medidores de parámetros eléctricos
- Totalizadores (horas, volúmenes, etc., por día, mes, año, hasta la fecha, etc.)
- Válvulas
- Otros que se consideren necesarios




NOTA 10:

Cada tarea, rutina, subrutina, hoja de programación, tag, instrucción Add-on, etc. deberá tener su descripción correspondiente, de tal forma que la programación en todo su extendido sea fácilmente entendible.

Lo que se espera en las instrucciones add-on se describe a continuación para una parte de ellas y, a la vez representa un ejemplo de lo que se espera encontrar. El Proponente deberá superar las expectativas planteadas.

Cada entrada/salida analógica deberá estar asociada a una instrucción del tipo add-on (ya escalados), en donde se mapee el hardware y se realice el chequeo y las alarmas. Cada entrada analógica deber indicar a que módulo pertenece, tag del instrumento, estado de falla del módulo, alarmas HH, H, L, LL, alarma por falla en la entrada, bloque de alarma común a todas las analógicas (tipo de dato analógico), canal del módulo, reset de alarma, entradas del módulo, configuración del módulo, y otros.

Cada relé inteligente (E300) deberá tener asociado su correspondiente instrucción Add-on, en donde se chequee el estado del relé, se muestren avisos de advertencia, se muestren el estado de las

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 42 de 40


entradas/salidas, disponibilidad de red, disponibilidad de equipo, estados de carga, comandos, valores analógicos, estados de alarma/trip, falla a tierra, etc.

Cada variador de frecuencia (VFD)/arrancador suave deberá tener asociado su correspondiente instrucción Add-on, en donde se chequee el estado del VFD/arrancador suave, se muestren avisos de advertencia, se muestren el estado de las entradas/salidas, estado del VFD/arrancador suave, alarmas activas, trips, fallas a tierra, disponibilidad de red, disponibilidad de equipo, estados de carga, comandos, valores analógicos, lazos PID, datalinks, escalamientos, permisos para tener VFD/arrancador suave disponible, valores de velocidad escalados, etc.

Cada válvula actuada deberá tener asociado su correspondiente instrucción Add-on, en donde se chequee el estado de las válvulas, se muestren avisos de advertencia, se muestren el estado de las entradas/salidas, disponibilidad de válvulas, estados de abierto/cerrado/indeterminado, comandos, estados de alarma, falla, etc. De similar manera se deberán realizar tareas para los arrancadores suaves y otros equipos.

Para el arranque y parada de equipos se deberán tomar en cuenta las siguientes recomendaciones, de tal forma que todos los arranques y paradas sean similares.

- En una línea de programación deberán estar todos los permisos agrupados, de tal forma que si no existiesen alarmas se tenga el permiso para funcionar y posteriormente para arrancar.
- En otra línea de programación deberá estar la lógica que determinará si el equipo es comandado por el PLC o desde el CCM/campo.
- En otra línea podrá estar la lógica de arranque del equipo, considerando todos los permisos, modo de control, que no existan comandos de paro o trips.
- Si el equipo tiene el comando de arrancar, y no llega la retroalimentación (feedback discreto y corriente) de funcionando en un tiempo dado (el tiempo debe ser ajustable), entonces se deberá generar la alarma correspondiente. De manera similar se procederá para el comando PARAR, sus posibles fallas y generación de alarmas.
- En otra línea de programación se deberán revisar los estados de comunicación que deberán generar una alarma en caso se pierda comunicación (tiempo ajustable por usuario). Se deberá describir las causas.
- El estado de los equipos deberá estar claramente identificada en la lógica, teniendo al menos los siguientes estados: Detenido (no listo para arrancar), Detenido (listo para arrancar), Arrancando, Funcionando, Deteniéndose, Deteniéndose con alarma de falla al detenerse (equipo aún funcionando), Deteniéndose con alarma de falla al arrancar. Todo arranque de equipos de estar basado en funcionamiento de estados (máquina de estados).
- Todos los equipos (transformador, generador, STA, UPS, bombas, motor a combustión, compresores, UBPs, etc.) deberán tener el computo de horas de funcionamiento de manera independiente. Las horas de funcionamiento deberán registrarse en los totalizadores respectivos, debiendo ser estos por turno (turno actual, turno anterior), por día (actual, anterior), por mes (mes actual, mes pasado), por año (actual, pasado), acumulado total. Cada totalizador deberá tener asociado su respectivo RESET (por cada ítem) debiendo este ser protegido contra acciones que intenten borrar de manera permanente y sin permiso los valores totales. El reloj y calendario de los totalizadores debe estar asociado al reloj del PLC, debiendo el Proponente implementar el reloj y calendario en tiempo real en el PLC asociado.
- Se deberán tener totalizadores de energía eléctrica por fuentes (Generador / CRE) de manera independiente y un total general que contemple la suma de ambas fuentes. Para esto se deberá emplear un add-on (totalizador) que entregue las horas de funcionamiento por turnos (turno actual, turno anterior), por día (ayer, hoy), mes pasado, mes presente, año presente, año pasado, tiempo total (acumulado total). Cada totalizador deberá incluir una opción "reset" para cada ítem

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 43 de 40

(acceso protegido). El reloj y calendario de los totalizadores debe estar asociado al reloj del PLC, debiendo el Proponente implementar el reloj y calendario en tiempo real en el PLC asociado.

- Para el caso de volúmenes de transporte y almacenamiento se deberán tener totalizadores iguales/similares a los mencionados anteriormente. Volúmenes netos, fase líquida, fase gas, por (turno actual, turno anterior), por día (ayer, hoy), mes pasado, mes presente, año presente, año pasado, tiempo total (acumulado total). Cada totalizador deberá incluir una opción “reset” para cada ítem (acceso protegido). El reloj y calendario de los totalizadores debe estar asociado al reloj del PLC, debiendo el Proponente implementar el reloj y calendario en tiempo real en el PLC asociado. Los relojes deben estar sincronizados computadores de flujo y PLCs.
- Todos los componentes del sistema de control y seguridad (incluyendo equipos inteligentes como CCM, STA, Genrador, otros) deberán entregar sus estados (diagnósticos), de tal forma que se tenga conocimiento en todo momento del estado de salud de cada uno de los componentes (PLC, módulos de comunicación, módulos de entrada/salida, redundancia, switches, relés, variadores, medidores, etc.)
- La configuración de los I/O's en el backplane deberán estar con sus correspondientes descripciones en el organizador del controlador.
- Los mapeos de registros modbus y rutinas de comunicación deben estar en una tarea.
- Toda rutina y línea de programación debe estar descrita de manera clara, indicando su función dentro el programa.
- Todos los tags empleados deben tener su descripción.

i

NOTA 11:

Todas las pantallas a desarrollar deberán respetar la estructura, el formato, y los colores de YPFB-TR. Las pantallas a desarrollar no deberán afectar de ninguna manera la funcionalidad actual de las pantallas, en cualquier caso estas deberán mejorarlas.

i


NOTA 12:

Para la programación de los PLC's, la empresa Proponente que se adjudique el servicio deberá presentar el plan de desarrollo y puesta en marcha de la misma, esto con el fin de planificar las reuniones de coordinación con el personal operativo y de mantenimiento a fin de verificar las condiciones y parámetros de operación de todos los sistemas. Las matrices causa - efecto a implementar deberán ser dinámicas, es decir que en la pantalla de cada HMI deberá ser posible visualizar la matriz en tiempo real, indicando las condiciones de cada equipo y/o sistema.

i

NOTA 13:

La Contratista deberá presentar los procedimientos y registros para todas las actividades de construcción, precomisionado, comisionado y puesta en marcha. Estos procedimientos y registros deben ser revisados y aprobados por YPFB TRANSPORTE S.A.

	ANEXO T4 - TÉRMINOS DE REFERENCIA – OBRAS CONTROL Y COMUNICACIÓN.		
	CONSTRUCCION MEJORAS SISTEMAS DE CONTROL OPERACIONES TSCZ		FOP-CO17-00001
	OBRAS:	CONTROL Y COMUNICACIÓN	Página: 44 de 40

<i>i</i>	<p><u>NOTA 14:</u></p> <p>La estructura de “suportación” de cada gabinete de control/comunicación/medición, tablero eléctrico y otros a ser instalados deben ser provistos por la empresa que se adjudique el servicio, estas estructuras de “suportación” deben ser construidas con perfiles metálicos ASTM, configurando bastidores macizos que aseguren la fijación de los gabinetes y/o tableros. Los bastidores deben ser empernados en la base de la trinchera o piso. Esta última a su vez asegurada mediante pernos de sujeción con tuercas a los gabinetes/tableros. Cada estructura metálica debe estar puesta a tierra de manera independiente.</p>
<i>i</i>	<p><u>NOTA 15:</u></p> <p>Se aclara para todo el proyecto y sus disciplinas, que todo maquinado de huecos en tableros, cajas de paso, gabinetes, paneles, tapas de trincheras y otros relacionados debe ser realizado por la empresa adjudicada al servicio de construcción.</p>