


NOTAS GENERALES – ELECTRICAS E INSTRUMENTACIÓN																			
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PARA INSTRUMENTACIÓN					INSTALACION ELECTRICA														
1. INSTALACIÓN DE INSTRUMENTOS		3. INSPECCIÓN Y PRUEBA			5. CABLES Y SISTEMAS DE CABLEADO														
<p>LOS INSTRUMENTOS MONTADOS EN CAMPO DEBEN SER MONTADOS EN EL SUELO SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO, ESTRUCTURAS DE ALBAÑILERÍA TAL COMO ES MOSTRADO EL MONTAJE DE EQUIPOS EN LOS DIBUJOS. LOS INSTRUMENTOS NO DEBEN SER MONTADOS EN ÁREAS DE PRUEBAS DE FUEGO. EL INSTALADOR DEBE ASEGURARSE QUE EL MONTAJE DEL HARDWARE ESTE FUERA DE ÁREAS DE PRUEBAS DE FUEGO. EL MONTAJE DEL HARDWARE ASOCIADO CON TRABAJOS DE ALBAÑILERÍA DEBE SER EJECUTADO CON MATERIAL GALVANIZADO, Y RECUBIERTA CON PINTURA, PARA EVITAR LA DECOLORACIÓN DEL MATERIAL.</p> <p>LAS CAJAS DE INSTRUMENTACIÓN SERÁN INSTALADAS DE TAL MANERA QUE: LAS PUERTAS PUEDAN SER ABIERTAS COMPLETAMENTE, CUBIERTA COMPLETAMENTE RENOVABLE, LOS ORIFICIOS DE VENTILACIÓN NO DEBEN SER BLOQUEADOS, TORNILLOS DE AJUSTE, VÁLVULAS, CABLES Y CONEXIONES DE TUBERÍA DEBERÁN SER COMPLETAMENTE ACCESIBLES.</p> <p>LAS CAJAS DE INSTRUMENTACIÓN NO DEBEN SER INSTALADOS JUNTO A EQUIPOS QUE GENEREN ALTAS TEMPERATURAS, O VIBRACIONES, TAMPOCO PODRÁN SER MONTADOS DEBAJO DE PUNTOS DE DRENAJE NI POR ENCIMA DE PUNTOS DE VENTILACIÓN INMEDIATOS.</p> <p>LOS INSTRUMENTOS DEBERÁN SER MONTADOS A NIVEL ABSOLUTO Y EN UNA POSICIÓN VERTICAL A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO EN LOS DIBUJOS. TODAS LAS ETIQUETAS DE IDENTIFICACIÓN SERÁN COLOCADAS A LA IZQUIERDA DEL INSTRUMENTO Y NO PODRÁN SER REMOVIDAS DURANTE LA INSTALACIÓN.</p> <p>TODA LA INSTRUMENTACIÓN SERÁ INSTALADO POR CONDUIT SELLADO DE ACUERDO AL ARTICULO 500-5 DEL CÓDIGO NACIONAL ELÉCTRICO, ÚLTIMA EDICIÓN, A MENOS QUE EXISTA CASO DE EXCEPCIÓN ESPECIFICADO POR EL SELLO DE FABRICACIÓN.</p> <p>TODOS LOS DISPOSITIVOS SERÁN MOSTRADOS EN POSICIÓN DE ESTANTE, A MENOS QUE SEAN NOTADOS, LOS CONTACTOS FINALES SON DETERMINADOS POR EL INSPECTOR DE LÍNEA A TIEMPO DE LA TERMINACIÓN.</p>		<p>3.1 EL CONTRATISTA DEBERÁ EFECTUAR EL TESTEO Y CALIBRADO DE TODA LA INSTRUMENTACIÓN EN PRESENCIA DE LA COMPAÑÍA REPRESENTANTE PARA ASEGURARSE QUE TODOS LOS LAZOS DE LA INSTRUMENTACIÓN, ESTÉN LIBRES DE FUGAS POR GÓTERAS, CIRCUITOS CORTOS, ENTERRADOS, Y ESTÉN APROPIADAMENTE CONECTADOS SEGÚN LAS ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>3.2 EN GENERAL, EL CONTRATISTA DEBE SER RESPONSABLE DE REALIZAR LAS PRUEBAS E INSPECCIONES DE LOS SIGUIENTE:</p> <p>3.2.1 TODAS LAS CONEXIONES DE LOS TUBOS DEBEN PASAR POR LA PRUEBA DE FUGAS POR GÓTERAS USANDO UN JABÓN FLUIDO DE TIPO ESTÁNDAR Y UNA PRESIÓN MÍNIMA DE 30 PSIG. DE AIRE O NITRÓGENO.</p> <p>3.2.2 ANTES DE DAR ENERGÍA A CUALQUIER LAZO DE CONTROL O CIRCUITO, EL CONTRATISTA DEBE INSPECCIONAR Y VERIFICAR TODO EL CABLEADO DE PUNTA A PUNTA, PARA ASEGURARSE QUE LOS CABLES HAN SIDO INSTALADOS DE ACUERDO CON LOS PLANOS. LAS PRUEBAS DEBEN INCLUIR LA RESISTENCIA DE LOS LAZOS DE CONTROL, ATERRAMIENTO ADECUADO Y TERMINACIONES PROTECTORAS. EL CABLEADO PUEDE SER TESTADO USANDO INSTRUMENTACIÓN ADECUADA DE FABRICA, COMO OHMÍMETRO O COMUNICADOR TELEFÓNICO. EL MEGGER DEBER SER USADO SOLO PARA LA PRUEBA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE LOS CABLES DE LA INSTALACIÓN, Y EL CONTRATISTA SERÁ RESPONSABLE DE CUALQUIER DAÑO EN EL AISLAMIENTO DE LOS CABLES COMO CONSECUENCIA DE UN EXCESO DE VOLTAJE APLICADO DESDE EL MEGGER.</p> <p>3.2.3 TODOS LOS CIRCUITOS DE TIERRA DE INSTRUMENTOS DEBEN SER PROBADOS PARA ASEGURARSE QUE LA RESISTENCIA A TIERRA SEA MENOS DE 5 OHMS. O COMO SE ESPECIFIQUE EN LOS PLANOS.</p> <p>3.2.4 CADA LAZO DE CONTROL DEL INSTRUMENTO, DEBERÁ SER DEBIDAMENTE PROBADO, PARA ASEGURARSE QUE EL LAZO COMPLETO FUNCIONA TAL COMO SE DISEÑO.</p> <p>3.2.5 CADA INSTRUMENTO DEBE SER CALIBRADO A SU PRECISIÓN ESPECIFICADA PARA ASEGURARSE QUE OPERA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES NOMINALES DEL FABRICANTE, INCLUYENDO UN CHEQUEO FUNCIONAL DEL INSTRUMENTO AL EQUIPO ASOCIADO. LA CALIBRACIÓN Y EL CHECK-OUT DEBE ESTAR DE ACUERDO A LAS PRUEBAS Y PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN RECOMENDADOS POR LOS FABRICANTES.</p>			<p>5.1 SE PREFERIE EL USO DE CONDUCTOR DE COBRE TRENZADO.</p> <p>5.2 LOS CABLES DE POTENCIA PARA 5KV DE SERVICIO DEBEN SER SELECCIONADOS A 5KV DE SERVICIO NO ATERRADO, ESTOS CONDUCTORES DEBEN TENER UNA RESISTENCIA TÉRMICA DE AISLAMIENTO A 90 ° C, EPR O INSTALACIÓN DE LLENADO DE MINERAL (MINEAL-FILLED) XLPE, PROTECCIÓN TOTAL, Y UN NEPRENO O ENVOLTURA DE HYPALON. LA INSTALACIÓN DE CABLES SOBRE BANDEJAS, DEBE TENER UN REVESTIMIENTO DE METAL O ARMADURA DE ACERO GALVANIZADO INTER BLOQUEADO CON CUBIERTA EXTERNA. TODOS LOS CABLES REVESTIDOS DE METAL DEBEN TENER COBERTORES CON RETARDADOR DE LLAMA.</p> <p>5.3 LA BANDEJA DE CABLE MULTI-CONDUCTORA CON ESPECIFICACIÓN TC (TRAY CABLE), LOS CABLES DEBEN SER USADOS A SU MÁXIMA EXTENSIÓN POSIBLE, EL CABLE SIMPLE PUEDE SER USADO DENTRO DE LA CONSTRUCCIÓN PARA ILUMINACIÓN PARA CARGAS DE PEQUEÑA POTENCIA EMBUTIDOS EN CONDUIT, (DONDE NO PUEDE EXISTIR EN LA BANDEJA) TODA LA INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL USARÁ CABLES MULTI CONDUCTORES CON ESPECIFICACIÓN (TC).</p> <p>5.4 EL ALAMBRADO DE POTENCIA DE 600-VOLT DE SERVICIO (480, 280/120 ó 240 VAC ó 24-125 VDC) DEBE SER SELECCIONADO DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS DE LA NEC., DISPONIBILIDAD DE CONDICIONES DE DISEÑO Y MATERIAL. GENERALMENTE EL TIPO DE AISLANTE PREFERIDO PARA # 6 AWG Y MÁS LARGOS ES 600-VOLT, 90° C, LLENADO CROSS-LINKED DE POLIETILENO, XHHW. EL TIPO DE AISLANTE PREFERIDO PARA CONDUCTORES MENORES A # 6 AWG ES 600-VOLT, 75 ° C, THW O THWN.</p> <p>5.5 EL CABLE DE INSTRUMENTACIÓN DEBE SER MULTI-CONDUCTOR, COMO MÍNIMO # 16 AWG, TRENZADO DE ACERO CON 300-VOLT, 75° C, XLPE O AISLANTE PVC CON UNA CUBIERTA EXTERIOR DE PVC. EL CABLE PUEDE SER SIMPLE O MULTI-PAR O TRIPLE, INCLUYENDO INDIVIDUALMENTE UNA PANTALLA DE ACERO ESTANADO TAL Y COMO ES REQUERIDA. TODOS LOS PARES DEBEN SER TORCIDOS.</p> <p>5.6 LA EXTENSIÓN DE CABLE CON AISLAMIENTO PARA TERMOCUPLA DEBER SER # 20 AWG Y CONVENIENTEMENTE AISLADO EN EL PUNTO DONDE EL CUAL HA SIDO INSTALADO.</p> <p>5.7 LOS CABLES DE ALTO VOLTAJE NO DEBEN SER RUTEADOS JUNTO CON CABLEADOS ELÉCTRICOS DE 600-VOLT O MENOS O CON CABLES DE COMUNICACIONES, INSTRUMENTOS O CABLES DE CONTROL.</p> <p>5.8 LOS CABLES DE CONTROL DE POTENCIA DEBEN SER TERMINADOS CON TERMINALES DE PRE-AISLANTE; DE TIPO RING-LUG ES PREFERIDO Y DE TIPO SPADE-LUG ES ACEPTABLE.</p> <p>5.9 TODOS LOS CONDUCTORES DEBEN SER IDENTIFICADOS EN CADA TERMINACIÓN CON MARCAS DE CABLES PERMANENTEMENTE IMPRESAS INDICANDO CIRCUITO Y DESIGNACIONES DEL CABLE.</p> <p>5.10 PARA MOTORES DE 480-VOLT O MENOS LOS CONDUCTORES ASOCIADOS AL CONTROL PUEDEN IR EN EL MISMO CABLE O EN EL MISMO CONDUIT VÁLIDO PARA CONDUCTORES ALIMENTADORES DE MOTOR CALIBRE # 4 AWG O MENORES. PARA MOTORES CON ALIMENTADORES MAYOR DE 480 VOLT O CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE CALIBRE MAYOR A # 4 AWG, LOS CONDUCTORES DE CONTROLES DEBEN IR EN UN CABLE Y CONDUIT SEPARADO DEL CONDUIT DE POTENCIA.</p>			6.6 EN UN CRUCE DE TUBERÍAS, EL CONDUIT DEBERÁ ESTAR SEPARADO UN ESPACIO DE POR LO MENOS DE 6 PIES.											
								7. CABLES											
								7.1 MATERIALES											
7.1.1 CONDUCTORES DE POTENCIA PARA 600 VOLT DE SERVICIO (480, 120/208 O 240 VAC Y 24 ó 125 VDC) DEBEN TENER 600 VOLT, 90 ° C, FILLED CROSS-LIKED POLYETHYLENE, XHHW AISLANTE PARA # 6 AWG Y MAYORES. PARA CONDUCTORES MENORES A # 6 AWG PUEDEN TENER 600 VOLT, 75 ° C THW O AISLANTE THWN. EL TAMAÑO MÍNIMO DEBE SER # 12 AWG																			
7.1.2 INSTRUMENTOS Y CONDUCTORES DE CONTROL DE 24 VDC DEBEN SER MULTI-CONDUCTORES # 16 AWG (LOS CABLES MULTIPARES PUEDEN SER DE # 18) TRENZADOS DE COBRE CON 300 VOLT, XLPE O AISLANTE PVC CON CUBIERTA EXTERIOR PVC. LOS CONDUCTORES DE LOS INSTRUMENTOS PUEDEN SER; SIMPLES O DE MULTI-PAR Y PROTEGIDOS INDIVIDUALMENTE INCLUYENDO ALAMBRES DE DRENAJE DE COBRE ESTANADO, TAL Y COMO ES REQUERIDO. TODOS LOS PARES DEBEN SER DOBLADOS.																			
7.1.3 CONDUCTORES Y CABLES SUPRIORES A 600 VOLT DEBEN SER APROBADOS POR LA COMPAÑÍA.																			
7.2 INSTALACIÓN																			
7.2.1 LOS CABLES EN BOBINAS Y LOS CONDUCTORES EN ROLLOS DEBEN SER PROTEGIDOS DURANTE EL EMBARQUE, ALMACENAMIENTO Y MANIPULEO. LAS TERMINACIONES DE LOS CABLES DEBEN SER ENCINTADOS DURANTE EL ENROLLADO DE LAS BOBINAS Y DESPUÉS DE LA INSTALACIÓN DE LAS BOBINAS. LA CINTA SERÁ REMOVIDA SOLO CUANDO EL CONDUCTOR ESTE TERMINADO.																			
7.2.2 LOS CONDUCTORES DEBEN SER CONTINUOS DE TERMINACIÓN A TERMINACIÓN. NO SE PERMITEN EMPALMES DE CABLES O CONDUCTORES EN LONGITUDES CORTAS, NI DEBEN SER CORTADOS PARA CONVENIENCIA DEL LLENADO. LAS INSTRUCCIONES DE LOS FABRICANTES O RECOMENDACIONES PARA SU INSTALACIÓN, LOS ACCESORIOS DE LOS CONDUCTORES U OTRO MATERIAL DE CABLEADO DEBEN SER UTILIZADOS DURANTE SU INSTALACIÓN.																			
7.2.3 CUANDO LOS CABLES MULTICONDUCTORES ENTREN EN LOS CONTROLES DE LOS PANELES Y GABINETES LA CUBIERTA EXTERIOR NO DEBE SER DESCUBIERTA MAS ALLÁ DEL PUNTO DONDE EL PRIMER CONDUCTOR DEJA EL CABLE PARA CONECTARSE AL PUNTO TERMINAL, SI LA CUBIERTA DEL CABLE ES DESCUBIERTA POR DEMÁS DE LO ANTERIORMENTE ESPECIFICADO EN CUALQUIER CABLE DEL PROYECTO EN EJECUCIÓN, ESTE SERÁ REEMPLAZADO POR CUENTA DE EL CONTRATISTA.																			
7.2.4 EL LLENADO DEL CONDUCTOR EN EL CONDUIT O ALGUNA OTRA CANALIZACIÓN DEBE SER EFECTUADO CON TODO EL CUIDADO POSIBLE. LA BOBINA O EL ROLLO DE CABLES DEBE SER PREPARADO DE TAL MANERA QUE EL CONDUCTOR SEA INTRODUCIDO DENTRO DE LA CANALIZACIÓN LO MAS DIRECTAMENTE POSIBLE CON EL MENOR NUMERO DE CAMBIOS DE DIRECCIÓN Y CURVATURAS. CUANDO MUCHOS CABLES ESTÁN CONTENIDOS DENTRO DE UN MISMO CONDUIT, TODOS ESTOS DEBEN SER INTRODUCIDOS JUNTOS, EL COMPUUESTO DE LLENADO O LA PASTA LUBRICANTE POTENCIADA DEBE SER COMPATIBLE CON EL MATERIAL DE AISLACIÓN DEL CABLE Y APROBADAS PARA SU USO POR LOS FABRICANTES DEL CABLE. LA TENSIÓN DE TIRO DE LOS CABLES NO DEBEN EXCEDER LOS VALORES ESPECIFICADOS POR LOS FABRICANTES DE LOS CABLES.																			
7.2.5 TODOS LOS CONDUCTORES DEBEN SER TERMINADOS EN ESTRICTO ACUERDO CON LOS MÉTODOS RECOMENDADOS POR LOS FABRICANTES, UN PARTICULAR CUIDADO Y COMPLACENCIA CON LAS INSTRUCCIONES DE LOS FABRICANTES DEBE SER APLICADO A LAS TERMINACIONES DE LOS CABLES DE ALTO VOLTAJE. TODOS LOS CONDUCTORES DEBEN SER LIMPIADOS CUANDO LAS CONEXIONES SON REALIZADAS. ALAMBRES, BARRAS DE DISTRIBUCIÓN Y PUNTOS DE CONTACTO DEBEN SER LIMPIADOS CON FIBRA METÁLICA O PAPEL LJA, ESTO PARA REMOVER ÓXIDO Y SUCIEDAD.																			
7.2.6 LOS CABLES DE POTENCIA PARA LOS CIRCUITOS DE 400 VOLT Y SUPERIORES DEBEN SER IDENTIFICADOS EN SU TERMINACIONES Y CAJAS CON CARTILLAS DE CALIBRAJE PESADO EN BANDAS ALUMINICAS. LAS MARCAS DE CONDUCTORES YA SEAN EN LETRAS O NÚMEROS DEBEN SER INSTALADAS EN EL MOTOR, INSTRUMENTACIÓN DE CONTROL, SEÑALES LUMINOSAS Y TERMOCUPLAS EN TODOS LOS PUNTOS TERMINALES. LA IDENTIFICACIÓN DEBE IR DE ACUERDO A LOS PLANOS DEL DISEÑO, LAS MARCAS DE CONDUCTORES COLOREADOS DEBEN SER INSTALADAS EN TODOS LOS ALIMENTADORES Y CABLES DE ATERRAMIENTO. EN TODOS LOS PUNTOS TERMINALES DONDE LOS CONDUCTORES CODIFICADOS DE COLOR NO SON USADAS.																			
7.2.7 LOS CABLES MULTI CONDUCTORES DEBEN SER SELLADOS EN CAJAS, PANELES, EQUIPAMIENTOS Y TODO ITEM RELACIONADO QUE ESTE LOCALIZADO DENTRO DE ÁREAS PELIGROSAS. RAYCHEM CABLE SEALANT MATERIAL DEBE SER USADO COMO ES MOSTRADO EN DETALLE "C", DWG, E3-3C.																			
DOCUMENTOS DE REFERENCIA					YFPB TRANSPORTE S.A.		07-Abr-11	M. Aldayuz	J. Ibarra	D. Roca	J. Rojas	2	segun Construcción.		PETROSUR SRL				
<p>IPB-PROY. No.: 2008-948 LP-E07-EC-EL 0118-01 de 03=1.dwg</p>					GERENTE DE PROY.: Ing.Gonzalo Arce Ortiz		07-Sep-10	R. Corcus	H. Callau	A. Rosales	A. Rosales	0	Diseño Para Construcción.		IPE-BOLIVIA				
					REVISOR 1: Ing. Jorge Dorado		24-Ago-08	R. Corcus	W. Chavez	A. Rosales	A. Rosales	0	Diseño Para Construcción.		IPE-BOLIVIA				
					NOTAS GENERALES		FECHA	DIBUJO	Calidad	Técnico	APROBO	REV.Nº	DESCRIPCION		EMPRESA				
SIMBOLOGIA					REVISOR 2: Ing. Juan Pablo Pino									Ubicación: Estación Sica Sica (La Paz)					
					REVISOR 3: Ing. Fernando Mérida									Etapa: Conforme a Obra		Código: LP-E07-EC/EL 0118-01 de 03			
										GERENTE DE PROY.: Ing. J. Rojas		Proyecto: Instalacion 3° Compresor Sica Sica							Escala: S/E
					REVISOR 1: Ing. David Roca		Diseño para Construcción							Formato: Tabloide: 279 mm x 432 mm					
					REVISOR 2: Ing. J. Ibarra		Notas Generales Electricas & Instrumentación												
					REVISOR 3:														
<p>PETROSUR INGENIERIA EN SERVICIOS PETROLEROS</p> <p>Dir.: Km. 9 Doble Via La Guardia - Santa Cruz - Bolivia Isaac Attié 348 - Tarija - Bolivia Final Calle La Paz - Villamontes Teléfonos: (03) 531700-01 Fax: (591-3) 525104 Casilla de correo: 2760 - Santa cruz - Bolivia http://www.petrosursrl.com e-mail: petrosur@petrosur.com</p>																			