

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**UTILIZACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD
BASADO EN LA NORMA ISO 9001 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA
PLANTA DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL - CHIQUINTIRCA**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

NOÉ JESÚS, CALLE MENDÍVEL

PROMOCIÓN: 2007-II

LIMA PERÚ

2013

DEDICATORIA
Dedico este informe a mis padres pues sin su esfuerzo nunca hubiera podido concluir mis estudios.

CONTENIDO

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN.....	3
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Objetivo.....	6
1.3 Justificación.....	6
1.4 Alcance.....	6

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL.....	8
2.1 Sistemas principales de la planta.....	8
2.1.1 Áreas operativas.....	10
2.1.2 Servicios.....	10
2.2 Procesos constructivos.....	31

CAPÍTULO 3

LA NORMA ISO 9001.....	32
3.1 Generalidades acerca de la Norma ISO9001.....	32
3.2 Definiciones importantes.....	33
3.2.1 Proceso.....	33
3.2.2 Producto.....	34
3.2.3 Requisito.....	35
3.2.4 Gestión de la Calidad.....	35
3.2.5 Planificación de la Calidad.....	36
3.2.6 Control de la Calidad.....	36
3.2.7 Aseguramiento de la Calidad.....	37

3.2.8 Mejora de la Calidad.....	37
3.2.9 Procedimiento.....	37
3.2.10 Trazabilidad.....	38
3.2.11 Liberación.....	38
3.3 Determinación de los ítems aplicables de la Norma ISO9001.....	38
3.3.1 Sistema de Gestión de Calidad.....	39
3.3.2 Responsabilidad de la dirección del proyecto.....	45
3.3.3 Realización del producto.....	46
3.3.4 Medición, análisis y mejora.....	52

CAPÍTULO 4

UTILIZACIÓN DE LA NORMA ISO 9001 EN EL PROCESO

DE CONSTRUCCIÓN.....57

4.1 Procedimientos y registros.....57

4.1.1 Procedimientos.....57

4.1.2 Registros.....57

4.2 Plan de inspección y ensayo.....58

4.2.1 Identificación de los requisitos técnicos del cliente.....59

4.2.2 Detalle de actividades a realizar.....60

4.2.3 Identificación de controles.....61

4.2.4 Definición de los criterios de aceptación.....63

4.2.5 Definición de los niveles de inspección.....64

4.3 Matriz de control y aseguramiento de la calidad.....69

4.3.1 Documentación requerida.....70

4.3.2 Identificación de los entregables.....70

4.3.3 Definición de controles.....75

4.3.4 Elaboración de Matriz.....79

4.4 Mejora de los procesos.....	82
4.4.1 Metodología de Tratamiento del Producto No Conforme.....	82
4.4.2 Tratamiento de los productos no conformes.....	84
4.4.3 Verificación de las acciones tomadas.....	84
4.4.4 Acciones correctivas.....	84
4.4.5 Tratamiento de acciones preventivas.....	86

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	88
5.1 Costos de implementación y mantenimiento.....	88
5.1.1 Costos directos.....	88
5.1.2 Costos indirectos.....	90
5.2 Análisis del Costo/Beneficio.....	91
Conclusiones y recomendaciones.....	92
Bibliografía.....	94
Anexos	

Lista de figuras

Capítulo 1

Figura 1.1 Ruta del Ducto de Camisea

Capítulo 2

Figura 2.1 Planta Compresora de Gas Natural - Chiquintirca

Figura 2.2 Diagrama de procesos - Esquema General de la Planta

Figura 2.3 Diagrama proceso Conexión a Gasoducto

Figura 2.4 Filtro Separador F-3101A y F-3101B

Figura 2.5 Diagrama proceso Filtros separadores

Figura 2.6 Diagrama proceso de Turbocompresora A

Figura 2.7 Parámetros operativos del Turbocompresor A

Figura 2.8 Vista de Turbocompresor A y tubería de descarga

Figura 2.9 Aeroenfriadores E3101A y E3101B

Figura 2.10 Diagrama proceso de Turbocompresor A

Figura 2.11 Motogenerador Eléctrico Waukesha

Figura 2.12 Motogenerador Eléctrico Waukesha isonorizado

Figura 2.13 Diagrama de procesos de Generadores Eléctricos

Figura 2.14 Diagrama de procesos de sistema de aire comprimido

Figura 2.15 Diagrama de procesos de Sistema de agua industrial

Figura 2.16 Diagrama de procesos del Sistema de Drenaje

Figura 2.17 Diagrama de procesos del Sistema de recepción de efluentes

Capítulo 3

- Figura 3.1** Caracterización de un proceso
- Figura 3.2** Instalación de ducto de Gases de escape de Turbocompresor A
- Figura 3.3** Componentes de la Gestión de Calidad
- Figura 3.4** Trazabilidad de un producto
- Figura 3.5** Procesos del Sistema de Gestión
- Figura 3.6** Formato de Registro de Control de calidad
- Figura 3.7** Objetivos de la Calidad
- Figura 3.8** Telurómetro KYORITSU con su control de calibración
- Figura 3.9** Megómetro AMPROBE con su control de calibración
- Figura 3.10** Certificado de Calibración Manómetro
- Figura 3.11** Diagrama de Ishikawa

Capítulo 4

- Figura 4.1** Formato de Plan de Inspección y Ensayo
- Figura 4.2** Filete en Junta de Solape
- Figura 4.3** Celda Galvánica de metales no similares
- Figura 4.4** Medición de puesta a tierra – Método caída de potencial
- Figura 4.5** Medición de potencial de tubería
- Figura 4.6** Medición de Potencial de ánodo
- Figura 4.7** Inyección de corriente DC a las tuberías
- Figura 4.8** Identificación de fallas de revestimiento de tuberías enterradas
- Figura 4.9** Equipo medidor de Gradiente de voltaje DC (DCVG)
- Figura 4.10** Matriz de Calidad
- Figura 4.11** EDT (Estructura de desglose de trabajo)
- Figura 4.12** Estructura de Niveles de la Matriz de Calidad
- Figura 4.13** Esquema de Prueba hidráulica

Figura 4.14 Proceso de tendido de cables de fuerza y comando

Figura 4.15 Niveles generales de la Matriz de Calidad

Figura 4.16 Estructuración de la Matriz

Figura 4.17 Definición de las pruebas

Figura 4.18 Llenado de la Matriz

Figura 4.19 Atributos para el llenado de los liberables

Capítulo 5

Figura 5.1 Comparativa de costos directos de implementación

Figura 5.2 Comparativa de costos indirectos de implementación

Lista de Tablas

Capítulo 2

Tabla 2.1 Especificaciones Técnicas Válvula XV-310125

Tabla 2.2 Especificaciones Técnicas Turbina de Gas

Tabla 2.3 Especificaciones Técnicas de Compresor Dresser-Rand

Tabla 2.4 Especificaciones Técnicas Aeroenfriadores

Tabla 2.5 Especificaciones Generadores eléctricos

Capítulo 4

Tabla 4.1 Mínimo Tamaño de cateto en soldadura de Filete

Tabla 4.2 Valores mínimos recomendados de aislamiento de bobinado de Motores
de inducción

Tabla 4.3 Ejemplo de entregables por disciplina.

Tabla 4.4 Imperfección VS. Tipo de método END

Tabla 4.5 Atributos para el llenado de los liberables.

Capítulo 5

Tabla 5.1 Costos directos de implementación

Tabla 5.2 Costos indirectos de implementación

PRÓLOGO

El presente tema de informe presenta lo que fue necesario para la implementación de un sistema de calidad bajo la norma ISO9001:2008 en la construcción de la planta compresora de gas de Chiquintirca. Consta de cinco capítulos:

En el primer capítulo, Introducción, se define el objetivo del trabajo de ingeniería, asimismo se detalla la evolución del concepto de calidad y se dan algunas definiciones sobre estos conceptos. Se explica cual es la justificación del trabajo de ingeniería así como también se detalla el alcance, por ser la implementación del sistema de calidad de un proyecto de construcción de una planta de Gas Natural se han dado prioridades en cuanto a los requisitos solicitados por la norma ISO9001:2008.

En el segundo capítulo se detallan las partes fundamentales de la planta Compresora de gas que se construyó y se detallan los procesos constructivos que están considerados conforme al alcance de este informe.

En el tercer capítulo se trata sobre los principios de un Sistema de Gestión de Calidad y se explica una serie de términos relativos a la norma, asimismo se detalla todos los requisitos que la norma ISO9001 solicita a las organizaciones cumplir para implementar un sistema de gestión, asimismo se detalla los

documentos que se deben elaborar para cumplir con estos requisitos así como también las herramientas de calidad que se deben realizar a lo largo del proceso constructivo de la planta.

En el cuarto capítulo, se detalla cómo se utilizó la norma ISO 9001 en el proceso de construcción mediante la aplicación de dos herramientas de calidad fundamentales al momento de realizar el aseguramiento y control de calidad en el proceso de construcción tales como el Plan de Inspección y Ensayo y la Matriz de Calidad se detallan cada uno de los pasos necesarios para su elaboración así como también se anexan las herramientas modelo para el tipo de proyecto que estamos detallando en el informe asimismo se detalla una herramienta de mejora la metodología de tratamiento del producto no conforme la cual nos permite analizar las causas raíces de los defectos que se suceden en el proyecto.

Finalmente en el Quinto capítulo se hace una evaluación económica que demuestra el beneficio de implementar un sistema de gestión en el proceso de construcción de la planta.

CAPÍTULO 1

INTRODUCCION

En la actualidad, la calidad es una necesidad ineludible para lograr el éxito de las organizaciones y su posicionamiento dentro del mercado; por estas razones, es importante implementar algún tipo de Sistema de Gestión de Calidad como por ejemplo el basado en la norma ISO 9001 que buscan alinear a las empresas a la excelencia en la calidad. Teniendo esto como respaldo, muchas organizaciones en el mundo que han optado por implementar un Sistema de Gestión de Calidad han obteniendo excelentes resultados.

La aplicación de un eficaz sistema de gestión de calidad (SGC) certificado con la norma ISO 9001:2008 ofrece una clara estructuración, enfoque sistemático para mejorar la experiencia del cliente, ayuda a agilizar los procesos internos, ser más eficientes y en definitiva, ayuda a cumplir los objetivos y metas.

Por ende la implementación de un SGC se ha convertido en una solución global para mejorar el desempeño de las organizaciones, el logro de la satisfacción del cliente, y el camino hacia la mejora continua en los proyectos que se emprenden.

El despliegue del Sistema de Gestión de Calidad ayuda a crear un marco sistemático para que las organizaciones lleguen a la mejora continua. Esto proporciona una ventaja competitiva para su organización, ya que puede proporcionar mejores resultados medibles en las principales áreas tales como:

- la mejora de la productividad y la eficiencia
- la mejora de productos, procesos y niveles de servicio
- mayor satisfacción del cliente y la confianza
- reducción de costos
- la reducción de los residuos
- refleja un consenso mundial de las mejores prácticas de gestión de la calidad
- le permite trabajar con muchas organizaciones cuando se trata de una obligación contractual o expectativas

Bajo estas premisas se analiza aquí la implementación del sistema de Gestión de Calidad en la construcción de una planta de compresión de Gas Natural teniendo en cuenta las consideraciones que se muestran en el presente informe.

1.1 Antecedentes

Camisea es un gasoducto que se ha desarrollado en el Perú, y comprende dos gasoductos, uno para gas natural (NG) y otro para líquidos de gas natural (NGL) corriendo juntos a lo largo de 548 Km desde los campos de gas de Camisea en el departamento de Cusco a la ciudad de Pisco en la costa del océano Pacífico, en la costa central del Perú. Estos gasoductos cruzan los departamentos de Cusco, Ayacucho, Huancavelica, e Ica. Desde la ciudad de Pisco, solo el gasoducto de gas natural continua hacia el norte hasta llegar al City Gate de Lurín cerca de la ciudad de Lima. Esta porción del Gasoducto tiene 166 km aproximadamente.

La tubería de NGL tiene cuatro estaciones de bombeo, dos estaciones de reducción de presión, una estación de recepción y medición en la ciudad de Pisco, una estación Scraper, y diecinueve (19) sitios de bloques de válvulas.

La tubería de NG tiene una estación de reducción de presión, tres estaciones scraper, una estación de recepción & medición en Lurín, y veintiuno (21) bloques de válvulas.

Este proyecto denominado Ampliación de la capacidad NG – Estación compresora Chiquintirca es una parte del proyecto de Ampliación de la capacidad NG. La estación se instalará en el distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho, y aproximadamente a 350 metros de la estación de bombeo PS3. Su diseño incluye cuatro turbocompresores con sus filtros separadores, colectores de aspiración y descarga, aerofriadores y servicios utilitarios (sistema de arranque y gas combustible, sistema de aire comprimido, sistema de alimentación de gas, sistema de generación eléctrica, sistema de drenaje, edificios y todos los sistemas y utilitarios requeridos para operar la planta).

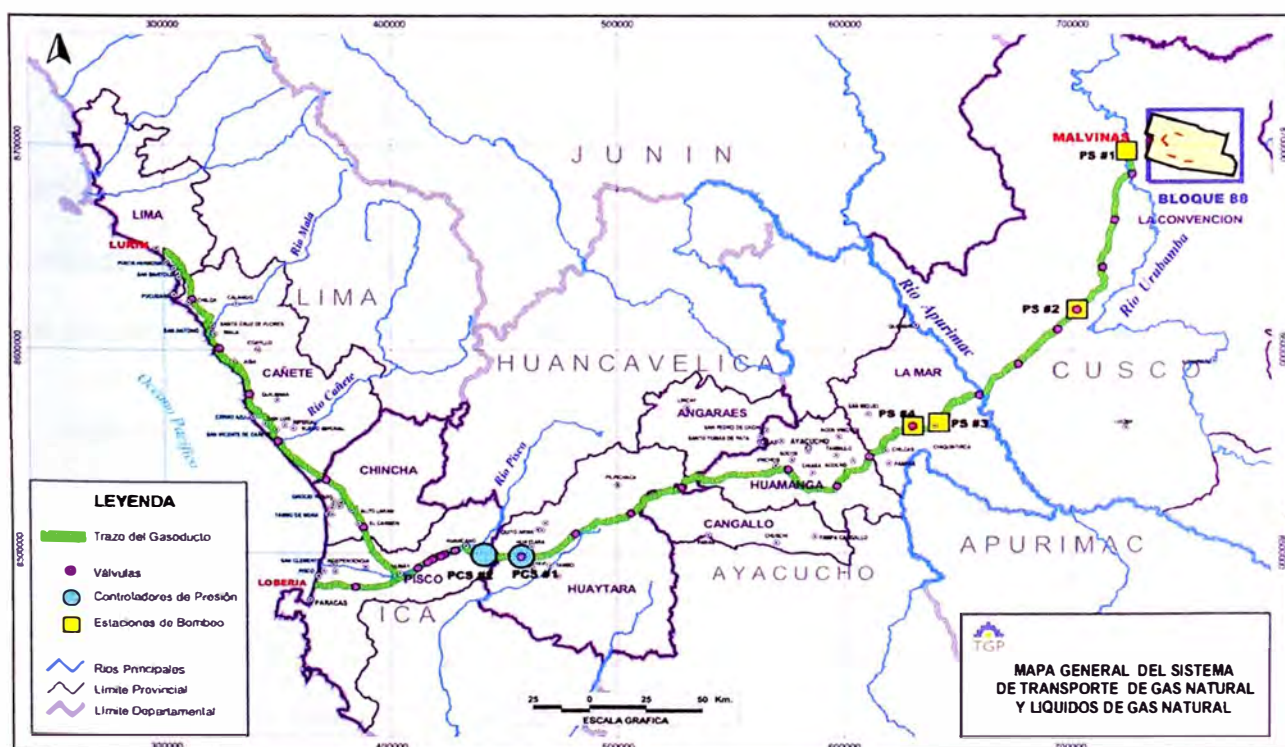


Figura 1.1 Ruta del Ducto de Camisea
(Fuente: www.camisea.pluspetrol.com.pe)

1.2 Objetivo

El objetivo de utilizar el Sistema de Gestión de Calidad en la construcción de la planta de compresión de gas natural es para ser más eficiente en la construcción y cumplir las metas establecidas en cuanto a costo y plazo del proyecto.

1.3 Justificación

La gerencia general del proyecto decidió implementar en el proceso de construcción un sistema de gestión basado en la norma ISO9001:2008; según lo cual estuve encargado de esta implementación en las disciplinas de mecánica, electricidad e instrumentación. Resultado de esta implementación, es el trabajo de ingeniería realizado del cual estoy presentando el presente informe de suficiencia profesional.

1.4 Alcance

Este informe tratará específicamente del detalle de las herramientas y la forma como se deben implementar en el proyecto un Sistema de Gestión de Calidad tal como este ya se encuentra presentado en la Norma ISO 9001:2008 quedando fuera del alcance de este informe el diseño.

Asimismo se tocan sólo los aspectos técnicos de control de calidad y aseguramiento de la calidad de las especialidades mecánicas y electricidad quedando fuera del alcance otras especialidades que formaron parte del proceso de construcción de la planta de compresión de GN. Debido a la extensión del Informe sólo se han considerado los siguientes requisitos de la norma que están directamente relacionados con la operación operativa de un proyecto de este tipo que son los mencionados en los capítulos 4, 7 y 8 de la norma (Sistema de gestión de calidad, realización del producto y medición, análisis y mejora respectivamente)

y los procesos de gestión de control de documentos y registros por ser los más importantes.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE COMPRESIÓN DE GAS NATURAL

2.1 Sistemas principales de la planta

La planta compresora de gas Chiquintirca comprende básicamente de las unidades turbocompresores con sus filtros separadores, colectores de succión y descarga, aeroenfriadores e instalaciones de servicios (sistema de gas de arranque y combustible, sistema de aire comprimido, sistema de gas de potencia, sistema de generación eléctrico, sistemas de drenaje, edificios, sistema de drenaje y todos los sistemas e instalaciones requeridos para una operación totalmente telecomandada de la estación compresora).



Figura 2.1: Planta Compresora de Gas Natural - Chiquintirca

(Fuente: Foto tomada en Mayo 2010)

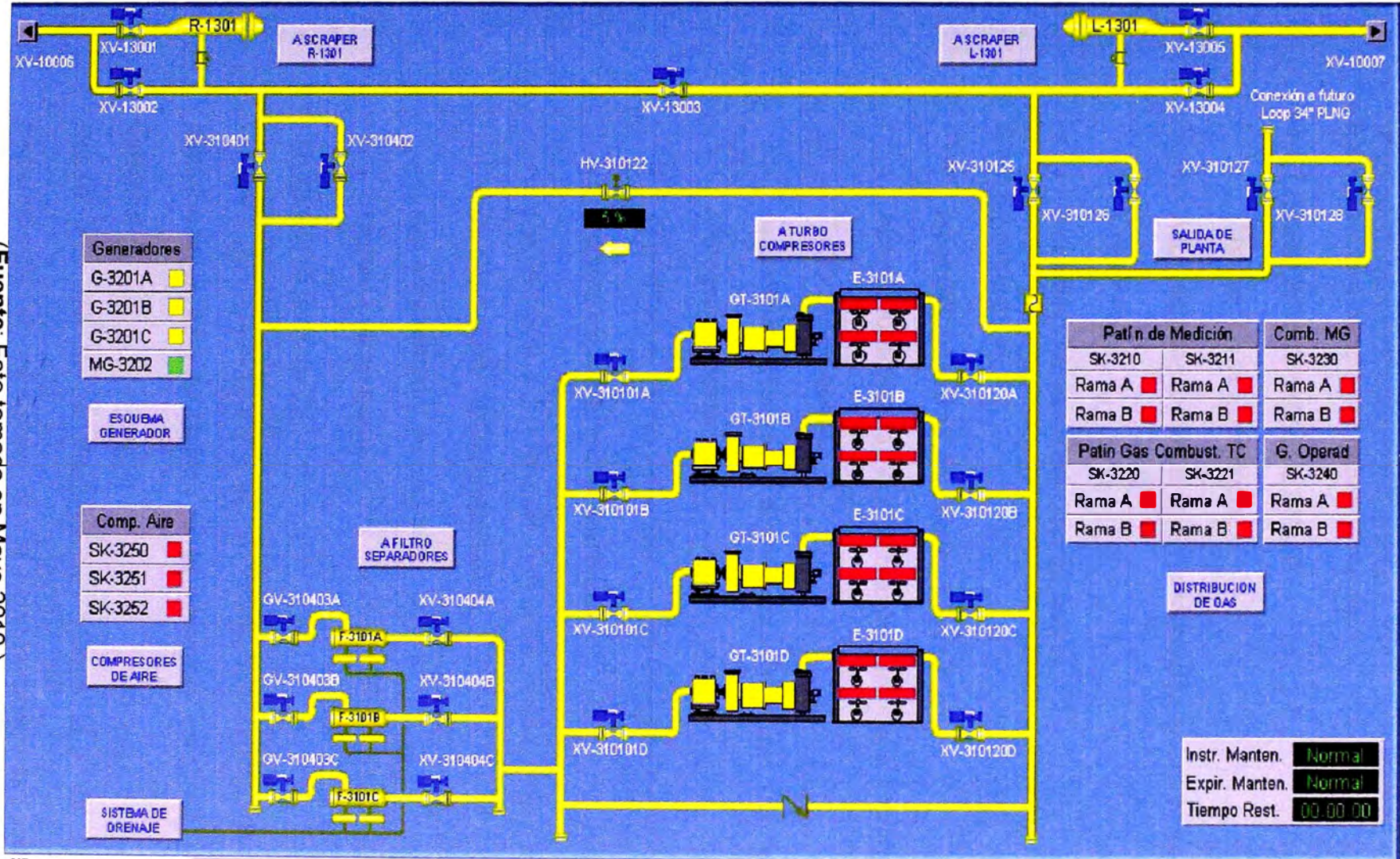


Figura 2.2 – Diagrama de procesos - Esquema General de la Planta

(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

Esta planta se dividió operativamente en:

2.1.1 Áreas operativas de la planta

- Vinculación al Gasoducto.
- Acondicionamiento de Gas y distribución sobre colectores.
- Compresión.
- Acondicionamiento del Gas de salida.

2.1.2 Servicios

- Acondicionamiento de Gas de Servicio
- Acondicionamiento y distribución de Gas Combustible a Turbocompresores.
- Acondicionamiento y distribución de Gas Combustible a Motogeneradores.
- Acondicionamiento y distribución de Gas de Operador
- Generación de Energía Eléctrica.
- Compresión y Secado de Aire para Instrumentos y Sistema de Sello para Turbocompresores
- Agua Industrial y de Servicio
- Sistema de Drenaje

2.1.1.1 Vinculación a gasoducto

Consiste en instalaciones de cañerías y válvulas de Bloqueo destinadas a la vinculación de la estación compresora con el Gasoducto.

Posee una válvula de Bloqueo de ingreso al Área de Filtros-Separadores de Entrada y la correspondiente válvula de presurización de las instalaciones, una válvula de Bloqueo en el

Colector de descarga, con su válvula de presurización, así como una válvula de by-pass para establecer la continuidad del transporte de Gas cuando no se dispone o no se requiere establecer compresión.

Sobre el colector de Descarga, se encuentra la válvula de venteo destinada al venteo de las instalaciones en caso de secuencias de purga de aire o despresurización de Emergencia.

Todos los parámetros operativos de esta Área están centralizados en el Sistema de Control de la Estación (STN), disponiéndose de mediciones locales fundamentales.

Tabla 2.1 – Especificaciones Técnicas Válvula XV-310125

1	TAG		XV-310125	
1	TAG		XV-310125	
2	MR ITEM		2	
3	SERVICE		Compressor Station Outlet	
4	LINE/ EQUIPMENT		31-NG-0042-E1G-34"	
5	P & I		3094-R-DP-310006	
6	PROCESS COND.	ENG. UNITS		
7	FLUID / STATE		Natural Gas	
8	MAX FLOW	MMSCFD	1800	
9	MAX DESIGN PRESS.	Barg	145	
10	MAX/ MIN OP. PRESS.	Barg	140	/ 130
11	MAX/ MIN OP. TEMP.	°C	50	/ 10
12	SHUT-OFF ΔP	Barg	145	
13	VALVE		Rev	ACTUATOR
14	INSTALLATION (1)	Above Ground		TYPE (4) Direct Gas
15	TYPE	Three Piece Ball Valve / Trunion		ACTION (5) ON -OFF / Spring Return
16	STANDARD	API 6D		POWER FLUID Natural Gas
17	BODY SIZE	34"		SUPPLY SOURCE (8) Regulated Gas Header
18	BODY/TRIM MATERIALS	ASTM A350 Gr. LF2		MAX/ MIN GAS SUPPLY PRESS 50 Barg
19	FACE ENDS/ RATTING (2)	RTJ Flanged (ANSI B16.47) / 900#		GAS FAILURE MODE (6) Fail Close
20	INTERNAL BORE	Full Port		OPEN / CLOSE TIME 102 seg
21	PIGGABLE	No		FREQUENCY OF OPERAT. hold
22	EXTENDED STEM	No		GAS ACCUMULATOR No
23	PUP PIECES	No		NUMBER OF STROKES n/a
24	PUP MATERIAL	n/a		COMMAND (7) Local / Remote
25	PUP THICKNESS	n/a		COMMAND SIGNAL 24Vdc
26	PIPE THICKNESS (3)	n/a		HAZARDOUS AREA PROT. Class 1, Div 2, Group D

(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

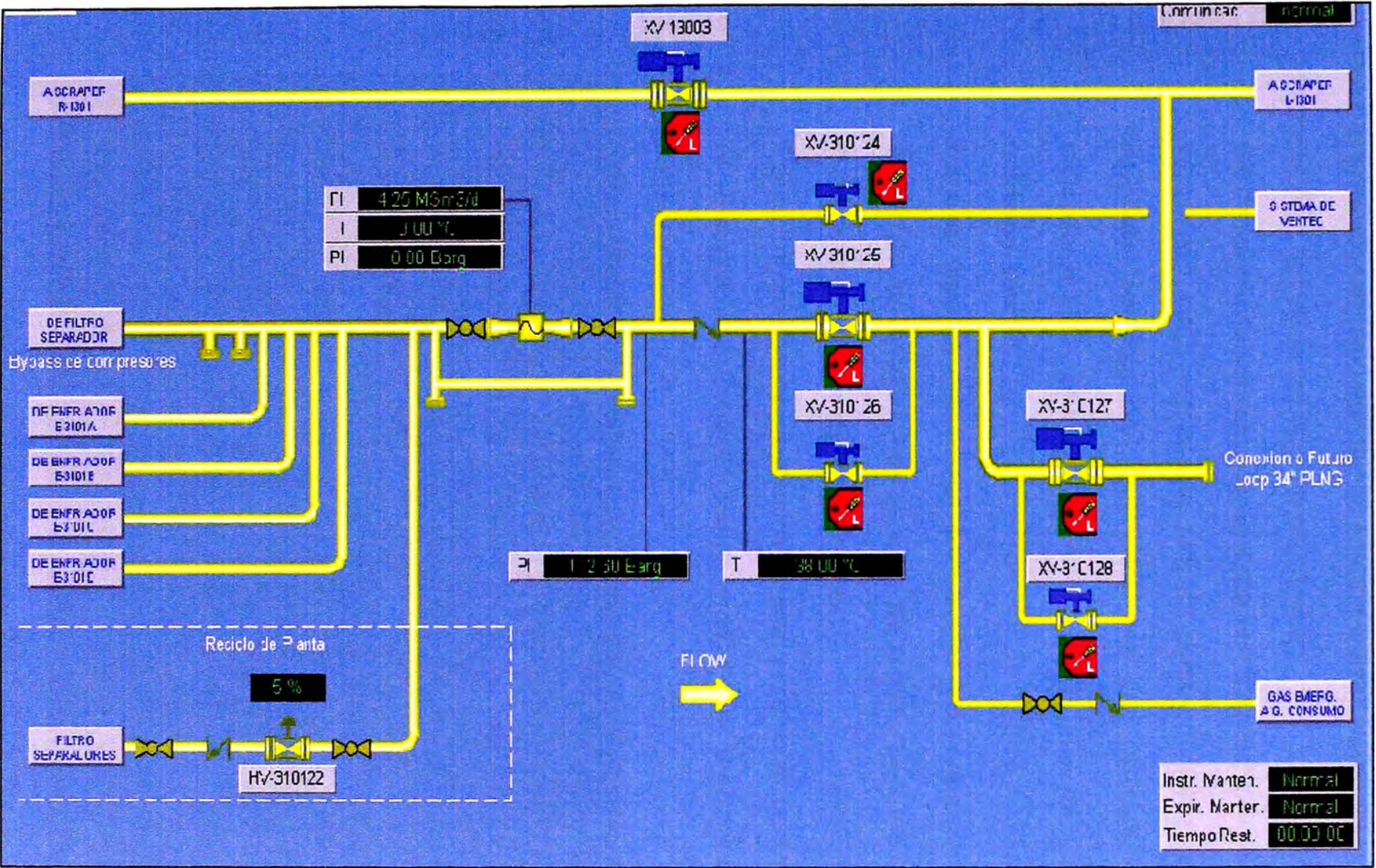


Figura 2.3 – Diagrama proceso Conexión a Gasoducto
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquinirca)

2.1.1.2 Acondicionamiento de Gas de entrada y distribución sobre el colector de aspiración y descarga del área de compresión

Se compone de los equipos de separación de polvo y líquido (Filtro separador), cada uno cuenta con sus correspondientes circuitos de drenajes automáticos, supervisión de alta presión diferencial, indicadores de presión y nivel y los alivios de presión correspondientes.

En esta área se encuentran las válvulas de venteo destinadas al venteo de las instalaciones en caso de secuencias de purga de aire o despresurizaciones de Emergencia.

Todos los parámetros operativos de esta Área están centralizados en el Sistema de Control, disponiéndose de mediciones locales fundamentales.



Figura 2.4 – Filtro Separador F-3101A y F-3101B
(Fuente: Foto tomada en Noviembre de 2009)

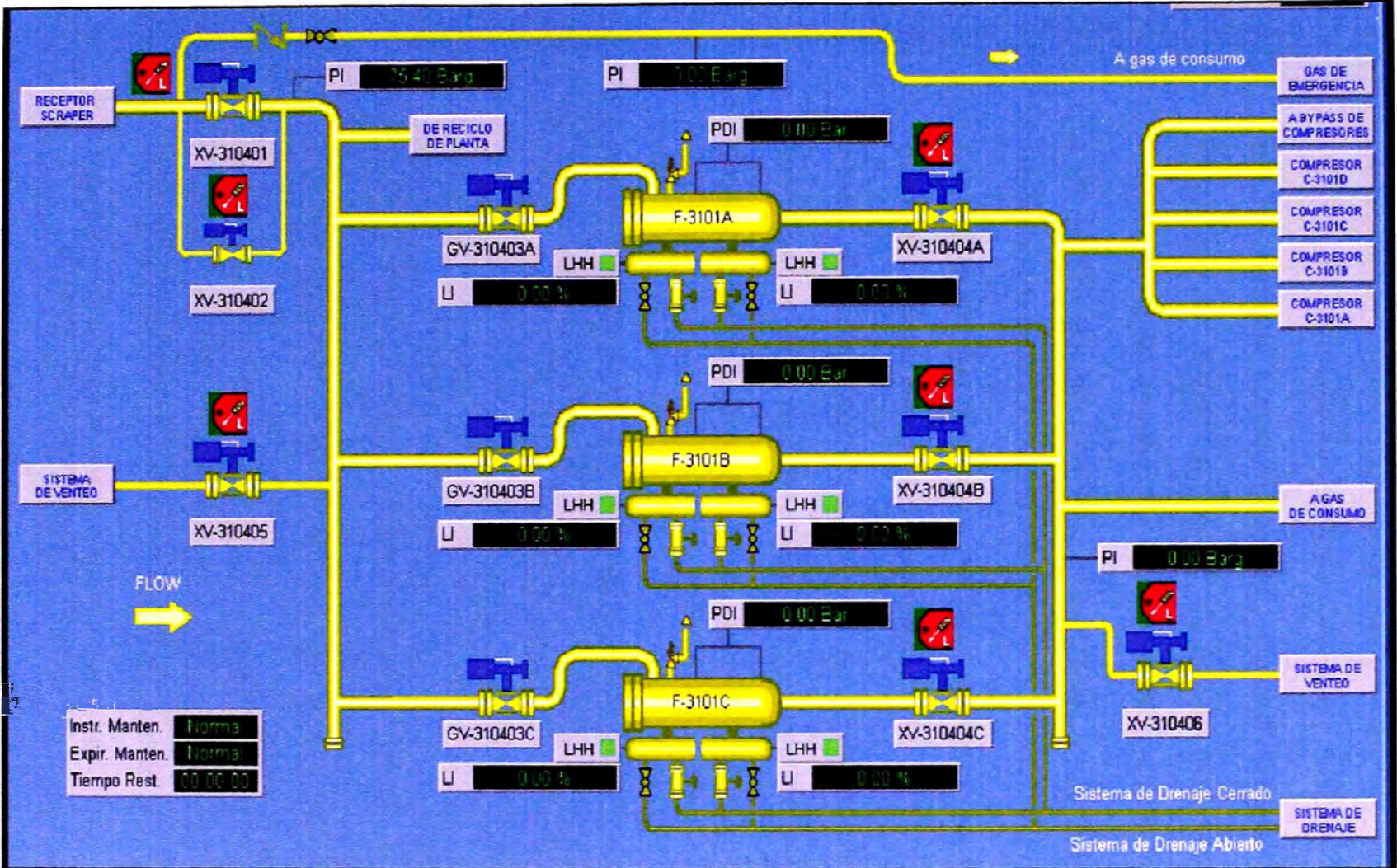


Figura 2.5 – Diagrama proceso Filtros separadores
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

2.1.1.3 Compresión

Esta área está donde se efectúa el proceso principal y se conforma por los equipos turbocompresores, con sus válvulas de Bloqueo (cada con su respectiva válvula de presurización) y venteo, las mismas disponen de medición de las variables principales asociadas y el estado de las mismas. Esto permite su mantenimiento sin interrumpir la operación de la Planta.

Las unidades cuentan con válvulas de reciclo para evitar una eventual situación de surge del compresor.

Todos los parámetros operativos del Turbocompresor están centralizados en su respectivo Panel de Control Central de la Unidad (UCP), disponiéndose de mediciones locales fundamentales.

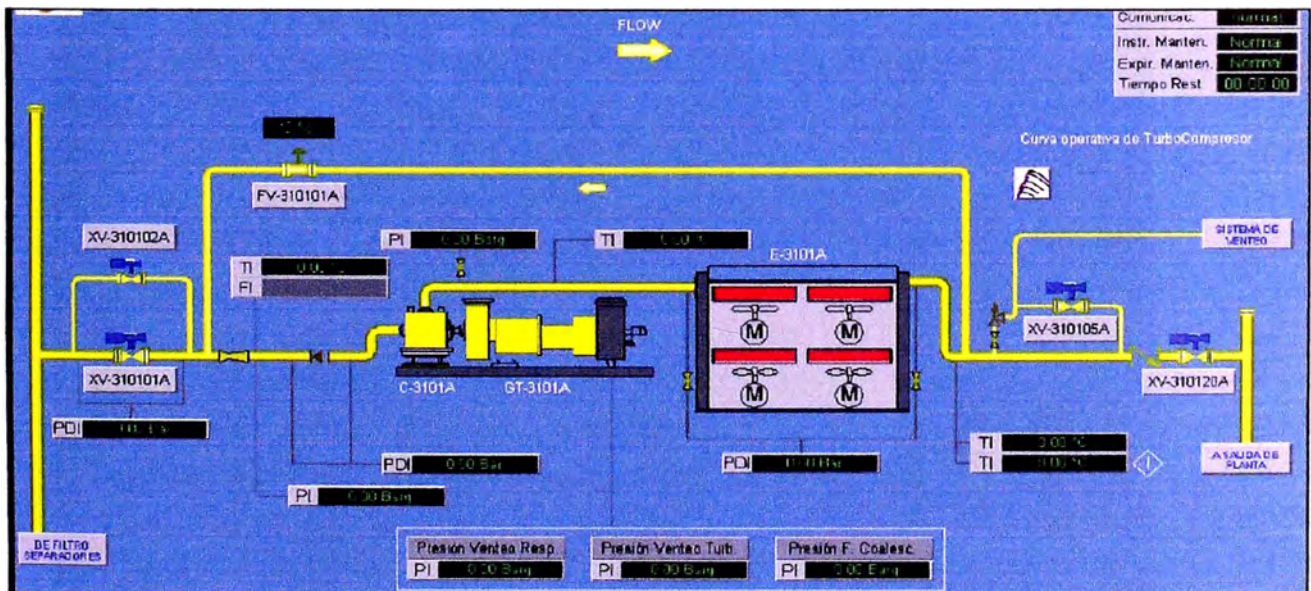


Figura 2.6 – Diagrama proceso de Turbocompresora A
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

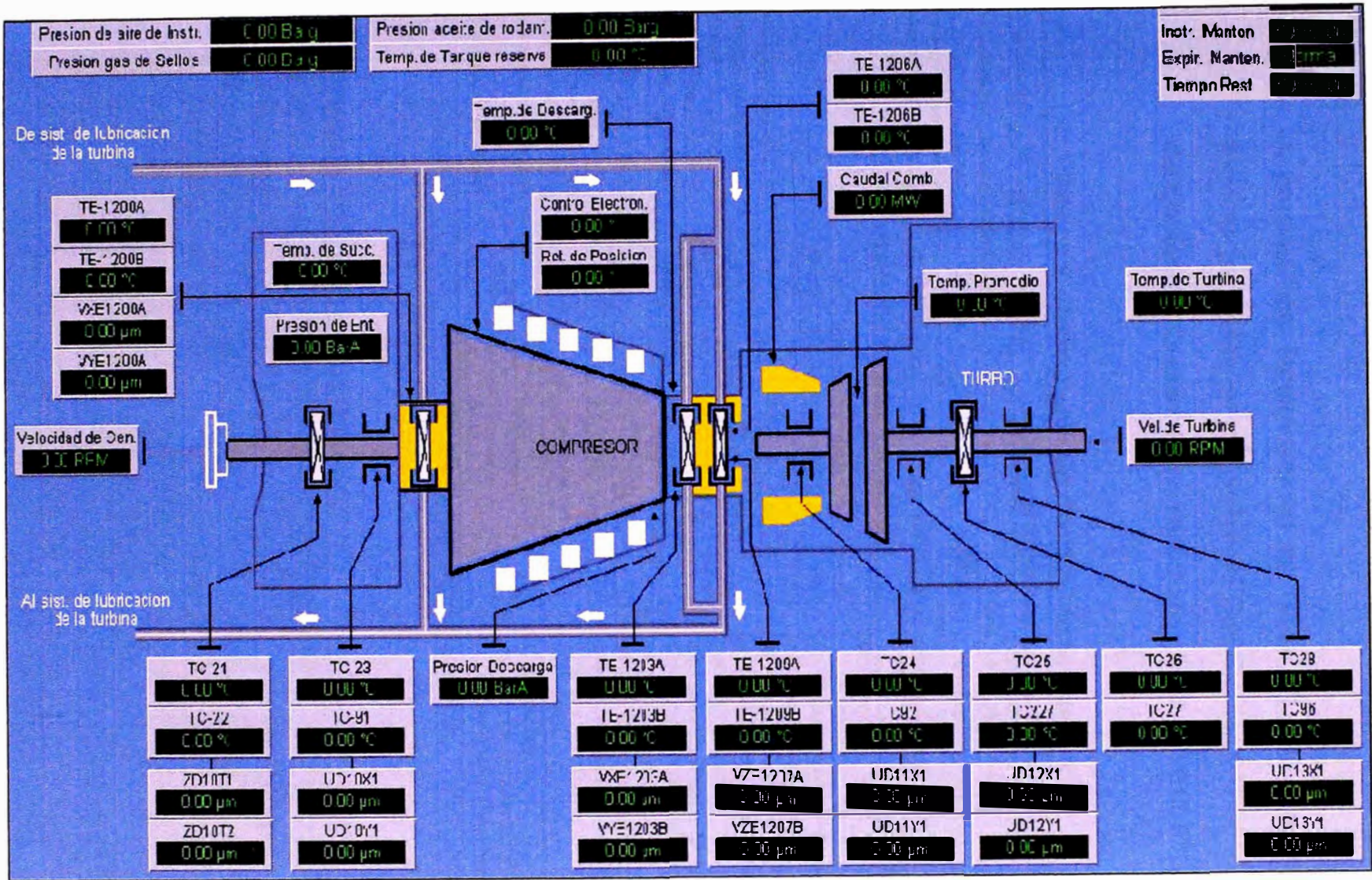


Figura 2.7 – Parámetros operativos del Turbocompresor A
 (Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

A continuación mostramos en la Tabla 2.1 las especificaciones técnicas generales de la Turbina de Gas Siemens API 616 – 4TH y del Compresor Dresser-Rand centrífugo y axial API 617-7TH.

Tabla 2.2 – Especificaciones Técnicas Turbina de Gas

GENERAL				
CYCLE: <input type="radio"/> REGEN <input checked="" type="radio"/> SIMPLE <input type="radio"/> EXHAUST HEAT RECOVERY TYPE <input checked="" type="radio"/> SINGLE SHAFT <input checked="" type="radio"/> MULTI SHAFT				
DRIVEN EQUIPMENT : NORMAL SHAFT (HP) _____ @ _____ RPM RATED SHAFT (HP) _____ @ _____ RPM				
OUTPUT SHAFT SPEED RANGE (4.1.5) <input checked="" type="radio"/> MIN 6650 RPM <input checked="" type="radio"/> MAX 9975 RPM				
<input type="radio"/> DESIRED MINIMUM SITE POWER _____ HP @ _____ RPM				
OPERATION <input type="radio"/> ATTENDED <input type="radio"/> UNATTENDED <input type="radio"/> POTENTIAL MAXIMUM POWER (3.33) _____ HP				
EXPECTED PERFORMANCE (NOT GUARANTEED)			LOCATION (4.1.19)	
GAS TURBINE INCLUDING ALL LOSSES				
	SITE RATED (3.45)	NORMAL DUTY (3.26)	SITE MAX TEMP	SITE MIN TEMP
<input checked="" type="radio"/> DRY BULB TEMP, °F	77	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> RELATIVE HUMIDITY %	60	_____	_____	_____
<input type="radio"/> BAROMETER (mBAR)	701	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> OUTPUT, (HP)	10913	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> HEAT RATE, (BTU/HP-hr)	7650	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> OUTPUT SHAFT SPEED,(RPM)	9500	_____	_____	_____
<input type="radio"/> AIR FLOW, (lb/s)	_____	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> EXHAUST FLOW, (lb/s) (1)	58	_____	_____	_____
<input type="radio"/> FIRING TEMP., °F	_____	_____	_____	_____
<input type="radio"/> GAS GEN. EXHAUST TEMP, °F	_____	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> PT EXHAUST TEMP, °F	1057	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> CERTIFIED POINT (3.26)	_____	_____	_____	_____
<input checked="" type="radio"/> INDOOR <input type="radio"/> OUTDOOR <input type="radio"/> GRADE <input type="radio"/> HEATED <input type="radio"/> UNDER ROOF <input type="radio"/> MEZZANINE <input type="radio"/> UNHEATED <input type="radio"/> PARTIAL SIDES <input type="radio"/> _____ ELEC AREA CLASSIFICATION (4.1.14) <input checked="" type="radio"/> NON-HAZARDOUS <input type="radio"/> HAZARDOUS APPLICABLE CODE <input checked="" type="radio"/> NEC500 <input type="radio"/> NEC505 <input type="radio"/> IEC CLASS 1 GROUP D TEMPERATURE CODE T3 AREA CLASSIFICATION <input type="radio"/> DIVISION 2 <input type="radio"/> ZONE _____ <input type="radio"/> THIRD PARTY CERTIFICATION REQUIRED <input type="radio"/> WINTERIZATION REOD <input type="radio"/> TROPICALIZATION REQD (5.4.6.6) UNUSUAL CONDITIONS: <input type="radio"/> DUST <input type="radio"/> FUMES <input type="radio"/> CORROSIVE AGENTS (4.1.10) <input type="radio"/> OTHER (5.5.3.4) _____ NOISE SPECIFICATIONS: (4.1.10) <input checked="" type="radio"/> APPLICABLE TO MACHINE (5.7.4.1)				

(Fuente: SIEMENS)



Figura 2.8 – Vista de Turbocompresor A y tubería de descarga
(Fuente: Foto tomada Junio 2010)

Tabla 2.3 – Especificaciones Técnicas de Compresor Dresser-Rand

3	SITE	CAMISEA, PERU	SER
4	SERVICE	Gas Transmission	NO.
5	MANUFACTURER	DRESSER-RAND	DRIV
6	MODEL	D10P3S	DRIV
7			
8	INFORMATION TO BE COMPLETED: <input type="radio"/> BY PURCHASER <input type="checkbox"/> BY MANUFACTURER		
9	OPERATING CONDITIONS		
10			
11	(ALL DATA ON PER UNIT BASIS)		
12		Stage 1	Stage 2
13		D10R3S	D10R3S
14	● GAS HANDLED (ALSO SEE PAGE)	SEC #1	SEC #1
15	△ GAS PROPERTIES (1-2.1.1.4)	Design	Design
16	● MMSCFD 1.0133 & 59 (DRY)	380.0	363.3
17	● WEIGHT FLOW, (Lb/Min) (WET)	12,347	11,805
18	INLET CONDITIONS		
19	● PRESSURE (Bar G)	81.40	79.20
20	● TEMPERATURE (°F)	59.95	55.16
21	○ RELATIVE HUMIDITY (%)		
22	● MOLECULAR WEIGHT	17.72	17.72
23	<input type="checkbox"/> Cp/Cv (Kavg)	1.288	1.298
24	■ COMPRESSIBILITY (Z1)	0.8121	0.8109
25	■ INLET VOLUME, (ACFM)(WET)	2,650	2,575
26	DISCHARGE CONDITIONS		
27	○ PRESSURE (Bar G)	140.7	140.7
28	■ TEMPERATURE (°F)	139.5	139.7
29	■ Cp/Cv(Kavg)	1.288	1.298
30	■ COMPRESSIBILITY (ZAvg)	0.8331	0.8311
31	FLANGE FLOWS		
32	<input type="checkbox"/> INLET FLANGE WEIGHT FLOW, Lb/Min (WET)	12,347	11,805
33	<input type="checkbox"/> INLET FLANGE VOLUME, (ACFM)(WET)	2,650	2,575
34	<input type="checkbox"/> DISCHARGE FLANGE WEIGHT FLOW, Lb/Min (WET)	12,347	11,805
35	<input type="checkbox"/> DISCHARGE FLANGE VOLUME, (ACFM)(WET)	1,873	1,796
36			
37	<input type="checkbox"/> GHP REQUIRED (HP)	9,741	9,742
38	<input type="checkbox"/> TRAIN BHP REQUIRED EXCL. EXT. LOSSES (HP)	9,825	9,326
39	<input type="checkbox"/> BHP REQ. AT DRIVER INCL. EXT. LOSSES (GEAR, ETC.) (HP)	10220	10220
40	■ SPEED (RPM)	9,011	9,112

(Fuente: DRESSER-RAND)

2.1.1.4 Enfriamiento del Gas de Salida

El sistema de enfriamiento del Gas está compuesto por un Aeroenfriador por turbocompresor.

Los aroenfriadores no tienen válvulas de bloqueo ya que su aislación se logra cuando el equipo Turbocompresor se encuentra fuera de servicio. Es de la única manera en que se puede realizar tareas de mantenimiento en el aroenfriador.

Los aroenfriadores poseen interruptores de vibración, montados para medir el desbalance de las partes rotantes, y elementos de medición de presión diferencial para medir la pérdida de carga (ΔP) entre la entrada y la salida.

Cada unidad compresora tendrá un aroenfriador para enfriar el gas de salida. Los ventiladores serán accionados por motores eléctricos.

La entrada del aire será protegida con malla antiinsectos y malla antigranizo.

Los interruptores de vibración están montados para medir el desbalanceo de las partes rotantes y se instalan elementos para medir el ΔP entre la entrada y la descarga.

La temperatura de diseño adoptada para el aire será 25°C. La máxima temperatura de diseño para la salida del gas será de 40°C.

El Caudal de diseño es de 418 MMSCFD, la presión de diseño es 145,2 barg y la temperatura de diseño es de 70°C.

A continuación mostramos en la Tabla 2.2 las especificaciones técnicas generales de los Aroenfriadores DAEWOO.

Tabla 2.4 – Especificaciones Técnicas Aeroenfriadores

No of Units : 4	No of Bay/Unit : 2
Selection : 791-33. 4 Type: 2 IPCS	Draft : Induced
Surface/Unit.....	.....Finned: 15738. m2
.....	.....Bare Tube: 814. m2
Total Heat Exchanged / MTD :	5431700 kcal/h/16.56°C
OVERALL HEAT TRANSFER RATE :	
Finned Tube :	20.88 kcal/h.m2.°C
Bare Tube , Service :	403.46 "
Bare Tube , Clean :	456.52 "
TUBE SIDE DATA	
=====	
Fluid Circulated :	NATURAL GAS
Total Fluid Entering :	369620.0 kg/h
Temperature :	IN 59.72 | OUT 40.0 °C
Vapor :	369620.0 | 369620.0 kg/h
Liquid :	"
Steam :	"
Water :	"
Noncondensable Vapor Mol.Wt. :	"
Viscosity v/L :	0.012/ | 0.011/ cP
Density v/L :	105.500/ | 117.950/ kg/m3
Specif. Heat v/L :	0.727/ | 0.765/ kcal/kg.°C
Thermal Conduct v/L :	0.031/ | 0.029/ kcal/m.h.°C
Latent Heat :	kcal/kg
Pressure In :	144.20 kg/cm2 Abs.
Pressure Drop Allow./Calc. :	0.250 / 0.201 kg/cm2
Fouling Resistance :	0.000233 m2.h.°C/kcal

(Fuente: DAEWOO)

Figura 2.9 – Aeroenfriadores E3101A y E3101B
(Fuente: Foto Tomada Octubre 2009)

2.1.1.5 Acondicionamiento y medición del Gas de servicio

Esta área se conforma por el equipamiento acondicionador y medición del consumo total del Gas de servicio (Gas Combustible para los turbocompresores, Gas Combustible para los motogeneradores y Gas de Operadores).

2.1.1.6 Acondicionamiento del Gas combustible a Turbocompresores

Esta área se conforma por el equipamiento acondicionador y regulación para el Gas Combustible destinado a los turbocompresores, el mismo comprende básicamente de dos ramas (una en funcionamiento y la otra en reserva) con calentadores eléctricos, válvulas reguladoras de presión y filtros-separadores).

2.1.1.7 Acondicionamiento del Gas combustible a motogeneradores

Esta área se conforma por el equipamiento acondicionador y regulación para el Gas Combustible para los motogeneradores, el mismo comprende básicamente dos ramas (1 en funcionamiento y la otra en reserva) con calentadores eléctricos y válvulas reguladoras de presión).

2.1.1.8 Acondicionamiento y distribución de Gas de operadores

Esta área se conforma por el equipamiento acondicionador y de regulación para el Gas de instrumento destinado a alimentar los instrumentos y los actuadores de las válvulas de Bloqueo y venteo de la Estación Compresora.

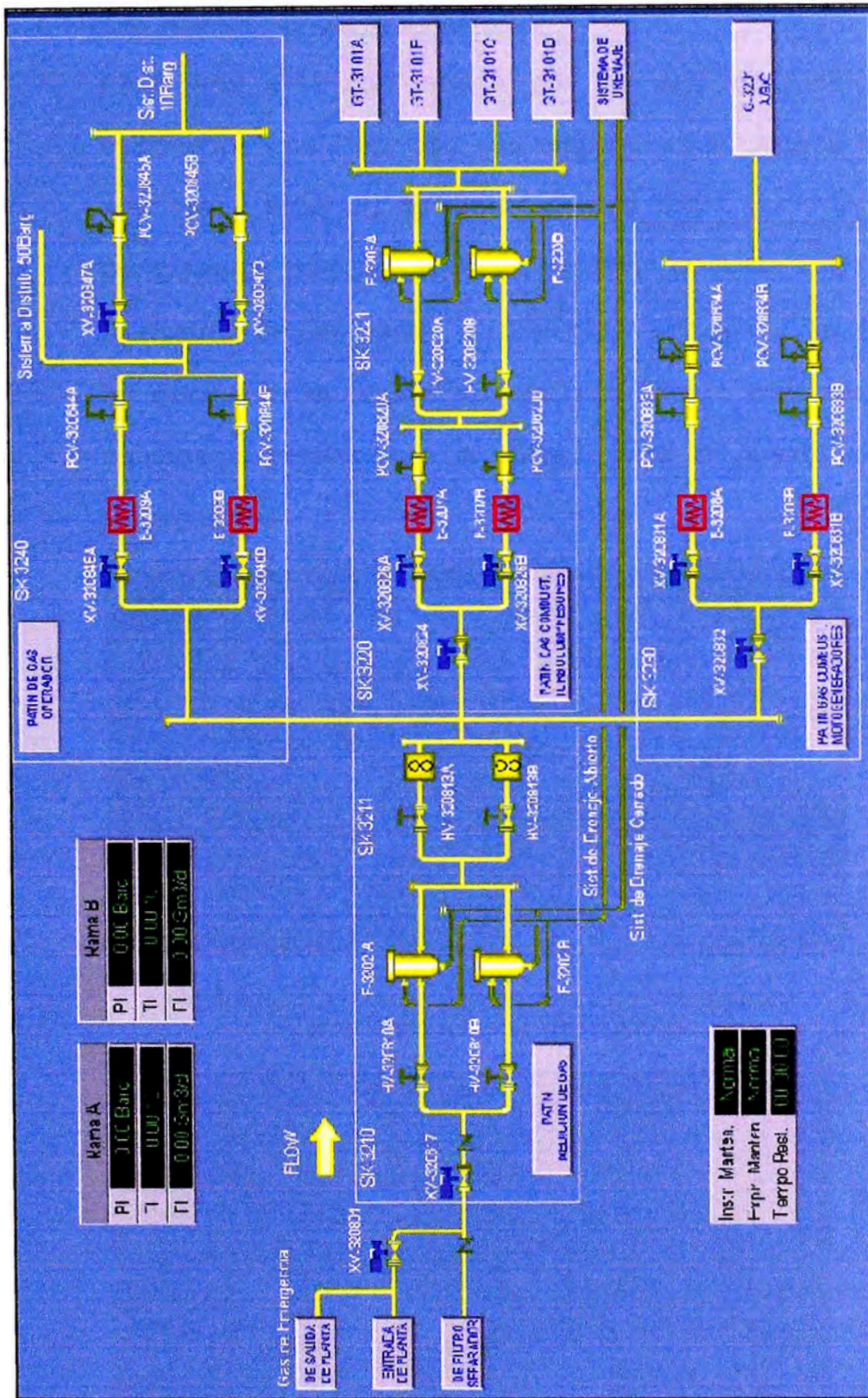


Figura 2.10 – Diagrama proceso de Turbocompresor A (Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

2.1.1.9 Generación de energía eléctrica

Esta área está conformada por los equipos Motogeneradores, accionados con Gas, con sus respectivos equipos e instalaciones auxiliares y sistemas de control propios. Estos generadores proveen los requisitos de potencia de la Estación Compresora

El sistema de generación de Energía Eléctrica cuenta, además, con un generador auxiliar accionado con Diesel, con sus respectivos equipos e instalaciones auxiliares, para la puesta en marcha y Emergencias.



Figura 2.11 – Motogenerador Eléctrico Waukesha
(Fuente: Foto tomada Junio 2009)



Figura 2.12 – Motogenerador Eléctrico Waukesha isonorizado
(Fuente: Foto tomada Enero 2010)

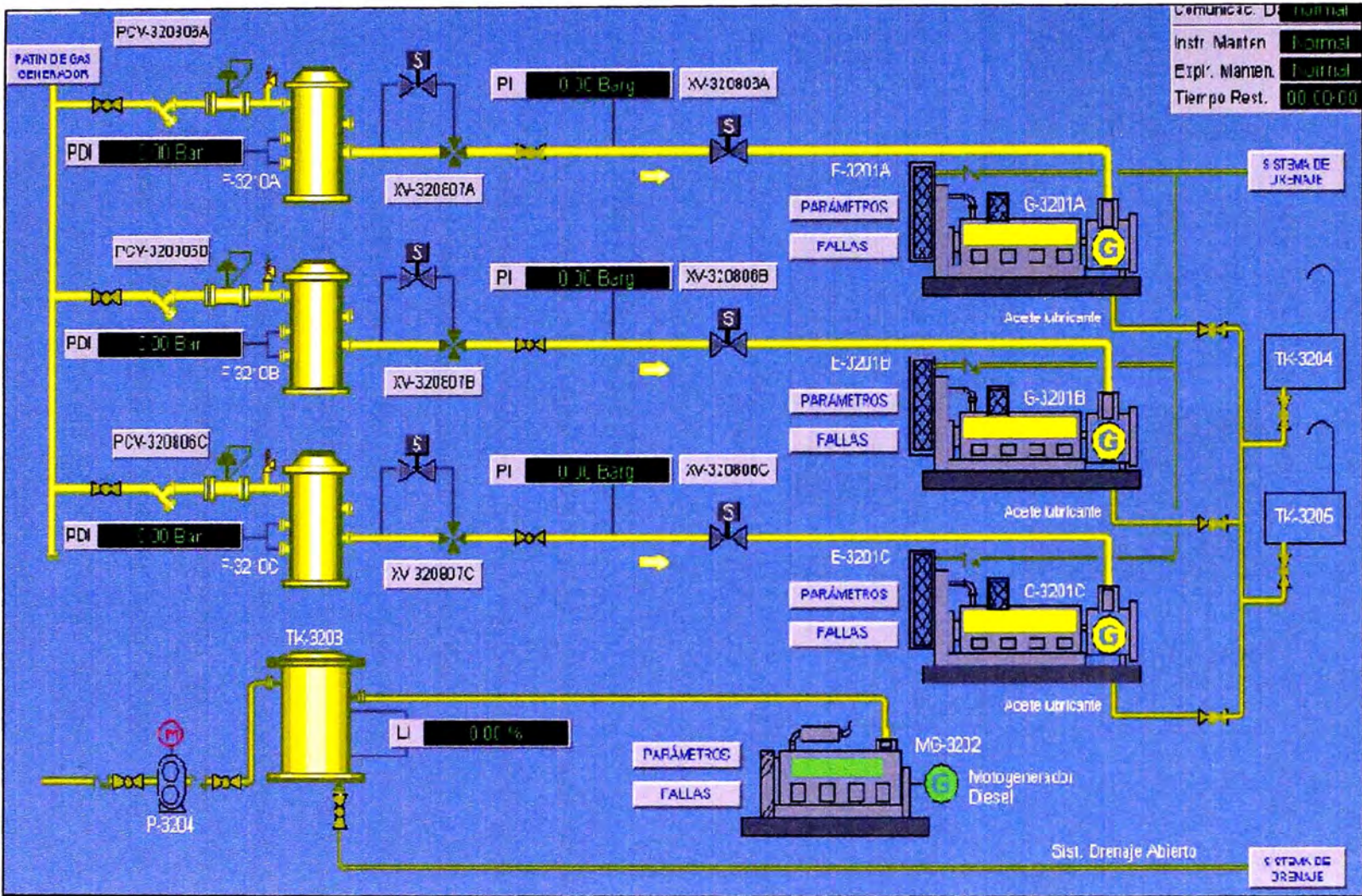


Figura 2.13 – Diagrama de procesos de Generadores Eléctricos
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquinirca)

A continuación mostramos en la Tabla 2.2 las especificaciones técnicas generales de los Generadores eléctricos WAUKESHA.

Tabla 2.5 – Especificaciones Generadores eléctricos

kW Rating:	1100	Frequency	60	
Power Factor:	0.80	Insulation	H	
kVA Rating:	1375	Poles	6	
Duty (C):	105	Excitation	PM	
Frame:	661-03	Winding Type	Form	
RPM:	1200	Leads	6	
Volts:	480	Pitch	0.6667	
Bearings:	1	Phases	3	
Conn.:	STAR	Amperage	1653.9	
		ENGR	LRM	
		Date	3/1/2007	

<i>I. Efficiency Data</i>				<i>II. Reactance Data</i>		
per unit	kW	0.8 PF%	1.0 PF%		per unit	Ohms
0.25	275.0	92.1	93.0	X''d	0.245	0.041
				X''q	0.334	0.056
0.50	550.0	95.0	95.8	X'd	0.269	0.045
0.75	825.0	95.6	96.5	Xd	2.584	0.433
1.00	1100.0	95.5	96.6	Xq	1.200	0.201
1.25	1375.0	94.9	96.7	X2	0.286	0.048
				X0	0.048	0.008

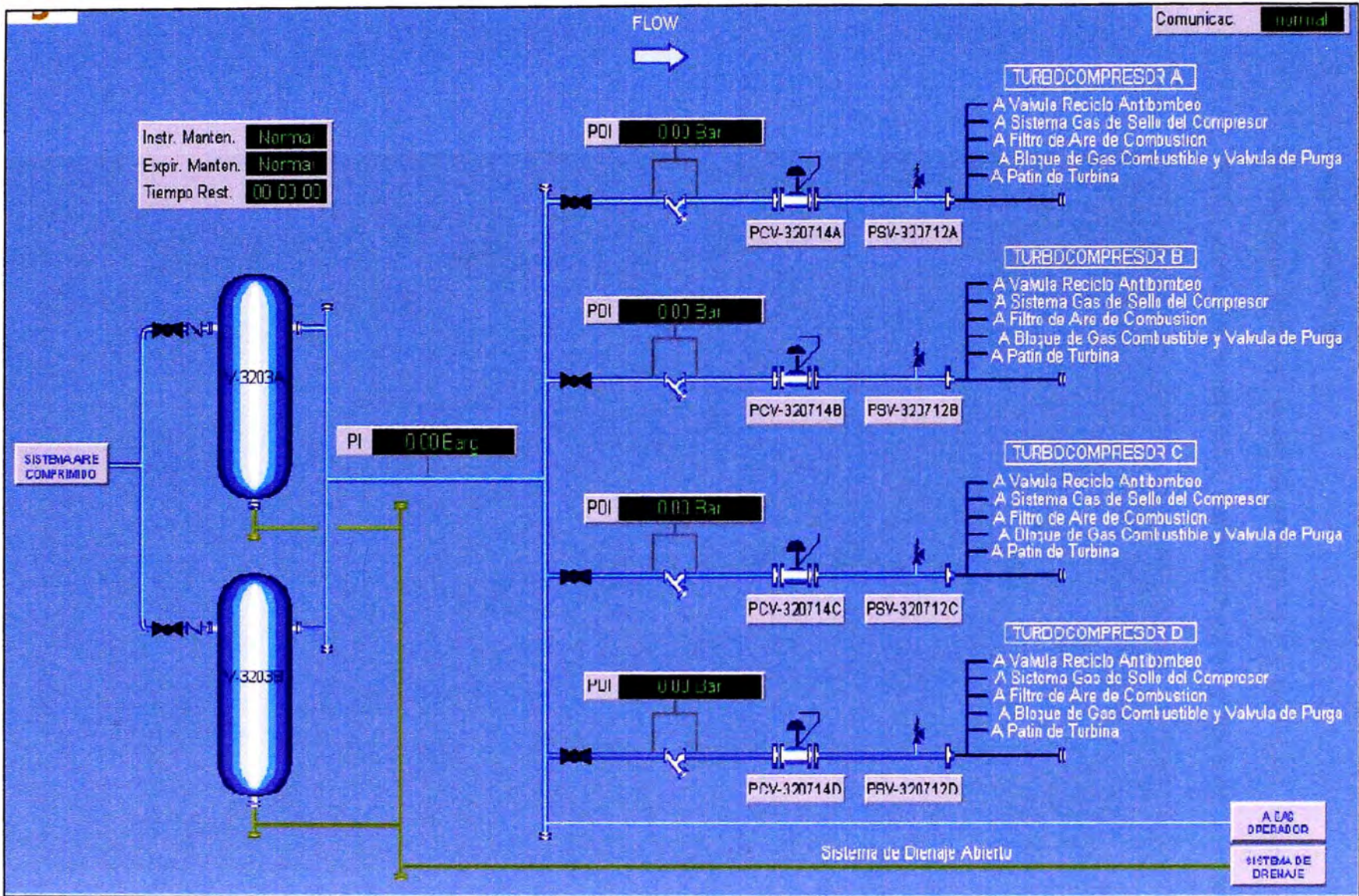
(Fuente: WAUKESHA)

2.1.1.10 Sistema de aire comprimido

El sistema de Aire comprimido provee aire libre de aceite, conformado por unidades Compresoras, post-enfriadores, unidades secadoras y tanque pulmón para aire seco.

La operación se da con una configuración de un compresor en funcionamiento y otro en reserva (1+1). El segundo compresor podrá operar en paralelo para proveer el aire necesario en los momentos de consumo simultáneo de servicios esenciales y no esenciales. Este arreglo asegura que la falla sobre uno de los equipos compresores de aire no interrumpa la operación de la Estación Compresora (consumos esenciales).

Figura 2.14 – Diagrama de procesos de sistema de aire comprimido
 (Fuente: Consorcio Proyecto Chiquinirca)



2.1.1.11 Agua industrial

El sistema provee de agua al edificio de servicios, taller, zona de TTCC, zona de generación, aereofriadores y zona de separadores.

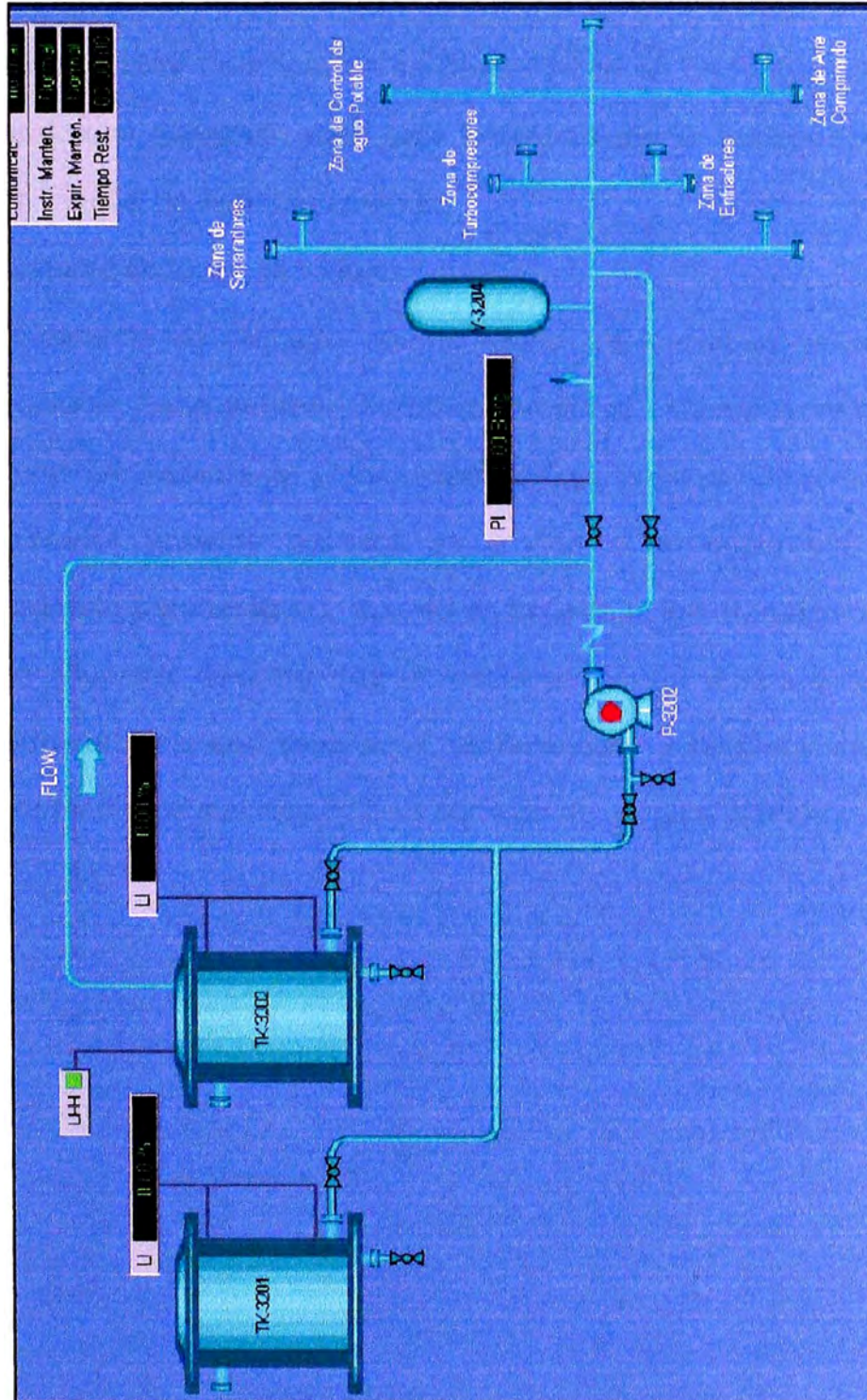


Figura 2.15 – Diagrama de procesos de Sistema de agua industrial
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

2.1.1.12 Sistema de drenaje

Sistema de Drenaje Cerrado

Todos los drenajes presurizados, provenientes de los Filtros Separadores de Entrada, del Separador de Gas de Servicio y del Skid de Gas Combustible se descargarán en un tanque de Choque, donde se desgasificarán, para luego almacenar los condensados en el Tanque de almacenamiento.

Sistema de Drenaje Abierto

El sistema de drenajes abierto reúne los derrames de piso de los equipos Separadores, Turbocompresores, Compresores de Aire, zona del Sistema de Distribución de Gas, zona de Generadores. Los drenajes abiertos acuosos se envían a un separador de fases (previsto para asegurar que no se exceda el límite máximo permitido de efluentes descargados al medio ambiente) donde el agua y los hidrocarburos son separados, almacenados y retirados de la Planta por medio de sus respectivas bombas de carga a camión.

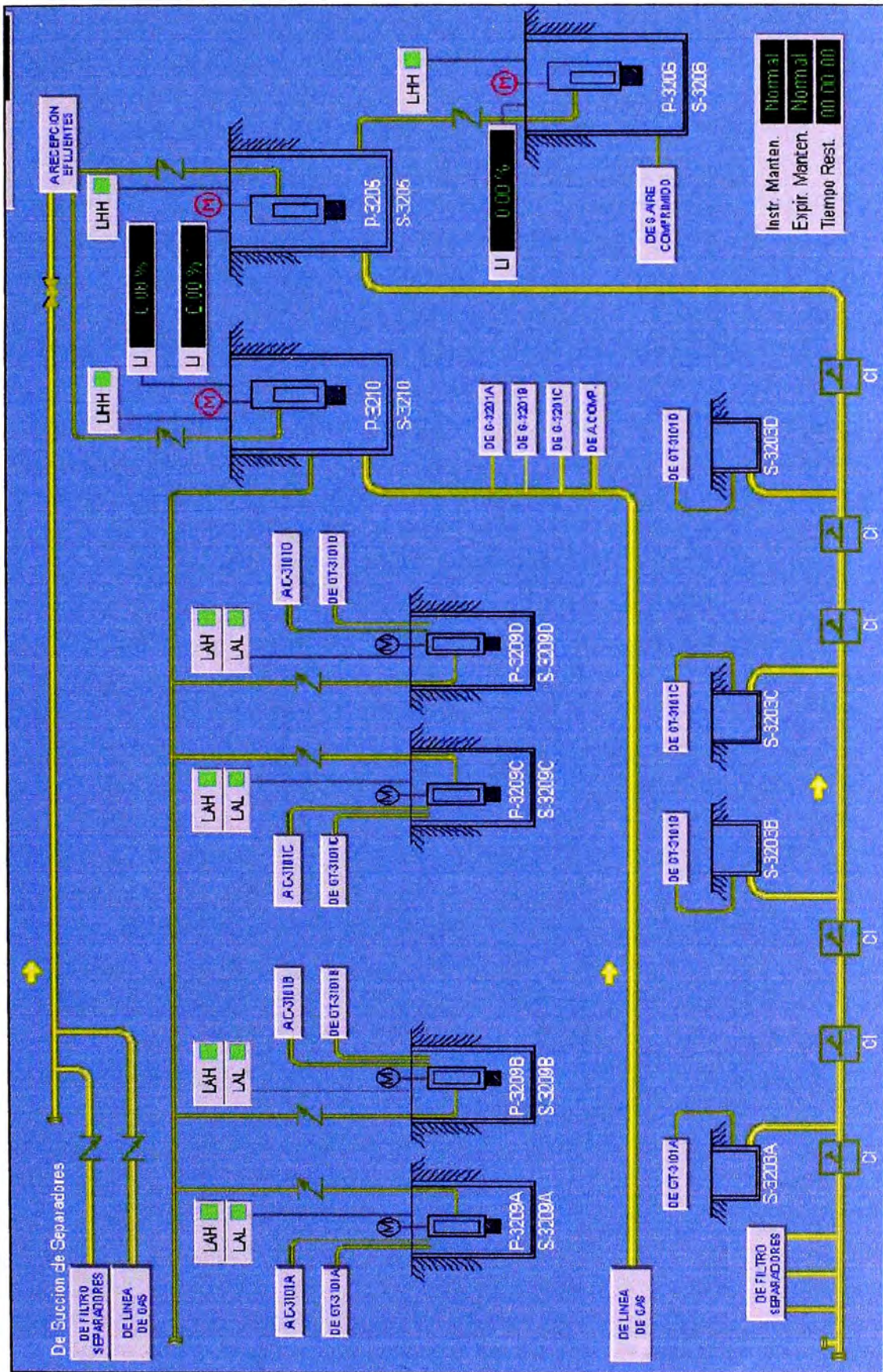


Figura 2.16 – Diagrama de procesos del Sistema de Drenaje
 (Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

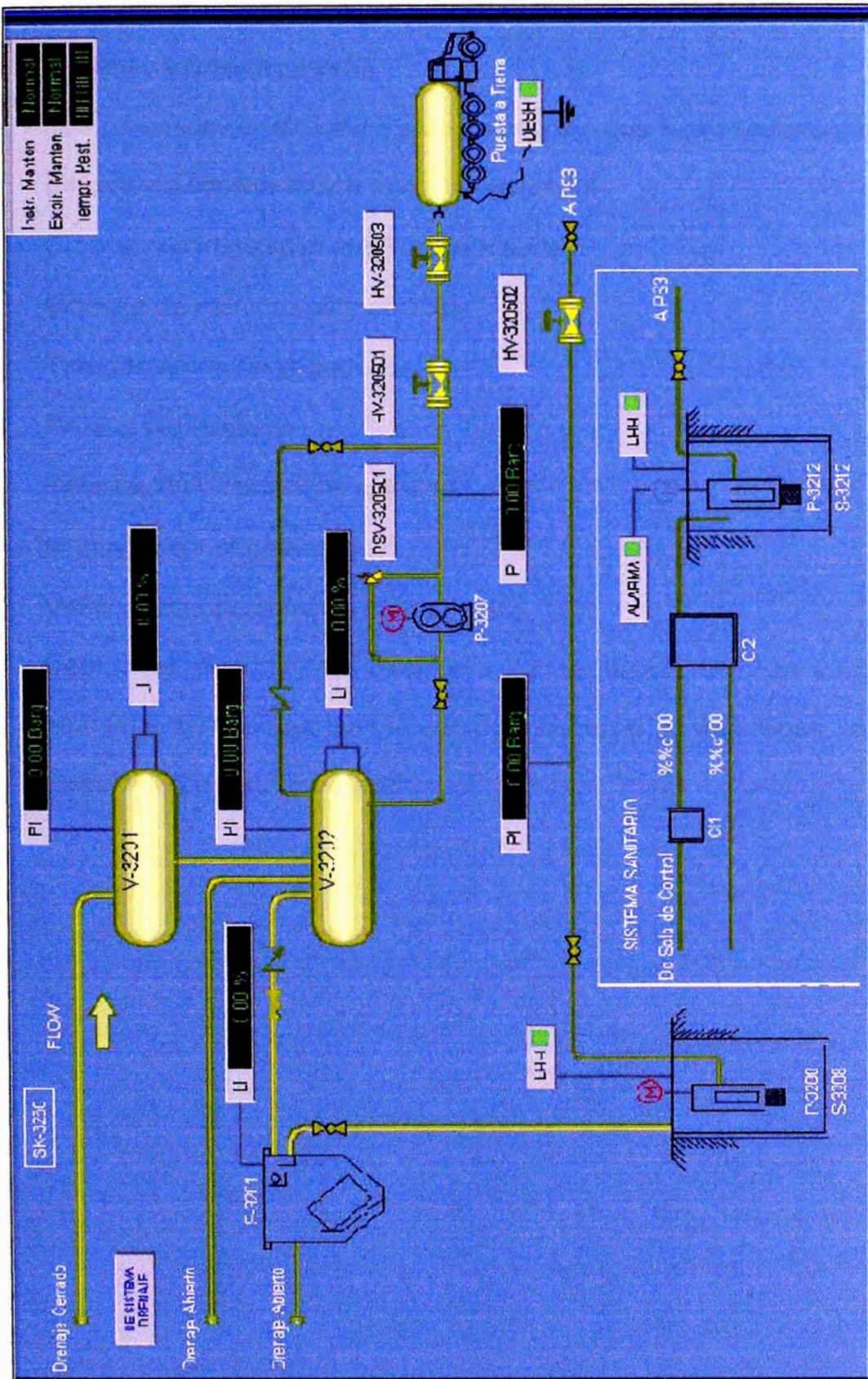


Figura 2.17 – Diagrama de procesos del Sistema de recepción de efluentes (Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

En el Anexo 1 se adjuntan los planos de proceso de la Planta compresora.

2.4 Procesos Constructivos

Los procesos constructivos y de inspección que fueron necesarios y que son tenidos en consideración son los siguientes

- Proceso de instalación de Puesta a tierra
- Montaje de estructuras metálicas
- Torqueo en uniones bridadas
- Prueba hidrostática
- Realización y control de soldaduras
- Montaje de instrumentos
- Verificación operativa de instrumentos

Debido al alcance del informe sólo se tienen en consideración estos procesos teniendo en cuenta que pertenecen a las disciplinas de mecánica y electricidad e instrumentación.

CAPÍTULO 3

LA NORMA ISO 9001:2008

3.1 Generalidades acerca de la Norma ISO9001:2008

La familia de Normas ISO 9000 citadas a continuación se ha elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- La Norma ISO 9000 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La Norma ISO 9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación, y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La Norma ISO 9004 proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

- La Norma ISO 19011 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de sistemas de gestión de la calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional.

La Norma utilizada en el proceso de implementación del Sistema de Calidad asegurada, fue la Norma ISO 9001:2008: "Sistemas de Gestión de Calidad". Esta norma especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que puede utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar el producto o servicio que brinda la organización pública o privada, cualquiera que sea su tamaño, para certificación o con fines contractuales.

3.2 Definiciones importantes

Con el fin de facilitar el entendimiento de la labor realizada, es necesario conocer ciertos términos propios de Norma. Con este fin, tomaremos las definiciones encontradas en la Norma ISO 9000:2005 Sistemas de Gestión de Calidad – Fundamentos y vocabulario.

3.2.1 Proceso

Se define como un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. En nuestro proyecto se utilizan los términos procesos de gestión y de operación para designar a los procesos netamente administrativos por una parte y por la otra a los procesos que tienen que ver directamente con el proceso de la construcción.

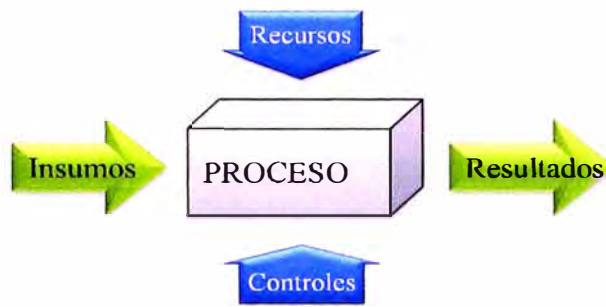


Figura 3.1 – Caracterización de un proceso
(Fuente: Elaboración propia)

3.2.2 Producto

Se define como resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas. En nuestro proyecto de construcción se utiliza el término “entregable” que tiene la misma significación que producto pero más orientado a determinadas partes físicas menores del proyecto total. Como por ejemplo entregable podría llamarse: a las estructuras metálicas de un frente de trabajo, a toda un línea de piping, a un aerofriador montado e instalado.



Figura 3.2 – Instalación de ducto de Gases de escape de Turbocompresor A
(Fuente: Foto Tomada en Agosto 2009)

3.2.3 Requisito

Es una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. Generalmente implícita significa que es habitual o una práctica común para la organización, nuestro cliente y otras partes interesadas que la necesidad o expectativa bajo consideración esté implícita.

Pueden utilizarse calificativos para identificar un tipo específico de requisito, por ejemplo, requisito de un producto, requisito de la gestión de la calidad, requisito del cliente.

Asimismo cabe indicar que un requisito especificado es aquél que se declara, por ejemplo, en un documento. Los requisitos pueden ser generados por las diferentes partes interesadas.

Los requisitos de los cuales tratamos en el informe son fundamentalmente los requisitos técnicos de calidades necesarios para tener una conformidad de los procesos de construcción para lo cual se despliegan las herramientas de calidad detalladas en el Capítulo 4.

3.2.4 Gestión de la calidad

Se entiende como las actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. La dirección y control, en lo relativo a la calidad, generalmente incluye el establecimiento de la política de la calidad y los objetivos de la calidad, la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad.

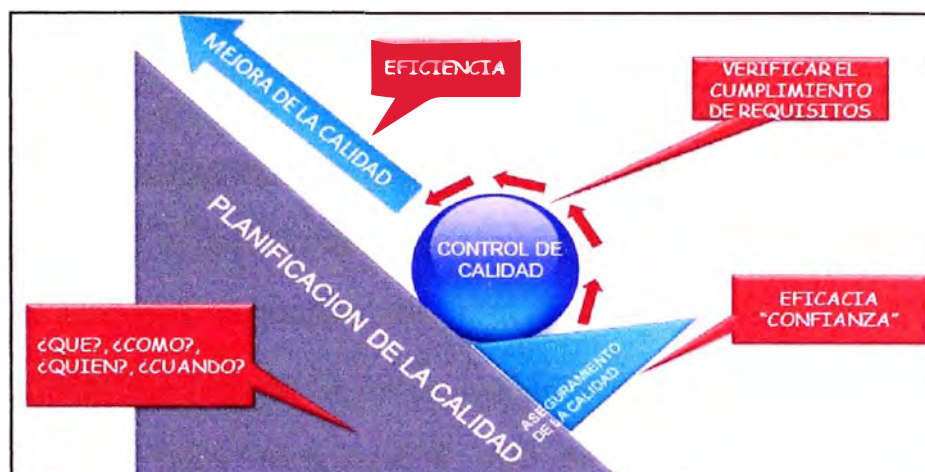


Figura 3.3 – Componentes de la Gestión de Calidad
(Fuente: Elaboración propia)

3.2.5 Planificación de la calidad

Se refiere a la parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad

El establecimiento de planes de la calidad en proyectos de construcción es parte de la planificación de la calidad. Así como también las herramientas de calidad Plan de inspección y ensayo y Matriz de Calidad son parte de esta planificación.

3.2.6 Control de la Calidad

Se define como parte de la gestión de la calidad que está orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad. Referido a nuestro proyecto de construcción el control de calidad esta básicamente enfocada a la revisión de requisitos cumplidos una vez que se ha terminado la construcción de determinado entregable y pasa a ser inspeccionado. Como herramienta se utilizan los check list de

control de calidad generalmente llamado protocolos de control de calidad

3.2.7 Aseguramiento de la calidad

Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad. Se entiende principalmente como todos los procesos y/o metodologías que se realizan para asegurarnos que se cumplan con los requisitos técnicos ya establecidos, fundamentalmente esto se entiende como la utilización por parte de la organización de metodologías ya establecidas y practicadas anteriormente y documentadas, estas vendrían a plasmarse en los denominados Procedimientos de construcción (o también procedimientos de inspección).

3.2.8 Mejora de la calidad

Se refiere a la parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad de la organización. En nuestro proyecto lo hacemos principalmente mediante la metodología del tratamiento del producto no conforme.

3.2.9 Procedimiento

Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Estos procedimientos pueden estar documentados o no. Cuando un procedimiento está documentado, se utiliza con frecuencia el término “procedimiento escrito” o “procedimiento documentado”. El documento que contiene un procedimiento es denominado en nuestro proyecto como “procedimiento de construcción”.

3.2.10 Trazabilidad

Se refiere a la capacidad para seguir la historia, la aplicación o la localización de todo aquello que está bajo consideración.

Al considerar un producto o un ensayo realizado, la trazabilidad puede estar relacionada con:

- el origen de los materiales y las partes;
- la historia del procesamiento;
- la distribución y localización del producto después de su entrega.

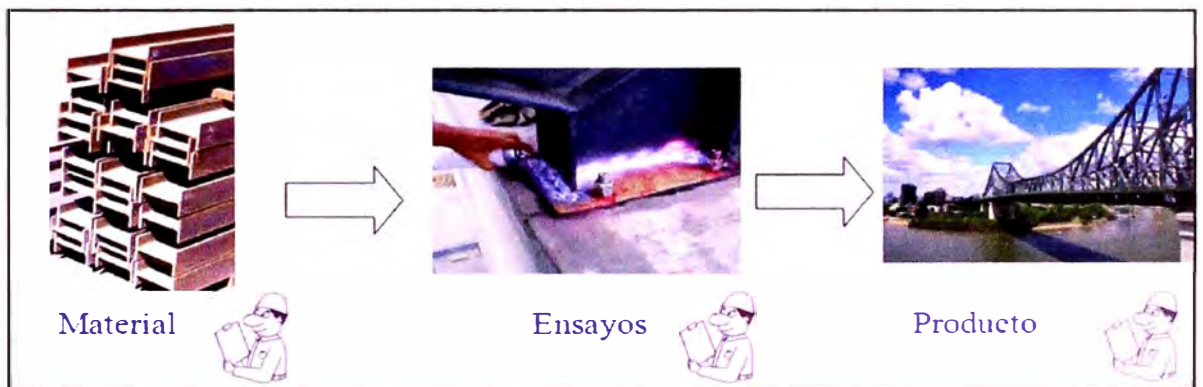


Figura 3.4 – Trazabilidad de un producto
(Fuente: Elaboración propia)

3.2.11 Liberación

Autorización para proseguir con la siguiente etapa de un proceso. Se entiende que esta liberación se da tanto por parte de la organización a través de los inspectores de calidad y del cliente a través de la supervisión.

Esta liberación queda normalmente registrada en los llamados protocolos de control de calidad.

3.3 **Determinación de los ítems aplicables de la Norma ISO 9001**

De acuerdo al alcance del presente trabajo de ingeniería éste está enfocado principalmente a lo correspondiente a la Gestión de la Calidad en los

procesos constructivos en sí, se identificaron solos los ítems aplicables. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que un Sistema de Gestión de la Calidad bajo la norma ISO9001:2008, cubre todos los aspectos relacionados desde la identificación de la necesidad real del cliente (Control del diseño), hasta el servicio postventa, incluyendo todos los procesos técnicos y administrativos involucrados, por este motivo, en caso una organización desee implantar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la Norma ISO 9001:2008 debe considerar todos los ítems de la Norma

Para efectos de una identificación adecuada de los ítems seguimos los siguientes criterios:

- a) Revisión e interpretación de cada uno de los ítems de Norma;
- b) Comparación entre el ítem analizado y las actividades de calidad relacionadas según el proceso productivo; y
- c) Determinación de las acciones a realizar.

En el capítulo 3 del trabajo de ingeniería se muestra el desarrollo de estos criterios y como se implementan en el proyecto.

3.3.1 Sistema de Gestión de la calidad

3.3.1.1 Requisitos Generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de la Norma ISO9001:2008

Los requisitos solicitados por la norma se refieren a:

a) Determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización. Estos procesos necesarios para el proyecto han sido considerados de dos tipos.

- procesos de gestión: control de documentos y registros
- Procesos de construcción: mencionados en el capítulo 2 apartado 2.4
- procesos de medición, inspección y ensayo: prueba de puesta a tierra, prueba de motores eléctricos, ensayos no destructivos, prueba de rugosidad, alineamiento

b) Se debe determinar la secuencia e interacción de estos procesos

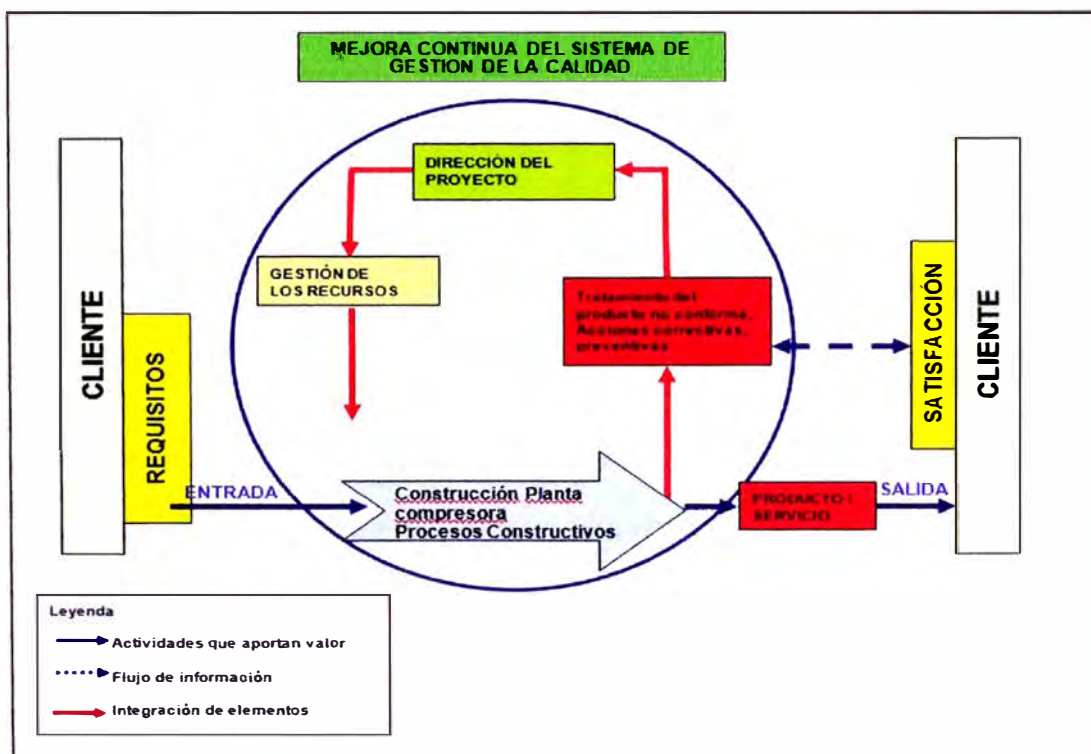


Figura 3.5 - Procesos del Sistema de Gestión

(Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma ISO 9001)

- c) Determinar los criterios y los métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos
- e) Se realizó el seguimiento, la medición cuando fue aplicable y el análisis de estos procesos. Para realizar este seguimiento y medición de los procesos en lo que respecta a calidad utilizamos las herramientas conocidas como el plan de puntos de inspección y la matriz de calidad. Asimismo podemos medir estos procesos por el nivel de retrabajos o reprocesos realizados.
- f) Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos

3.3.1.2 Requisitos de la documentación

3.3.1.2.1 Generalidades

La documentación del sistema de gestión de calidad debe incluir:

- a) Declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad. En el Anexo 3 Manual de Calidad se muestra estas solicitudes en la forma típica que se utiliza en proyectos.
- b) La organización debe contar asimismo con un manual de calidad. En el Anexo 3 se adjunta el Manual de calidad de nuestra organización dedicada a la construcción del proyecto de la planta compresora.
- c) Los procedimientos documentados y los registros requeridos por la norma ISO9001. Estos procedimientos incluyen los

relacionados con los procedimientos de trabajo de los procesos tomados en consideración en el capítulo 2 apartado 2.4 por lo que tenemos dos tipos de procedimientos

Procedimientos de gestión (solicitados por la norma):

Control de documentos y registros, Auditorías Internas, Tratamiento del producto no conforme, Acciones preventivas y correctivas

Procedimientos de construcción (establecidos por la organización) referidos a cada uno de los procesos de construcción mencionados en el capítulo 2 apartado 2.4

Un detalle de estos procedimientos se encuentra en el Anexo 02.

En estos procedimientos se detalla la metodología estándar para la realización de los procesos de construcción se detalla también algunos controles y criterios de aceptación de las tareas, todas estas actividades se respaldan en lo indicado en normas técnicas y/o códigos tales como ASME, AWS, IEEE, NACE entre otros.

- d) Se debe contar asimismo con registros que la organización determine que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos

Un detalle de los registros necesarios para la construcción como para el control de cada una de los procesos de construcción se encuentra como un apartado de los Procedimientos de construcción mostrados en el Anexo 2. En

la figura 3.2 se muestra la forma general que cumplen estos formatos.


CORPORATIVO PROYECTO CIRCUITERIA		VERIFICACION OPERATIVA DE INSTRUMENTOS				FR 3157 PP-GC 000109			
AREA:			N° DE REPORTE:			FECHA:			
SISTEMA:			SUB SISTEMA:			TAG:			
PLANO DE REFERENCIA:									
CARACTERISTICAS GENERALES INSPECCION									
Fabricante:			Modelo:			Volt de Entrada:			
N° de serie:			Rango de Calibración:			Error Max:			
Grado de Protección:			Span:						
Conexión al Proceso:			Precisión:			Otros:			
Equipo de Prueba:									
1. Calibrador utilizado:					N° de Serie:				
CARACTERISTICAS A CONTROLAR									
Puntos de Calibración:									
VALORES DE CALIBRACION ANALOGICA									
ENTRADA		VALOR TEORICO	VALOR ENCONTRADO		SALIDA ANALOGICA (mA)		ERROR		
%	RANGO	RANGO	A SCEN	DESC	A SCEN	DESC	% Asc	% Desc	Histeresis
0									
20									
40									
60									
80									
100									
VALORES DE CALIBRACIÓN DIGITAL (SWICHT)									
SEÑAL DE ENTRADA		CONTACTO		SET POINT ENCONTRADO	SET POINT REQUERIDO	ERROR %	CONTACTO		SET POINT FINAL
		OPEN	CLOSE				OPEN	CLOSE	
AUMENTANDO									
DISMINUYENDO									
VALORES DE CALIBRACIÓN DIGITAL (OTROS TIPOS)									
CONTACTO		NC	NO	Pruebas realizadas:					
SWICHT 1				_____					
SWICHT 1				_____					
Calibrado por:			Fecha:			Firma			
SUPERVISOR LAB. INSTRUMENTOS CPCh			QA/QC CPCh			SUPERVISOR TgP			
NOMBRE			NOMBRE			NOMBRE			
FIRMA			FIRMA			FIRMA			
FECHA			FECHA			FECHA			
0	Para aplicación en obra		09-09-2009	NDA	SCF	DAP			
Rev	Descripción		Fecha	Esp	Rev	Aprob			

Figura 3.6 - Formato de Registro de Control de calidad (Fuente: Elaboración propia)

3.3.1.2.2 Manual de la calidad

Se debe establecer y mantener un manual de calidad que incluye:

- a) El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión.

- b) Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismo, y
- c) Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad

En el Anexo 3 se adjunto un modelo de Manual de Calidad aplicable para nuestro tipo de proyecto.

3.3.1.2.3 Control de los documentos

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad fueron controlados. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos mostrados en el procedimiento respectivo.

El procedimiento que se establece definió los controles necesarios para:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,
- c) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos
- d) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso
- e) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables

- f) asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y
- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

3.3.1.2.4 Control de los registros

Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse.

Se establece también un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.

Para el control de procedimientos de y registros utilizamos un documento llamado Lista Maestra de Documentos el cual se adjunta en el Anexo 4

3.3.2 Responsabilidad de la dirección del proyecto

3.3.2.1 Objetivos de la calidad

La dirección del proyecto debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y los niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad.

Los objetivos de la calidad para este tipo de proyecto se establecieron de la siguiente manera:

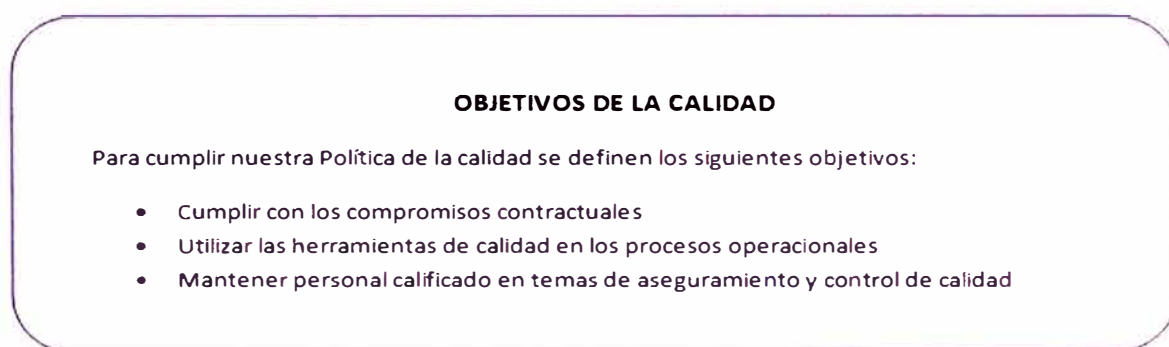


Figura 3.7 Objetivos de la Calidad
(Fuente: Consorcio Proyecto Chiquintirca)

3.3.2.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad

La dirección del proyecto debe asegurarse de que:

- a) la planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir con los requisitos citados en el apartado 3.1, así como los objetivos de la calidad, y
- a) se mantiene la integridad del sistema de gestión de calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

3.3.3 Realización del producto

3.3.3.1 Planificación de la realización del producto

Se planificó y desarrolló los procesos necesarios para la realización del producto. Estos procesos de construcción se mencionan en el Capítulo 2 apartado 2.4 deben estar incluidos asimismo en el Plan de Calidad del proyecto. Los procesos de La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad

Durante la planificación de la realización del producto, la organización determina, cuando sea apropiado lo siguiente:

- a) Los objetivos de la calidad tal como se han establecido en el apartado 3.2.1 y los requisitos para el producto que podemos establecerlos de los distintos documentos a revisar del proyecto principalmente del contrato, memoria descriptiva y las especificaciones técnicas del proyecto que hacen referencia a las normas que deben cumplir los procesos constructivos. Una lista de estas normas aplicables se muestran en el Anexo 5.
- b) La necesidad de establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto,
- c) Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo, las cuales se establecen en los planes de inspección y ensayo. En el anexo 6 se adjunta los PIE aplicables al proyecto.
- d) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen con los requisitos

El resultado de esta planificación se presentó en forma adecuada para la metodología de operación de la organización. Este documento que especifica los procesos del sistema de gestión de la calidad (incluyendo los procesos de realización del producto) y los recursos a aplicar a un producto, proyecto o contrato específico, se denominó **Plan de la calidad**. En el Anexo 7 se adjunta el plan de calidad específico para este proyecto.

3.3.3.2 Producción y prestación del servicio

3.3.3.2.1 Control de la producción y de la prestación del servicio

La organización planifica y lleva a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando se aplicable:

- a) La disponibilidad de información que describa las características del producto para cual debemos asegurarnos de contar con las especificaciones técnicas relevantes del proyecto.
- b) La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario
- c) Se debe contar el equipo apropiado para nuestras tareas de producción y ensayo.
- d) La disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición. Estos equipos de seguimiento y medición para los procesos considerados son los siguientes:
 - Calibrador de soldadura, Holiday detector
 - Teluometro, megometro, fasímetro, pinza amperimétrica

- Reloj comparador, torquímetro, calibrador procesos
 - Flujómetro, termohigrómetro
 - Medidor de espesor de pintura, rugosímetro
- e) La implementación del seguimiento y la medición, y
- f) La implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.

Estas dos actividades e) y f) son cubiertas mediante la herramienta de la calidad llamada el Plan de Inspección y Ensayo el cual se detalla en el capítulo 4, asimismo en el Anexo 6 se adjuntan los planes de inspección y ensayo de proyectos de este tipo.

3.3.3.3 Control de los equipos de seguimiento y medición

La organización determina el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesarios asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) Calibrarse o verificarse, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o

nacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación.

Los intervalos típicos de calibración de los instrumentos mencionados son de 6 meses a un año dependiendo del uso que haya tenido el instrumento.



Figura 3.8 - Telurómetro KYORITSU con su control de calibración
(Fuente: Foto tomada en Octubre 2009)

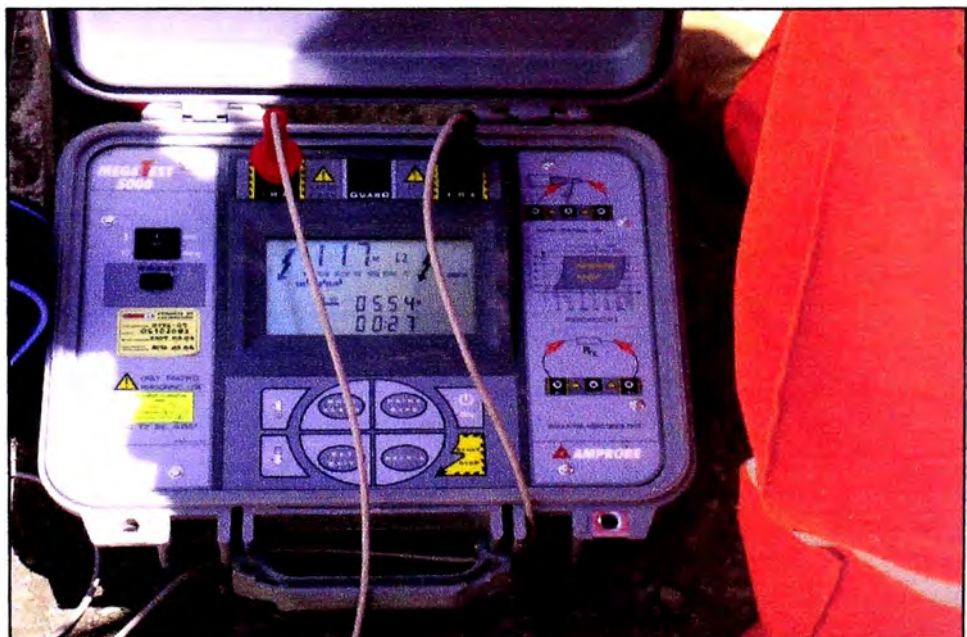


Figura 3.9 - Megómetro AMPROBE con su control de calibración
(Fuente: Foto tomada en Diciembre 2009)

En la figura 3.4 se muestra un certificado de calibración típico el cual debe mostrar las pruebas realizadas al instrumento además de contener la trazabilidad con el patrón utilizado.

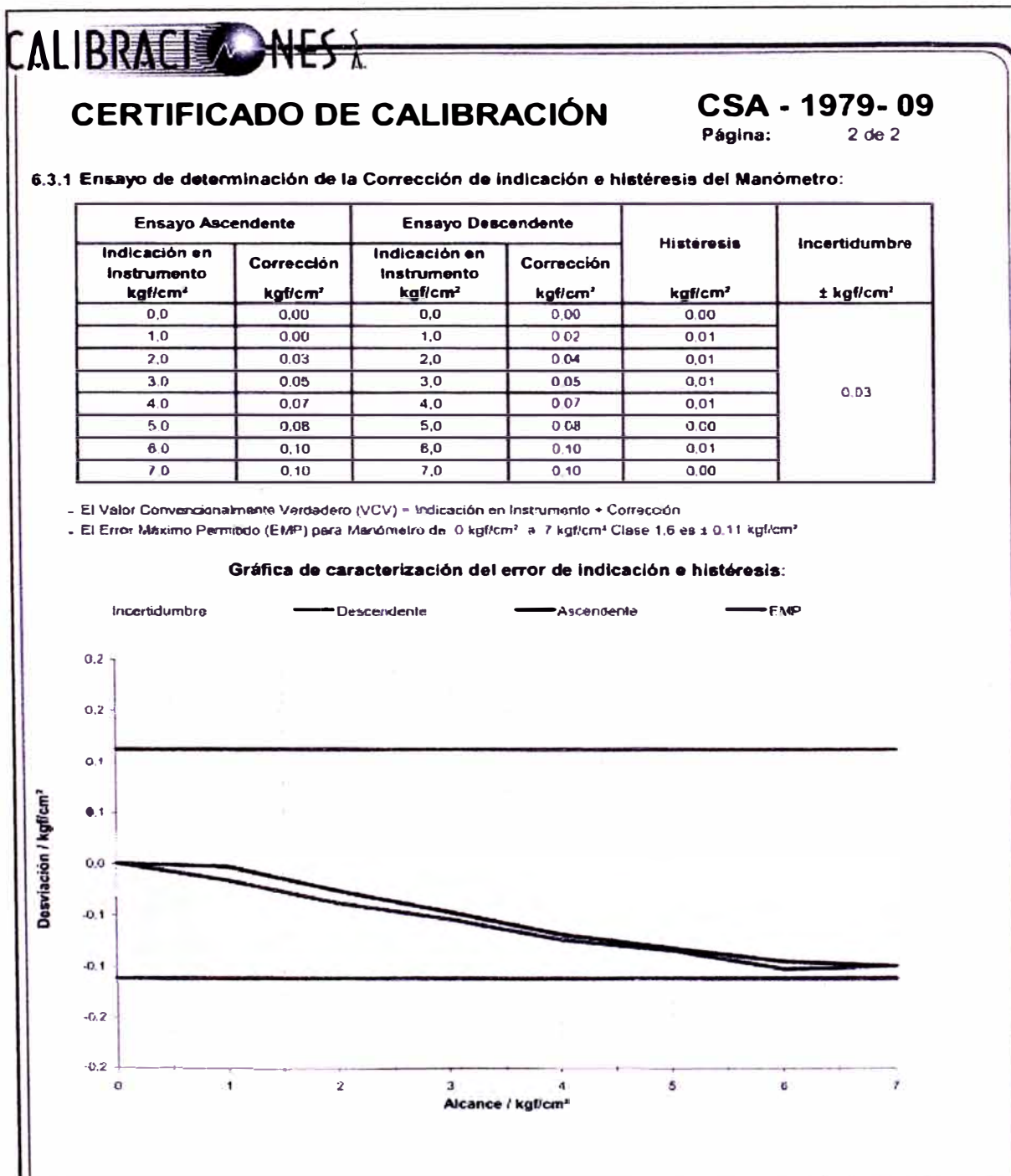


Figura 3.10 - Certificado de Calibración Manómetro (Fuente: Calibraciones S.A)

- b) Ajustarse o reajustarse según sea necesario:
- c) estar identificado para poder determinar su estado de calibración
- d) protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición
- e) protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Además la organización evalúa y registra la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y verificación.

En el Anexo 8 se muestra el Plan de Calibración de Instrumentos.

3.3.4 Medición, análisis y mejora

3.3.4.1 Seguimiento y medición

3.3.4.1.1 Seguimiento y medición del producto

Las características de este proyecto electromecánico se miden y se hacen seguimiento en las etapas apropiadas para verificar que se cumplen los requisitos de los mismos.

Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (3.1.4.1). Esta revisión de características se hace

conforme a lo indicado en los planes de inspección y ensayo herramienta de calidad que se detalla en el capítulo 4. Asimismo se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación lo que se hace con los registros de cada una de las tareas realizadas estos registros se realizan cuando se llenan datos en los protocolos aplicables para cada actividad.

Los registros deben indicar las personas que autorizan la liberación del producto al cliente.

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (3.1.4.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

3.3.4.2 Control del producto no conforme

La organización se aseguró de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identificó y controló para prevenir su uso o entrega no intencionados. El procedimiento para tratar el producto no conforme se menciona en el capítulo 4 apartado 4.3

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conforme mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;

- d) tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Los registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido se detallan en el llamado formado de Registro de productos no conformes que se muestra en el Anexo 2 junto a su respectivo procedimiento.

3.3.4.3 Mejora

3.3.4.3.1 Acción correctiva

La organización tomó acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Se estableció un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) revisar las no conformidades
- b) determinar las causas de las no conformidades, para determinar estas causas se utiliza la metodología de Ishikawa que hace uso del diagrama de causa efecto en el cual se dividen en cinco grandes grupos las posibles causas de los defectos producidos en el proyecto de construcción: **entorno**(lo que nos rodea), **método** (forma de llevar a cabo

un proceso de operación o de gestión), **material** (la materia prima para elaborar un producto), **supervisión** (verificación del cumplimiento de los requisitos del cliente, legales, organizacionales), **máquina** (los equipos y/o herramientas utilizadas en un proceso de operación o de gestión), **mano de obra** (el personal que interviene en un proceso de operación y gestión)

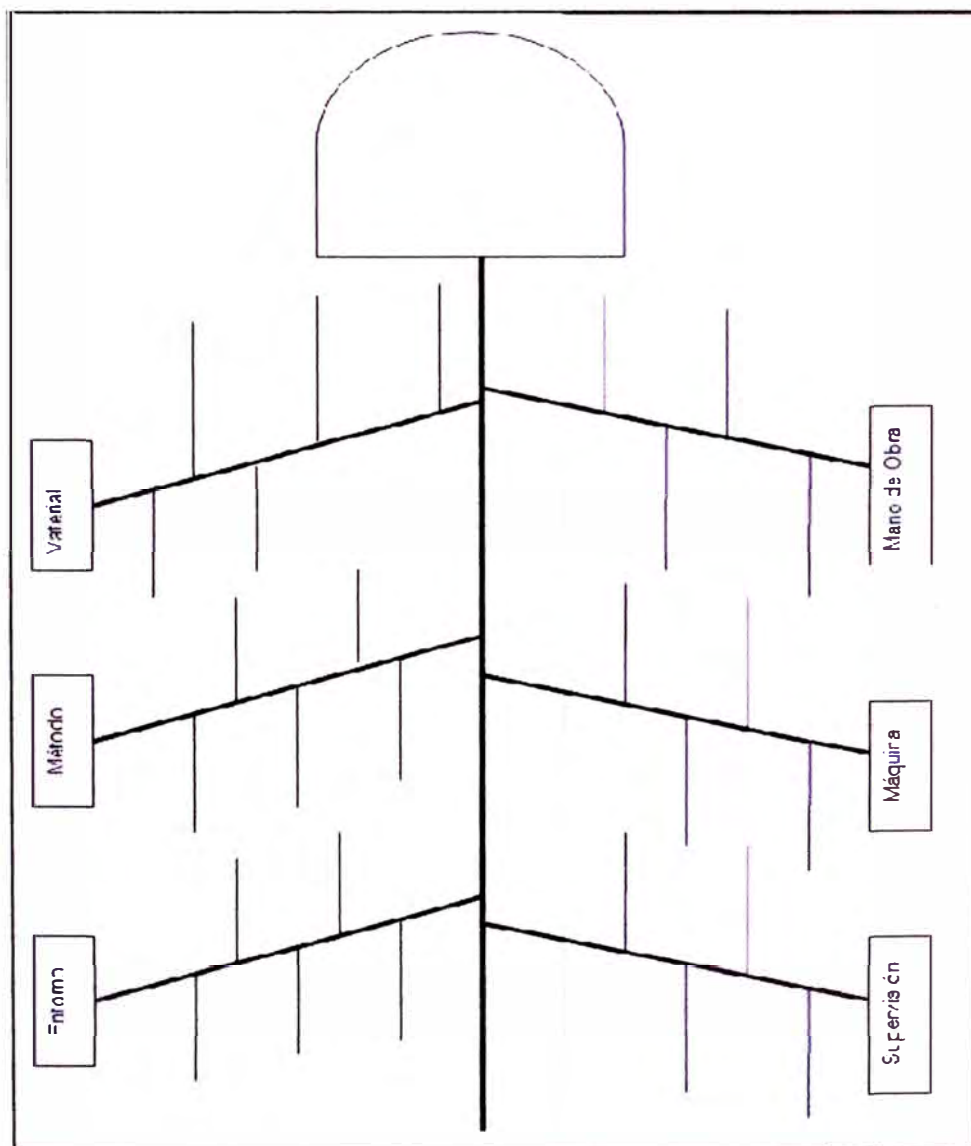


Figura 3.11 – Diagrama de Ishikawa

(Fuente: Elaboración propia)

- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados de las acciones tomadas, y
- f) revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas

3.3.4.3.1 Acción preventiva

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas lo cual se hace siguiendo la metodología de Ishikawa anteriormente descrita
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de las no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas, y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas

Un ejemplo de la metodología del tratamiento del producto no conforme para problemas típicos sucedidos en el proyecto se muestra en el anexo 2.

CAPÍTULO 4

UTILIZACIÓN DE LA NORMA ISO9001:2008 EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

4.1 Procedimientos y registros

4.1.1 Procedimientos

El procedimiento es una forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Es uno de los llamados activos de la organización. De acuerdo con las actividades de construcción que se tuvieron en la planta compresora se utilizaron los siguientes procedimientos que se listan:

- Proceso de instalación de Puesta a tierra
- Montaje de estructuras metálicas
- Torqueo en uniones bridadas
- Prueba hidrostática
- Realización y control de soldaduras
- Montaje de instrumentos
- Verificación operativa de instrumentos

En el Anexo 2 se encuentran adjuntos estos procedimientos.

4.1.2 Registros

Los registros proporcionan evidencia de las actividades realizadas, ya sean tanto de construcción como de control. Los registros pueden ser protocolos, fotos, certificados, minutas de reunión, listados, etc.

De acuerdo con las actividades de construcción que se tuvieron en la planta compresora se utilizaron los siguientes procedimientos que se listan:

- Instalación de malla de puesta a tierra
- Medición de resistencia de puesta a tierra
- Pintura de estructuras
- Montaje para estructuras-alineación
- Torque de estructuras
- Control de torque en uniones bridadas
- Control de soldadura

En el Anexo 2 se encuentran adjuntos ejemplos de llenado de estos registros.

4.2 Plan de Inspección y ensayo

Herramienta que detalla en orden secuencial las actividades de inspección y ensayo por proceso constructivo con sus respectivos criterios de aceptación.

		PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS				3157 PIT -SGC 000013		Versión	
		SOLDADURA DE TUBERÍAS							
Núm.	Descripción del proceso	Descripción actividad de inspección	Documento Referencia	Criterio de aceptación	Maestros	Registro de referencia	Responsable	Asist. de Supervisión	Asist. de IPR
1	Documentación aplicable	Verificación de la documentación	Todos los aplicables	Aprobados y en su última versión	100%	No aplica	Supervisor Soldadura Inspector GC	H	H
2	Proceso de soldadura	Verificar procesos aplicables	WPS según ANSI-ASME 3.1.39 y 8 según aplicación	WPS/PQR aprobados	100%	FR 3157-PQ-GC-000070		H	H
3	Calificación de soldadores	Verificación documentación	3157-PQ-GC-000060	ASME IX	100%	FR 3157-PQ-GC-000071		H	H
4	Retiro de materiales	Identificación y certificación materiales (tubos y consumibles según corresponden)	Plan 3157-PQ-GC-000041	Materiales libre de daños e identificados y trazables	100%	FR 3157-PQ-GC-000070		H	S
5	Corte y biseado según aplicación	Inspección	Plan 3157-PQ-GC-000016	Visual / dimensional (pase largo)	100%			W	S
6	Preparación y configuración de uniones	Inspección		Visual / dimensional de junta	100%			W	S
7	Instrumentos de control de medición	Verificar calibración	3157-OP-SGC-000008	Instrumentos calibrados (certificados e identificados)	100%	FR 3157-OP-SGC-000007		W	S
8	Liberación para inicio soldadura			Paso 1 a 7 cumplidos	100%			H	S
9	Precautamiento según aplicación	Control de temperatura	WPS 3157-PQ-GC-000041	WPS	100%	FR 3157-PQ-GC-000070		W	S
10	Soldadura (brida de raíz)	Inspección visual	3157-PQ-GC-000016	ASME 31.3 tabla 341.3.2 - 6 Sección 9 API 1104, según aplicación	100%	FR 3157-PQ-GC-000070		W	S
11	Soldadura	Control de parámetros de soldadura	WPS según ANSI-ASME 3.1.39 y 8 según aplicación	Según WPS aplicable	Cada vez que se realiza un nuevo WPS			H	S

Figura 4.1 - Formato de Plan de Inspección y Ensayo (Fuente: Elaboración propia)

4.2.1 Identificación de los requisitos técnicos del cliente

La identificación de los requisitos técnicos para la elaboración del Plan de Inspección y Ensayo (PIE) se hace por la revisión de la Memoria descriptiva del proyecto el cual hace referencia al alcance del proyecto así como también de las normas aplicables al proyecto, hay que tener en cuenta que los requisitos pueden ser de varias formas (explícitos e implícitos) tenemos requisitos propiamente técnicos así como ambientales, de seguridad.

Por ejemplo en lo que respecta a uniones soldadas tenemos la Norma AWS D1.1 nos indica que el tamaño o Cateto Mínimo

El tamaño o cateto (también identificado como lado) mínimo de una soldadura de filete no deberá ser menor que el requerido por el cálculo, para transmitir y/o resistir la carga aplicada, ni menor que lo especificado en la Tabla 2.1.

Tabla 4.1 – Mínimo Tamaño de cateto en soldadura de Filete

Tabla 2.1. Mínimo Tamaño de Cateto en Soldadura de Filete Compatible con los Espesores de Elementos o Partes Estructurales a Ser Soldadas.	
Esesor de material base (T) ⁽¹⁾ mm	Cateto minimo(E) ⁽²⁾ mm
$T \leq 6$	3 ⁽³⁾
$6 < T \leq 12$	5
$12 < T \leq 20$	6
$20 < T$	8

(1) Para procesos de no bajo hidrógeno sin precalentamiento calculado T es el espesor de la parte más gruesa a ser soldada. Soldadura de una sola pasada debe ser utilizada.
Para procesos de no bajo hidrógeno pero con cálculo de precalentamiento o procesos de bajo hidrógeno. T es igual ala parte más fina a ser soldada.

(2) No debe exceder el espesor de la parte más delgada a ser soldada.

(3) Cateto minimo para estructuras cargadas ciclicamente. 5 mm.

(Fuente: AWS D1.1)

También cuando tratamos el tema de soldadura tenemos que el máximo tamaño o cateto de una soldadura de filete en una junta de solape deberá ser:

(1) igual al espesor del metal base cuando el mismo es menor que 6 mm, tal como se indica en la Figura 4.2, Detalle A.

(2) 2 mm menor que el espesor del metal base cuando el mismo es mayor o igual a 6 mm, tal como se indica en la Figura 2.3, Detalle B.

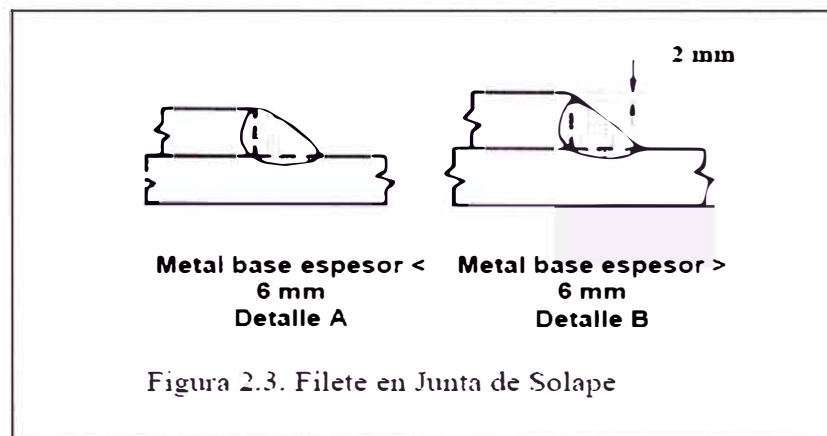


Figura 4.2 – Filete en Junta de Solape
(Fuente: AWS D1.1)

En el Anexo 5 se tiene una lista de los códigos y normas que se aplicaron en el proyecto referente a las especialidades de mecánica, electricidad y que sirvieron para identificar los requisitos técnicos de las actividades constructivas y de inspección a realizar.

4.2.2 Detalle de actividades a realizar

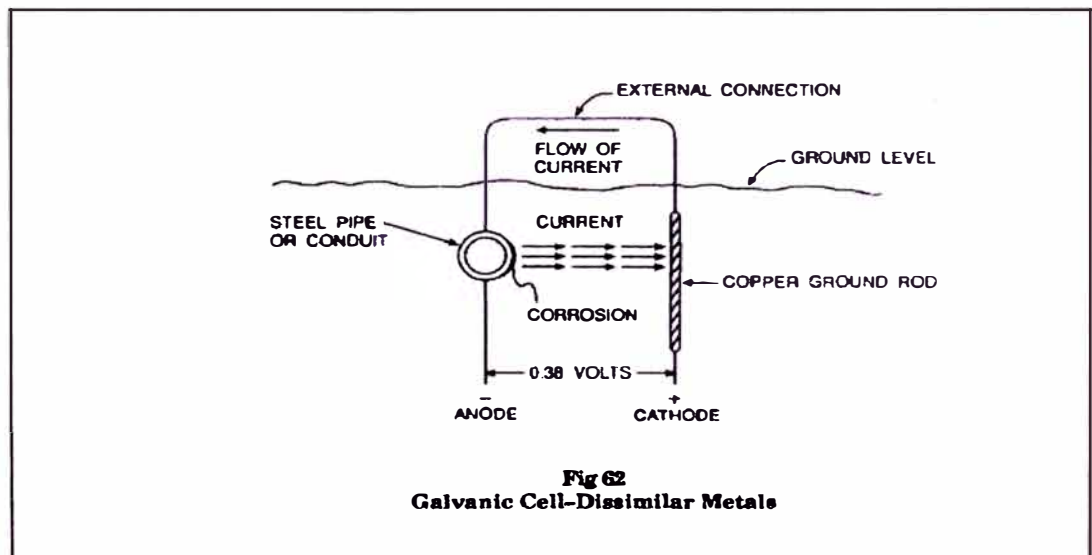
Primeramente se debe listar las actividades del proceso constructivo bajo consideración luego de lo cual se considera para cada una de

estas actividades los controles necesarios para su liberación, esta liberación implica que estas tareas cumplen con ciertos requisitos identificados.

4.2.3 Identificación de controles

Identificar los controles, criterios de aceptación y niveles de inspección por cada actividad, los controles típicos para cada una de las actividades se listan a continuación:

- Soldadura: Inspección visual, tintes penetrantes, pruebas gammagrafía. La metodología para realizar estos ensayos lo podemos encontrar en el Código ASME Sección VIII.
- Piping: alineamiento, pruebas hidráulicas
- Protección catódica: medición de potencial de ánodo, resistencia shunt



**Figura 4.3 – Celda Galvánica de metales no similares
(Fuente: IEEE Std. 142)**

- Puesta a Tierra: medición de resistencia de puesta a tierra

El método utilizado tiene varias variaciones y es aplicable a todos los tipos de mediciones de resistencia de tierra (véase la Figura 4.4). Básicamente, la medición de resistencia a tierra consiste en medir la resistencia del sistema de puesta a tierra con respecto a un electrodo de masa remoto.

El electrodo remoto esta teóricamente a una distancia infinita del sistema de puesta a tierra, donde la densidad de corriente de tierra se aproxima a cero. Aunque el método de caída de potencial se utiliza universalmente, presenta muchas dificultades y fuentes de error cuando se utiliza para medir la resistencia de grandes sistemas de tierra que habitualmente se encuentran en la práctica. Estas dificultades se producen principalmente por el tamaño y la configuración del sistema de puesta a tierra y la heterogeneidad del suelo.

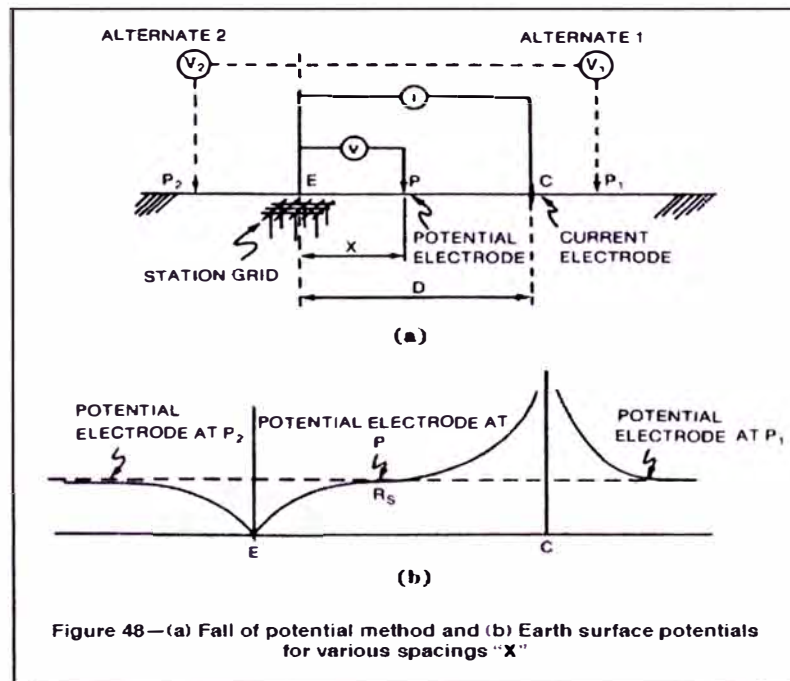


Figura 4.4 – Medición de puesta a tierra – Método caída de potencial

(Fuente: IEEE Std. 80)

- Instalación de cables: medición de aislamiento de cables de fuerza
- Motores: medición de aislamiento de bobinado

La resistencia de aislamiento mínimo después de 1 minuto $IR_{1\text{min}}$ para la prueba de sobretensión de AC y DC del devanado del estator de la máquina y del rotor se determinó según la tabla siguiente

Tabla 4.2 – Valores mínimos recomendados de aislamiento de bobinado de Motores de inducción

Minimum insulation resistance	Test specimen
$IR_{1\text{min}} = kV + 1$	For most windings made before about 1970, all field windings, and others not described below
$IR_{1\text{min}} = 100$	For most dc armature and ac windings built after about 1970 (form-wound coils)
$IR_{1\text{min}} = 5$	For most machines with random-wound stator coils and form-wound coils rated below 1 kV

NOTES
 1— $IR_{1\text{min}}$ is the recommended minimum insulation resistance, in megohms, at 40 °C of the entire machine winding
 2— kV is the rated machine terminal to terminal voltage, in rms kV

(Fuente: IEEE Std. 43)

4.2.4 Definición de los criterios de aceptación

Estos criterios de desprenden de la normativa aplicable para cada una de los procesos de construcción mencionados, se obtienen de revisar el paquete de contrato (memoria descriptiva, especificaciones técnicas, planos, etc) de las cuales se pueden obtener requisitos técnicos que se traducen como criterios de aceptación que deben ser

inspeccionados en el proceso de construcción y/o instalación. Estos requisitos de muestran en los planes de inspección y ensayo aplicables. (Ver Anexo 6)

4.2.5 Definición de los niveles de inspección

El segundo concepto que se vierte en un plan de inspección y ensayo es el de los niveles de inspección de la tarea determinada el cual dependiendo de la criticidad (incidencia en la calidad, costo, plazo) puede determinarse en diferentes % de inspección y/o muestreo que deberían coordinarse con la Supervisión del proyecto.

Los niveles de inspección que se definen son los siguientes:

- **HP(hold point):** Presencia y liberación en conjunto con la Supervisión. El trabajo no procede sin la presencia del personal autorizado y las firmas de autorización.



**Figura 4.5 – Medición de potencial de tubería
(Actividad considerada HP)
(Fuente: Foto tomada Mayo 2010)**



Figura 4.6 – Medición de Potencial de ánodo
(Fuente: Foto tomada en Mayo 2010)



Figura 4.7 – Inyección de corriente DC a las tuberías
(Fuente: Foto tomada en Mayo 2010)



Figura 4.8 – Identificación de fallas de revestimiento de tuberías enterradas
(Fuente: Foto tomada en Mayo 2010)



Figura 4.9 – Equipo medidor de Gradiente de voltaje DC (DCVG)
(Fuente: Foto tomada en Mayo 2010)

- **Revisión:** Revisión y aprobación de la documentación empleada (contrato, planos, protocolos, procedimientos, certificados, etc)
- **Verificación:** Confirmar en base a evidencia objetiva que se cumplen los requisitos especificados.

- **WP (witness point):** Inspección rutinaria. Se necesita ser testigo presencial de la inspección y de las pruebas seleccionadas
- **Inspección (I):** Realizar mediciones de las características del producto y comparar con los requisitos especificados

Los planes de inspección y ensayo aplicables en esta construcción son los siguientes:

- Plan de inspección y ensayo de Soldadura
- Plan de inspección de ensayo de piping
- Plan de inspección y ensayo de protección catódica
- Plan de inspección y ensayo de puesta a tierra
- Plan de inspección y ensayo de tendido y prueba de cables eléctricos

Al empezar la obra se elaborarán los respectivos Planes de Inspección y Ensayo, se planificarán recursos y su distribución a lo largo de la obra. Se definirán los diferentes tipos de ensayos, los instrumentos que se van a proveer a los inspectores o el personal en la fase para la realización de los ensayos.

Las inspecciones en general siguieron los siguientes pasos:

1. Antes de ser iniciada la tarea a ser inspeccionada el inspector verificará cuales son los requisitos a ser cumplidos:
 - a. Documentos de Ingeniería como planos, especificaciones técnicas, típicos, etc., documentos del Cliente y los Standard correspondientes
 - b. Planes de Inspección y Ensayo de la obra

- c. Procedimientos de los ensayos y pruebas a ser realizados como también (cuando aplica) los certificados correspondientes de los instrumentos, insumos, operarios etc. Aplicables.
 - d. Inspeccionará los materiales y consumibles a ser utilizados en la fase, su documentación correspondiente como también la presencia de los registros de la inspección de recepción (sí aplica)
 - e. Certificación de los operarios que efectuarán la tarea – sí aplica (soldadura, colocación de mantas termocontraíbles, hot tap etc.).
2. Inmediatamente antes de empezar la tarea – en la fase:
- a. La presencia de la documentación correspondiente en su última revisión en la fase.
 - b. Los equipos a ser utilizados, la preparación del terreno, instalaciones, personal u otros recursos para realizar la tarea según los requisitos correspondientes.
3. Durante el proceso a ser inspeccionado:
- a. Realizar el control visual y o de ensayos según el Plan de Inspección y Ensayos correspondiente, registrarlos.
 - b. Constatar que el método de ejecución de la tarea es el adecuado según la documentación correspondiente.
4. Al finalizar el proceso:
- a. Realizar el control visual y los ensayos correspondientes.
 - b. Realizar el registro de las mediciones, de los datos necesarios para la respectiva trazabilidad del producto, de la aprobación o reprobación del proceso.

- c. Reportar los resultados del proceso inspeccionado al Jefe de Calidad de la Obra u otro responsable según corresponde.

4.3 Matriz de control y aseguramiento de calidad

La Matriz de Calidad (MX) nos permitió identificar el total de protocolos necesarios para la liberación de cada entregable y por ende de toda la obra. Está presente en las etapas de: Planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre. La Matriz permite identificar ensayos no realizados, controles de calidad no documentados, entregables no liberados, periodos de cierre de proyecto prolongados lo cual nos lleva a mayores costos, demoras en los pagos a los proveedores, insatisfacción del cliente. Esto permite conocer el estado de liberación de los entregables, nos acorta el periodo de cierre y contribuye con la trazabilidad de los entregables

MATRIZ DE CALIDAD		Protocolos MECANICOS-ELECTRICOS									
		Torque de anclajes soldados	Inspección visual de juntas	Camagrafía de juntas soldadas	Pruebas hidráulicas de tuberías piping	Medición de Resistencia de parafuso o tornillo	Medición de empuje	Verificación de aislamiento de cables eléctricos	Inspección de Pintura		
LIB	TERMINADO POR SUPERVISION DE OBRA	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	Nº Reg	
SC	TERMINO DE CONSTRUCCION										
SI	EN PLAZA DE PROYECTO										
NE	NO EJECUTADO										
CONSTRUCCION PLANTA COMPRESORA											
DISCIPLINA: MECANICA											
SISTEMA AEROREFRIGERADORES											
TIPO DE ENTREGABLE: ESTRUCTURA METALICA											
SUB TIPO DE ENTREGABLE: ESTRUCTURA METALICA											
A.1	COLUMNAS	LB	1	SC	3	SC	5				
A.2	ARCIESTRES	SC	25	SC	3	SC	6				
A.3	TUERCALES	NE		EE		NE					
SUB TIPO DE ENTREGABLE: MONTAJE DE AEROREFRIGADOR											
B.1	EQUIPO DEL AEROREFRIGADOR	LB	30	LB	4	SC	5				
B.2	PALLETAS	LB	30	LB	4	SC	5				
B.3	MOTOR ELECTRICO	LR	30	LR	4	SC	5				
SUB TIPO DE ENTREGABLE: GROUTEADO DE AEROREFRIGADOR											
C.1	BASE 1	LB	31	SC	7						
C.2	BASE 2	LB	31	SC	7						
C.3	BASE 3	LB	32	SC	7						
C.4	BASE 4	LB	32	SC	7						
C.5		LB	33	SC	94	LB	115				
C.6		LB	33	SC	115	LB	143				
C.7		LB	35	SC	94	LB	116				
C.8		NE		EE		NE					

Figura 4.10 - Matriz de Calidad
(Fuente: Elaboración propia)

4.3.1 Documentación requerida

La documentación que se requiere para identificar los entregables del proyecto es el workbreakdown structures (WBS) o estructura de desglose de trabajo (EDT).

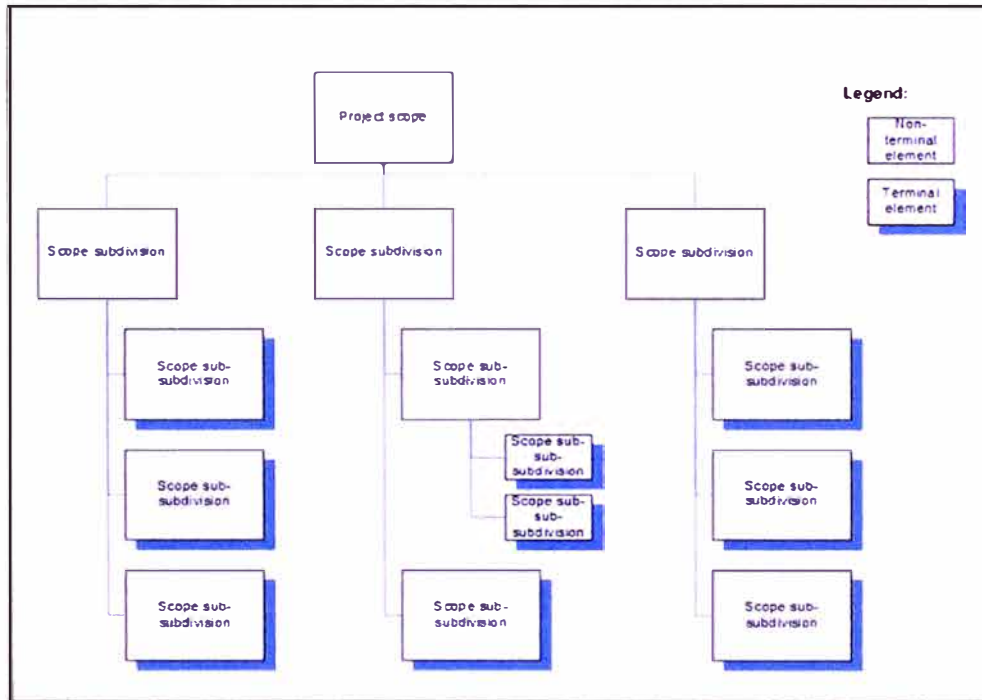


Figura 4.11 EDT (Estructura de desglose de trabajo)

(Fuente: Elaboración propia)

4.3.2 Identificación de entregables

Como siguiente paso se deben entregar los entregables del proyecto, aplicables por disciplina, tipo de proceso de acuerdo al WBS (OT, producción y calidad)

Detallar los entregables del proyecto aplicables por disciplina, tipo de proceso de acuerdo al WBS (áreas de Oficina técnica, Producción, calidad), Los entregables del proyecto se identifican conforme a los establecido en el Work breakdown structure (WBS) del proyecto teniendo en cuenta el nivel al cual se llega en este documentos, el cual podría necesitar más detalle

La lista de entregables se define a partir de la sectorización, lotización, identificación de ingeniería de los elementos descritos en los Planos del Proyecto. Ejemplo de ello son:

Tabla 4.3. Ejemplo de entregables por disciplina.

Disciplina	Ejemplo
Soldadura	Inspeccion visual, END
Estructuras	Pintura, montaje
Electricidad	Puesta a tierra, equipos electricos
Equipos	Montaje, prueba
Instrumentación	Calibración, instalacion

(Fuente: Elaboración propia)

Cada uno de los entregables debe ser elaborado a partir de cinco (05) niveles de agrupación. Los niveles de agrupación vienen dados por la siguiente secuencia:

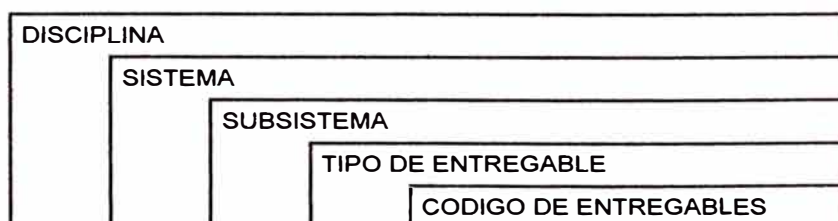


Figura 4.12. Estructura de Niveles de la Matriz de Calidad
(Fuente: Elaboración propia)

Los listados se deben ejecutar según el número de sub-niveles definidos por cada nivel. Así por ejemplo, se tiene los siguientes pasos.

- **Identificación de Entregables en Nivel 0 – Planos y Alcances**
Lectura de los Alcances del Proyecto. Agrupación y lectura de los planos por especialidad.

- **Identificación de Entregables en Nivel 1 – Disciplinas**

Según los datos del Alcance del Proyecto definir las disciplinas aplicables, en nuestro caso estamos considerando las disciplinas siguientes: Soldadura, estructuras metálicas, piping, protección catódica, puesta a tierra, equipos eléctricos.

- **Identificación de Entregables en Nivel 2 y 3 – Sistemas, subsistemas**

La definición de sistemas y subsistemas (sistematización de la planta) se ha definido de la siguiente forma:

- Sistema 31-A Gasoduct Connection
 - Subsistema 31-A1 Input Manifold
- Sistema 31-B Suction Filters Separators
 - Subsistema 31-B1 Filter F-3101A
 - Subsistema 31-B2 Filter F-3101B
 - Subsistema 31-B3 Filter F-3101C
- Sistema 31-C Turbocompresores
 - Subsistema 31-C1 Inlet Manifold
 - Subsistema 31-C2 Turbocompressor GT/C-3101A
 - Subsistema 31-C3 Turbocompressor GT/C-3101B
 - Subsistema 31-C4 Turbocompressor GT/C-3101C
 - Subsistema 31-C5 Turbocompressor GT/C-3101D
- Sistema 31-D Aircoolers
 - Subsistema 31-D1 Aircooler E-3101A
 - Subsistema 31-D2 Aircooler E-3101B
 - Subsistema 31-D3 Aircooler E-3101C
 - Subsistema 31-D4 Aircooler E-3101D

- Sistema 31-E Outlet Header
 - Subsistema 31-E1 Outlet Manifold
 - Subsistema 31-E2 Future Loop connection
- Sistema 32-A Gas Distribution System
 - Subsistema 32-A1 Utility Gas Filter Separators
 - Subsistema 32-A4 Turbine Fuel Gas Filter
- Sistema 32-B Operator Gas System
 - Subsistema 32-B1 Operator Gas Skid
 - Subsistema 32-B2 Operated Valves Gas System Zone Distrib.
 - Subsistema 32-B3 Control Valves Gas System Zone Distrib.
- Sistema 32-C Compressed Air System
 - Subsistema 32-C3 Service Air Distribution
 - Subsistema 32-C4 Process Air Distribution
- Sistema 32-D Drains System
 - Subsistema 32-D1 Gas Dist. Suction Sep. Zone Close Drains
 - Subsistema 32-D2A Gas Turb. Zone O.D&Pump(GT/C-3101A)
 - Subsistema 32-D2B Gas Turb. Zone O.D&Pump(GT/C-3101B)
 - Subsistema 32-D2C Gas Turb. Zone O.D&Pump(GT/C-3101D)
 - Subsistema 32-D3 Gen-Sep-Maint&Lub Zones o Drains&Pumps

Subsistema 32-D4 Effluent Reception Skid SK-3260

- Sistema 32-E Vents System

Subsistema 32-E1 Vent Stack SC-3201

Subsistema 32-E2 Vent Stack SC-3202

Subsistema 32-E3 Vent Stack SC-3203

- Sistema 32-F Water System

Subsistema 32-F2 Service&Potable Water
Storage&Pumping

Subsistema 32-F3 Service&Potable Water Distribution

- Sistema 32-G Diesel Supply for M.G System

Subsistema 32-G1 Diesel Pumping&storage

- Sistema 32-H Seal Gas System

Subsistema 32-H1 Seal Gas skid&Distribution

- Sistema 32-I Generator Fuel Gas System

Subsistema 32-I1 Generator G3201-A

Subsistema 32-I2 Generator G3201-B

Subsistema 32-I3 Generator G3201-C

Subsistema 32-I4 Generator Fuel Gas Skid

Subsistema 32-I5 Fuel Gas Distribution

- Sistema 32-L Generator Lubricator System

Subsistema 32-L1 Filling Tanks

- **Identificación de Entregables en Nivel 5 – Tags**

Los entregables seguirán el siguiente tipo de codificación.

- a. Entregables correspondientes al alcance original
(codificación típica)

SIS – STP – 00Y

SIS: Sistema al cual pertenece el entregable

STP: Subtipo de entregable

00Y : Correlativo

4.3.3 Definición de controles

El siguiente paso es definir los controles que aplican a cada uno de los entregables estos controles se expresan como protocolos de calidad que se dividen por disciplinas.

Los controles de calidad se identifican usualmente revisando:

- Contrato
- Memoria descriptiva
- Especificaciones técnicas
- Planos

A continuación se detalla una lista por especialidad de los controles necesarios por proceso constructivo:

- Soldadura: Inspección visual, tintes penetrantes, pruebas gammagrafía. En esta actividad en particular podemos mencionar que los controles necesarios para detectar determinado tipos de imperfecciones se eligen conforme a lo especificado en el código ASME Section V - Nondestructive Examination. Esto lo podemos ver en la Tabla 4.4 que se muestra a continuación.

Tabla 4.4 Imperfección VS. Tipo de método END

TABLE A-110 IMPERFECTION VS TYPE OF NDE METHOD									
	Surface [Note (1)]		Sub-surf [Note (2)]		Volumetric [Note (3)]				UTT
	VT	PT	MT	ET	RT	UTA	UTS	AE	
Service-Induced Imperfections									
Abrasive Wear (Localized)	●	●	●		●	●	●		●
Raffle Wear (Heat Exchangers)	●	●	●	●					
Corrosion-Assisted Fatigue Cracks	●	●	●		●	●		●	●
Corrosion - Erosive	●	●	●		●	●			
- General/Uniform	●	●	●	●	●	●	●		●
- Pitting	●	●	●	●	●	●	●	●	●
- Selective	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Creep (Primary) [Note (4)]	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Erosion	●	●	●		●	●	●		●
Fatigue Cracks	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fretting (Heat Exchanger Tubing)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hot Cracking	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hydrogen-Induced Cracking	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Intergranular Stress-Corrosion Cracks	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Stress-Corrosion Cracks (Transgranular)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Welding Imperfections									
Burn Through	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cracks	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Excessive/Inadequate Reinforcement	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Inclusions (Slag/Tungsten)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Incomplete Fusion	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Incomplete Penetration	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Misalignment	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Overlap	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Porosity	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Root Concavity	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Undercut	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Product Form Imperfections									
Bursts (Forgings)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cold Shuts (Castings)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cracks (All Product Forms)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Hot Tear (Castings)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Inclusions (All Product Forms)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lamination (Plate/Pipe)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Laps (Forgings)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Porosity (Castings)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Seams (Bar/Pipe)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Legend: AE - Acoustic Emission UTA - Ultrasonic Angle Beam ET - Electromagnetic (Eddy Current) UTS - Ultrasonic Straight Beam MT - Magnetic Particle UTI - Ultrasonic Thickness Measurement PT - Liquid Penetrant VT - Visual RT - Radiography ● - All or most standard techniques will detect this imperfection under all or most conditions. ● - One or more standard technique(s) will detect this imperfection under certain conditions. Special techniques, conditions, and/or personnel qualifications are required to detect this imperfection.									
GENERAL NOTE: Table A-110 lists imperfections and NDE methods that are capable of detecting them. It must be kept in mind that this table is very general in nature. Many factors influence the detectability of imperfections. This table assumes that only qualified personnel are performing nondestructive examinations and good conditions exist to permit examination (good access, surface conditions, cleanliness, etc.).									
NOTES: (1) Methods capable of detecting imperfections that are open to the surface only. (2) Methods capable of detecting imperfections that are either open to the surface or slightly subsurface. (3) Methods capable of detecting imperfections that may be located anywhere within the examined volume. (4) Various NDE methods are capable of detecting tertiary (3rd stage) creep and some, particularly using special techniques, are capable of detecting secondary (2nd stage) creep. There are various descriptions/definitions for the stages of creep and a particular description/definition will not be applicable to all materials and product forms.									

(Fuente: Código ASME Sección V)

- Piping: alineamiento, pruebas hidráulicas

Respecto a la prueba crítica de la prueba hidráulica podemos mencionar por ejemplo las fases de cómo se realiza.

Estabilización por Volumen.

A los efectos de verificar la no existencia de bolsillos de aire durante el proceso de llenado se realizará una estabilización de presión una vez concluido el llenado, que podrá estar entre 4 y 7 bares dependiendo de la bomba de llenado utilizada.

Se considera estabilizada cuando:

$$0,94 \times V_a < \text{Volumen Añadido (litros)} / \text{Variación de Presión (bares)} < 1,06 \times V_a$$

Siendo V_a = Volumen necesario para aumentar una unidad de presión

Presurización

Resultando satisfactoria la estabilización por Volumen, se instalará la Bomba Presurizadora y se procederá a aumentar la presión en forma progresiva, el gradiente de presurización no debe ser mayor que 2 bar/min.

Se medirá y se registrará, cada diez por ciento (10%) de incremento de presión hasta llegar al 80 % de la Presión de Prueba. Momento en el cual dará comienzo la estabilización por temperatura. Durara esta etapa de presurización se procederá a realizar una última inspección visual (antes de la Prueba de

Resistencia) similar a la efectuada para controlar y corregir fugas en la etapa de llenado.

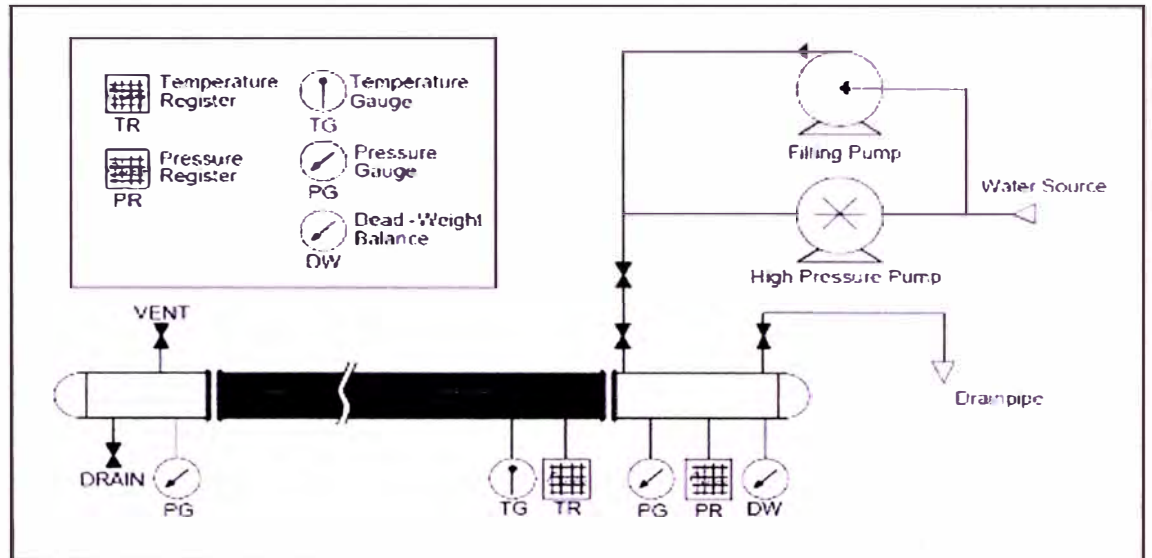


Figura 4.13 - Esquema de Prueba Hidráulica
(Fuente: Elaboración propia)

- Protección catódica: medición de potencial de ánodo, resistencia shunt
- Puesta a Tierra: medición de resistencia de puesta a tierra
- Instalación de cables: medición de aislamiento de cables de fuerza



Figura 4.14 - Proceso de tendido de cables de fuerza y comando
(Fuente: Foto tomada en Diciembre 2009)

- Motores: medición de aislamiento de bobinado

4.3.4 Elaboración de Matriz

4.3.4.1 Definición de Niveles

Seleccionar en la Matriz los protocolos que aplican a cada entregable

La construcción de la Matriz de Calidad sigue la siguiente secuencia de niveles:

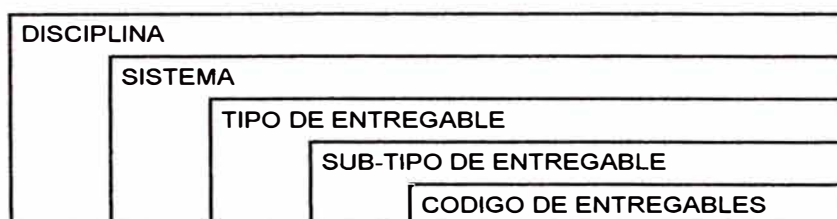


Figura 4.15. Niveles generales de la Matriz de Calidad
(Fuente: Elaboración propia)

Se tiene como información de entrada la Lista de Entregables según lo detallado en el WBS del proyecto

El esquema de la Matriz es por campos (con diferente color) definidos por los niveles de detalle mencionados en el párrafo anterior.

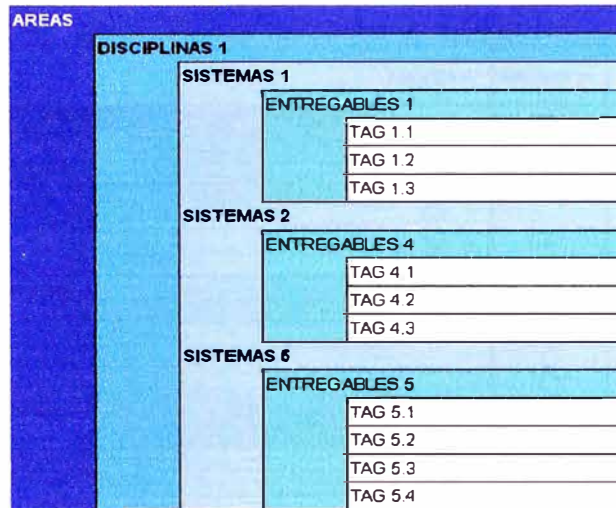


Figura 4.16. Estructuración de la Matriz
(Fuente: Elaboración propia)

4.3.4.2 Definición de las pruebas

Una vez elaborado el marco del WBS de la matriz se procede a definir las pruebas en la columna superior según se muestra en el siguiente gráfico.

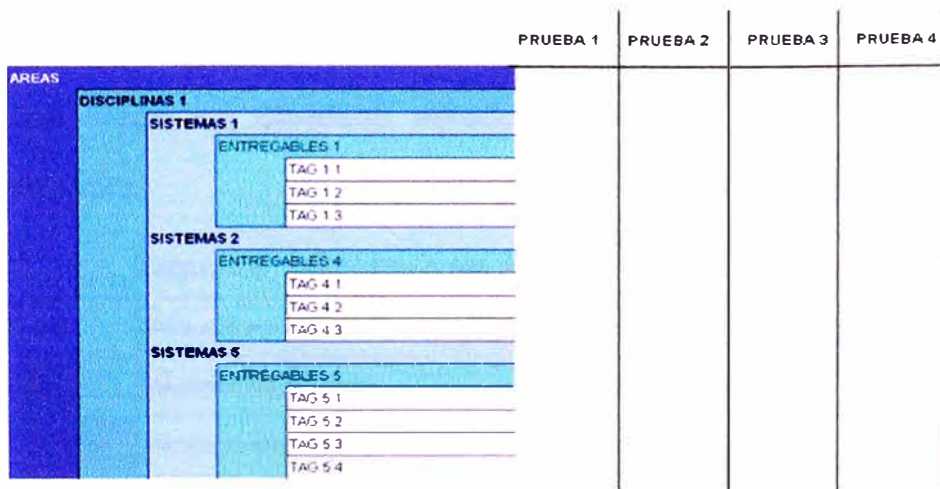


Figura 4.17. Definición de las pruebas
(Fuente: Elaboración propia)

4.3.4.3 Llenado

En la Matriz de Calidad se identifican las pruebas y el entregable correspondiente.

		PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
AREAS	DISCIPLINAS 1				
	SISTEMAS 1				
	ENTREGABLES 1				
	TAG 1.1	○			
	TAG 1.2	○	○		
	TAG 1.3	○			
	SISTEMAS 2				
	ENTREGABLES 4				
	TAG 4.1			○	
	TAG 4.2		○	○	
	TAG 4.3		○		
	SISTEMAS 5				
	ENTREGABLES 5				
	TAG 5.1			○	
TAG 5.2			○		
TAG 5.3			○	○	
TAG 5.4				○	

Figura 4.18. Llenado de la Matriz
(Fuente: Elaboración propia)

El grafico anterior determina el Alcance total del Proyecto en términos de los liberables. El Alcance en la Matriz de Calidad se define como el alcance de ejecución de pruebas aplicables para cada uno de los entregables.

Se define luego los diversos estados de los liberables según la siguiente tabla:

Tabla 4.5. Atributos para el llenado de los liberables.

SC	Alcance no ejecutado
IP	Alcance en progreso.
SP	Alcance ejecutado pendiente de documentación.
X	Alcance ejecutado y documentado a decir liberado, donde XYZ representa el número de carta o registro con el que se ingreso el registro de prueba.

(Fuente: Elaboración propia)

Las pruebas se ejecutan siempre que el proceso o sub-proceso relacionado haya sido culminado. Así por ejemplo la categoría “IP” indica que el proceso o sub-proceso involucrado en la conformación del entregable – a quien se le asigna dicha categoría en una de sus pruebas – aún no ha sido concluido. Se tiene entonces el siguiente esquema una vez que se ejecuta la primera corrida (actualización) de la Matriz.

		PRUEBA 1	PRUEBA 2	PRUEBA 3	PRUEBA 4
AREAS	DISCIPLINAS 1				
	SISTEMAS 1				
	ENTREGABLES 1				
	TAG 1 1	●	●		
	TAG 1 2	●	●		
	TAG 1 3	●	●		
	SISTEMAS 2				
	ENTREGABLES 4				
	TAG 4 1		○	●	
	TAG 4 2		○	○	
	TAG 4 3		●		
	SISTEMAS 6				
	ENTREGABLES 5				
	TAG 5 1			●	
TAG 5 2			●		
TAG 5 3			●		
TAG 5 4				○	
					●

Figura 4.19. Atributos para el llenado de los liberables.
(Fuente: Elaboración propia)

En el Anexo 9 se adjunta la Matriz de Calidad utilizada en el proyecto.

4.4 Mejora de los procesos

4.4.1 Metodología de tratamiento del Producto No conforme

4.4.1.1 Detección del Producto No Conforme

Cualquier persona que participe del Sistema de Gestión de la Calidad, incluyendo clientes y subcontratistas, puede detectar la

ocurrencia de un Producto No Conforme en las diferentes etapas de su elaboración o después de su culminación.

Son ejemplos de Producto No Conforme: Materiales que no cumplen con las especificaciones de compra, planos con errores, elementos contruidos cuyos protocolos no fueron aprobados, errores en las ofertas a los clientes, etc.

4.4.1.2 Identificación del Producto no Conforme

La identificación de los Productos No Conformes se realiza con la finalidad de evitar su uso no intencionado; para este fin pueden emplearse etiquetas autoadhesivas, carteles y/o marcadores de tinta ó pintura con el texto "ELEMENTO NO CONFORME" en un lugar visible del mismo, de ser factible.

4.4.1.3 Registro del Producto No Conforme

La descripción de la ocurrencia del Producto No Conforme se registra en el "Tratamiento de No Conformidad". Ver Anexo 2

4.4.1.4 Codificación del Producto No Conforme

Para la identificación de los registros se la siguiente estructura:

NC – XX – YY – ZZZZ, Donde:

XX : Número correlativo del producto no conforme

YY : Año en curso

ZZZZ : Código del Proyectos

4.4.2 Tratamiento de los Productos No Conformes

- Los Productos No Conformes se tratan de la siguiente manera
 - Tomando acciones para eliminar la No Conformidad. Estas acciones pueden estar indicadas en los procedimientos que corresponden a la etapa donde fue detectado el Producto No Conforme.
 - Autorizando su uso, liberación o aceptación bajo ciertas condiciones impuestas por el Jefe de Obra, el cliente u otra autoridad pertinente
 - Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente previsto, esto incluye la eliminación de los Productos No Conformes
- Todas las acciones tomadas en este punto deben de anotarse en el “Registro de Tratamiento de No Conformidad”

4.4.3 Verificación de las acciones tomadas

- Cuando un Producto No Conforme se corrige debe someterse nuevamente a una verificación para demostrar la conformidad con los requisitos.
- Los resultados de estas verificaciones deben de anotarse en el “Registro de Tratamiento de No Conformidad”

4.4.4 Acciones Correctivas

- Si se considera que es posible que vuelva a repetirse el Producto No Conforme o persiste la causa que lo generó, entonces deben de tomarse las acciones correctivas pertinentes de acuerdo a lo indicado en un procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas.

4.4.4.1 Acciones inmediatas

Si fuera necesario tomar acciones inmediatas para corregir la No Conformidad, estas serán realizadas con el consentimiento del Jefe de

Área donde se detecta la No Conformidad o con el de otra autoridad pertinente.

4.4.4.2 Definición y registro de las Acciones Correctivas

El Responsable de Calidad del proyecto coordina con las personas involucradas para analizar las causas de la No Conformidad y seleccionar las acciones correctivas que tengan mayores probabilidades de eliminar dichas causas.

El Responsable de Calidad del proyecto anota en el “Registro de Tratamiento de No Conformidad” (Ver Anexo 2) las causas de la No Conformidad y las acciones correctivas que se implementarán, también se registran las fechas de cierre de cada acción, la fecha de cierre general para todas las acciones registradas en el mismo formato y los responsables por la implementación.

4.4.4.3 Verificación de las Acciones Correctivas

El Responsable de Calidad del proyecto o de Sede central, verifica la implementación de las acciones propuestas así como la eficacia de las mismas; la verificación se realiza después de un tiempo prudente a partir de la fecha de cierre general que figura en el “Registro de Tratamiento de No Conformidad”. Este tiempo debe ser el necesario para que exista la evidencia que permita determinar si una acción ha sido eficaz o no.

Si las acciones no han sido implementadas se hace esta anotación en el registro y conjuntamente con el responsable de la acción se define una nueva fecha para la implementación.

Si las acciones tomadas no resultan efectivas y persiste la causa de la No Conformidad, el Responsable de Calidad del proyecto

conjuntamente con las personas involucradas plantean nuevas acciones correctivas.

Adicionalmente, se evaluará la necesidad de adoptar acciones correctivas haciendo uso de un Diagrama de Pareto de las causas raíces. Todas aquellas causas raíces que tengan mayor moda, serán sometidas a un nuevo tratamiento de siguiendo la metodología de Espina de Pescado.

4.4.5 Tratamiento de Acciones Preventivas

4.4.5.1 Detección de No Conformidades potenciales

Cuando una No Conformidad potencial es detectada se le comunica esta situación al Jefe de Área o a otra autoridad pertinente y al Responsable de Calidad del proyecto o de Sede central.

4.4.5.2 Definición y registro de Acciones Preventivas

El Responsable de Calidad del proyecto coordina con las personas involucradas para analizar las causas potenciales de una No Conformidad y determinar las acciones preventivas adecuadas.

La posible no conformidad, las causas y las acciones a tomar son registradas en el “Registro de Tratamiento de No Conformidad” También se registran las fechas de cierre de cada acción, la fecha de cierre general para todas las acciones anotadas en el mismo formato y los responsables por la implementación.

4.4.5.3 Verificación de las Acciones Preventivas

El Responsable de Calidad del proyecto, verifica la implementación de las acciones propuestas así como la eficacia de las mismas; la verificación se realiza después de un tiempo prudente a partir de la fecha de cierre general Este tiempo debe ser el necesario para que

exista la evidencia que permita determinar si una acción ha sido eficaz o no. Si las acciones no han sido implementadas se hace esta anotación en el registro y se define una nueva fecha para la implementación.

Si las acciones tomadas no resultan efectivas y persiste la causa de la posible No Conformidad, el Responsable de Calidad del proyecto conjuntamente con las personas involucradas plantean nuevas acciones correctivas.

CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA

El Sistema de Gestión de Calidad implementado en la planta compresora Chiquintirca tiene como propósito un incremento en la calidad de los procesos de construcción y administrativos. A continuación se indican los costos necesarios para su correcta ejecución, se analiza también el beneficio obtenido

5.1 Costos de implementación y mantenimiento

El costo del Sistema de Gestión de Calidad en el proyecto es fundamentalmente el costo de su implementación que se entiende principalmente como la decisión de las herramientas de calidad a utilizar y capacitación del personal sobre temas de calidad, y el uso de instrumentos o equipos de medición y ensayo además de costo de su mantenimiento que se refiere básicamente a la utilización de estas herramientas de manera continuada en el tiempo. Estos costos se han dividido en directo e indirectos como se muestra a continuación.

5.1.1 Costos Directos

En la Tabla 5.1 se muestran los principales costos directos considerados relacionados principalmente con el personal necesario para desplegar el sistema de calidad y los equipos de medición y ensayo necesarios para el control de calidad.

Se han considerado de acuerdo al organigrama del proyecto 9 inspectores de calidad y 4 asistentes. Asimismo el costo de los instrumentos de medición y ensayo (IME) teniendo en cuenta que se tiene incluido el costo de su calibración y/o contrastación.

Entre los principales tenemos: telurómetro, megómetro, fasímetro, pinza amperimétrica, termómetro infrarrojo, manómetro, holiday detector, reloj comparadores, medidor de espesor de pintura, torquímetro entre otros.

Tabla 5.1 Costos directos de implementación

COSTOS DIRECTOS EN US\$	
1. Sueldo Jefe de Calidad	\$108,000.00
2. Sueldo de Inspectores de Calidad	\$648,000.00
3. Sueldo personal asistente	\$115,200.00
4. Equipos de Inspección medición y ensayo	\$750,000.00
	\$1,621,200.00

(Fuente: Elaboración propia)

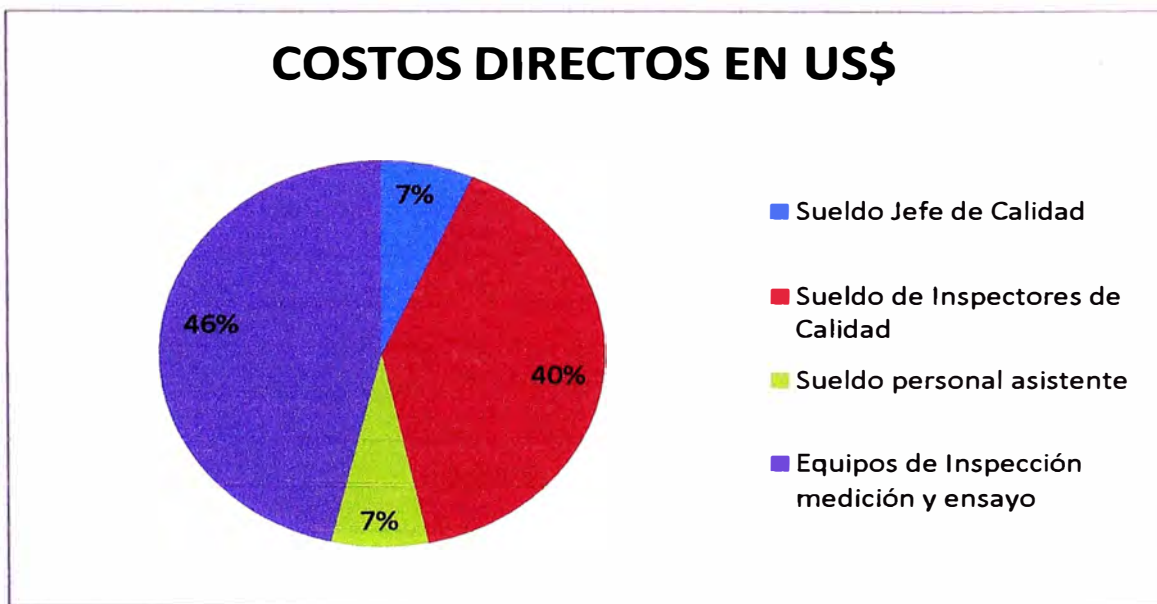


Figura 5.1 – Comparativa de costos directos de implementación
(Fuente: Elaboración propia)

5.1.2 Costos Indirectos

En la tabla 5.2 se listan los principales costos indirectos que se tuvieron en el proyecto.

Tabla 5.2 Costos indirectos de implementación

COSTOS INDIRECTOS EN US\$	
1. Capacitación a personal staff	\$40,000.00
2. Capacitación a personal obrero	\$66,666.67
3. Auditoría Interna	\$2,500.00
4. Compra de Normas técnicas (IEEE, ASME, ASTM, etc)	\$8,500.00
5. Equipo de computo	\$15,000.00
6. Utiles de oficina	\$3,200.00
7. Movilización	\$54,000.00
	\$189,866.67

(Fuente: Elaboración propia)

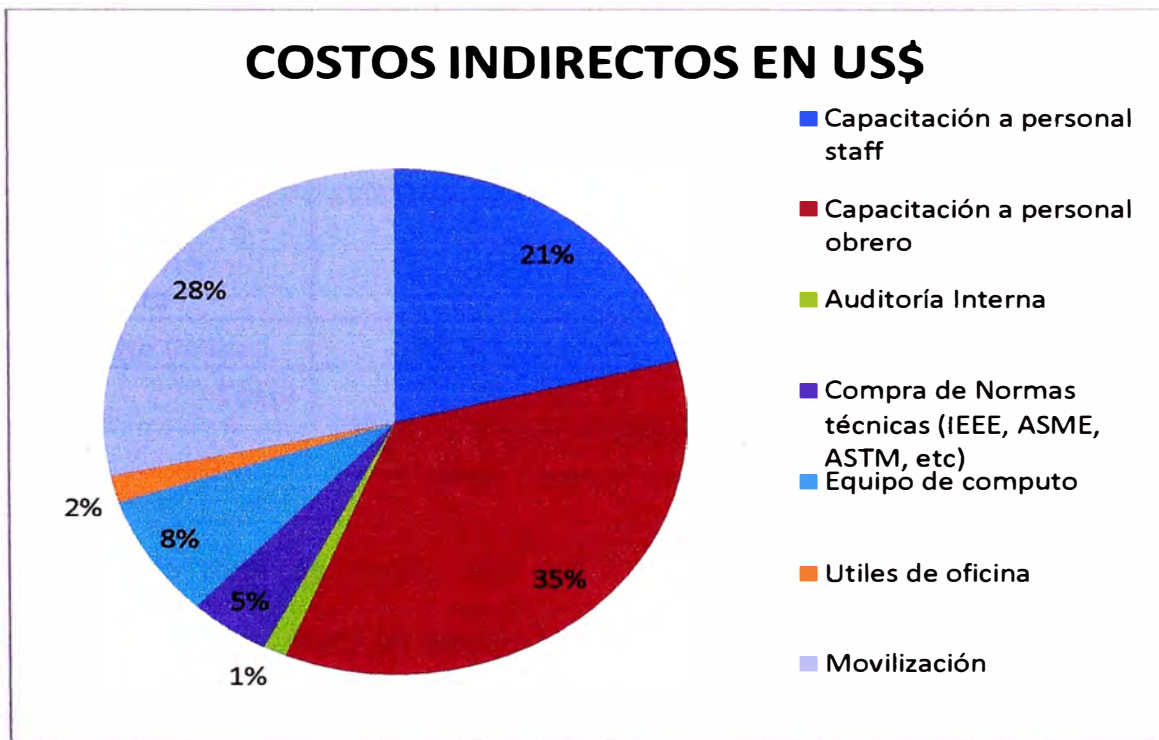


Figura 5.2 - Comparativa de costos indirectos de implementación
(Fuente: Elaboración propia)

5.2 Análisis del Costo/Beneficio

Para poder hacer el análisis del beneficio obtenido debemos comparar el costo que acarrea la no calidad con el costo de la implementación y mantenimiento de nuestro Sistema de Gestión de Calidad, entendiendo el costo de no calidad como reprocesos, desperdicios, devoluciones, productos defectuosos,

“El costo de la no calidad, es decir el desembolso por falta de conformidad si no tuviéramos ningún sistema de gestión de la calidad, lo podemos obtener en bibliografía especializada, por ejemplo de acuerdo a Crosby el observa que las mayorías de las empresas desembolsan de 15 a 20% de sus dólares de ventas en costos de no calidad” ⁽¹⁾. Teniendo en cuenta esto vamos a asumir un costo de la no calidad de 15% del valor total de la planta (US\$150MM). En la tabla 5.3 podemos ver un cuadro comparativo de los costos que se incurrieron y los resultados obtenidos.

		ANALISIS COSTO BENEFICIO	
		SIN UTILIZAR SISTEMA DE CALIDAD	UTILIZANDO SISTEMA DE CALIDAD
1.	Costo total de implementación y mantenimiento	n/a	\$1,811,066.67
2.	Costo de la No Calidad	\$22,500,000.00	\$650,000.00
Total		\$22,500,000.00	\$2,461,066.67

Tabla 5.3 Comparativa de Costos

(Fuente: Elaboración propia)

El beneficio total es aquel que resulta de comparar los costos totales incurridos cuando no se utiliza un sistema de calidad restados de aquellos costos totales cuando se utiliza el sistema, lo que nos da un beneficio neto de US\$20,038,934.

⁽¹⁾ José Antonio Pérez. Gestión de la Calidad empresarial. Edit. Esic, página 43

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El costo total de implementar el sistema de gestión de la calidad adicionado con el costo de los productos no conformes que se obtuvieron en el proceso de construcción de la planta es mucho menor que el costo que se hubiera incurrido en un proyecto si ningún sistema de gestión de la calidad y el beneficio neto obtenido es de US\$20,038,934.
- La ejecución de las auditorias sirvió para identificar las áreas de trabajo con deficiencias en el desempeño de sus actividades e inclusive proponer mejoras para elevar su eficacia.
- La implantación del Sistema de Gestión de la Calidad ordenó el proceso de construcción y estableció controles de calidad que tuvieron como finalidad verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos del cliente en cada etapa del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Las actividades netamente de gestión del sistema de calidad requieren un compromiso por parte del personal de las demás áreas del proyecto y esto se entiende como la búsqueda de la mejora continua en el desarrollo de sus actividades diarias, proponiendo mejoras en los procedimientos e instructivos para optimizar el proceso de construcción.
- Los planes de inspección y ensayo son herramientas de inspección que deben ser difundidas principalmente entre el área de construcción de un proyecto ya que contienen los criterios de aceptación de las actividades que se ejecutan.
- La herramienta Matriz de Calidad debe actualizarse continuamente para poder seguir el ritmo de la construcción y que refleje fielmente el estado de los entregables del proyecto.
- Se recomienda que la metodología de tratamiento del producto no conforme sea difundida a todas las personas del proyecto ya que lo que se espera es que todos puedan registrar las desviaciones que se dan a lo largo de los procesos de gestión y de construcción.
- Para conseguir mejoras en los procesos de gestión y construcción la implementación de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO9001 puede combinarse con metodologías de sistemas de excelencia de la calidad o metodologías de mejora six-sigma.

BIBLIOGRAFÍA

Libros

- 1.- CUATRECASAS A., Lluís (2010). "*Gestión integral de la Calidad: Implantación, control y certificación*". Barcelona. Edit. Inmobiliaria. 380 Pág.
- 2.- PONSATI G., Eullia (2005). "*Gestión de la Calidad*". Barcelona. Edit. Universidad Politécnica de Catalunya. 236 Pág.
- 3.- ALVAREZ I., José M.(2006). "*Introducción a la calidad*". España. Edit. Ideas Propias. 136 Páginas.
- 4.- PÉREZ, José (1996). "*Gestión de la Calidad Empresarial*". Madrid. Edit ESIC. 263 Pág.

Manuales

- 5.- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN (2008). "*Norma Internacional ISO 9001:2008*". Ginebra. Edit Secretaría General de ISO. 32 Pág.

Boletines

- 6.- Grupo Construya Calidad (2002). "*La Calidad en la industria de la construcción*". España. Edit. UP-Universidad de Palermo. 65 Pág. Disponible en: [http://. www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf](http://www.grupoconstruya.com/actividades/docs/calidad_UP.pdf).
[Consulta: 16 Octubre 2012]

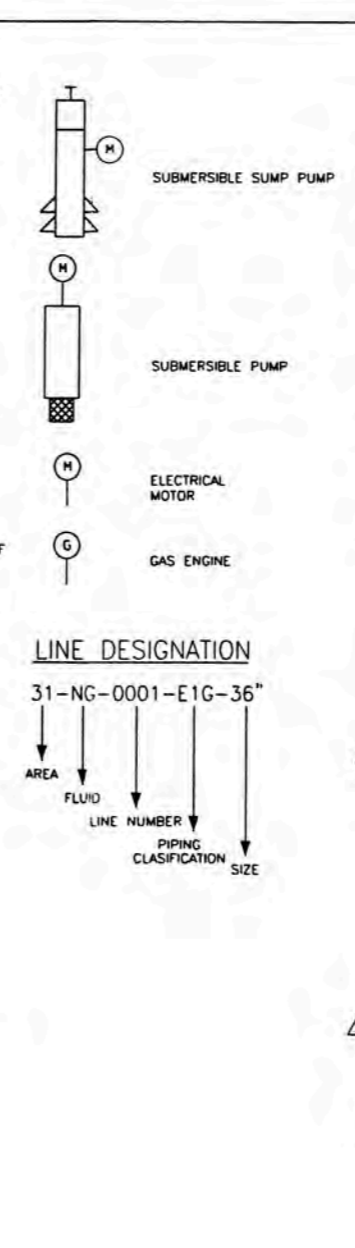
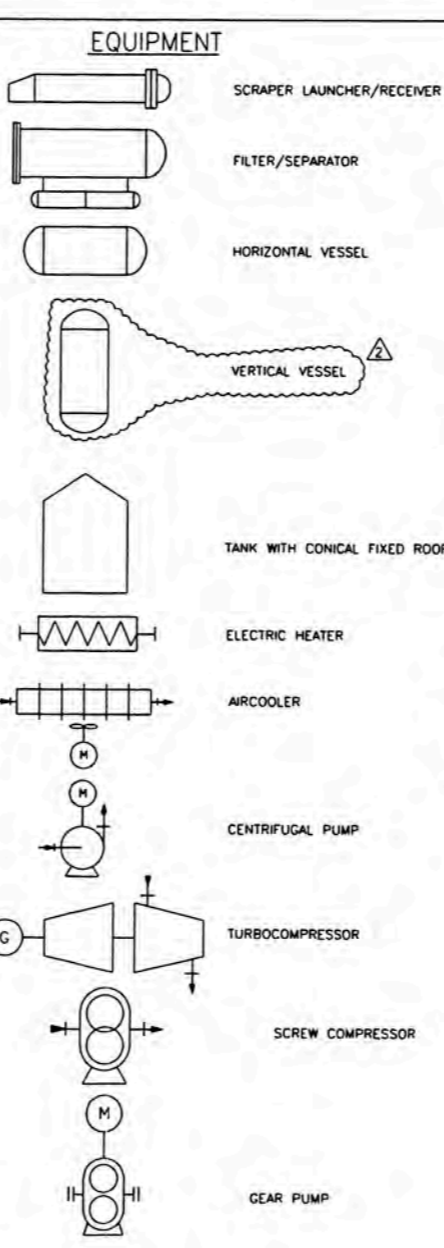
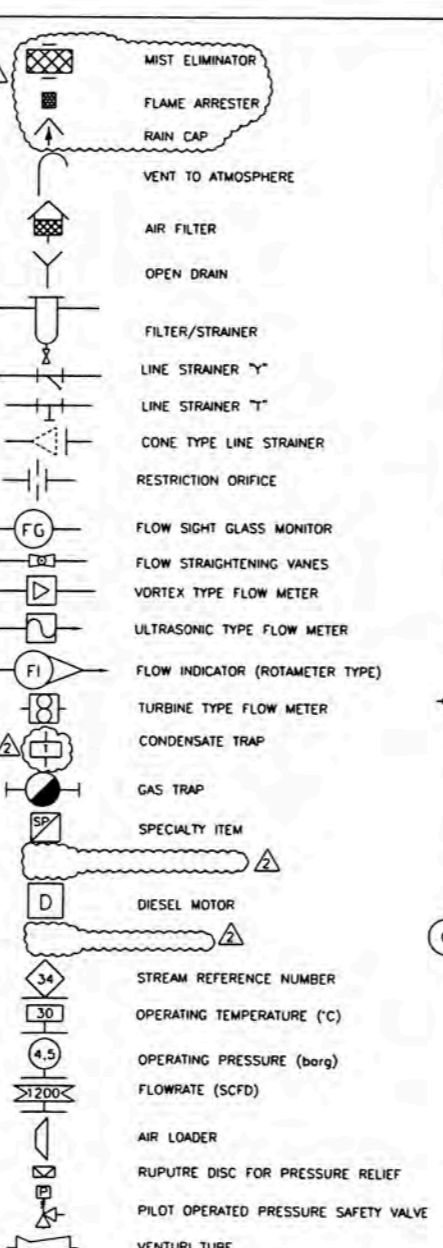
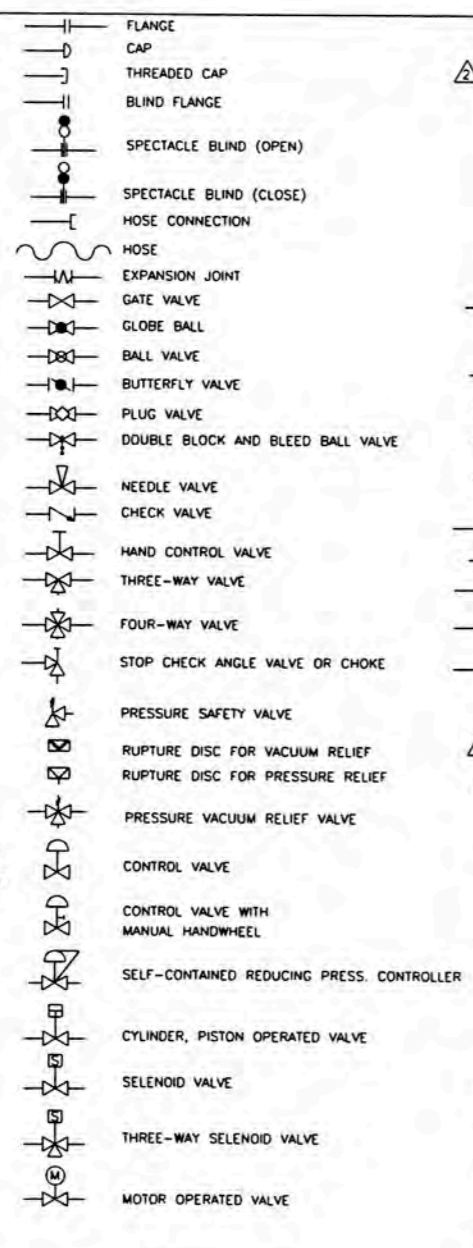
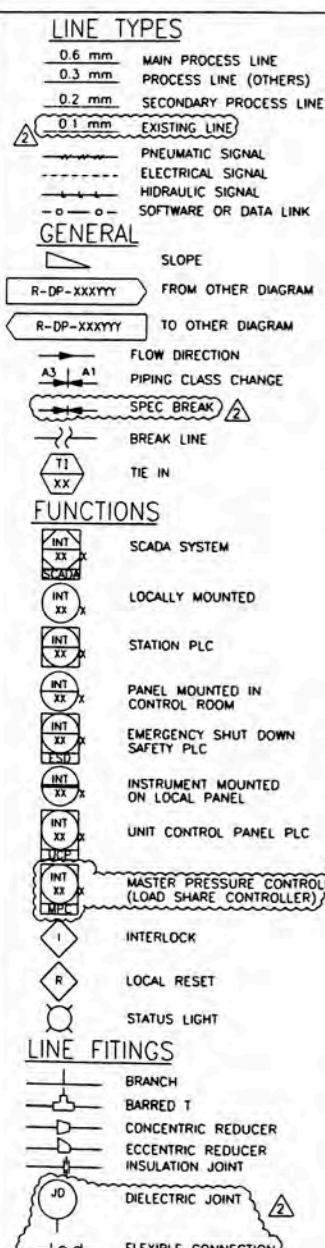
Información de internet

- 7.- PANCHÓN FERNANDO P. "*Evolución de la Gestión de de la Calidad*". [homepage en Internet]. Disponible en: <http://www.siigo.com/soluciones/calidad> [Consulta: 15 Julio 2012]. Páginas 1 al 7
- 8.- OYARZÚN, F. (2012). "Calidad en un Sistema de Gestión de Calidad". En: <http://www.mpfm.gob.pe/descargas/noticias-impl/4963009.pdf> - 06/07
- 9.- TRILLANES LUIS C. "*El costo de la no Calidad*". [homepage en Internet]. Disponible en: <http://www.qualitylearninggroup.com> [Consulta: 20 agosto 2012]. Páginas 1 al 6

Curso Universitario

- 7.- SIFUENTES SANCHO, Jorge. "Curso de elaboración de informe de suficiencia" dictado en la Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, separatas del curso, 2012.

ANEXO 1: PLANOS DE PROCESO DE LA PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA



GENERAL NOTES (ABBREVIATIONS)

AC - AIR CLOSURES	LO - LOCKED OPEN
AG - ABOVE GROUND	ML - MANUAL LOADING
AO - AIR OPENS	MOV - MOTOR OPERATED VALVE
AVT - AUTOVENT TRAP	NC - NORMALLY CLOSED
BD - BLOWDOWN	NO - NORMALLY OPEN
BDV - BLOWDOWN VALVE	NE - NORMALLY ENERGIZED UNDER OPER. COND.
BF - BLIND FLANGE	ND - NORMALLY DE-ENERGIZED UNDER OPER. COND.
BL - BATTERY LIMIT	O/S - OUTSIDE
CBD - CONTINUOUS BLOWDOWN	OD - OPEN DRAIN
CD - CLOSED DRAIN	PC - PISTON CHECK VALVE
CI - INSPECTION CHAMBER	PN - PRESSURE DEVIATION
CO - CLEAN OUT	PO - PUMPOUT
C/O - CAR SEAL CLOSED	PP - PERSONNEL PROTECTION
CSO - CAR SEAL OPEN	QO - QUICK OPENING
DC - DRAIN CONNECTION	S - SUMP
EBD - EMERGENCY BLOWDOWN ELECT.	SDV - SHUTDOWN VALVE
JB - ELECTRICAL JUNCTION BOX	SESD - STATION EMERGENCY SHUTDOWN
ESD - EMERGENCY SHUTDOWN	SK - SAMPLE CONNECTION
ET - VOLTAGE TRANSMITTER	SO - SKID
FO - FAIL OPEN	SP - SET POINT
FC - FAIL CLOSED	SSDL - STATION SHUTDOWN AND LOCKDOWN
FL - FAIL IN THE LAST POSITION	UC - UNDERGROUND
FL(C) - FAIL IN THE LAST POSITION, DRIFTING SLOWLY TO CLOSE	VB - VACUUM BREAKER
FP - FULL PORT	WC - WATER COLUMN
RP - REDUCED PORT	MH - MANHOLE
HC - HOSE CONNECTION	XI - SCRAPER PASSAGE INDICATOR
IA - INSTRUMENT AIR (SUPPLY)	QS - LINE BREAK DETECTOR
IG - INSTRUMENT GAS	QA - LINE BREAK ALARM
IT - CURRENT TRANSMITTER	ZA-BOX - BLOCK VALVE BOX OPENING DETECTOR
L - LOW	ZB-BOX - BLOCK VALVE BOX OPENING ALARM
LL - LOW LOW	ZS-P - BLOCK VALVE MANUAL PUMP MANIPULATION DETECTOR
LH - HIGH	ZA-P - BLOCK VALVE MANUAL PUMP MANIPULATION ALARM
HH - HIGH HIGH	
LC - LOCKED CLOSED	

EQUIPMENT CODES (ABBREVIATIONS)

C - COMPRESSOR	H - HEATER
D - AIR DRYER	M - MOTOR (ELECTRIC)
E - HEAT EXCHANGER	P - PUMP
F - FILTER	SC - STACK
FN - FAN	SP - SEPARATOR (K.O. DRUM, SETTLER, ETC.)
G - GENERATOR (ELECTRIC)	TK - TANK
GT - GAS TURBINE	V - VESSEL

FLUID CODES (ABBREVIATIONS)

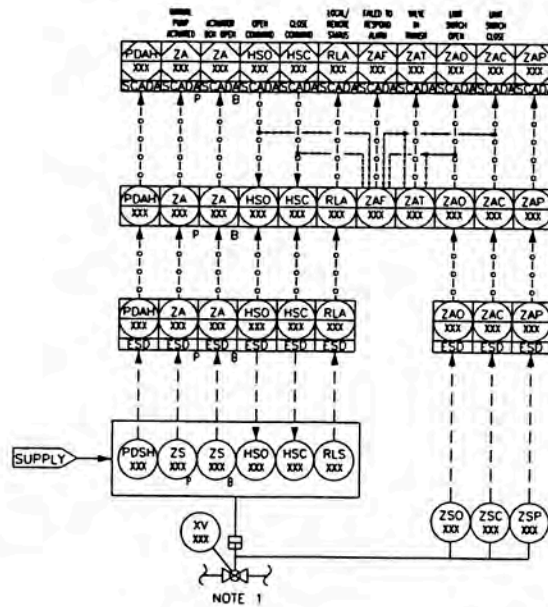
A - COMPRESSED AIR	NG - NATURAL GAS
CD - CLOSED DRAIN	OD - OPEN DRAIN
DO - DIESEL OIL	PA - PROCESS AIR
FG - FUEL GAS	VF - VENT
FO - FUEL OIL	W - WATER
GI - INERT GAS	WF - FIRE WATER
IA - INSTRUMENT AIR	WR - WATER RETURN
IG - INSTRUMENT GAS	WS - WATER SUPPLY
LO - LUBE OIL	WU - UTILITY WATER
N - NITROGEN	

	A	AAH	AHH	AHL	ALL	AL	C	V	DR	(DP)	E	FIC	G	I	IC	IS	IT	K	L	O	R	RC	RR	S	SC	SO	SD	SE	SH	SHH	SHL	SL	SLL	SM	SO	SV	T	W	Y		
A ANALYSIS		AAH	AHH	AHL	ALL	AAL	AC	AV	ADR	(DP)	AE			AI	AIC		AIT					AR	ARC	ARR	AS				ASH	ASHH	ASHL	ASL	ASLL	ASM			AT	AY			
B FIRE DETECTION	BA										BE																														
Bj BURNER FAILURE	BAj																							BJS																	BT
C CONDUCTIVITY		CAH	CAHH	CAHL	CAL	CAL	CC	CV	CDR	CE			CI	CIC	CIS	CIT						CR	CRC	CRR	CS			CSH	CSHH	CSHL	CSL	CSLL	CSM					CT	CY		
D DENSITY		DAH	DAHH	DAHL	DAL	DAL	DC	DV	DDR	DE		DG	DI	DIC	DIS	DIT	DK	DL				DR	DRC	DRR	DS			DSE	DSH	DSHH	DSL	DSLL	DSM					DT	DY		
PD DIFFERENTIAL PRESSURE	PDA	PDAH	PDAHH	PDAHL	PDAL	PDAL	PDC	PDV	PDR				PDH	PDIC	PDIS	PDI	PDL					PDR	PDR	PDR	PDS			PDSH	PDSHH	PDSL	PDSLL	PDSM					PDT	PDY			
E EMERGENCY							ESDV																				ESD												SDV		
F FLOW		FAH	FAHH	FAHL	FAL	FAL	FC	FV	FDR	FE	FFIC	FG	FI	FIC	FIS	FIT	FK	FL	FO	FO	FR	FRC	FRR	FS				FSH	FSHH	FSHL	FSL	FSLL	FSM		FSV	FT		FY			
G GAUGING (DIMENSIONAL)								HC	HV						HIC																								HY		
H HAND (MANUAL)															JIC																								JY		
J POWER																																							KT		
K TIME	KA						KC	KV	KDR									KL		KO																			KS		
L LEVEL		LAH	LAHH	LAHL	LAL	LAL	LC	LV	LDR	LE		LG	LI	LIC	LIS	LIT	LL											LSH	LSHH	LSHL	LSL	LSLL	LSM					LT	LY		
M MOISTURE		MAH	MAHH	MAHL	MAL	MAL	MC	MV	MDR	ME			MI	MIC	MIS	MIT	ML					MR	MRC	MRR	MS			MSH	MSHH	MSHL	MSL	MSLL	MSM					MT	MY		
N MISC															NI																										
P PRESSURE		PAH	PAHH	PAHL	PAL	PAL	PC	PV	PDR	PE			PI	PIC	PIS	PIT	PK	PL				PR	PRC	PRR	PS			PSE	PSH	PSHH	PSHL	PSL	PSLL	PSM		PSV	PT		PY		
R REMOTE									RSDV																														RY		
S SPEED		SAH	SAHH	SAHL	SAL	SAL	SC	SV	SDR	SE			SI	SIC	SIS	SIT	SK	SL				SR	SRC	SRR	SS			SSH	SSHH	SSHL	SSL	SSLL	SSM					ST	SY		
T TEMPERATURE		TAH	TAHH	TAHL	TAL	TAL	TC	TV	TDR	TE			TI	TIC	TIS	TIT	TK	TL				TR	TRC	TRR	TS			TSE	TSH	TSHH	TSHL	TSL	TSSL	TSM				TT	TW		
U UNIT		UA																UL																					TY		
V VIBRATION		VAH	VAHH				VC			VE			VI									VR		VS				VSH	VSHH	VSHL	VSSL	VSM						VT			
VI VISCOSITY		VAH	VAHH	VAHL	VALL	VALL	VIC	VIV	VDR	VIE			VII	VIC	VIS	VIT						VIR	VIRC	VIRR	VIS			VISH	VISHH	VISHL	VISLL	VISM					VIT	VY			
X MISC	XA							XV																																	
Z LIMIT OR POSITION	ZAH	ZAHH	ZAHL	ZALL	ZALL	ZALL				ZE					ZIS	ZIT									ZSC	ZSO		ZSH	ZSHH	ZSHL	ZSSL	ZSM	ZSO					ZT	ZY		

AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE	BY
FOR CONSTRUCTION	22/05/10	LND	EMO	SCZ	BY
FOR CONSTRUCTION	06/04/10	MVG	EMO	SCZ	DAF
FOR CONSTRUCTION	27/08/08	LND	EMO	SCZ	DAF
FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SCZ	DAF
FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ	DAF
FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ	DAF
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	DRAWN/CHECK	APPROB
N° PLANO: 3131-R-DP-310000 SH.1					
JOB: 27819-003					
CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION					
COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS					
SIMBOLOGY					
SHEET 1 OF 2					
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM					
TGXO-0701					
ESC: S/E					

DETAIL A

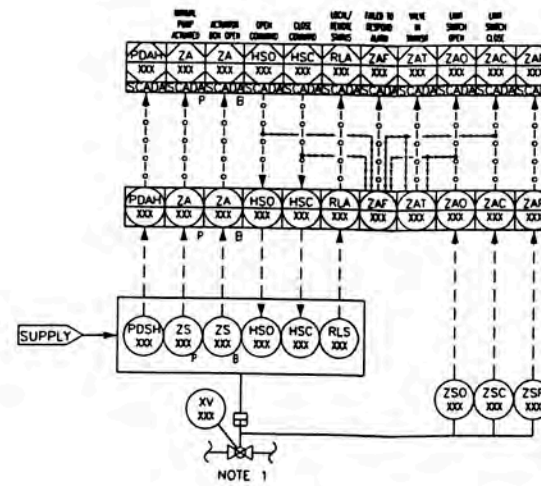
BLOCK VALVES OPERATED BY SAFETY PLC



NOTE 1

DETAIL C

BLOCK VALVES OPERATED BY STATION PLC



NOTE 1

P&ID	Valve	Supply	Close Command	Open Command	Differential Pressure Switch	Local/Remote Switch	Failed To Respond	In Transit	Actuator Box Opened	Manual Pump Activated	Limit Switch Closed	Limit Switch Open	Limit Switch Partial Stroke	Low Supply Pressure Switch
3131-R-DP-310001	XV-310401	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310402	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310405	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310406	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310006	XV-310124	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310006	XV-310125	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310006	XV-310126	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320001	XV-320801	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320002	XV-320812	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320002	XV-320817	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320824	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320825	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320004	XV-320830	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320004	XV-320832	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320007	XV-320818	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320008	XV-320815	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320011	XV-320803	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	GOV-310403 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	GOV-310403 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	GOV-310403 C	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310404 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310404 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310001	XV-310404 C	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310006	XV-310127	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-310006	XV-310128	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320002	XV-320811 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320002	XV-320811 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320821 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320821 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320826 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320003	XV-320826 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320004	XV-320831 A	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320004	XV-320831 B	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320005	XV-320846 A	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320005	XV-320846 B	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320005	XV-320847 A	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320005	XV-320847 B	IA (8.2barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320013	XV-320870	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320013	XV-320871	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320013	XV-320872	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3131-R-DP-320013	XV-320873	IG (50barg)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

NOTES:
 1- VALVE TYPE INDICATED IN THE RESPECTIVE P&ID.
 2- APPLICABLE ONLY IF INDICATED IN VALVE DATASHEET.
 3- GENERAL DRAWING HAS BEEN REVISED.

REV	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECK	APPROV
1	AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE
2	FOR CONSTRUCTION	22/05/10	LND	EMO	SCZ
3	FOR CONSTRUCTION	06/04/10	LND	EMO	SCZ
4	FOR CONSTRUCTION	27/08/08	LND	EMO	SCZ
5	FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SCZ
6	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ
7	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ

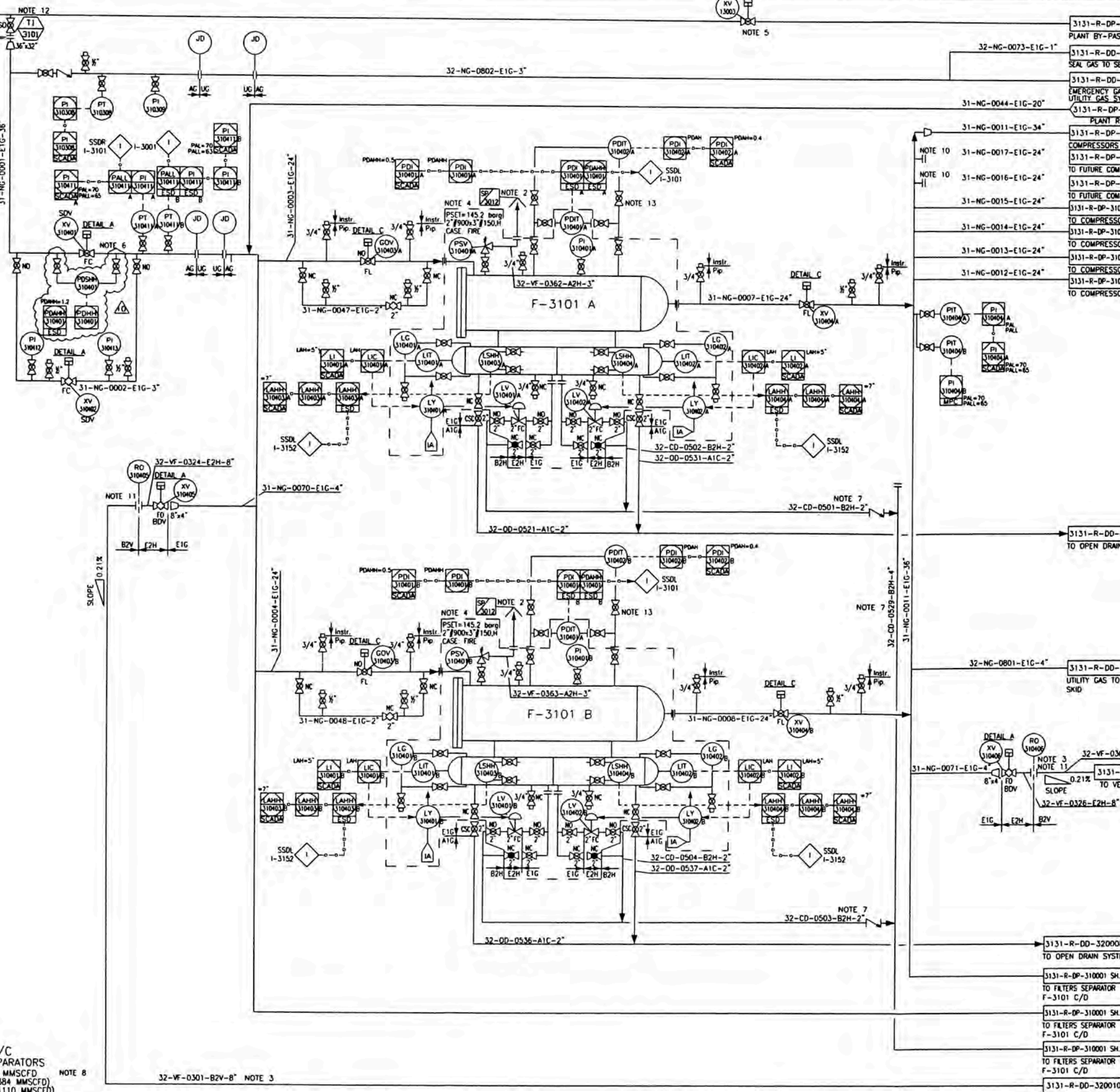
PROJECT: 3131-R-DP-310000 SH.2
 JOB: 3131-R-DP-310000

CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION
 SIMBOLOGY
 SHEET 2 OF 2
 PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

PROJECT NO: TGXO-0701
 ESC: S/E

2794-R-DP-13001
FROM EXISTING SCRAPER
RECEIVER R-1301



F-3101 A/B/C
SUCTION FILTERS-SEPARATORS
DESIGN FLOW RATE : 602.9 MMSCFD
TOTAL NORMAL FLOW RATE : 1+1 (384 MMSCFD)
2+1 (1110 MMSCFD)
3+1 (1810 MMSCFD)
PRESSURE DROP : 0.2 bar (clean)
DESIGN PRESS. : 145.2 barg
DESIGN TEMP. : 70 °C
EFFICIENCY SOLIDS : 99.9% (>10µm)
EFFICIENCY LIQUIDS : 99.9% (>10µm)

NOTE 8

- NOTES:**
- 1- CONNECTION FOR FUTURE INSTALLATION OF AN ADDITIONAL FILTER SEPARATOR
 - 2- LENGTH OF DISCHARGE LINE SHALL BE 3m MINIMUM
 - 3- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85 °C).
 - 4- TO BE PROVIDED BY FILTER SEPARATOR SUPPLIER.
 - 5- FOR DETAILS SEE DRAWING 2794-R-DP-13001.
 - 6- VALVE SHALL HAVE A LOW PRESSURE SWITCH FOR SHUT-OFF IN CASE OF LINE BREAK.
 - 7- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-45°C) AND PRESSURE (CLASS 300#).
 - 8- FILTER SEPARATORS WERE DESIGNED TAKING INTO CONSIDERATION GAS FLOW FOR STAGE 2 (3+1 TURBOCOMPRESSORS). FOR FURTHER STAGE A NEW GAS FILTER HAS TO BE CONSIDERED.
 - 9- PIPING SHALL BE MOUNTED ONLY UP TO BLOCK VALVE VALVE SHALL BE BLINDED WITH BLIND FLANGE UNTIL STAGE 2 STARTS TO MOUNT. BLIND FLANGE SHALL BE PROVIDED WITH A VENT VALVE OF 1/2".
 - 10- TEE 36"x24" FOR FUTURE CONNECTION.
 - 11- RO SHALL BE CONNECTED TO VENT LINE WITH FLANGE RATING 900# AND SUITABLE FOR LOW TEMPERATURE (-85').
 - 12- EXISTING BLOCK VALVE MUST BE CAR SEAL OPEN.
 - 13- TUBING AND INSTRUMENTS SHALL BE MOUNTED IN SITU.

- REFERENCES:**
- 1- FOR DETAILS OF VALVES SEE 3131-R-DP-310000 SHEET 2.
- SIMBOLGY:**
- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLO
PRESSURE = barg
TEMPERATURE = °C
DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
LIQUID LEVEL = AS INDICATED.

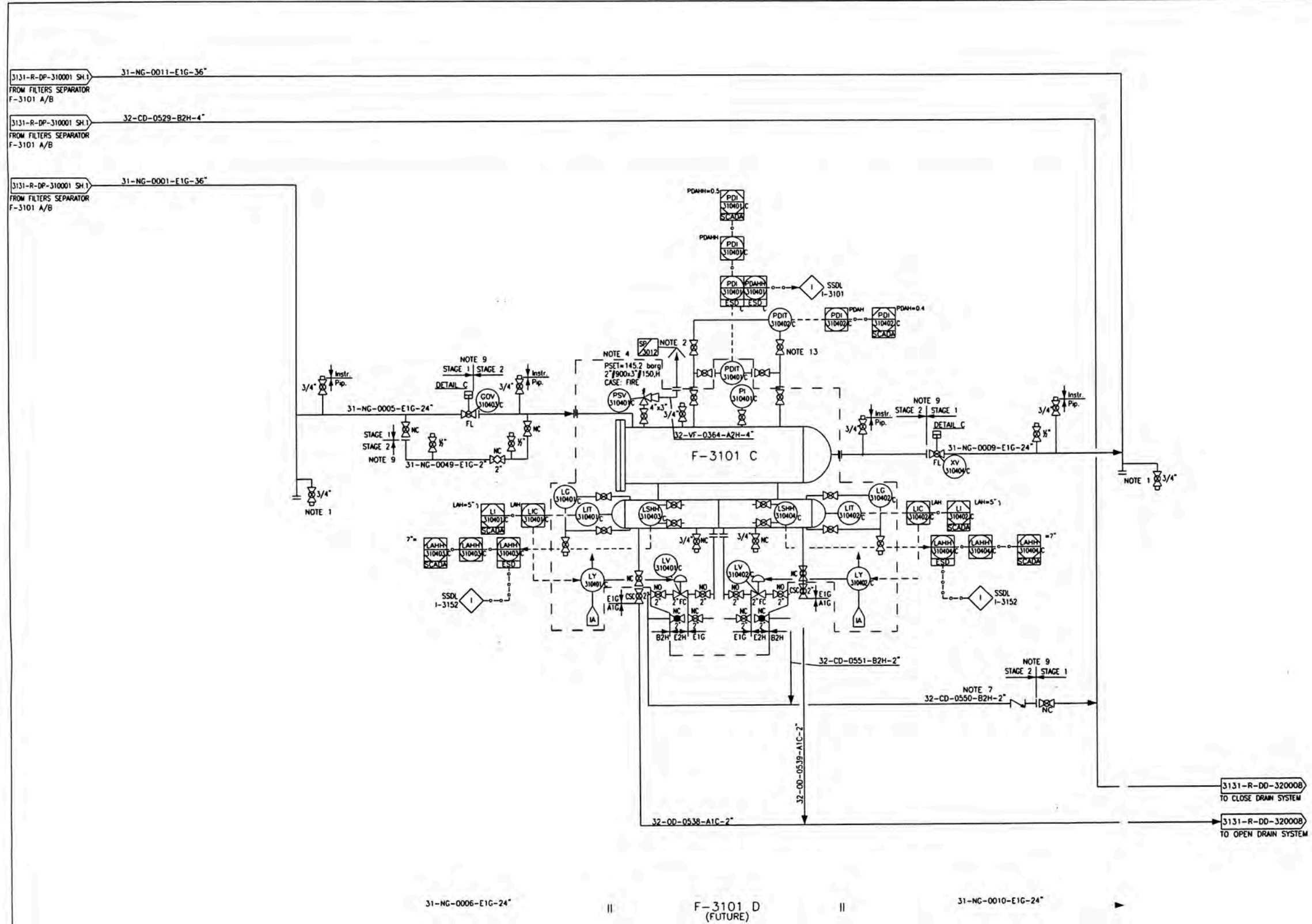
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECK	APPROV.
1	AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE
0	FOR CONSTRUCTION	22/05/10	EAL	EAL	SCZ
9	FOR CONSTRUCTION	06/04/10	EAL	EAL	SCZ
8	FOR CONSTRUCTION	30/11/09	LND	EMO	SCZ
7	FOR CONSTRUCTION	18/09/09	LND	EMO	SCZ
6	FOR CONSTRUCTION	02/09/09	LND	EMO	SCZ
5	FOR CONSTRUCTION	24/02/09	LND	EMO	SCZ
4	FOR CONSTRUCTION	14/11/08	LND	EMO	SCZ
3	FOR CONSTRUCTION	16/10/08	MVG	EMO	SCZ
2					
1					

PLANO: 3131-R-DP-310001_HOJA_1

CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

AREA
CHIQUINTIRCA_COMPRESSOR_STATION
SUCTION_FILTERS-SEPARATORS
PIPING&INSTRUMENT_DIAGRAM



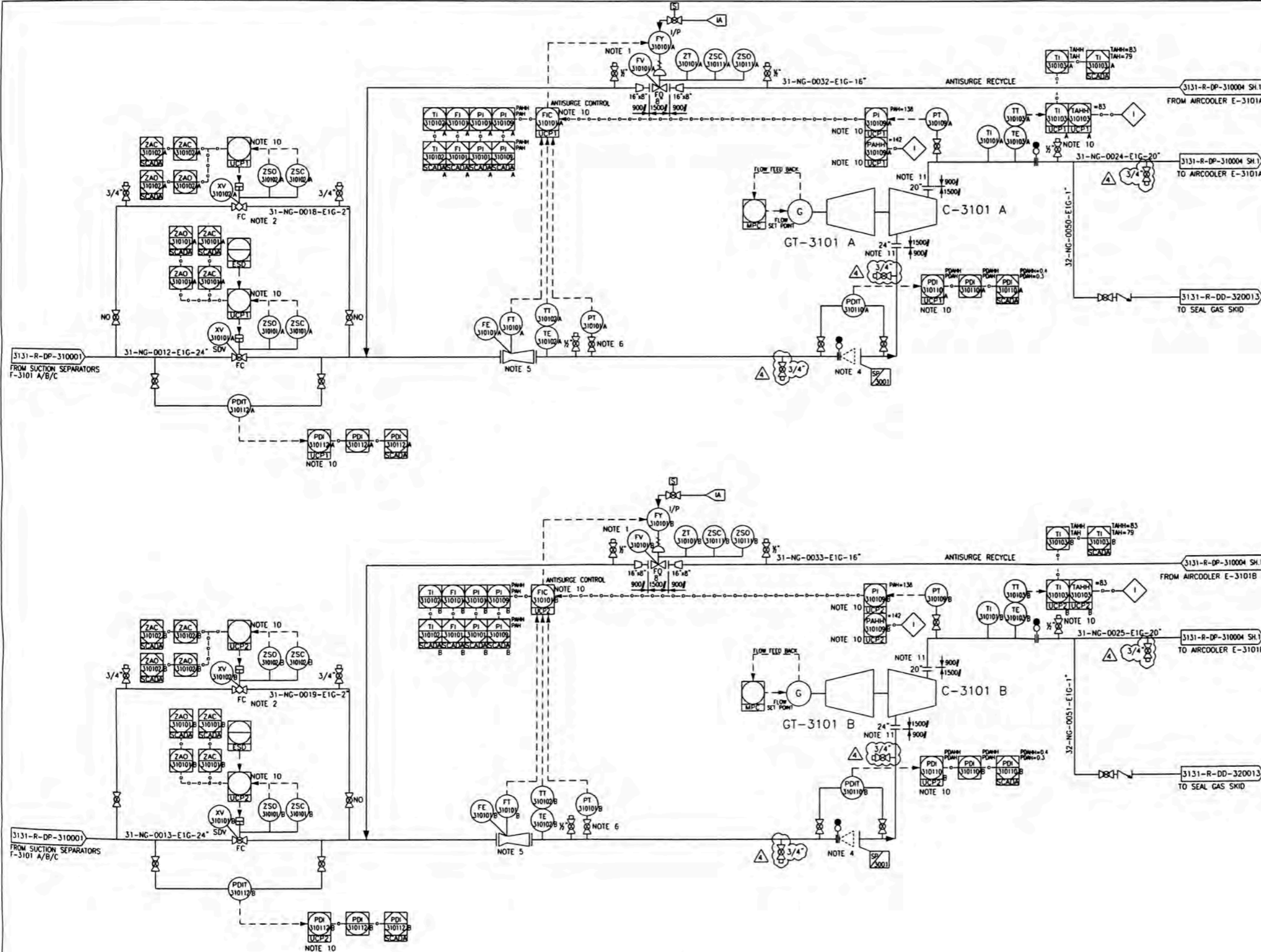


- NOTES:**
- 1- CONNECTION FOR FUTURE INSTALLATION OF AN ADDITIONAL FILTER SEPARATOR.
 - 2- LENGTH OF DISCHARGE LINE SHALL BE 3m MINIMUM.
 - 3- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85 °C).
 - 4- TO BE PROVIDED BY FILTER SEPARATOR SUPPLIER.
 - 5- FOR DETAILS SEE DRAWING 2794-R-DP-13001.
 - 6- VALVE SHALL HAVE A LOW PRESSURE SWITCH FOR SHUT-OFF IN CASE OF LINE BREAK.
 - 7- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-45°C) AND PRESSURE (CLASS 300#).
 - 8- FILTER SEPARATORS WERE DESIGNED TAKING INTO CONSIDERATION GAS FLOW FOR STAGE 2 (3+1 TURBOCOMPRESSORS). FOR FURTHER STAGE A NEW GAS FILTER HAS TO BE CONSIDERED.
 - 9- PIPING SHALL BE MOUNTED ONLY UP TO BLOCK VALVE. VALVE SHALL BE BLINDED WITH BLIND FLANGE UNTIL STAGE 2 STARTS TO MOUNT. BLIND FLANGE SHALL BE PROVIDED WITH A VENT VALVE OF 1/2".
 - 10- TEE 36"x24" FOR FUTURE CONNECTION.
 - 11- RO SHALL BE CONNECTED TO VENT LINE WITH FLANGE RATING 900# AND SUITABLE FOR LOW TEMPERATURE (-85').
 - 12- EXISTING BLOCK VALVE MUST BE CAR SEAL OPEN.
 - 13- TUBING AND INSTRUMENTS SHALL BE MOUNTED IN SITU.

- REFERENCES:**
- 1- FOR DETAILS OF VALVES SEE 3131-R-DP-310000 SHEET 2.

- SIMBOLGY:**
- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOW
 PRESSURE = barg
 TEMPERATURE = °C
 DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
 LIQUID LEVEL = AS INDICATED

AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE	PEE
FOR CONSTRUCTION	22/05/10	LND	EMO	SCZ	BIY
FOR CONSTRUCTION	06/04/10	LND	EMO	SCZ	BIY
REV. DESCRIPTION		DATE	BY	DRWN	CHECK
N° PLANO: 3131-R-DP-310001 SHT.2		JOB: 313129-003			
CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION					
COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS					
CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION					
SUCTION FILTERS-SEPARATORS					
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM					
TGXO-0701					
ESC: S/E					
REVISION					



- NOTES:**
- 1- ANTISURGE VALVE SHALL BE SUPPLIED BY THE COMPRESSOR SUPPLIER.
 - 2- THE INSTALLATION OF RESTRICTION ORIFICE AT THE DISCHARGE OF COMPRESSOR PRESSURATION VALVES SHALL BE ANALYZED ACCORDING TO TURBOCOMPRESSOR VENDOR REQUIREMENTS.
 - 3- FOR STAGE 1, A MAXIMUM POSSIBLE COMPRESSOR STATION SUCTION PRESSURE OF 112.8 barg WILL BE ACHIEVED WHEN MALVINAS OUTLET PRESSURE IS 147 barg.
 - 4- AT INITIAL START-UP AND DURING THE FIRST YEAR OF OPERATION, A SCREEN MUST BE INSTALLED AT COMPRESSOR INLET NOZZLE.
 - 5- MINIMUM OF 8 DIAMETERS DISTANCE OF UPSTREAM STRAIGHT PIPE LENGTH AND MINIMUM DISTANCE OF 2 DIAMETERS OF DOWNSTREAM STRAIGHT PIPE LENGTH ARE REQUIRED ACCORDING TO DRESSER RAND 003-275-001 REV.04 DOCUMENT.
 - 6- D-R RECOMMENDS ALL TRANSMITTERS SHALL BE INSTALLED WITHIN 3 METERS OF THE FLOW ELEMENT.
 - 7- ESTIMATED.
 - 8- DELETED.
 - 9- DELETED.
 - 10-UCP SIGNALS, ALARMS AND INTERLOCKS WILL BE VERIFIED ONCE INFORMATION FROM SIEMENS/D-R BECOME AVAILABLE.
 - 11-FLANGE WILL BE SUPPLIED BY SIEMENS.

- SIMBOLOGY:**
- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOW
PRESSURE = barg
TEMPERATURE = °C
DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
LIQUID LEVEL = AS INDICATED

GT-3101 A/B
TURBINES

C-3101 A/B
GAS COMPRESSORS

NOTE 7

STAGE 1	
TURBOCOMPRESSORS	1+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD	382
TOTAL FUEL GAS FLOW: MMSCFD	1.8
SUCTION PRESSURE: barg	81.8 NOTE 3
DISCHARGE PRESSURE: barg	140.7
TOTAL SHAFT POWER: hp (ISO)	18000
POLYTROPIC HEIGHT: m	6723

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	ISSUED	CHECK	APPROV.
5	AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE	PEE
4	FOR CONSTRUCTION	29/05/10	LND	EMO	SCZ	BIY
3	FOR CONSTRUCTION	06/04/10	LND	EMO	SCZ	BIY
2	FOR CONSTRUCTION	30/11/09	LND	EMO	SCZ	BIY
1	FOR CONSTRUCTION	27/10/08	LND	EMO	SCZ	DAF
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/07	LND	EMO	SCZ	DAF
C	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ	DAF
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SCZ	DAF
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ	DAF

TECHNICAL: 3131-R-DP-310002 SH.1
JOB: 3131-R-0003

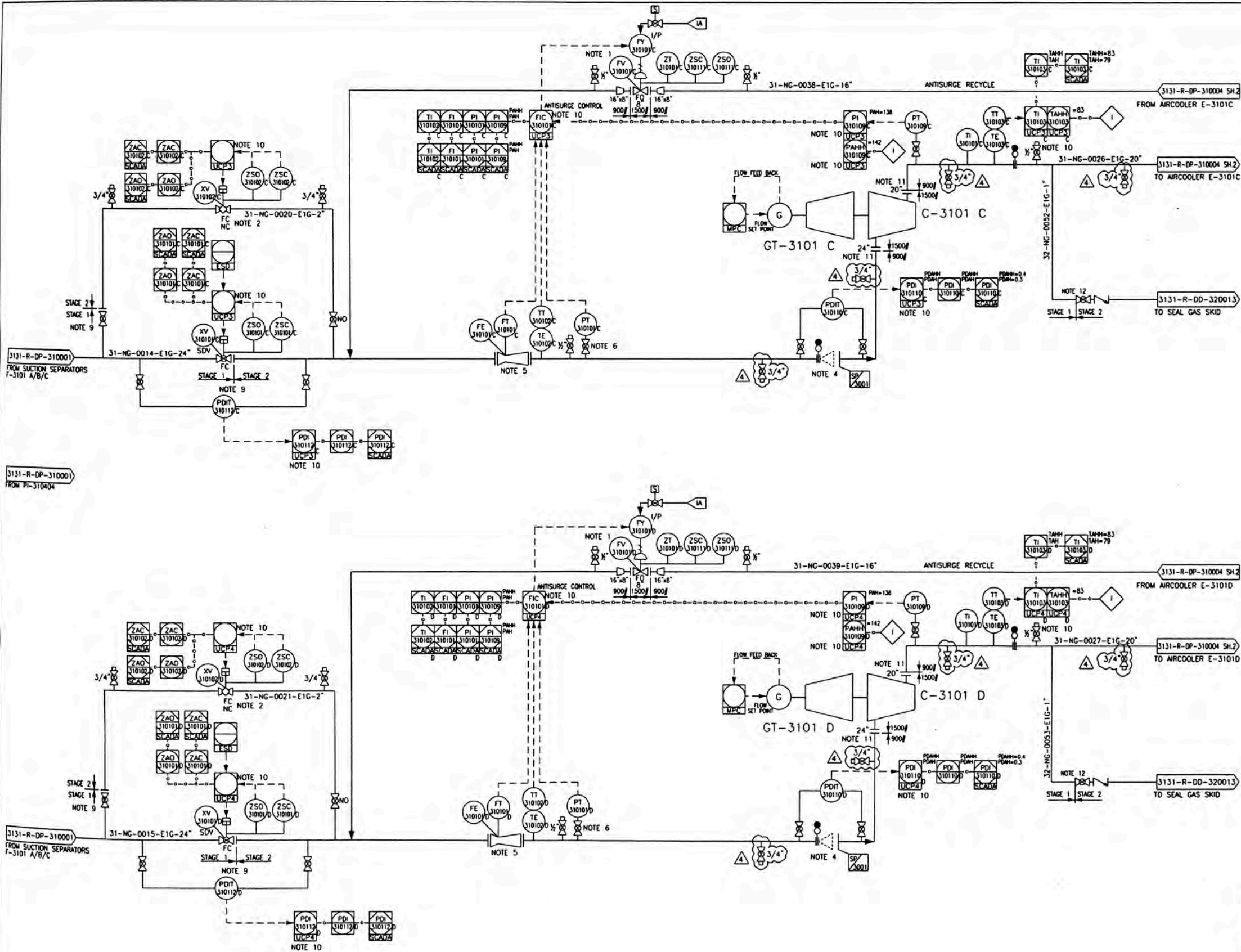
CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
TURBOCOMPRESSORS
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

TGXO-0701

ESC: S/E

REVISION: 5



- NOTES:**
- 1- ANTISURGE VALVE WILL BE SUPPLIED BY THE COMPRESSOR SUPPLIER.
 - 2- THE INSTALLATION OF RESTRICTION ORIFICE AT THE DISCHARGE OF COMPRESSOR PRESSURATION VALVES SHALL BE ANALYZED ACCORDING TO COMPRESSOR VENDOR REQUIREMENTS.
 - 3- FOR STAGE 1, A MAXIMUM POSSIBLE COMPRESSOR STATION SUCTION PRESSURE OF 112.8 barg WILL BE ACHIEVED WHEN MALVINAS OUTLET PRESSURE IS 147 barg.
 - 4- AT INITIAL START-UP AND DURING THE FIRST YEAR OF OPERATION, A SCREEN MUST BE INSTALLED AT COMPRESSOR INLET NOZZLE.
 - 5- MINIMUM OF 8 DIAMETERS DISTANCE OF UPSTREAM STRAIGHT PIPE LENGTH AND MINIMUM DISTANCE OF 2 DIAMETERS OF DOWNSTREAM STRAIGHT PIPE LENGTH ARE REQUIRED ACCORDING TO DRESSER RAND 003-275-001 REV.04 DOCUMENT.
 - 6- D-R RECOMMENDS ALL TRANSMITTERS SHALL BE INSTALLED WITHIN 3 METERS OF THE FLOW ELEMENT.
 - 7- ESTIMATED.
 - 8- DELETED.
 - 9- PIPING SHALL BE MOUNTED ONLY UP TO BLOCK VALVE. VALVE SHALL BE BLINDED WITH BLIND FLANGE UNTIL STAGE 2 STARTS TO OPERATE. BLIND FLANGE SHALL BE PROVIDED WITH A VENT VALVE OF 1/2".
 - 10-UCP SIGNALS, ALARMS AND INTERLOCKS WILL BE VERIFIED ONCE INFORMATION FROM SIEMENS/D-R BECOME AVAILABLE.
 - 11-FLANGE WILL BE SUPPLIED BY SIEMENS.
 - 12-VALVE SHALL BE BLINDED UNTIL STAGE 2 START TO OPERATE.
- SIMBOLOGY:**
- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOW
 PRESSURE = barg
 TEMPERATURE = °C
 DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
 LIQUID LEVEL = AS INDICATED

GT-3101 C/D
TURBINES

C-3101 C/D
GAS COMPRESSORS

STAGE 2	
TURBOCOMPRESSORS	3+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD	1104
TOTAL FUEL GAS FLOW: MMSCFD	5.4
SUCTION PRESSURE: barg	79.2
DISCHARGE PRESSURE: barg	140.7
TOTAL SHAFT POWER: hp (ISO)	54000
POLYTROPIC HEIGHT: m	7005

NOTE 7

NOTE 3

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHKD	APPRD
5	AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE
4	FOR CONSTRUCTION	29/05/10	LND	EMO	SCZ
3	FOR CONSTRUCTION	06/04/10	LND	EMO	SCZ
2	FOR CONSTRUCTION	30/11/09	LND	EMO	SCZ
1	FOR CONSTRUCTION	27/10/08	LND	EMO	SCZ
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SCZ
C	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SCZ
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ

PROJECT: CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
 CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
 TURBOCOMPRESSORS
 PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

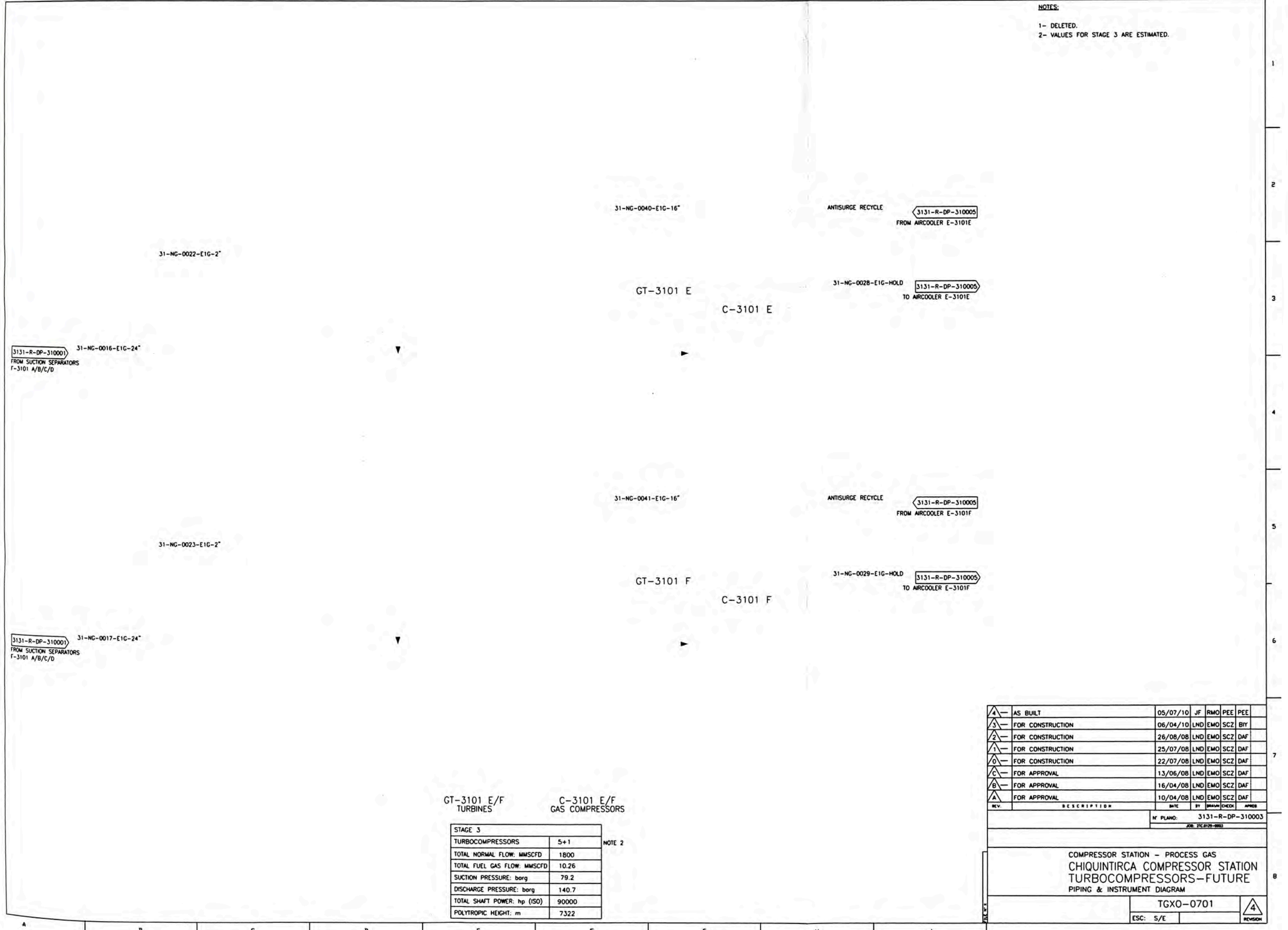
TGXS-0701

ESC: S/E

REVISION

NOTES:

- 1- DELETED.
- 2- VALUES FOR STAGE 3 ARE ESTIMATED.



GT-3101 E/F
TURBINES

C-3101 E/F
GAS COMPRESSORS

STAGE 3	
TURBOCOMPRESSORS	5+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD	1800
TOTAL FUEL GAS FLOW: MMSCFD	10.26
SUCTION PRESSURE: barg	79.2
DISCHARGE PRESSURE: barg	140.7
TOTAL SHAFT POWER: hp (ISO)	90000
POLYTROPIC HEIGHT: m	7322

NOTE 2

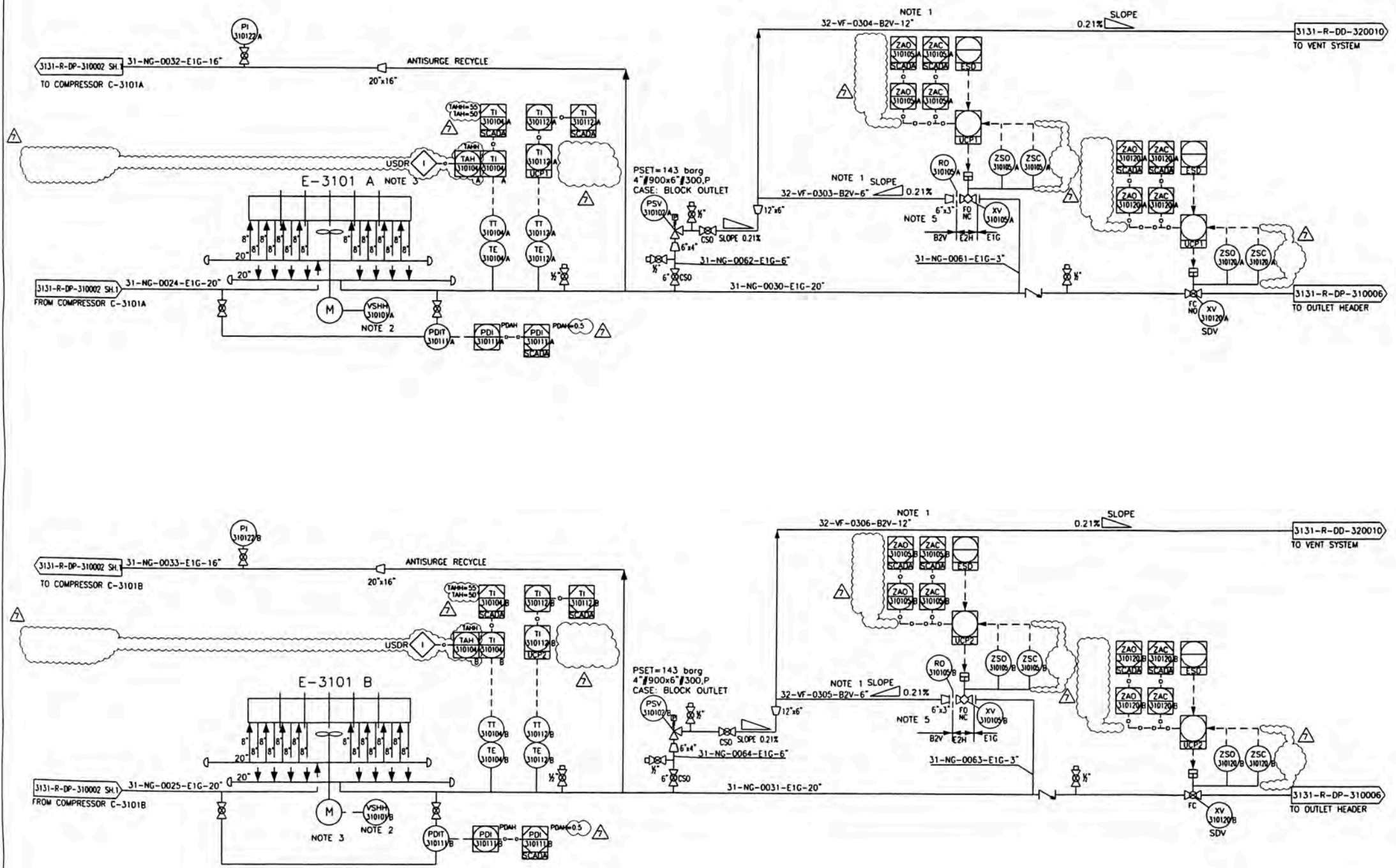
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	DRAWN	CHECK	APPROV
4	AS BUILT	05/07/10	JF	RMO	PEE	PEE
3	FOR CONSTRUCTION	06/04/10	LND	EMO	SCZ	BIY
2	FOR CONSTRUCTION	26/08/08	LND	EMO	SCZ	DAF
1	FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SCZ	DAF
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SCZ	DAF
C	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ	DAF
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SCZ	DAF
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ	DAF

NY PLANO: 3131-R-DP-310003
JOB: 3131-003

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
TURBOCOMPRESSORS-FUTURE
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

TGX0-0701
ESC: S/E

4
REVISION



- NOTES:**
- 1- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85°C).
 - 2- VIBRATION SWITCHES SHALL BE PROVIDED BY AIRCOOLER VENDOR.
 - 3- MATERIAL FOR A SPOOL, IF AIR COOLER IS NOT AVAILABLE, SHALL BE BOUGHT BUT ITS INSTALLATION IS NOT BEEN CONTEMPLATED. (ACCORDING TO A CONSTRUCTABILITY MEETING TOOK PLACE ON SEPTEMBER 2008).
 - 4- DELETED.
 - 5- RO SHALL BE CONNECTED TO VENT LINE WITH FLANGE RATING 900# AND SUITABLE FOR LOW TEMPERATURE (-85°).
 - 6- DELETED.
 - 7- ALARM FOR FAIL OPEN POSITION WILL BE IMPLEMENTED.

SIMBOLOGY:

- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
- 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOW
 PRESSURE = barg
 TEMPERATURE = °C
 DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
 LIQUID LEVEL = AS INDICATED

**E-3101 A/B
AIRCOOLERS**
DESIGN FLOW : 418 MMSCFD

STAGE 1	
AIRCOOLERS	1+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD	382
INLET TEMP. : °C	59.7
OUTLET TEMP. : °C	40
DESIGN TEMP. : °C	70
DESIGN PRESSURE : barg	145.2
MAX ΔP : bar	0.25

AS BUILT	05/07/10	JFE	RMO	PEE	PEE
FOR CONSTRUCTION	07/04/10	LND	EMO	SC2	BIY
FOR CONSTRUCTION	24/11/09	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	24/02/09	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	26/08/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	06/08/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR APPROVAL	19/06/08	LND	EMO	SCA	DAF
FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SC2	DAF
FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SC2	DAF
REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECK	APPROV

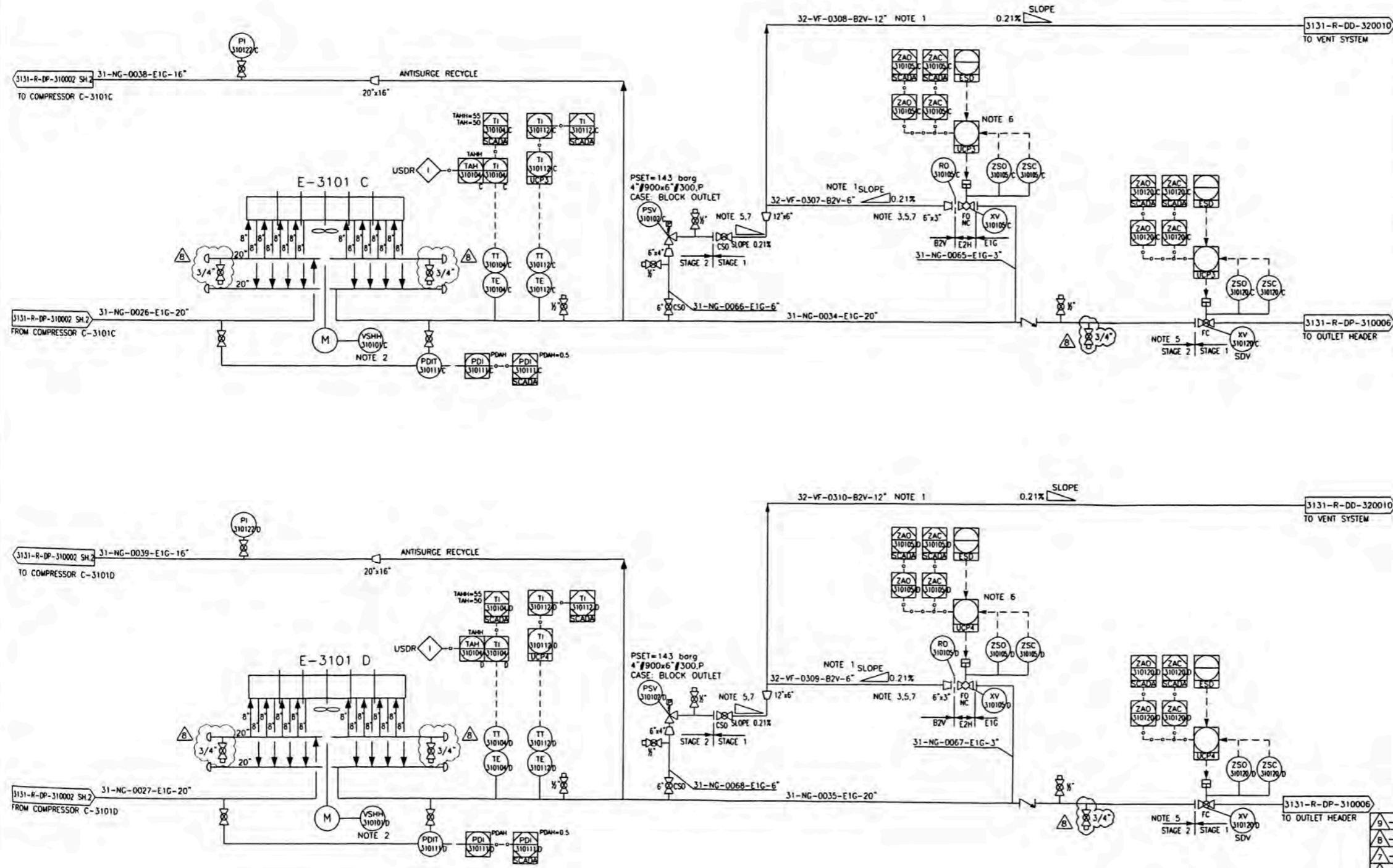
N. PLANO: 3131-R-DP-310004 SH.1
JOB: 3131-R-0003

CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
AIRCOOLERS
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

TGXO-0701

ESC: S/E



- NOTES:**
- 1- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85°C).
 - 2- VIBRATION SWITCHES SHALL BE PROVIDED BY AIRCOOLER VENDOR.
 - 3- RD SHALL BE CONNECTED TO VENT LINE WITH FLANGE RATING 900# AND SUITABLE FOR LOW TEMPERATURE (-85°).
 - 4- DELETED
 - 5- PIPING SHALL BE MOUNTED ONLY UP TO BLOCK VALVE. VALVE SHALL BE WITH BLIND FLANGE BLUNDED UNTIL STAGE 2 STARTS TO OPERATE. BLIND FLANGE SHALL BE PROVIDED WITH A VENT VALVE OF 1/2".
 - 6- ALARM FOR FAIL OPEN POSITION WILL BE IMPLEMENTED.
 - 7- VALVE SHALL BE BLUNDED UNTIL STAGE 2 STARTS TO OPERATE, THEN VALVE SHALL BE CSO.
- SIMBIOLOGY:**
- 1- SEE 3131-R-DP-310000 SH.1.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOW:
 PRESSURE = barg
 TEMPERATURE = °C
 DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
 LIQUID LEVEL = AS INDICATED

**E-3101 C/D
AIRCOOLERS**
DESIGN FLOW : 418 MMSCFD

STAGE 2	
AIRCOOLERS	3+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD	1104
INLET TEMP. : °C	59.3
OULET TEMP. : °C	40
DESIGN TEMP. : °C	70
DESIGN PRESSURE : barg	145.2
MAX ΔP : bar	0.25

REV	DESCRIPTION	DATE	BY	DRAWN	CHECK	APPROB
9	AS BUILT	05/07/10	JFE	RMQ	PEE	PEE
8	FOR CONSTRUCTION	29/05/10	LND	EMO	SC2	BIY
7	FOR CONSTRUCTION	07/04/10	LND	EMO	SC2	BIY
6	FOR CONSTRUCTION	24/11/09	LND	EMO	SC2	BIY
5	FOR CONSTRUCTION	24/02/09	LND	EMO	SC2	BIY
4	FOR CONSTRUCTION	26/08/08	LND	EMO	SC2	DAF
3	FOR CONSTRUCTION	06/08/08	LND	EMO	SC2	DAF
2	FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
1	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SC2	DAF
C	FOR APPROVAL	19/06/08	LND	EMO	SCA	DAF
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SC2	DAF
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SC2	DAF

NO. PLANO: 3131-R-DP-310004 SH.2

CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
**CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
 AIRCOOLERS**
 PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

TGXO-0701

ESC: S/E

NOTES:

- 1- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85 °C).
- 2- VALUES FOR STAGE 3 ARE ESTIMATED.



STAGE 3

AIRCOOLERS		5+1
TOTAL NORMAL FLOW: MMSCFD		1800
INLET TEMP. : °C		65.2
OUTLET TEMP. : °C		40
DESIGN TEMP. : °C		70
DESIGN PRESSURE : barg		145.2
MAX ΔP : bar		0.25

NOTE 2

REV	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECK	APPROV
3	AS BUILT	05/07/10	JFE	RMO	PEE
2	FOR CONSTRUCTION	07/04/10	LND	EMO	SCZ
1	FOR CONSTRUCTION	26/08/08	LND	EMO	SCZ
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SCZ
C	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SCZ
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ

3131-R-DP-310005
JOB: 210.0129-0003

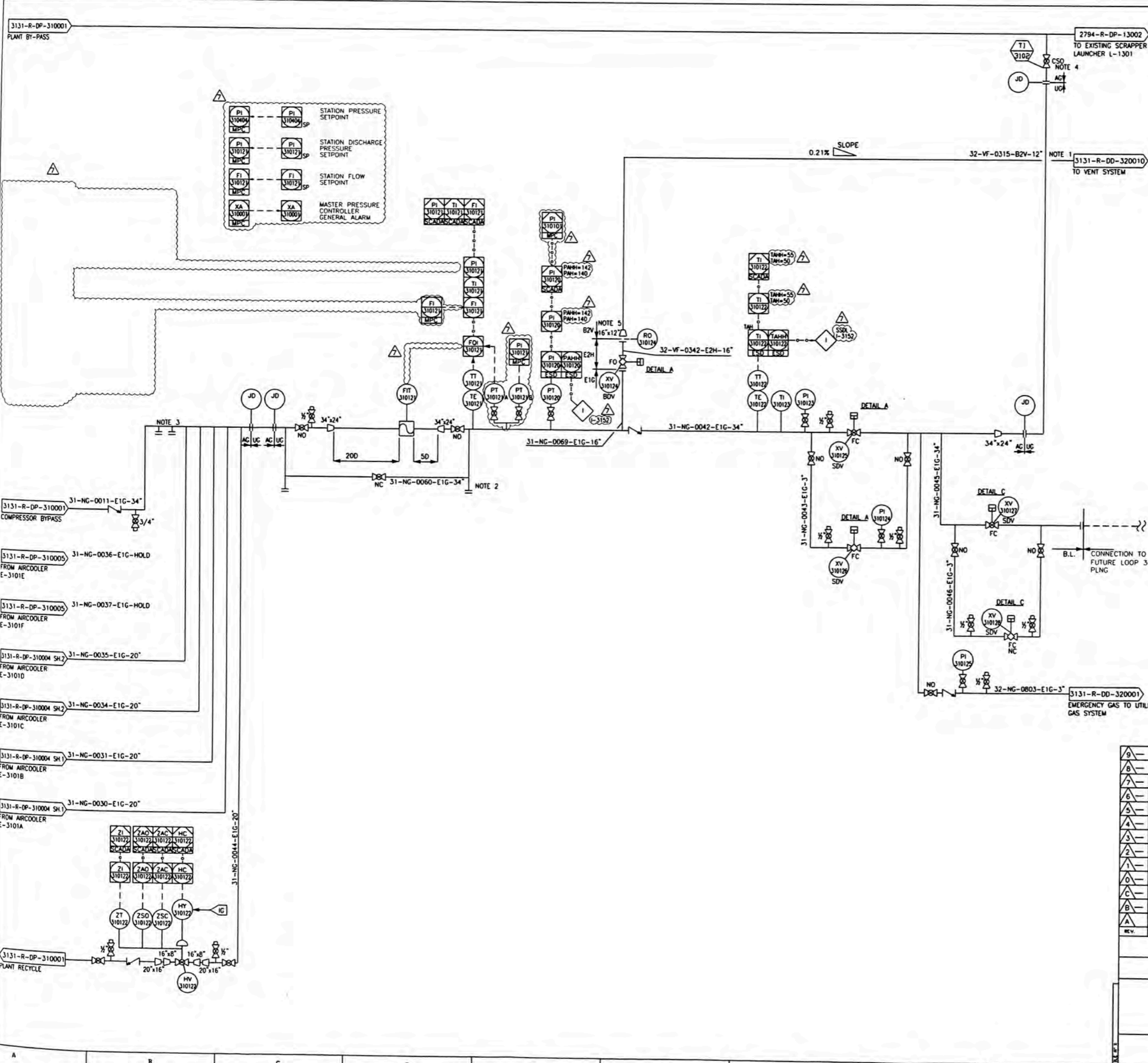
CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION

COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS
CHIQUINTIRCA COMPRESSOR STATION
AIRCOOLERS - FUTURE
PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM

TGXO-0701

ESC: S/E

REVISION 3



- NOTES:**
- 1- MATERIAL FOR COMPONENTS OF THIS LINE SHALL BE SUITABLE TO LOW TEMPERATURE (-85°C).
 - 2- CONNECTION FOR A FUTURE INSTALLATION OF AN ADDITIONAL GAS METERING BRANCH.
 - 3- TEE 36"x24" FOR FUTURE CONNECTION.
 - 4- EXISTING BLOCK VALVE MUST BE CAR SEAL OPEN.
 - 5- RO SHALL BE CONNECTED TO VENT LINE WITH FLANGE RATING 900# AND SUITABLE FOR LOW TEMPERATURE (-85°).
- REFERENCES:**
- 1- FOR DETAILS OF VALVES SEE 3131-R-DP-310000 SHEET 2.
 - 2- ALARM UNITS ARE AS FOLLOWS:
 PRESSURE = barg
 TEMPERATURE = °C
 DIFFERENTIAL PRESSURE = bar
 LIQUID LEVEL = AS INDICATED

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHECK	APP'D
9	AS BUILT	05/07/10	JFE	RMO	PEE
8	FOR CONSTRUCTION	07/04/10	LND	EMO	SCZ
7	FOR CONSTRUCTION	30/11/09	LND	EMO	SCZ
6	FOR CONSTRUCTION	24/11/09	LND	EMO	SCZ
5	FOR CONSTRUCTION	22/04/09	LND	EMO	SCZ
4	FOR CONSTRUCTION	24/02/09	LND	EMO	SCZ
3	FOR CONSTRUCTION	27/08/08	LND	EMO	SCZ
2	FOR CONSTRUCTION	25/07/08	LND	EMO	SCZ
1	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SCZ
0	FOR CONSTRUCTION	22/07/08	LND	EMO	SCZ
C	FOR APPROVAL	13/06/08	LND	EMO	SCZ
B	FOR APPROVAL	16/04/08	LND	EMO	SCZ
A	FOR APPROVAL	10/04/08	LND	EMO	SCZ

PROJECT: CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - NG EXPANSION
 PLANT: 3131-R-DP-310000
 TITLE: COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS OUTLET HEADER PIPING & INSTRUMENT DIAGRAM
 DRAWING NO: TGXO-0701
 REVISION: 9

ANEXO 2: PROCEDIMIENTOS, FORMATOS Y REGISTROS

1. OBJETO

Definir la metodología para la instalación de la malla de puesta a tierra (PAT) para los sistemas eléctricos y protección contra descarga atmosférica.

2. ALCANCE

Se aplica a todas las zonas de la planta compresora donde deba instalarse malla de puesta a tierra subterránea perteneciente del sistema eléctrico la cual es independiente de la tierra de los sistemas de instrumentación.

3. RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra

Asegurar la aplicación del presente procedimiento.

Del Supervisor

Velar por la aplicación del presente procedimiento, realizar y registrar los controles y actividades indicadas.

Del Inspector QC

Verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento registrando su intervención planificada.

4. DESARROLLO

Previo al inicio de las actividades, los certificados de Calidad serán enviados a la Supervisión.

5.1 Alcance de los trabajos

- a) Relevamiento, replanteo y trazado de la malla y sitio de instalación de jabalinas sobre el terreno.
- b) Excavaciones.
- c) Enterrado de electrodos verticales (jabalinas) y construcción de cámaras de inspección.
- d) Tendido del conductor.
- e) Conexión de la malla de puesta a tierra.
- f) Relleno de excavaciones y compactación
- g) Medición de la resistencia eléctrica de la malla de PAT.

5.2 Relevamiento, Replanteo y Trazado de la Malla

Una vez finalizado los trabajos de movimiento de suelos en la zona de instalación y aprobadas la ubicación de las fundaciones de las diversas estructuras se ejecuta el trazado de malla de PAT. El mismo está representado esquemáticamente en los planos de construcción.

Previo consulta al personal de la Supervisión se procederá a la ubicación del recorrido completo del tendido de la malla principal con cable cu desnudo 95mm².

Una vez verificada la longitud total entre los puntos inicio y fin, se procede con el inicio de las obras de excavación.

En zonas exteriores el trazado de la malla se indicará con elementos adecuados, según el estado del terreno.

El trazado de la malla será lo mas rectilíneo posible manteniéndose el paralelismo indicados en los planos.

0	Para Aplicación en Obra	18/02/09	NCA	CMC	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

INSTALACION DE MALLA DE PAT SUBTERRANEA	PROCEDIMIENTO-00001	Pág. 2 de 4
--	----------------------------	----------------------

5.3 Excavaciones

Las excavaciones se realizarán en forma mecánica o manual.

Una vez aprobadas las mismas se establecen las profundidades a las cuales se tenderán los cables de acuerdo a los planos de Construcción:

El ancho de la excavación en el terreno será aprox. 50cm o compatible con la modalidad del trabajo empleada.

La zanja terminada debe estar libre de roca, terrones duros, estacas, raíces, bloques y otros escombros sólidos.

El material excavado que sirve de relleno no debe contaminarse con materiales extraños y debe estar a una distancia mínima de 60 cm. del borde externo de la zanja. Distancia que permita el libre tránsito peatonal en todo lo largo de la zanja.

El desagüe o agotamiento del agua producida por efecto de lluvias, filtraciones, etc. en zanjas, se realiza de forma que el personal pueda trabajar en las mejores condiciones posibles, debiendo usar los elementos de protección personal adecuados.

No se permitirán excavaciones por debajo del nivel de cualquier cimiento o pared de retención, calzada, pavimento u otra estructura que pueda crear un peligro, a menos que se proporcione un sistema de soporte u otro método de protección para prevenir un posible colapso de tales estructuras.

Una vez terminadas las excavaciones se controla para verificar la inexistencia de todo elemento de aristas cortantes en la zanja.

5.4 Enterrado de electrodos (jabalinas) y construcción de las cámaras de inspección

5.4.1 Jabalinas con cámara de inspección

Las cámaras de inspección se construye con caño de hormigón comprimido de diámetro 300 x 1000 mm de largo con tapa removible de concreto de acuerdo al típico adjunto, la misma se ubica según lo indicado en el Plano Puesta a Tierra General.

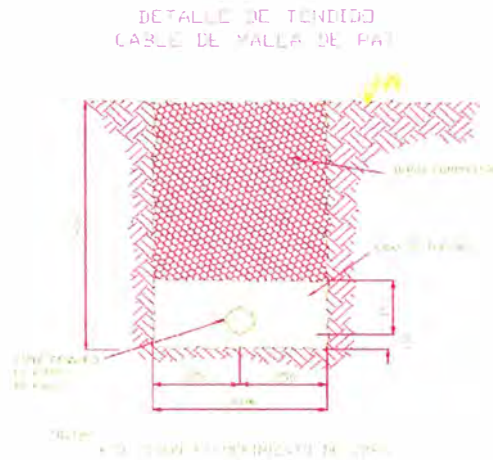
Las jabalinas se colocan verticalmente y enterradas donde el Plano Puesta a Tierra General lo indica. La profundidad de instalación de la jabalina es de 20cm, se hincará la barra, cuando sea necesario, mediante un taco de madera y una masa.

Para el relleno de pozo se utilizará tierra libre rocas y según indique el típico adjunto.

5.5 Tendido del Conductor

Una vez completadas las excavaciones para la malla, se procede al tendido del conductor de la malla en la zanja.

0	Para Aplicación en Obra	18/02/09	NCA	CMO	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



Las tiras de cables se tienden con ayuda de carretes u otros elementos para asegurar que no sufran daños por el roce. Se debe controlar antes del corte de los cables de puesta a tierra, el tipo, la sección y la longitud requerida por los planos.

Durante el tendido se observará que el cable no tenga hebras cortadas, ni puntos dañados, así mismo que no se encuentre sucio con grasa, restos de pintura, salpicaduras de cemento y otros.

Los cables a usar en el perímetro de la malla y en los tramos longitudinales y transversales no deben tener añadiduras, es decir continuo y sin cortes.

El conductor se tiende en las zanjas dejándolo caer por su propio peso y sin que se produzcan daños por curvatura inadecuada, enterrado un mínimo de 800 mm (en ningún caso será tendido sobre elementos con filos que puedan dañar el cable). Quedando sin tensiones mecánicas y con la suficiente holgura para que absorba, sin dañarse, posibles deformaciones del terreno y las maniobras de soldadura de sus conexiones o derivaciones.

Se evita que los conductores que formen la malla del lugar de generación (edificio de usina) queden embebidos con el hormigón de fundaciones de equipos u otras tales como casetas o canaletas, dejando por lo menos 15 cm. de tierra vegetal entre cable y la fundación.

De ser necesario cualquier cambio o eventual modificación en el trazado de la malla con respecto a los planos del proyecto, esta será coordinada previamente con la supervisión.

5.6 Conexión de la Malla de PAT

Todas las conexiones para formar la malla subterránea y las derivaciones a los equipos o estructuras, se efectúa por soldadura exotérmica y por morsetos cuando así lo indique el típico para las derivaciones correspondiente.

El tipo de molde a utilizar corresponde a las secciones de los conductores y al tipo de conexión.

5.7 Relleno de Excavaciones y Compactación

En los casos que corresponda se aplicará una cama de topsoil (libre de rocas, terrones duros, troncos, etc.) en el tapado de la zanja, con un espesor de 15 cm. (primera capa), las subsecuentes capas se harán de acuerdo a las especificación técnicas civiles de rellenos localizados.

La zanja se compacta manualmente con la ayuda de pisones o de un compactador canguro o similar. Luego de colocado la primera capa se procederá a rellenar y compactar la zanja de la misma manera que se relleno anteriormente hasta alcanzar la cota del terreno natural.

0	Para Aplicación en Obra	18/02/09	NCA	CMO	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

INSTALACION DE MALLA DE PAT SUBTERRANEA	PROCEDIMIENTO-00001	Pág. 4 de 4
--	----------------------------	----------------------

5.8 Medición de la Resistencia Eléctrica de la Malla de P.A.T

La medición se realiza en cada una de las cámaras de inspección conforme a lo indicado en la Norma IEEE Std 142 *Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems* en presencia de la supervisión y después de culminada la instalación de la malla de PAT subterránea. Se confecciona el protocolo de medición correspondiente

5.9 De la inspección y muestreo

La inspección se realizará con personal calificado y con experiencia, quién realizará los muestreos en los casos que deba aplicar hasta un 100% en las diferentes etapas del proceso, en los otros casos los muestreos se realizarán sobre criterios basados en la experiencia por parte del Inspector(es).

5. REGISTROS

Se deberá registrar las actividades en las planillas de Malla de Puesta a Tierra indicados a continuación:

- FR-3157-PP-GC-000059- Instalación de Malla PAT Subterránea.
- FR-3157-PP-GC-000061- Medición de Resistencia de PAT

0	Para Aplicación en Obra	18/02/09	NCA	CMO	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

INSTALACIÓN DE MALLA PAT SUBTERRÁNEA

FR-3157-PP-GC-000059

Página
1 de
1

REA : NO REPORTE:
PLANO DE REFERENCIA FECHA:

DESCRIPCIÓN	Organizacion	Fecha	Supervision	Fecha
-------------	--------------	-------	-------------	-------

LIBERACIÓN DE AREA

RELEVAMIENTO, REPLANTEO Y TRAZADO DE LA MALLA

MARCACIÓN DEL TRAZADO (canalizaciones)				
ULTIMA REVISION PLANOS				

EXCAVACIÓN

PROFUNDIDAD : mm				
------------------	--	--	--	--

ENTERRADO DE JABALINAS

CONEXIÓN ELECTRICA/HINCADO DE JABALINAS				
RELLENO				
CAMARA DE INSPECCIONES				

TENDIDO DEL CONDUCTOR

ESTADO DEL CONDUCTOR:				
PROFUNDIDAD : mm				
CAMA DE TOPSOIL DE 15 cm				
DISTANCIA A HORMIGON DE FUNDACIONES:				
LONGITUD:				
SECCIÓN:				
RELLENO				

CONEXIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA

LIMPIEZA DE CONDUCTORES				
CONTROL DE SOLDADURAS				
ENSAYO DESTRUCTIVO DE SOLDADURA (Cada nuevo molde utilizado)	PASA <input type="checkbox"/>		FALLA <input type="checkbox"/>	
CONEXIONES DE LA MALLA				
CORTADO DE CABLES				
DERIVACIONES A EQUIPOS				

OBSERVACIONES

PROBADO POR:

INGENIERO DE CAMPO	Inspector QA/QC	Supervision
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

0	Para aplicación en obra	02/03/2009	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

NO REPORTE:

DE REFERENCIA:

FECHA:

UMENTO:

MODELO:

ALINA Jº	VALOR ADMISIBLE Ω	VALOR REAL MEDIDO Ω	CPCh	Fecha	TgP	Fecha
1						
2						
3						
4						
5						

RVACIONES

BADO POR:

NÚMERO DE CAMPO	Inspector QA/QC	Supervision
re:	Nombre:	Nombre:
	Firma:	Firma:
i:	Fecha:	Fecha:

0	Para aplicación en la obra	19/02/2009	NCA	CMO	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETIVO

El propósito del presente procedimiento es establecer las condiciones técnicas mínimas a respetar en el proceso de tendido y conexionado de cables de potencia, control e instrumentación.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a los proyectos de Consorcio Proyecto Chiquintirca en los que se ejecuten labores de tendido de cables eléctricos e instrumentación a través de bandejas portacables y/o tubería conduit.

3. RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra

Asegurar la aplicación del presente procedimiento.

Del Supervisor

Velar por la aplicación del presente procedimiento, realizar y registrar los controles y actividades indicadas.

Del Inspector QC

Verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento registrando y archivando su intervención planificada.

Del Personal de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Industrial

Auditar periódicamente la correcta aplicación del presente procedimiento y normas requeridas para la ejecución de los trabajos.

4. DEFINICIONES

Accesorios: Son los dispositivos que hacen posible efectuar las transiciones entre las líneas de distribución aérea a subterráneas, de cable a equipo (ya sean transformadores, interruptores, etc.), o bien simplemente entre dos cables.

1	Se agregó la planilla Tendido de cables (fuerza e instrumentación)	27/07/09	MBG / NCA	JFS	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

5. DESARROLLO

5.1 CONTROL DEL TENDIDO

5.1.1 PREPARACIÓN

Al iniciar los trabajos se debe disponer de la última revisión de la siguiente documentación:

- Distribución general de fuerza y control.
- Diagramas de conexión fuerza y control.
- Listas de cables en última revisión
- Listado de equipos a alimentar.
- Verificar con la información obtenida todas las trayectorias de cableados y las canalizaciones que deben ser utilizadas.
- Verificar el estado que guarda la canalización, previamente al cableado.
- Verificar el recorrido de acuerdo a lo que indica el listado de cables y los planos de canalizaciones. Considerar en la longitud de cada alimentador, las reservas necesarias para acomodo de cables donde se requiera; así como las puntas suficientes para conexión en ambos extremos.
- Indicar el listado de cableado con el largo real y el largo teórico de cada Tendido.

5.1.2 CONTROL DEL CABLEADO.

- El control del cableado se realiza a través del uso de listas de control, y las listas de cables en su última revisión.
- Antes de iniciar el cableado de un circuito, el supervisor de cableado debe de revisar la bobina a ser utilizada.
- Marcar e identificar los cables.
- La lista de control de cables indica el tipo de cable, longitud de tendido del cable proyectado en metros.
- Antes de proceder inicialmente con la instalación de los cables de control, revisar las condiciones constructivas y de instalación de las bandejas o de los conduit, estas deben de haber sido totalmente concluidas e inspeccionadas.
- Verificar que no exista ningún tipo de exceso en los esfuerzos mecánicos aplicados al cable durante la instalación.
- Tener en cuenta que para los cables de control se permite un radio de curvatura de por lo menos 10 veces el diámetro exterior del cable o en su defecto verificar este dato de los catálogos.

5.1.4 TENDIDO DE CABLES DE FUERZA.

- Antes de iniciar el tendido de los cables revisar la lista de cables de potencia en la que se debe indicar el tipo de cable, longitud de tendido del cable proyectado en metros.
- Se debe evitar el transporte de las bobinas rodando, en cuyo caso se realizará en la dirección que señala la flecha de giro.

1	Se agregó la planilla Tendido de cables (fuerza e instrumentación)	27/07/09	MBG / NCA	JFS	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- El cable deberá desenrollarse por la parte superior de la bobina. La bobina deberá apoyarse con un eje sobre los caballetes o sobre gatos hidráulicos.
- Se deberá realizar la prueba de resistencia de aislamiento a los conductores de los circuitos de fuerza (prueba de resistencia de aislamiento) una vez instalado y registrado
- Para el tendido, en donde sea necesario, se utilizan rodillos con la finalidad de desplazar los cables de forma paralela desde el extremo de la bandeja.
- Durante la instalación en conduit se deberá evitar por todos los medios el hacer tracción en un cable por más de una vez.
- Los cables unipolares pueden colocarse solos o juntos agrupados en sistemas. Los cables unipolares que se han agrupado juntos en sistemas pueden tratarse del mismo modo como cables multipolares para propósitos de fijación.
- Los cables unipolares que correspondan con las temas para alimentar un mismo equipo, deberán tenderse en tresbolillo (es decir siguiendo una trayectoria en forma helicoidal unidos entre sí) respetando las secuencias por fase indicadas en los planos.

5.2 CONTROL DEL CONEXIONADO

- El control del conexionado se llevará a cabo a través de las listas de control de cables, en ellas se actualizara la base de datos de acuerdo al avance en el conexionado.
- Los registros serán entregados a control de documentos para su revisión y archivo.
- En los circuitos de iluminación, se deberá respetar el conexionado de cada artefacto según la fase indicada en los planos y circuitos respectivos, que fue calculado para no sobrecargar en forma asimétrica las fases y así tener una carga total equilibrada.
- Verificar el correcto indentado de los terminales y el ajuste de los bornes de conexión, de manera tal que no existan falsos contactos o bornes flojos que generen puntos de falla y calor.

6. RECURSOS

Herramientas.

- Maletín de herramientas de electricistas.
- Rodillos
- Cinta métrica o Wincha.
- Andamios.
- Multímetro.
- Megómetro.
- Cortadora hidráulica de cable

7. MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL

- Se aplicará los procedimientos PTS, ATS y Diálogos Diarios de Prevención de 15 minutos.
- Es obligatorio el uso de EPP (casco de seguridad, gafas de seguridad, guantes de vaqueta, botas de seguridad, Arnés de Seguridad con doble línea de vida cuando se realicen trabajos a más de 1.80 metros de altura).
- Prestar primeros auxilios en caso de ser un golpe leve y según la gravedad seguir con el procedimiento para atención y transporte de heridos. Informar al supervisor y elaborar el reporte de incidentes/accidentes.

1	Se agregó la planilla Tendido de cables (fuerza e instrumentación)	27/07/09	MBG / NCA	JFS	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

**TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES
ELÉCTRICOS / INSTRUMENTACIÓN**

3157-PP-GC-000056

Pág.
4
de
5

- Si se presenta algún accidente por motivo de esta actividad, se deberá seguir de acuerdo al plan de atención médica inmediatamente. Se deberá Informar al supervisor y elaborar el reporte de incidentes/accidentes.
- Mantener el orden y el aseo en las áreas que se intervienen. Mantener herramientas, equipos y materiales en forma ordenada. Realizar análisis del riesgo, peligros y controles preventivos en conjunto con el personal de la maniobra. Acopiar las herramientas y los equipos de la maniobra en áreas seguras que no impidan el tránsito normal.
- Demarcar con cinta las áreas de trabajo y las de tránsito del personal.
- Tomar descansos activos que permitan contrarrestar posiciones repetitivas y de larga exposición.
- Se dictará Capacitación al personal en higiene postural.
- Las herramientas utilizadas deberán ser inspeccionadas mensualmente
- El peso máximo que puede movilizar un trabajador será de 25 kilos.
- Prueba de gases en el área intervenida, si se requiere. Verificar que el área esté despejada en el momento del encendido
- La distancia mínima de seguridad de 5 metros (6 pasos) entre los trabajadores al realizar la zanja.
- Es Obligación de todo el personal el cumplimiento de todas las medidas de Protección al Medio Ambiente establecidas para el proyecto.

1	Se agregó la planilla Tendido de cables (fuerza e instrumentación)	27/07/09	MBG / NCA	JFS	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES ELÉCTRICOS / INSTRUMENTACIÓN	3157-PP-GC-000056	Pág. 5 de 5
---	--------------------------	----------------------

8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

8.1	3131-E-IC-300001	Canalizaciones Exteriores de planta.
8.2	3131-E-IC-300002	Canalizaciones Eléctricas – Edificio de Tableros.
8.3	3131-E-IC-300003	Canalización TTCC.
8.4	3131-E-IC-300004	Canalizaciones Eléctricas – Edificio de Generación.
8.5	3131-E-IC-300005	Detalles de acometidas TTCC C-3101A y C-3101C.
8.6	3131-E-IC-300006	Detalles de acometidas TTCC C-3101B y C-3101D.
8.7	3131-E-IC-300007	Detalles de acometidas TTCC C-3101A y C-3101C.
8.8	3131-E-IC-300008	Detalles de acometidas TTCC C-3101B y C-3101D.
8.9	3131-E-IC-300009	Canalizaciones Zona Sala de Control-Taller y Garita.
8.10	3131-E-IC-300010	Detalle de cañeros Tratamiento de Efluentes.
8.11	3131-E-IC-300011	Canalizaciones Zona de Aeroenfriadores.
8.12	3131-E-IC-300012	Detalles de cañero Zona de Filtros y Medición.
8.13	3131-E-LC-300001	Lista de Cables Eléctricos.
8.14	3131-I-LC-300001	Lista de Cables de Instrumentación.
8.15	3131 – I - SP – 300004	Construcción y Montaje

9. REGISTRO

9.1 FR-3157-PP-GC-000096 - CABLEADO Y CONEXIONADO PARA CABLES DE FUERZA E INSTRUMENTACIÓN

9.2 FR- 3157-PP-GC-000107 – TENDIDO DE CABLES (FUERZA E INSTRUMENTACIÓN)

10. ANEXOS

No aplica.

1	Se agregó la planilla Tendido de cables (fuerza e instrumentación)	27/07/09	MBG / NCA	JFS	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETO

- Fijar los lineamientos a seguir para la verificación/contrastación de instrumentos.
- Correcta identificación de los instrumentos y la verificación de las hojas de datos.

2. ALCANCE

- El alcance del montaje y prueba será a transmisores, manómetros y termómetros a instalarse en el proyecto EXPANSION SISTEMA TRANSPORTE DE GN – PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA.
- No se incluye los instrumentos de los equipos vendor.
- No están incluidos las válvulas de control.

3. RESPONSABLES

Del Jefe de Obra

- Asegurar la aplicación del presente procedimiento.

Del Supervisor de Instrumentos

- Velar por la aplicación del presente procedimiento, realizar y registrar los controles y actividades indicadas.
- Llenado y firmado de protocolos.
- Llevar control de avance de los instrumentos contrastados en Laboratorio de Instrumentación.

Del Inspector QC

Verificar la correcta realización de las pruebas efectuadas a los instrumentos y registrar su intervención planificada.

Del Personal de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Industrial

Auditar periódicamente la correcta aplicación del presente procedimiento y normas requeridas para la ejecución de los trabajos.

4. DEFINICIONES

NO APLICABLE

0	Para aplicación en obra	09/09/09	NCA	MBG	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

5. DESARROLLO

- Antes de comenzar con los trabajos se deberá obtener el correspondiente permiso de trabajo de la Supervisión de TgP.
- Todos los instrumentos utilizados en el proceso de verificación deberán estar constar con sus certificados de calibración.
- Verificar que las características de cada instrumento coincidan con la hoja de datos (HD) y especificaciones técnicas (SP).

TRANSMISORES

- Proceder a chequear cual es la tensión nominal que debe alimentar a cada instrumento y luego energizarlo.
- Si el instrumento es analógico (4 a 20 mA), se alimentará con 24 VCC; si fuera electroneumático además con 20 psi (aire o nitrógeno). Posteriormente se le inyectará una señal similar a la variable del proceso a controlar y se verificará su respuesta en 0% - 20% - 40% - 60% - 80% - 100% de la escala de rango de trabajo en servicio o como indique su respectivo certificado de calibración. Estos valores serán asentados en una planilla de calibración.

Si el instrumento es digital (110/220 VCA) o inductivo, se alimentará según los datos técnicos de cada instrumento.

Si así lo requiriera el instrumento se le suministrará alimentación neumática.

Controlar que cuando se energiza o desenergiza, cambie de estado ON/OFF o viceversa. Si fuera necesario accionar algún mecanismo para producir este cambio. Asentar los resultados en la planilla de verificación operativa.

- Desenergizar al instrumento, desconectarlo y pegar sobre éste un rótulo donde conste: verificado, fecha y firma del responsable. Controlar que tenga la chapa con su TAG de identificación y luego almacenarlo adecuadamente hasta su montaje.

MANÓMETROS

- Se realiza mediante una balanza de peso muerto con rango de 50 a 5000psi. Tanto el manómetro como la bomba hidráulica de alta presión se conectan a la balanza mediante mangueras de alta presión.
- Se carga la balanza con las pesas necesarias para tener una presión de 5000psi, el vástago se encuentra en la posición inferior. Se aumenta la presión con la bomba hasta que el vástago empiece a subir, momento en el que se cierra la válvula que conecta el módulo con la bomba. Se espera hasta que la balanza se equilibre, en caso de no equilibrarse y subir hasta la posición superior, se quita presión mediante la trampa hasta que se equilibre.

0	Para aplicación en obra	09/09/09	NCA	MBG	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- Se miden y registran en la planilla las lecturas del manómetro a contrastar y de la balanza de peso muerto en los puntos 0, 20, 40, 60, 80 y 100% de la escala de trabajo en servicio o como indique su respectivo certificado de calibración, luego ir reduciendo la presión para la toma de datos en forma descendente.
- Una vez registrados estos datos, se calcula la diferencia entre ambas presiones y se registra en la planilla.

Colocar sobre el manómetro el rótulo donde conste: verificado, fecha y firma del responsable. Controlar que tenga la chapa con su TAG de identificación y luego almacenarlo adecuadamente hasta su montaje.

TERMÓMETROS

Los termómetros serán verificados utilizándose baño de temperatura, dependiendo del rango del mismo.

Cuando se de la utilización de termómetros padrones para verificación el “rango” del mismo no debe exceder a 1,5 x el valor del “rango” del termómetro a ser contrastado. El número máximo de termómetros a ser calibrados por vez será de 5, siempre con “Rangos” aproximadamente iguales.

Las astas o los bulbos de los instrumentos de temperatura deberán estar con 2/3 totalmente introducidos en los fluidos de prueba u horno;

Aumentar gradualmente la temperatura, verificando los puntos 0, 20, 40, 60, 80 y 100% del rango de operación en servicio o como indique su respectivo certificado de calibración, luego ir reduciendo la temperatura para la toma de datos en forma descendente.

Observada alguna no linealidad en este paso, retirar el elemento del baño, volver a temperatura ambiente y ajustar el puntero;

Repetir los pasos anteriores hasta obtener una linealidad dentro de la tolerancia del fabricante;

Colocarle el rótulo donde conste: verificado, fecha y firma del responsable. Controlar que tenga su TAG de identificación y luego almacenarlo adecuadamente hasta su montaje.

- *Para todo los casos (Transmisores, manómetros, termómetros) en que el instrumento presente fallas, se levanta un Informe de No Conformidad en el cual se determina la disposición a seguir.*

6. RECURSOS

Fuente de alimentación VDC, balanza de peso muerto, calibrador de procesos, manómetro digital, multímetro digital, compresor de aire o batería de nitrógeno.

0	Para aplicación en obra	09/09/09	NCA	MBG	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

7. MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Solo personal autorizado y especializado, será el encargado de realizar esta actividad. Es obligatorio el uso de EPP
- Si se presenta algún accidente por motivo de esta actividad, se deberá seguir de acuerdo al plan de atención médica inmediatamente. Se deberá Informar al supervisor y elaborar el reporte de incidentes/accidentes.
- Se debe mantener el orden y el aseo en las áreas que se intervienen. Mantener herramientas, equipos y materiales en forma ordenada.
- Todos los instrumentos o equipos con alimentación eléctrica deberán conectarse a circuitos con protector diferencial.

Es Obligación de todo el personal el cumplimiento de todas las medidas de Protección al Medio Ambiente de la Organización.

8. REGISTROS

3157-PIE-SGC-000017 PLAN DE INSPECCION: ENSAYOS, VERIFICACION OPERATIVA Y MONTAJE DE INSTRUMENTOS.

9. DOCUMENTOS RELACIONADOS

3131-I-SP-300080	General Transmitters
3131-I-HD-300021	Pressure Gauge
3131-I-HD-300081	Pressure Transmitters
3131-I-HD-300082	Diferential Pressure Transmitters
3131-I-HD-300083	Temperature Transmitters

10. ANEXOS

NO APLICABLE

0	Para aplicación en obra	09/09/09	NCA	MBG	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

VERIFICACIÓN OPERATIVA DE INSTRUMENTOS

FR-3157-PP-GC-000109

Pag
1
De
1

	N° DE REPORTE:	FECHA:
SISTEMA:	SUBSISTEMA:	TAG:
PLANO DE REFERENCIA:		

CARACTERÍSTICAS GENERALES INSPECCION

Fabricante:	Modelo:	Volt de Entrada:
N° de Serie:	Rango de Calibración:	Error Max:
Grado de Protección:	Span:	
Conexión al Proceso:	Precisión:	Otros:

Equipos de Prueba:

1. Calibrador utilizado:	N° de Serie:
2. Calibrador utilizado:	N° de Serie:
3. Calibrador utilizado:	N° de Serie:

CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR

Puntos de Calibración:

VALORES DE CALIBRACIÓN ANALÓGICA

ENTRADA		VALOR TEORICO	VALOR ENCONTRADO		SALIDA ANALÓGICA (mA)		ERROR		
%	RANGO	RANGO	ASCEN	DESC	ASCEN	DESC	% Asc	% Desc	Histeresis
0									
20									
40									
60									
80									
100									

VALORES DE CALIBRACIÓN DIGITAL (SWICHT)

SEÑAL DE ENTRADA	CONTACTO		SET POINT ENCONTRADO	SET POINT REQUERIDO	ERROR %	CONTACTO		SET POINT FINAL
	OPEN	CLOSE				OPEN	CLOSE	
INCREMENTANDO								
DECREMENTANDO								

VALORES DE CALIBRACIÓN DIGITAL (OTROS TIPOS)

CONTACTO	NC	NO	Pruebas realizadas:	
SWICHT 1				
SWICHT 1				

Calibrado por:	Fecha:	Firma:
----------------	--------	--------

OBSERVACIONES:

SUPERVISOR LAB. INSTRUMENTOS CPCh	QA/QC CPCh	SUPERVISOR TgP
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
FECHA:	FECHA:	FECHA:

Para aplicación en obra	09/09/2009	NCA	SCR	DAP
Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETO

El propósito del presente procedimiento es definir los parámetros que deben ser considerados en la ejecución de la instalación de instrumentos.

2. ALCANCE

El alcance será a todos los equipos de instrumentación comprendidos en el proyecto de la Estación Compresora Chiquintirca.

3. RESPONSABLES**Del Jefe de Obra**

Asegurar la aplicación del presente procedimiento.

Del Supervisor

Velar por la aplicación del presente procedimiento, realizar y registrar los controles y actividades indicadas en el desarrollo constructivo.

Del Inspector QC/QA

Verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente procedimiento registrando su intervención planificada aprobando o desaprobando el procedimiento.

Del Personal de Medio Ambiente, Salud y Seguridad y Seguridad Industrial

Auditar periódicamente la correcta aplicación del presente procedimiento y normas requeridas para la ejecución de los trabajos.

4. DEFINICIONES

No Aplica

5. PROCEDIMIENTO

- Solicitar permiso de trabajo, detallando la tarea a realizar.
- Todo instrumento que ingrese a Obra para su posterior montaje, será inspeccionado para detectar posibles daños ocurridos durante su transporte. Asentar datos en Reporte de recepción de materiales.
- Calibrar el instrumento según procedimientos y/o manuales y especificaciones técnicas.
- Prefabricar soporte donde corresponda, según los planos de construcción aplicables teniendo en cuenta el montar en lugar cercano a la toma del proceso y donde no obstruya el paso, controlando su perfecta verticalidad. La superficie de los soportes deberá ser tratada según procedimiento de aplicación del revestimiento para construcciones metálicas (3131-M-SP-000005 *Painting Specification*)

0	Para aplicación en construcción	02/08/09	MBG / NCA	SCR	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- Montar el instrumento sobre el soporte y protegerlo adecuadamente de cualquier tipo de golpe.
- Conectarlo a proceso según típicos 3131-I-TM-300001 y colocar protecciones temporarias para evitar daños al sensor del instrumento.
- Conectarlo eléctricamente (cuando corresponda) según típico 3131-I-TE-300001.
- Conexiónarlo según procedimiento 3157-PP-GC-000056
- Realizar prueba de estanqueidad, si correspondiera, en líneas de impulso o tomas de proceso, según se detalla a continuación:
 - Bloquear perfectamente la válvula de conexión a la línea de proceso y la de ingreso al instrumento.
 - Por un punto de purga, inyectar nitrógeno a una presión 1.5 veces más que la presión de operación; bloquear y mantener presurizado por el término de 1 hora, verificando con un manómetro que la presión no caiga. Si fuera necesario se utilizará una solución jabonosa para detectar fugas.
 - Asentar los resultados de la prueba en lista de control de tubing
 - Despresurizar líneas.

6. RECURSOS

- Máquina de soldar
- Amoladora
- Dobladora de caños
- Roscadora
- Batería de nitrógeno

7. MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD AMBIENTAL

- Se aplicará los procedimientos PTS, ATS y Diálogo Diario de Prevención de 15 minutos.
- Uso EPP (casco de seguridad, gafas de seguridad, guantes, botas de seguridad).
- Mantener el orden y el aseo en las áreas que se intervienen. Mantener herramientas, equipos y materiales en forma ordenada. Realizar análisis del riesgo, peligros y controles preventivos en conjunto con el personal de la maniobra. Acopiar las herramientas y los equipos de la maniobra en áreas seguras que no impidan el tránsito normal.
- Revisar que todas las herramientas de accionamiento eléctrico se encuentren en buen estado y con sus protecciones; capacitar al personal para su adecuada utilización y donde se amole, colocar pantallas de protección. Al personal que realice pruebas de estanqueidad, se lo instruirá sobre el manejo de la batería de nitrógeno.
- Es Obligación de todo el personal el cumplimiento de todas las medidas de Protección al Medio Ambiente de la Organización.

0	Para aplicación en construcción	02/08/09	MBG / NCA	SCR	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 8.1 3131-I-SP-300004 Construcción y Montaje
- 8.2 3131-I-TM-300001 Mechanical hook-up
- 8.3 3131-I-TE-300001 Electrical hook-up

9. REGISTROS

- 9.1 FR-3157-GP-GS-000001 Reporte de recepción de materiales
- 9.2 FR-3157-PP-GC-000105 Control Montaje de Instrumentos

10. ANEXOS

No aplica.

0	Para aplicación en construcción	02/08/09	MBG / NCA	SCR	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETIVO

Establecer los pasos a seguir en las operaciones de Contraste, Preparación, limpieza, Llenado, Aumento de Presión, Ensayo de Resistencia, Vaciado y Secado, correspondientes a las comprobaciones de resistencia y hermeticidad de los componentes de líneas de tuberías de la Planta Compresora a una presión especificada.

Establecer la metodología a seguir y definir el tipo de instrumental, y Equipos a utilizar para el registro de los parámetros de interés.

Establecer los tiempos de prueba, y definir las características del agua a utilizar.

2. ALCANCE

Pruebas hidrostáticas de las tuberías de la Planta Compresora Chiquintirca, correspondientes a los circuitos que se detallan en el Instructivo 3157-WI-GC-000034 en el cual se definen los parámetros de prueba para los distintos circuitos.

3. RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra Mecánico: Asegurar que se cumplan los requisitos técnicos, requisitos de calidad, requisitos de seguridad y requisitos de protección al medio ambiente. Proveer los Instrumentos, equipos, insumos, herramientas y mano de obra en cantidad suficiente para cumplir con este procedimiento y el programa de trabajo acordado.

Del Supervisor de MASS: Asesorar al personal afectado sobre los riesgos y los lineamientos de seguridad a aplicar para esta operación. Implementar una adecuada señalización. Restringir acceso al personal no afectado a la prueba.

Del Inspector de QC: Verificar que los responsables de prueba hidrostática apliquen los planes de control y procedimientos establecidos. Dejar evidencia escrita de su realización.

Del Supervisor de Piping: Asegurar que los trabajos se ejecuten según este procedimiento, coordinando los recursos para que se cumplan los plazos estipulados atendiendo las pautas de calidad y seguridad.

4. DEFINICIONES

No aplica

3	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA /SCR	DPI	JLL
tev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PRUEBA HIDROSTÁTICA	3157-PP-GC-000042	Página
PROYECTO			2
CHIQUIHIRCA			de 7

5. DESARROLLO

5.1 Instrumentos:

Instrumentos patrón. Los datos de los Instrumentos a usar figuran en las Check List correspondientes a cada línea a testear. Éstos deberán estar debidamente certificados por ente autorizado.

Los instrumentos a proveer están listados en el documento 3157-HD-GC-000001

5.2 - Preparación previa a la ejecución de las pruebas

Para mayor detalle, ver documento de ingeniería 3131-P-SP-300012, inciso 4 "Requerimientos Generales de la Prueba"

El Supervisor responsable de la Prueba Hidrostática, contará previo a la misma con una Instrucción de Prueba Hidrostática, en la cual se detallará en forma específica todos los datos particulares referidos al circuito de cañería que será probada.

En estas instrucciones se detallará:

- Diagrama de Prueba Hidrostática
- Gradiente de presurización.
- Presión de estabilización por volumen
- Tiempo de estabilización por V
- Presión de estabilización por temperatura
- Tiempo de estabilización por T
- Presión de Prueba, Presión de Prueba Máxima, Presión de Prueba Mínima.
- Tiempo de duración de la Prueba de resistencia.
- Clase de tubería y Línea o circuito.
- Manómetros, cantidad, rango. Se proveerá un manómetro instalado redundante con el registrador de presión, en el inicio del circuito, y otro manómetro al final del mismo. La medición de la Presión de Ensayo, deberá ser leída en los 2/3 de la escala del manómetro.
- Para ver especificación de los manómetros, rango y exactitud de los mismos remitirse al documento 3157-I-HD-300200,
- Termómetros, (ver especificación, alcance, rango y exactitud en documento 3157-I-HD-300200).
- Balanza de peso muerto (ver especificación y exactitud en documento 3157-I-HD-300200).
- Registrador de Temperatura y Presión, (ver especificación, alcance, rango y exactitud en documento 3157-I-HD-300200).
- Medidor de Humedad Relativa, (ver especificación, alcance, rango y exactitud en documento 3157-I-HD-300200).
- Registro de Fallas.
- P&ID's de la/las líneas involucradas en ese circuito a ensayar.

Como parte de las actividades de preparación, previamente a al barrido de limpieza que antecede a la prueba hidrostática , se retirarán o bloquearán todos los instrumentos, válvulas reguladora, filtros y todo otro elemento que sea necesario. Se colocarán tapones, placas y/o bridas ciegas, en las tomas o conexiones auxiliares, según corresponda.

Todo equipo o componente no sometido a la prueba será desconectado del sistema o aislado por medio de bridas ciegas o elemento similar. Como alternativa estos podrán ser reemplazados por un "carretel" temporario.

3	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PRUEBA HIDROSTÁTICA	3157-PP-GC-000042	Página
PROYECTO			3
CHIQUIHUITIRCA			de 7

Todas las juntas aéreas quedarán expuestas durante las pruebas, a fin de detectar eventuales pérdidas o humectación en esas zonas.

Las soldaduras de soportes fijados a la cañería deberán estar completadas y aprobadas.

Se preparará un Welding Book con toda la documentación referida a la soldadura. Previo a la PH, se deberá contar con la conformidad de la Supervisión.

Se verificará que todos los Ensayos No Destructivos hayan sido realizados y aprobados.

Se revisarán y ajustarán las válvulas auxiliares usadas para la prueba, con el propósito de evitar pérdidas durante la misma.

Los circuitos auxiliares y elementos retenedores de presión utilizados para la prueba, deberán ser tan seguros como los componentes y soldadura de los circuitos a ser probados. Por tal motivo cumplirán con los mismos requisitos de Calidad que el sistema a probar.

Se colocarán las válvulas y cañerías auxiliares necesarias para efectuar las purgas de aire para un correcto llenado, y una vez finalizados los ensayos, permitir el fácil drenaje del líquido utilizado en los mismos.

Las válvulas de bloqueo se prueban en el taller del fabricante antes de su envío a Obra, no obstante, si las mismas fueran colocadas antes de la Prueba Hidrostática, durante la misma deberán permanecer semiabiertas. En lo que respecta a las válvulas de retención se deberá trabar la clapeta en posición abierta. Las válvulas de control y de alivio serán retiradas y reemplazadas por carreteles.

Se asegurarán los cierres de los circuitos a ensayar, realizados mediante bridas ciegas, casquetes o placas ciegas.

5.3 – Limpieza Previa

Antes de comenzar el llenado con agua de las líneas o circuitos de tuberías que deban ser probadas hidrostáticamente, se procederá a limpiarlas interiormente con el propósito de acondicionarlas para la prueba.

En primera instancia (preferentemente durante el montaje), la limpieza se realiza por métodos manuales, y previo al ensayo hidrostático se realiza un barrido con aire comprimido, entrando al sistema por la válvula de carga de uno de sus cabezales ó extremos de la línea. Esta operación tiene por objeto efectuar el barrido de la línea para eliminar el polvo y los cuerpos extraños que pudieran haber quedado en su interior, después de la limpieza manual. Esta operación se realizará cuantas veces sea necesario hasta lograr un grado de limpieza efectiva del mismo.

Cuando los ensayos de Prueba Hidrostática se realicen en obra, con la línea ubicada sobre las bases y/o soportes definitivos, previamente a ser llenadas con el agua de prueba, se deberán agregar soportes temporarios intermedios, dónde se juzgue necesario.

5.4 - Llenado

Luego de finalizada la limpieza anteriormente mencionada, se procede al llenado de la línea o circuito del circuito seleccionado, haciéndose entrar el agua lentamente en el interior.

En forma simultánea se efectúa el purgado hasta que el llenado haya sido completado y no se observe salida de aire por la válvula prevista para tal fin.

3 Rev.	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIQUEHUITIRCA	PRUEBA HIDROSTÁTICA	3157-PP-GC-000042	Página 4 de 7
---	----------------------------	--------------------------	------------------------

Sin dejar de bombear agua, se cerrarán las válvulas de purga y se dejará que la bomba de llenado llegue hasta su máxima presión de impulsión. En ese momento se bloqueará la válvula de llenado y se efectuará una inspección visual de todos los elementos instalados.

Si del resultado de la verificación visual se detectaran pérdidas en uniones bridadas o roscadas, las mismas serán reparadas y se proseguirá con el llenado.

El agua utilizada para esta operación cumplirá con las especificaciones:

Según la especificación:

PH = 6 a 9

Cloruros (expresados como Cl) = 500 ppm (máx)

Sulfatos (expresados como S) = 250 ppm (máx)

Sólidos totales = 50 ppm (máx)

Adicionándosele el requisito para tuberías de aceros inoxidable una concentración máxima de cloruros de 50 ppm.

5.5 - Estabilización por Volumen.

A los efectos de verificar la no existencia de bolsillos de aire durante el proceso de llenado se realizará una estabilización de presión una vez concluido el llenado, que podrá estar entre 4 y 7 bares dependiendo de la bomba de llenado utilizada.

Se considera estabilizada cuando:

$$0,94 \times V_a < \text{Volumen Añadido (litros)} / \text{Variación de Presión (bares)} < 1,06 \times V_a$$

Siendo V_a = Volumen necesario para aumentar una unidad de presión

5.6 – Presurización

Resultando satisfactoria la estabilización por Volumen, se instalará la Bomba Presurizadora y se procederá a aumentar la presión en forma progresiva, el gradiente de presurización no debe ser mayor que 2 bar/min.

Se medirá y se registrará, cada diez por ciento (10%) de incremento de presión hasta llegar al 80 % de la Presión de Prueba. Momento en el cual dará comienzo la estabilización por temperatura. Durara esta etapa de presurización se procederá a realizar una última inspección visual (antes de la Prueba de Resistencia) similar a la efectuada para controlar y corregir fugas en la etapa de llenado.

5.7 - Estabilización por Temperatura

Alcanzado el valor del 80% de la PP, se procederá a parar la bomba presurizadora y se dará comienzo a la Estabilización por Temperatura. Esta etapa tendrá la duración de 1 hora, período que está destinado a que el conjunto tubo – agua ecualicen sus temperaturas, a los efectos de anular las diferencias de temperatura que pudieran interferir con el ensayo.

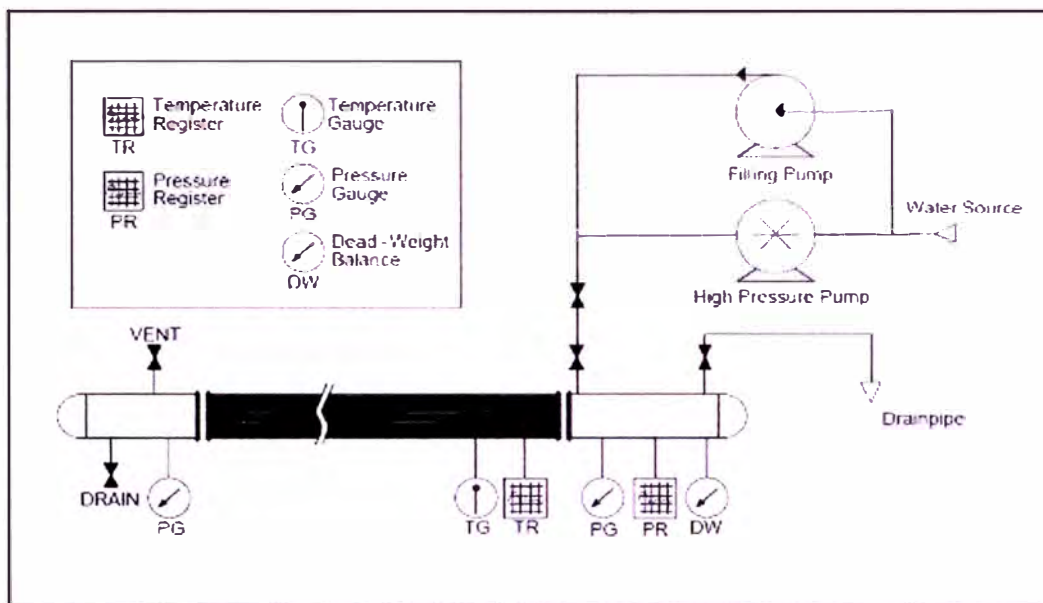
5.8 – Prueba de Resistencia

Se procederá a continuación a conectar al sistema el registrador de presión y de temperatura, termómetros para la medición de la temperatura del fluido de prueba, la balanza de peso muerto, donde sea aplicable, y los manómetros, que serán para cada circuito de prueba un mínimo de dos.

Se comenzará haciendo subir en forma continua desde el 80% continuando con este proceso hasta llegar al porcentaje de la presión de ensayo, definido según el circuito esté bajo norma ANSI ASME B31.8 ó ANSI ASME B31.3,

	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
v.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

Este dibujo es solamente orientativo y general



Una vez alcanzado el valor deseado, se mantendrá la presión de Prueba de Resistencia durante 4 hs / 2 hs (de acuerdo al circuito que se trate).

Se registrará en forma automática y manual (esta última por períodos de 10 minutos) los parámetros de presión y temperatura.

Por razones de seguridad durante la Prueba de Resistencia sólo se encontrará en la zona el personal abocado al ensayo.

Los resultados serán calificados como:

- **APROBADOS** – cuando no se detecte ningún tipo de pérdidas.
- **NO APROBADOS** – cuando el resultado es negativo, pero pueda superarse con alguna acción correctiva sencilla y efectiva.
- **RECHAZADO** – Cuando no sea posible implementar una acción correctiva sencilla y efectiva, lo cual significará que se debe reparar y/o reemplazar indefectiblemente la línea o circuito y volver a ensayarlo. Superada esta circunstancia se realizará nuevamente la Prueba de Resistencia hasta que la misma de un resultado satisfactorio.

Nota:

En caso de necesitarse una acción correctiva se deberá bajar la presión hasta valores aceptables desde el punto de vista de seguridad antes de implementarla.

De tener éxito esta acción, se certificará la Planilla con la Calificación de "Aprobado". Esta última calificación tendrá validez haciendo referencia a la acción correctiva que se ha aplicado para lograrla, ya que inicialmente este circuito estuvo calificado como "No Aprobado".

3	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
ev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PRUEBA HIDROSTÁTICA	3157-PP-GC-000042	Página
PROYECTO			6
CHIQUIHTIRCA			de 7

5.9 - Verificación e Inspección

En el caso de no haber sido totalmente inspeccionada visualmente, concluida la Prueba de Resistencia, se reduce la presión al valor de máxima presión de operación, desconectándose la bomba presurizadora. Se procede a su inspección.

Finalizada esta se baja la presión a cero respetando que el gradiente no sea mayor (en valor absoluto) a 2 bar/min..

Luego de se procede al vaciado y secado de la línea o circuito.

En todos los casos que lo requieran se adjuntarán las Gráficas de Presión-Temperatura vs. Tiempo.

5.10 – Vaciado y Secado

El vaciado del agua utilizada para la prueba de resistencia, será almacenada para una posterior eliminación que será realizada teniendo en cuenta todos los aspectos relacionados con la Protección del Medio Ambiente.

Una vez concluido el vaciado del agua por escurrimiento o con la ayuda de una bomba, se colocarán tapones en cada una de las cuplas y se cerrarán las válvulas de purga. Luego se inicia el proceso de secado según Procedimiento 3157-PP-GC-000059 PROCEDIMIENTO SECADO

Para evaluar la efectividad del secado deberá utilizarse un medidor de humedad relativa del aire.

5.11 – Protocolo de Prueba Hidrostática

La documentación que se presentará al Cliente como evidencia de la ejecución de las pruebas, consistirá en:

- Acta de Ejecución de Prueba de Presión (por cada línea o circuito ensayado).-
- Planillas de los Ensayos de cada Línea o Circuito, conteniendo:
 - b.1) - Características de la Línea.
 - b.2) - Condiciones de Ensayo.
 - b.3) - Limpieza del Circuito o Línea.
 - b.4) - Llenado y estabilización.
 - b.5) - Ensayo de Resistencia del Circuito o Línea.
 - b.6) - Secado del Circuito o Línea.
- Gráficas de Ensayos (por cada línea o circuito ensayado que lo tuviere)
- Registro de Falla (si los hubiere).-

Todos firmados por la Supervisión y por el Consorcio CPCh.

Se labrará actas correspondientes según los anexos de este procedimiento, acompañadas de los registros de Presión y Temperatura.

Si se generaran fallas durante las pruebas, las mismas serán registradas según el Registro de fallas.

6. RECURSOS

El equipamiento mencionado precedentemente y/o listado en anexo

3	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
ev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO			Página
PROYECTO	PRUEBA HIDROSTÁTICA	3157-PP-GC-000042	7
CHIHUITIRCA			de
			7

7. MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD

- Se aplicarán los procedimientos PTS, ATS y Diálogo Diario de Prevención de 15 minutos.
- Es obligatorio el uso de EPP (Casco de seguridad, Gafa de seguridad, Guantes de vaqueta, Guantes de carnaza, Botas de seguridad).
- Las herramientas y equipos que se utilicen, serán previamente inspeccionadas.
- Si se presenta algún accidente por motivo de esta actividad, se deberá seguir de acuerdo al plan de atención médica inmediatamente. Se deberá informar al supervisor y elaborar el reporte de incidentes/accidentes.
- Se mantendrá un extintor de PQS ABC de 20 libras, cerca del área de trabajo.
- Se debe mantener el orden y el aseo en las áreas que se intervienen. Todos los residuos de materiales que resulten del proceso, deberán ser recogidos y dispuestas en los respectivos depósitos ubicados en la obra para que el personal pueda arrojar los desechos originados de este proceso.
- Es obligación de todo el personal el cumplimiento de todas las medidas de protección al medio ambiente de la organización.
- Es obligación del todo el personal reportar cualquier clase de incidente que se presente en la ejecución de estos trabajos.

8. DOCUMENTOS RELACIONADOS

La siguiente documentación es la tomada como antecedente de este documento, guardando el orden de prelación asignado. En caso de conflicto, el Consorcio CPCH deberá comunicarlo a la Supervisión de TgP a los efectos que se expida a la brevedad posible.

1. ASME/ ANSI B 31.8 (ed. 2007) Gas Transmission and Distribution Piping.
2. ASME/ ANSI B 31.3 (Ed. 2006) Process Piping System
3. PROCEDIMIENTO DE PRUEBA HIDRAULICA COGA N° 01MTPRO10
3131-P-SP-300012 LIMPIEZA, PRESIÓN DE PRUEBA Y PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE CAÑERÍAS PARA EL ARRANQUE – ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
5. Instructivo PRUEBAS POR LÍNEAS 3157-WI-GC-000034
6. Procedimiento SECADO 3157-PP-GC-000059

9. REGISTROS

- 1. Informe de Prueba de Presión FR-3157-PP-GC-000092
- 2: Registro de Presiones de Prueba de Presión FR-3157-PP-GC-000093
- 3: Registro de Fallas. FR-3157-PP-GC-000094
- 4: Acta de Prueba de Presión FR-3157-PP-GC-000115

10. ANEXOS

HOJAS DE DATOS DE INSTRUMENTOS 3157-I-HD-300200

3	Modificaciones señaladas	04/09/09	NCA/ SCR	DPI	JLL
ev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

INFORME DE PRUEBA DE PRESIÓN

FR-3157-PP-GC-000092

CL-P00.00 h 1/3
CL-P00.04

Pág.
1
de
1

AREA:	N° DE REPORTE	FECHA:
SISTEMA:	SUBSISTEMA	TAG:
PLANO DE REFERENCIA:	CIRCUITO	

TGP	CONSORCIO		
	OBRA:	Expansión Planta Chiquintirca	
LÍNEA N°:	NORMA:	PLANO N°	CLASE:
CIRCUITO:	SERIE	DIAMETRO	
ISOMETRICO N°:	ESPESOR	LONG. DE CAÑERÍA	

		Consortio	TgP
Limpieza	Limpieza Manual:	Calificación:	
	Limpieza con Aire:	Observaciones:	
	Presión de Barrido:	V° B° Inspección:	

Llenado	AGUA: INFORME DE ANÁLISIS N°				ADITIVOS	Si	No
	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL		FECHA	HORA
	TEMP. AMBIENTE.		°C	Calificación:			
	TEMP. DEL AGUA.		°C	Observaciones:			
	VOL. ESTIMADO		m³	V° B° Inspección:			

Esquización	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	Presión inicial		bar	LLENADO	m³	
	Presión final		bar	V° B° Inspección:		

Prueba de Resistencia	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	Presión inicial		bar	Calificación:		
	Presión final		bar	Observaciones:		
	Cantidad de Ciclos.		c/u	V° B° Inspección:		

Secado	COMIENZO	FECHA	HORA	FINAL	FECHA	HORA
	Humedad inicial			Calificación:		
	Humedad Final			V° B° Inspección:		

	Construcción Consorcio	QA/QC Consorcio	TgP
Firma			
Fecha			

1	Modificaciones en encabezado	25/08/09	NCA	RSC	JLL
Rev	Descripción	Fecha	Elab	Rev	Aprob

REGISTROS DE PRUEBA DE PRESIÓN

FR-3157-PP-GC-000093

Pág.
1
de
1

CL-P00.00 h 2/3

Alc:	N° DE REPORTE:	FECHA:
Sistema:	SUBSISTEMA:	TAG:
PLANO DE REFERENCIA		CIRCUITO:

T	CONSORCIO:
Lote N°	Obra:
Cuito N°	Longitud de cañería
	Ø Clase Serie

FECHA DE ENSAYO:	LUGAR
PRESIÓN DE DISEÑO	PRESIÓN DE PRUEBA

LECTURA	PRESIÓN			OBSERV.	LECTURA		PRESIÓN			OBSERV.
	HORA	BALANZA	MANÓMETRO		N°	HORA	BALANZA	MANOMETRO	TERMOMETRO	
						13				
						14				
						15				
						16				
						17				
						18				
						19				
						20				
						21				
						22				
						23				
						24				

INSTRUMENTO	MARCA	MODELO	RANGO DE LECTURA	SENSIBILIDAD	OBSERVAC.
Balanza Peso Muerto					
Transductor	Presión				
	Temper.				
Manómetro					
Termómetro					
Termos					

Observaciones

Aprobaciones	INGENIERO DE CAMPO	QA / QC	TgP
Firma	/ /	/ /	/ /
Fecha	/ /	/ /	/ /

Modificaciones en encabezado	25/08/09	NCA	LUA	JET
Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

REGISTRO DE FALLAS DE PRUEBA DE PRESIÓN

FR-3157-PP-GC-000094

Pág.
1
de
1

CL-P00.00 h 2/3

ALC:	N° DE REPORTE:	FECHA:
SISTEMA:	SUBSISTEMA:	TAG:
PUNTO DE REFERENCIA		CIRCUITO:

TUBERÍA	CONSORCIO:		
Línea N°	Obra:	Expansión Planta Compresora Chiquintirca	
Circuito N°	Longitud de cañería		
	Ø	Clase	Serie

DATOS A CONSIGNAR CUANDO SE REGISTREN FALLAS Y/O ROTURAS

1° Fecha y hora.

2° Línea N°.

3° Circuito N°.

4° Tipo de falla y longitud.

5° Causa y características de rotura.

6° En tubo o accesorio.

7° Ubicación en el tubo o accesorio (posición honoraria).

8° En la chapa, en costura de fabricación o costura de instalación.

9° Características del tubo.

10° Presión máxima soportada por el caño.

11° Presión de rotura o falla.

12° Método de reparación.

13° Observaciones realizadas.

14° Nota: El circuito de tubería con falla, debe quedar a disposición de la inspección.

Observaciones:

Aprobaciones	INGENIERO DE CAMPO	QA / QC	TgP
Firma			
Fecha	/ /	/ /	/ /

Modificaciones en encabezado	25/08/09	MAL	LUA	JET
Para aplicación en obra	23/03/09	IHU	LUA	JET
Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

ACTA DE PRUEBA DE PRESION

FR-3157-PP-GC-000115

Pág.
1
de
1

CL - P00 00 h 3 de 3

PIPING - PRUEBA DE PRESION

TIPO

NEUMATICA

HIDROSTATICA

ESTANQUEIDAD

UNIDAD:	REGISTRO N°:
PROYECTO EXPANSION TgP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	
SUBSISTEMA:	
FLUIDO DE PRUEBA:	FECHA DE PRUEBA:
FLUIDO DE SERVICIO:	

ACTA DE EJECUCION DE PRUEBA HIDROSTÁTICA O NEUMATICA

En la Localidad de _____ a los _____ días del mes de _____ del año _____ en presencia del señor _____ en representacion de TGP, y el señor _____ representando al Constructor, se labra la presente ACTA DE EJECUCION DE PRUEBA HIDROSTÁTICA /NEUMATICA correspondiente al Proyecto:

CAMISEA TRANSPORTATION SYSTEM - AMPLIACIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

Esta prueba se realizo en un todo de acuerdo a la Especificaciones vigentes y cuyo detalle es el siguiente:

TUBERIA UTILIZADA:

Norma: _____ Diámetro nominal _____ Espesor _____ mm

LÍNEAS COMPONENTES:

PRESION DE PRUEBA:

RESULTADO:

Bar

En prueba de conformidad, firman la presente los arriba mencionados.

Forman parte integrante de la presente acta las planillas N° FR-3157-PP-GC-000092; FR-3157-GC-PP-000093; FR-3157-PP-GC-000094 y los gráficos de registro de temperatura y presión, según corresponda.

OBSERVACIONES:

VERIFICACION DOCUMENTACION COMPLETA

POR CONSORCIO / FIRMA	POR QA/QC / FIRMA	POR TgP / FIRMA	

0	PARA APLICACION	25/08/09	DPI	MAL	JET
REV	DESCRIPCION	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	CONTROLÓ

1. OBJETIVO

Establecer la metodología para la realización y control de soldaduras de tuberías de la planta compresora de gas natural.

2. ALCANCE

Todas las soldaduras a tope y filete a realizar en el proyecto, incluyendo actividades de pre y pos-calentamiento y reparación.

3. RESPONSABILIDADES

Del Gerente de Construcciones

Velar por la aplicación del presente procedimiento.

Del Superintendente de Montajes

Garantizar la aplicación del procedimiento gestionando y entregando los recursos necesarios y suficientes para las actividades asociadas.

Del Supervisor de soldadura

Aplicar el presente procedimiento, realizar y registrar los controles y actividades indicadas.

Del Inspector QC

Verificar la aplicación del presente procedimiento, realizando y registrando el control-inspección indicado.

Del Personal de Medio Ambiente, Salud y Seguridad Industrial

Monitorear periódicamente el cumplimiento de las reglas y normas de seguridad requeridas para las tareas correspondientes a la actividad.

4. DEFINICIONES

No Aplica

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Identificación y trazabilidad

Para realizar un adecuado seguimiento y control de las uniones soldadas se realizarán los mapas de soldadura, que se elaborarán según el procedimiento correspondiente a Identificación y trazabilidad de soldadura para la correcta identificación de las juntas soldadas.

5.2 Procesos

Los trabajos de soldadura, podrán realizarse por los siguientes procesos:

Soldadura por arco metálico sumergido con electrodos (SMAW).

Soldadura por electrodo de tungsteno con gas inerte (GTAW).

Soldadura por arco metálico alambre tubular atmósfera de gas activo (FCAW).

Soldadura por arco que signifique una combinación de los anteriores.

5.3 Equipos

Todo equipo deberá presentar buenas condiciones, para asegurar la producción de soldaduras sanas, la continuidad de la construcción y la seguridad del personal.

5.4 Calificaciones

5.4.1 De procedimientos de soldaduras

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

Los procedimientos de soldadura serán calificados de acuerdo a ASME IX especificado en la documentación aplicable previo al inicio de los trabajos.

La calificación será realizada por un ente calificado en presencia de un nivel II de inspección de soldadura, pudiéndose delegar solamente lo contemplado en el código ASME sección IX.

5.4.2 De los Soldadores

Todos los soldadores afectados a la tarea de soldadura serán calificados con la norma ASME IX según lo requerido y aplicable, previo al inicio de los trabajos de soldadura.

La calificación será realizada por un ente calificado y en presencia de un inspector de soldadura al menos nivel II, pudiéndose delegar solamente lo contemplado en el código ASME sección IX.

La calificación se realizará por examinación radiográfica.

Como alternativa, a criterio del Inspector de QC y/o Inspector del Cliente los soldadores se califican para el proyecto por cupón de soldadura o directamente en producción, pudiéndose aceptar calificaciones de entes calificadoros o de obras anteriores a la que se esté realizando, siempre y cuando estén documentadas y dentro del período autorizado de 6 (seis) meses de validez.

Para el detalle específico de calificación de soldadores remitirse al procedimiento Calificación de Soldadores / Operadores de Soldadura.

5.4.3 Metal de Aporte

El almacenamiento previo a su utilización, de los electrodos básicos que se irán a emplear, se realizará conforme a las indicaciones del fabricante, recomendaciones de AWS/ASME Pressure Vessels, Section II, Part. C.

Los electrodos que tengan defectos en su revestimiento (excentricidad, discontinuidades, falta de homogeneidad, etc.), deberán descartarse, observándose el lote completo. Se reportarán las acciones y lotes de descarte.

En cada especificación de procedimientos de soldadura se indicará la clasificación del metal de aporte según la norma AWS y además su denominación comercial.

En todos los casos el fabricante del metal de aporte suministrará el "certificado de Calidad" (por partida - lote) correspondiente a la calidad del material contemplándose también la soldabilidad según AWS, previo a la iniciación de los trabajos de soldadura.

5.5 Preparación y limpieza de las juntas del material base

- Las tuberías deberán ser limpiadas interiormente como operación previa a la soldadura.
- Las superficies a soldar y sus adyacencias, deberán estar exentas de toda materia extraña como ser grasa, aceite, pintura, humedad, óxido, u otras sustancias que puedan afectar la calidad de la soldadura.
- Las puntadas de soldadura serán efectuadas por un soldador calificado, utilizando el mismo electrodo que se empleará en las costuras de producción. Por otra parte, no se permitirá el punteado en las juntas, hasta verificar que el caño esté limpio en su interior y si el material requiere precalentamiento previo se deberá cumplir con este requisito para el punteado.

5.6 Preparación de la junta (fit-up)

Antes de iniciar la producción, se deberá inspeccionar lo siguiente:

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- Preparar el borde / junta,
- limpiar los extremos de cada bisel de la tubería previamente a la alineación y soldadura teniendo la precaución que para tubería de acero inoxidable no se utilizarán halógenos inorgánicos o hidrocarburos clorados.
- el ángulo del bisel se realizará de acuerdo a los requerimientos de los planos / proyecto y la desviación podrá ser hasta ± 5 grados.
- para acero inoxidable, el amolado se realizará con discos de óxido de aluminio o carburo de silicio, que sean nuevos y que se usen sólo sobre aleaciones a base de níquel.
- las dimensiones del biselado de tubería y accesorios cumplirán con los requerimientos del código de soldadura aplicable y el WPS calificado,
- cualquier material de aleación que sea cortado con llama a base de oxacetileno será amolado hasta metal brillante, previamente a la soldadura,
- no se utilizarán insertos o anillos de respaldo consumibles a menos que sea indicado-en el WPS y aprobado por el Cliente,
- las soldaduras sin respaldo (refuerzo) tendrán una abertura máxima de 3 mm ó según lo indicado como diseño de juntas en el WPS.
- toda tubería sobre nivel de suelo con costuras longitudinales será rotada de manera que dichas costuras queden ubicadas a aproximadamente 45° de la línea de centro vertical de la tubería,
- toda tubería enterrada tendrá las costuras longitudinales ubicadas en el cuadrante superior,
- los tramos de tubería adyacentes serán rotados de manera tal que las costuras longitudinales de la tubería estén desplazadas 90° con un desplazamiento mínimo de 4" (10 mm).

5.7 Precalentamiento y pos-tratamiento y dureza

5.7.1 Precalentamiento

- En los casos de tuberías que requieran precalentamiento previo a la soldadura (estará indicado en el procedimiento de soldadura aplicable), ésta deberá mantenerse hasta la terminación de la soldadura, si la temperatura hubiese disminuido durante el amolado de las pasadas o por cualquier otro motivo, se deberá volver a precalentar la unión antes de reiniciar la soldadura.
- El precalentamiento deberá ser suficiente para asegurar el secado de las superficies a soldar. Se respetará lo indicado en el WPS y en ningún caso la junta a soldar tendrá una temperatura inferior a los 10°C.
- La temperatura mínima de precalentamiento no deberá ser menor que la establecida en el procedimiento (WPS) de soldadura aplicable.
- La temperatura mínima de precalentamiento deberá mantenerse durante toda la realización de la soldadura, sobre un ancho mínimo de 100 mm, a ambos lados de la costura, a lo largo de toda la circunferencia del caño.
- Se usarán lápices fusionables, termocuplas o pirómetros para controlar la temperatura de precalentamiento, elementos que se debe poner a disposición de la inspección y supervisión.

5.7.2 Pos-tratamiento

• Preparación del aislamiento térmico

Esta se realizará con la utilización de un material aislante tal como fibra cerámica ó lana cerámica tipo kaowool. La zona a tratar deberá estar bien protegida para lograr un enfriamiento controlado.

Se recomienda un ancho mínimo de la banda de protección de 20 espesores (siendo este el mayor de la pieza a tratar). Si las costuras a tratar se encuentran en una línea con bocas abiertas, en este caso se procederá a la tapada de la misma para evitar el efecto chimenea que provocaría pérdida de calor.

La sujeción de la aislación se realizará con alambres que aseguran la buena adherencia pieza - manta como así también de los elementos calefactores.

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- **Tratamiento**

Los elementos a utilizarse para el calentamiento deberán contar con patrones definidos a fin de controlar la potencia que estos disipan. Para ello se deberá utilizar calefactores sobre los cuales se tenga conocimiento sobre la capacidad de calor que pueden aportar. En todos los casos el ancho de la banda de calentamiento no deberá ser inferior a 5 E (siendo E el espesor mas grueso de la pieza).

De utilizarse método de inducción la bobina deberá ir arrollada sobre la aislación y nunca debajo de ella.

- **Control de la temperatura**

La medición se llevara a cabo mediante sistemas de termocuplas y un equipo registrador que recordará a cada instante la historia del tratamiento térmico. Las termocuplas deberán ser del tipo CROMEL- ALUMEL ó similar

Se recomienda el uso de termocuplas cuyos extremos van soldados directamente sobre la superficie a tratar evitando de ese modo cualquier tipo de error sistemático en la lectura.

Como mínimo habrá dos termocuplas por junta y la cantidad será la siguiente: hasta $\phi < 0 =$ de 12", una termocupla más una auxiliar; en diámetros mayores se utilizarán dos termocuplas más una auxiliar. La localización de una de la termocuplas deberá se en el parte inferior de la costura para el caso de costuras en posición 5G, para las de posición 2G se deberá colocar una a 180° de la otra. Se harán tantos registros como termocuplas conectadas haya en la costura, aunque sin obligación de realizar la impresión.

- **Condiciones generales para los tratamientos térmicos**

Los tratamientos térmicos se realizarán sobre juntas soldadas de material especificado en el mapa de soldaduras y sobre la base del Código ASME/ANSI B31.3 / 31.8, en aquellas costuras con espesores mayores a 5/8".

La temperatura de tratamiento térmico deberá estar en el rango entre 704°C a 746°C. El tiempo de permanencia de esta será de una hora por pulgada de espesor, no debiendo en ningún caso ser menor a 15 minutos.

El calentamiento será libre hasta los 300° C, desde allí el calentamiento será controlado con una elevación máxima de 150° C por hora.

El enfriamiento controlado será de un valor de descenso máximo de 150 °C por hora hasta llegar a la temperatura de 300° C, donde será de enfriamiento libre hasta la temperatura de 60°C, recién en esa temperatura se podrán retirar las protecciones térmicas.

- **Recomendaciones**

Se deberá evitar el movimiento del conjunto de la pieza soldada durante el proceso de tratamiento térmico.

En ningún caso se podrá superar el valor de la temperatura máxima de mantenimiento especificada.

Toda vez que el valor de dureza obtenido con posterioridad del tratamiento térmico sea mayor que el máximo establecido se deberá realizar nuevamente el tratamiento térmico.

5.6.3 Ensayo de dureza

Las tomas de dureza se realizarán en cada una de las costuras ensayadas correspondiendo 2 tomas por costura, una de ellas en el centro de la costura y la otra en el metal base mas cercano al borde del cordón de soldadura (ZAC).

Previo a la toma, el área elegida deberá ser amolada suavemente y luego limada (en forma manual). Con el fin de dejar una superficie libre de impurezas y óxidos.

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

REALIZACION Y CONTROL DE SOLDADURAS	3157-PP-GC-000041	Pág. 5 de 9
--	--------------------------	----------------------

El ensayo de dureza se realizará con un durómetro por golpe u otra metodología alternativa.
El valor de dureza máximo será de 225 Brinell.

5.7 Ejecución y control de las soldaduras de producción

- La soldadura de producción será realizada únicamente por soldadores calificados usando los procedimientos de soldadura calificados y aprobados por la organización y el Cliente.
- El control de las costuras soldadas estará a cargo del Supervisor de Soldadura quién verificará que dispone en obra del equipo completo de soldadura y elementos complementarios correspondientes, todo lo cual se encontrará en perfectas condiciones de uso.

El Inspector QC y/o el Inspector Nivel II de soldadura realizará/n la vigilancia correspondiente para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

- Las puntadas de soldadura para la presentación de las juntas a soldar, realizadas dentro de la abertura de la soldadura, serán eliminadas mediante disco abrasivo durante la ejecución de la pasada de raíz.
- Después de cada pasada y antes de aplicar la siguiente, se deberá realizar una perfecta limpieza de la costura con cepillo de alambre de acero, piqueta y/o disco esmeril de alta velocidad, a efectos de evitar la inclusión de escorias en la soldadura.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando, las condiciones climáticas sean adversas; cuando no se hayan adoptado los recaudos necesarios de protección contra viento, lluvia y/o arena.
- En los casos de baja temperatura ambiente, se deberá adoptar los recaudos pertinentes de protección a efectos de que las soldaduras no estén sometidas a cambios bruscos de temperatura, especialmente durante la operación de soldadura y en el período de enfriamiento. Una vez terminada la soldadura se utilizarán mantas térmicas hasta que la temperatura baje, luego se podrán retirar.
- Se deberá evitar el movimiento de las piezas soldadas hasta que su temperatura haya descendido por debajo de los 200° C, pero en ningún caso se moverá el caño hasta que se haya concluido con la segunda pasada.
- Se asignará un número a cada soldador y/u operador de soldadura semiautomática y se llevará un registro, con el objeto de posibilitar la identificación de cada costura realizada. Este número será estampado en cada soldadura con marcadores de pintura indelebles.
- El control de END será realizado de acuerdo con el procedimiento del subcontratista y con los criterios de aceptación según sea ASME/ANSI B31.3 y/o ASME/ANSI B31.8.
- Detectada una falla inaceptable en una costura, se deberá proceder a su reparación y posterior control de la zona afectada, empleando el mismo método que sirvió para detectar el defecto u otro que se definirá en la oportunidad (ver punto reparación de soldaduras).
- Sobre el tubo se marcarán los números de identificación de los soldadores, siempre direccionado según el sentido de flujo del fluido, en las secuencias siguientes:

Primera Pasada

A= Soldador que suelda la parte derecha
B= Soldador que suelda la parte izquierda.

Segunda pasada y subsiguientes:

C= Soldador que suelda la parte derecha.
D= Soldador que suelda la parte izquierda.

Esta marcación será realizada por los soldadores / Inspección QC-END una vez que se haya completado y verificado toda la soldadura.

5.6 Reparación de soldaduras

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- Los defectos inaceptables tales como pinchaduras, escorias, penetraciones incompletas o fusiones y otros perjudiciales que excedan los límites especificados en los criterios de aceptación, deberán ser reparados. Mientras que las fisuras serán inmediatamente cortadas y eliminadas, a menos que el cliente apruebe lo contrario.
- La reparación de las soldaduras se realizará utilizando un procedimiento adecuadamente calificado y aprobado. En procesos de reparación, por ejemplo para reparaciones realizadas previamente a la terminación de las juntas se usará el mismo procedimiento de soldadura que el que se usa en la fabricación original durante la producción, no se requiere un procedimiento de reparación por separado.
- Para la reparación en general se aplicará la metodología que se detalla a continuación:
 - Amolar hasta la profundidad del defecto.
 - Realizar una inspección visual.
 - Re-soldar y re-chequear visualmente y por END.

Todas las soldaduras reparadas serán, como mínimo, inspeccionadas-ensayadas usando el método de examinación originalmente especificado.

- El amolado no constituirá una reparación ante los múltiples métodos de reparación provistos.
- Un defecto de soldadura en la misma área podrá ser reparado solamente una vez. Se permitirá realizar más de una reparación cuando los defectos estén en distintas áreas de la soldadura.
- No se permitirá reparar las costuras longitudinales o en espiral ni soldaduras a la tubería en sí, accesorios, placas u otros componentes.
- Se podrá realizar una pasada de remoción para eliminar condiciones externas inaceptables tales como socavaduras o un relleno de sobremonta incompleto.
- Podrá realizarse soldadura interior (donde sea posible) para eliminar condiciones internas inaceptables o para completar soldaduras de transiciones de accesorios a tuberías, por ejemplo: para reparación interior ver Anexo I.
- Las soldaduras internas serán realizadas en presencia de un Inspector del Cliente.
- Todas las soldaduras de reparación de tuberías de presión y sus componentes serán realizadas solamente después de despresurizar, evacuar y purgar todas las instalaciones afectadas. No se permitirán reparaciones de soldaduras o amolados de tuberías presurizadas.
- Donde un tratamiento de calentamiento post-soldadura sea requerido por WPS, las reparaciones se realizarán antes del tratamiento de calentamiento final.

8. DOCUMENTACION RELACIONADA

- ASME-ANSI B 31.3 / ASME-ANSI B 31.8.
- ASME II Parte C.
- ASME IX.
- En cada caso, los correspondientes WPS procedimientos de soldadura.

9. REGISTROS

El Supervisor de Soldadura / Inspector QC-END realizarán todos los controles solicitados en este procedimiento y serán responsables por su registro en el formulario de Control de Soldaduras (FORMATO-00007).

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

10. ANEXOS

Anexo I – Procedimiento de reparación específico (WRP_300005)

Anexo I

1.1 PROCEDIMIENTO DE REPARACIÓN DE SOLDADURAS

WRP 300005	PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA CALIFICADO A UTILIZAR JUNTO CON LA ESPECIFICACION DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA:	
	APLICABLE A MATERIALES BASE: API 5L X70 – A860 WPHY 70 –	
Fecha:	Revision	CÓDIGO DE DISEÑO: ASME B31.8

1. METODO DE REMOCIÓN DEL DEFECTO

1.1 REPARACIÓN DE RELLENO Y ACABADO

1.1.1 Las indicaciones encontradas no aceptables, que exceden el criterio de aceptación del código, serán quitadas por amolado o por otros medios hasta ser totalmente eliminados. El ancho y el ángulo de la abertura deberán permitir un acceso adecuado para la reparación.

1.1.2 La superficie excavada (apertura) estará libre de rugosidad, socavaduras, defectos o irregularidades que puedan afectar la calidad de la soldadura.

1.2 REPARACIÓN DE RAÍZ

1.2.1 Cuando los defectos de la raíz sean reparados desde el exterior de la tubería, los defectos se quitarán:

1º) Con disco de amolar adecuado (Ø 7" y # 5mm), se deberá amolar quitando metal de soldadura hasta alcanzar un espesor remanente de raíz de aproximadamente 2mm.

2º) Usando sierra de corte, se removerá la última porción de la junta quitando el defecto de la raíz. Para conseguir una adecuada pasada de soldadura de raíz, la apertura de la raíz no deberá ser menor de 3 mm.

1.2.2 Defectos de la raíz que permiten el acceso por dentro de la tubería, se repararán;

1º) Se deberá amolar el área de soldadura defectuosa al ras con la superficie de la tubería.

2º) Con disco de amolado de Ø 4" quitar el defecto de la raíz hasta alcanzar metal base sano.

2. EVALUACIÓN DE LA APERTURA

2.1 Después de remover el defecto deberá ser verificado el estado del metal base usando partículas magnéticas o tintas penetrantes.

3. PRECALENTAMIENTO Y TRATAMIENTO TÉRMICO POST-SOLDADURA

3.1 El área reparada deberá ser precalentada a una temperatura de 120°C y deberá ser extendida a 3" alrededor de la junta. La temperatura mínima de precalentamiento deberá ser mantenida durante toda la ejecución de la soldadura. La temperatura máxima entre pasadas será 250°C.

3.2 El precalentamiento puede ser aplicado por mantas o sopletes y debe ser controlado por indicación de lápiz térmico o pirómetros.

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

4. SOLDADURA DE RELLENO

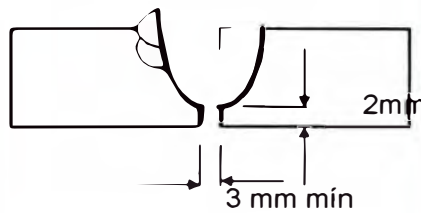
- 4.1 Para reparar individualmente cada área de defectuosa, la distancia entre dos reparaciones consecutivas deberá ser como mínimo de 2" (50 mm).
- 4.2 La reparación debe ser realizada por un soldador calificado. La soldadura debe ser realizada en un ciclo de soldadura. Si por alguna razón la soldadura es interrumpida, un mínimo de tres capas de soldadura deben ser depositadas antes de suspender la reparación.
- 4.3 Una vez que la soldadura reparada se complete, la totalidad del área reparada debe ser lentamente enfriada hasta que la temperatura ambiente sea alcanzada, de manera de evitar tensiones térmicas durante la contracción.

4.4 Debe tenerse especial cuidado en la manipulación de los electrodos bajo hidrógeno: deberán ser calentados en horno,

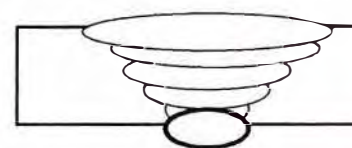
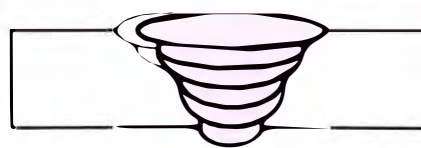
5.1 TIPO DE REPARACIÓN RELLENO Y ACABADO

RAÍZ LADO EXTERNO

RAÍZ LADO INTERNO



5.2 SECUENCIA DE PASES



6. TABLA DE PARÁMETROS DE SOLDADURA

ACCESO PASADA	EXTERNO			INTERNO
	RAÍZ	RELLENO Y ACABADO		RAÍZ
PROCESO	GTAW	SMAW	SMAW	GTAW
CLASIFICACIÓN AWS	ER70S-3	E8018-C3	E8018-C3	ER70S-3
DIAMETRO (mm)	2,4	2,4	3,25	2,4
AMPERAJE	100-130	90-130	110-150	110-140
VOLTAJE	8-13	20-22	22-24	8-13
VELOCIDAD (cm/min)	6-7	7-11	8-12	6-7

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

POLARIDAD DC(+/-)	DC(-)	DC(+)	DC(+)	DC(-)
DIRECCIÓN U↑ / D↓	U↑	U↑	U↑	U↑
GAS DE PROTECCIÓN	ARGON	N/A	N/A	ARGON
VELOCIDAD DE FLUJO (l/min)	10-12	N/A	N/A	10-12

7. EVALUACIÓN DE LA REPARACIÓN

- 7.1 La superficie final de la soldadura debe estar libre de solapamientos, ángulos agudos y valles, y debe permitir la adecuada interpretación de los END aplicables.
- 7.2 Todas las reparaciones deberán ser inspeccionadas al 100% utilizando el método original y con el mismo criterio de Aceptación.

2	Para aplicación en obra	21/03/09	NCA	LUA	JET
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETIVO

Establecer las pautas para efectuar un correcto ajuste de las uniones bridadas en el montaje de tuberías en el proyecto de construcción de planta compresora.

2. ALCANCE

Es aplicable a todas las uniones bridadas del sistema de tuberías de la Planta Compresora.

3. RESPONSABILIDADES

Jefe de Obra Mecánico

Asegurar el cumplimiento de este procedimiento y de proveer los recursos necesarios para la ejecución de las tareas.

Supervisor Piping

Cumplir con lo dispuesto en este procedimiento y llevar a cabo todas las tareas de manera de accionar en forma segura y eficiente para así proporcionar seguridad y calidad en el trabajo.

Inspector de Calidad

Verificar la adecuada aplicación de este procedimiento como también su cumplimiento.

4. DEFINICIONES

No Aplica

5. DESARROLLO

Actividades previas al montaje y ajuste de bulones en uniones bridadas

Las Bridas se almacenarán horizontalmente, apoyadas sobre ballet de madera u otro sistema separadas por placas de madera o algún material similar en forma plana, esto se verificará con detalle para las bridas de 24" o mayores.

Todas las juntas y anillos serán inspeccionadas visualmente para constatar que son el tipo definido y que están libres de defectos. Las juntas planas y anillos se almacenaran por separado y de forma horizontal.

Los bulones y las tuercas serán inspeccionados visualmente antes de colocarlos, evitando utilizar ítems con daños en sus roscas. La inspección verificará también que los materiales de los bulones, tuercas y las bridas u otros elementos son compatibles entre sí, como también son aptos para el tipo de servicio de la estructura en construcción.

Las caras de las bridas estarán limpias y sin defectos visibles como arañones o ralladuras.

Los bulones serán lubricados con grasa grafitada (no se permitirá lubricante en la zona-área donde será colocada una junta).

Se verificarán el estado de los instrumentos y equipo hidráulico para torque, llave reductora de torque, etc. y su calibración donde corresponda.

Los valores del torque dependen del material, del tamaño de los bulones, del tipo de la junta y del factor de fricción del lubricante utilizado para la junta. Los valores específicos para los torques de bridadas serán definidos según ASME 31.8 y ASME VIII y especificación de Ingeniería y según lo indicado en punto 9 de este procedimiento, Planilla de Torques Recomendados y Especificación Técnica.

1	PARA CONSTRUCCION	02/08/09	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

Donde la situación lo amerita, se registrarán los valores de torque mientras se realiza el este proceso, los bulones se numerarán y se registrarán los valores de cada uno de ellos.

Procedimiento del ajuste de las tuercas.

Para el caso de la bridas, las mismas se alinearán, también las juntas sin forzarlas para ser presentadas con las caras paralelas dentro de las tolerancias permitidas.

Se aplicará lubricante a las roscas de los bulones, se procederá a introducirlos manualmente en los respectivos orificios. El exceso de largo de los bulones será distribuido simétricamente entre los lados opuestos de la brida.

El procedimiento de ajuste será el siguiente:

- Primeramente apretar las tuercas manualmente, según el patrón de apriete cruzado.
- Utilizando el equipo manual o hidráulico para torque según sea el caso, previamente calibrados, girar hasta un máximo del 30 % del total del par de apriete todos los espárragos, según el patrón de apriete cruzado. Comprobar que la brida se soporta uniformemente sobre la junta.
- Girar hasta un máximo del 70 % del total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado.
- Girar hasta el total del par de apriete, según el patrón de apriete cruzado. El torque final será +- 5% del valor de torque especificado.
- Vuelta final hasta el par de apriete especificado, en dirección horaria hasta que todos los espárragos estén con el mismo torque, ya que normalmente son necesarias varias pasadas, pues al apretar un espárrago, los adyacentes se aflojan, obligando a un nuevo apriete.

Para las bridas con juntas Dieléctricas, se deberá considerar las especificaciones y tablas de torque adjuntas en este procedimiento. Ver tabla 9.3

Datos técnicos a considerar

El orden del ajuste de los bulones de bridas, como guía, es el indicado en punto 9 del presente.

6. REGISTROS

FORMATO-0006 Control de torque en uniones bridadas

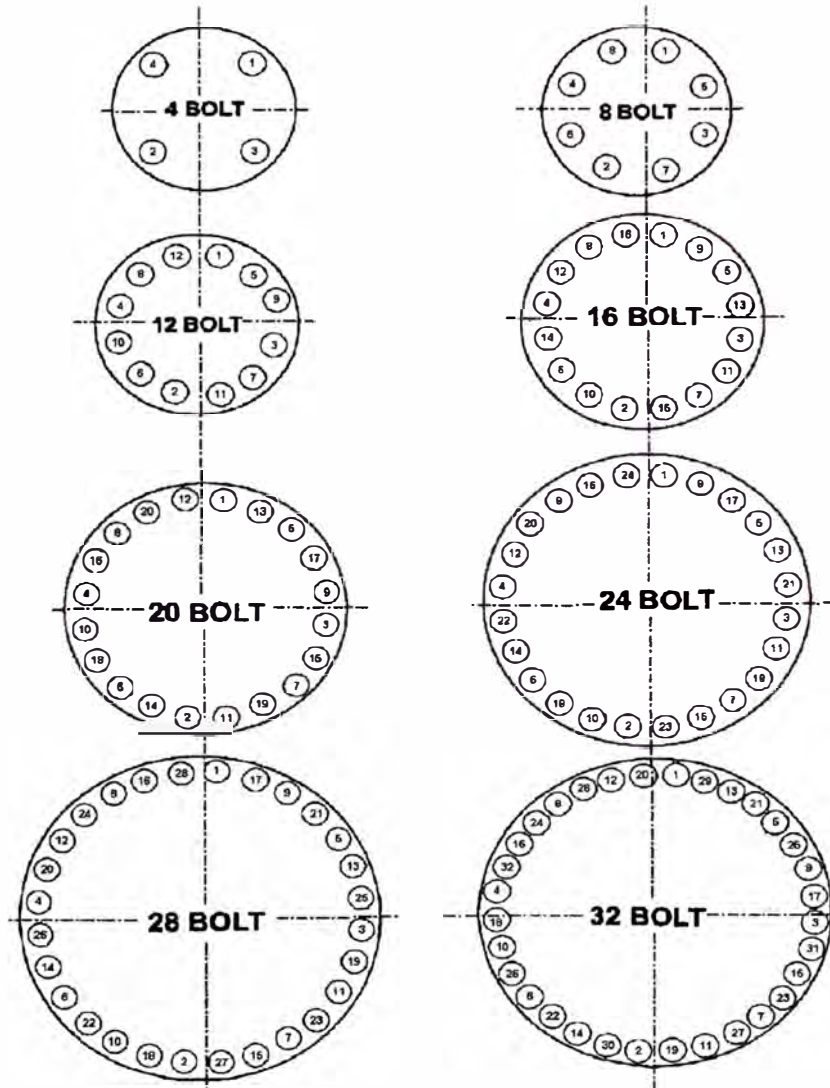
7. DOCUMENTOS RELACIONADOS

- 8.1 ASME SECTION VIII BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE
8.2 ASME B 31.8 GAS TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEMS

8. TABLAS DE TORQUE

8.1 Orden del ajuste de los bulones

1	PARA CONSTRUCCION	02/08/09	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



8.1 Planilla de Torque y valores Recomendados

VALORES DE TORQUE RECOMENDADOS

TABLA 1- stud bolts ASTM A193 -B7 tuercas A194-2H (temp= -29C a +427C)

Anillos Ouales de inox. - bridas 900 # RTJ

diam. s.bolt	torque inicial - ft-lb	torque intermedio - ft-lb	torque final - ft-lb
1/2"	20	30	40
5/8"	40	60	80
3/4"	67	100	133
7/8"	107	160	213
1"	164	245	327
1 1/8"	237	356	474
1 1/4"	334	500	667
1 3/8"	454	680	907

1	PARA CONSTRUCCION	02/08/09	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1 1/2"	534	800	1067
1 5/8"	734	1100	1467
1 3/4"	1000	1500	2000
1 7/8"	1334	2000	2667
2"	1467	2200	2933
2 1/4"	2120	3180	4240
2 1/2"	2934	4400	5867
2 3/4"	3947	5920	7893
3"	5147	7720	10293
3 1/4"	6667	10000	13333
3 1/2"	8334	12500	16667

NOTAS:

- 1) tabla basada en stud bolts bien lubricados, para el acero detallado, y para anillos ovales de metal blando para bridas **900 #RTJ**
- 2) los valores de torque final corresponden a una tensión de trabajo de **40000 psi** para lograr el asentamiento del anillo sin deformación
- 3) los torques iniciales e intermedios corresponden al 50% y 75% del max. respect.
- 4) las tuercas deben ser ajustadas, en pasos sucesivos (torque inicial/ intermedio/ final) en la secuencia usual (ajuste cruzado), (ver gráficos 10.1)

VALORES DE TORQUE RECOMENDADOS

TABLA 2- stud bolts ASTM A193 -B7 tuercas A194-2H (temp= -29C a +427C)

Junta comun (spiral wound gasket)

diam. s.bolt	torque inicial - ft-lb (*)	torque intermedio -ft-lb	torque final - ft-lb
1/2"	30	45	53
5/8"	60	90	105
3/4"	100	150	175
7/8"	160	240	280
1"	245	368	429
1 1/8"	355	533	622
1 1/4"	500	750	875
1 3/8"	680	1020	1190
1 1/2"	800	1200	1400
1 5/8"	1100	1650	1925
1 3/4"	1500	2250	2625
1 7/8"	2000	3000	3500
2"	2200	3300	3850
2 1/4"	3180	4770	5565
2 1/2"	4400	6600	7700
2 3/4"	5920	8880	10360
3"	7720	11580	13510
3 1/4"	10000	15000	17500
3 1/2"	12500	18750	21875

NOTAS:

1	PARA CONSTRUCCION	02/08/09	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

- 1) tabla basada en stud bolts bien lubricados, para el acero detallado, y para juntas comunes (spiral wound gaskets)
 - 2) los valores de torque final corresponden a una tensión de trabajo de **52500 psi (*)** 50% del valor de fluencia para este acero aleado = **105000 psi.**
 - 3) los torques iniciales e intermedios corresponden a **30 kpsi y 45 kpsi** respec.
 - 4) esta tabla no debe ser usada para otros tipos de aceros o juntas
 - 5) las tuercas ser ajustaran, en pasos sucesivos (torque inicial/ intermedio/ final) en la secuencia usual (ajuste cruzado), se comienza ajustando manualmente. (ver gráficos 10.1).
- (*) algunos fabricantes de Juntas (Flexitallic, Garlock) establecen que con **30 kpsi** la junta no pierde, queda a decisión del montador aplicar mayores torques hasta el máximo de esta tabla, para compensar eventuales defectos de fabricación de bridas, stud bolts, etc.
- Como recomendación aplicar el mínimo torque compatible con una operación satisfactoria, dejando margen futuro para retorquear si hubiera necesidad.

1	PARA CONSTRUCCION	02/08/09	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONTROL DE TORQUE EN UNIONES BRIDADAS

FR-3157-PP-GC-000084

Pag. 1 de 1

N°

Proveedor / Constructor:	Obra:
--------------------------	-------

a N°	Ø	Junta Tipo:	
Espárrago	Calidad		
Ángono tuerca	Calidad	Circuito	Subsistema
Serie	Serie	Torque final	lb-pie
Lubricación	Lubricación	Según tabla en proc.	
Tipo		Certificado N°	
Modelo	Modelo	Serie N°	Presión máx.
Modelo	Modelo	Serie N°	Presión máx.
Modelo	Modelo	Serie N°	Presión máx.

Este:						
Presión de bomba					Fecha	Observaciones
Torque aplicado (%)	al	%	al	%		
Torque aplicado (lb - pie)				% ±5		

Espárrago N°	Orden de ajuste					
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

	Ing de campo	Inspector QA/QC	Supervision
FIRMA			
FECHA	/ /	/ /	/ /

0	Para construcción	28/07/2009	NCA	IHU	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

1. OBJETO

Establecer una metodología para detectar, identificar, analizar causas y tomar disposición inmediata para solucionar desvíos. Asimismo, definir la forma de implementar acciones correctivas y acciones preventivas que impidan la aparición o repetición de desvíos, asignando responsabilidades en las funciones correspondientes.

2. ALCANCE

Es aplicable a desvíos ocurridos, disposiciones y acciones sobre productos, procesos y/o recursos o desvíos potenciales contemplados en el SGC del CPCH.

3. RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Calidad

Es responsable de asegurar la adecuada administración y tratamiento de las no conformidades y prevenir la ocurrencia de las mismas durante el desarrollo del proyecto.

Del Ingeniero QA

Administrar el listado de seguimiento de hallazgos INC y RAM manteniéndolo actualizado. Ejecutar el seguimiento de los INC / RAM hasta conseguir su cierre.

Del Jefe / Inspectores de QC

Detectar e iniciar INC / RAM en la medida competente comunicando a las partes interesadas (QA y/ Responsable donde ocurre el desvío).

Todo el personal restante y de distintas Áreas

Es responsable de analizar las causas del problema, determinar la acción para eliminar o minimizar la repetición del mismo y de llevarla a cabo en tiempo y forma de acuerdo a lo establecido. También, detectar y avisar desvíos ocurridos o por ocurrir.

4. DEFINICIONES

Desvío (no conformidad -INC-): Incumplimiento de un requisito.

RAM: Pedido de Acción Correctiva ó Preventiva.

Acción Correctiva: Acción tomada para eliminar las causas de una no conformidad, de un defecto o de cualquier otra situación indeseable existente para evitar su repetición.

Acción Preventiva: Acción tomada para eliminar las causas potenciales de un desvío y con el fin de evitar que se produzca.

1	Up date y cambio de denominación	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS PREVENTIVAS	3157-GP-SGC-000004	Pág 2 De 5
--	---------------------------	-------------------------

5. DESARROLLO

5.1 Detección de la Necesidad de Emisión de Acción Correctiva / Preventiva

Se debe generar un Informe de no conformidad, según corresponda, para las no conformidades y/o potencial aparición de las mismas detectadas por las siguientes fuentes:

- Auditoria: A consecuencia de hallazgos de auditorias internas / externas.
- Vigilancia: A consecuencia de hallazgos de vigilancias.
- Cliente: Por reclamos del cliente, donde luego de analizarlos se verifique que el mismo tiene razón.
- Interna: Incumplimiento de un requisito establecido detectado internamente.

5.2 Generalidades

- El formulario guía los pasos para iniciar, seguir y completar las disposiciones (acciones inmediatas) y acciones de fondo para eliminar la causa raíz del desvío y los responsables para la confección.
- Si la disposición propuesta y adoptada no amerita la toma de una acción de fondo, la parte del RAM no se usa.
- Tanto la disposición, como la acción de fondo, tienen fecha de inicio y de conclusión y los responsables asignados para su cumplimiento.
- Cuando se trata de productos no conformes, siempre existe una reinspección de los mencionados, constatando su aptitud o conformidad.
- Cuando supervisión solicite una INC, esta debe contener la información requerida en el RAM y se realizará el seguimiento correspondiente.

5.3 Desvíos

Un desvío es:

- El apartamiento de un requisito (legal, contractual, regulatorio).
- Un apartamiento respecto de lo planeado o establecido como estándar para realizar una actividad.
- Un resultado no deseado luego de efectuada una actividad.

Un desvío puede estar asociado a:

- Un producto, proceso o tarea.
- Planificación (retrasos/adelantos en la realización de una tarea, gastos mayores/menores a los presupuestados inicialmente).
- Cuestiones ambientales, de salud o de seguridad (sin llegar a ser accidentes, donde lo trata y administra MASS).
- Reclamos y/o quejas del cliente.
- Materiales y/o equipos y otros.

Cualquier persona que detecta un desvío durante el desarrollo normal de sus actividades debe comunicarlo/informarlo a la función que corresponda para iniciar su tratamiento.

Cuando los desvíos son críticos (metodología inadecuada, fallas de producto, quejas relevantes del cliente, etc.) deben ser reportados en forma inmediata a los responsables funcionales.

1	Up date y cambio de denominación	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS - PREVENTIVAS	3157-GP-SGC-000004	Pág 3 De 5
--	---------------------------	---------------------

Existen mecanismos sistemáticos para detección de desvíos como vigilancias, inspecciones y auditorias.

El tratamiento de un desvío implica las siguientes acciones:

- **Identificar el desvío:** la función que corresponda enuncia el problema, describe el apartamiento o requisito incumplido, la evidencia del mismo y toda otra información que permita facilitar la comprensión de la situación y analiza si suspende el normal accionar de los elementos involucrados en el desvío (personas, material, equipo, producto, planos, certificados, etc.)
- **Análisis de causas para definir la disposición del desvío, definir la acción contingente y su verificación:** los responsables del proceso, junto con los actores del proceso en que ha ocurrido el desvío y otros interesados consideran las posibles disposiciones y/o acciones a tomar.

En este análisis se deben considerar y registrar los siguientes aspectos:

- Si es un desvío sobre producto (materiales, máquinas y equipos, etc.). cómo afectará al proceso en todos los aspectos (medio ambiente, programas, calidad de gestión, etc.).
- Si es un desvío sobre un proceso, cómo afectará al medio ambiente o al producto.
- Si genera un impacto económico apreciable.
- **Designar un responsable y un plazo para llevar a cabo la acción contingente:** El responsable de la función donde ocurrió el desvío designa un responsable de implementación de la disposición contingente.
- **Comunicar al cliente si corresponde.**
- **Verificar la eficacia de la disposición y acción contingente tomada:** el personal de Calidad verifica la implementación de la disposición adoptada.

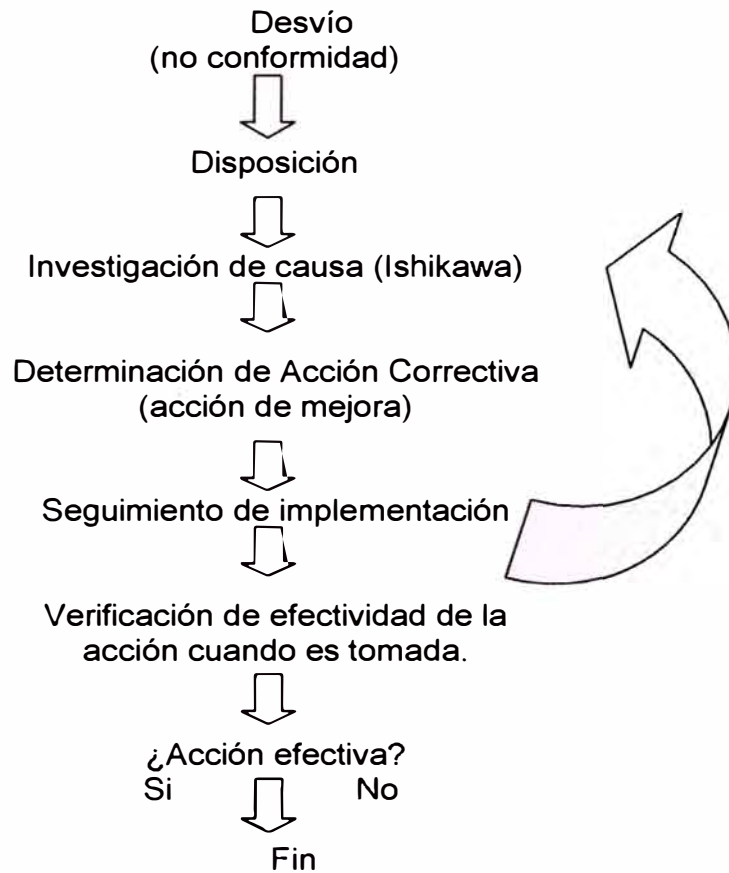
5.4 Acciones correctivas

Una acción correctiva es aquella que se toma para evitar que un desvío vuelva a ocurrir, es decir busca eliminar la causa raíz.

Si luego de analizadas las causas de un desvío se decide iniciar una acción correctiva, se tendrá que:

- Definir las acciones consecuentes a partir del análisis, designando un responsable y un plazo de implementación. Normalmente se prepara un seguimiento de la acción de solución (mejora).
- Verificar la eficacia de la acción implementada en un plazo adecuado por lo que también se designa un responsable de QA/QC para verificar y cerrar la acción.

1	Up date y cambio de denominación	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



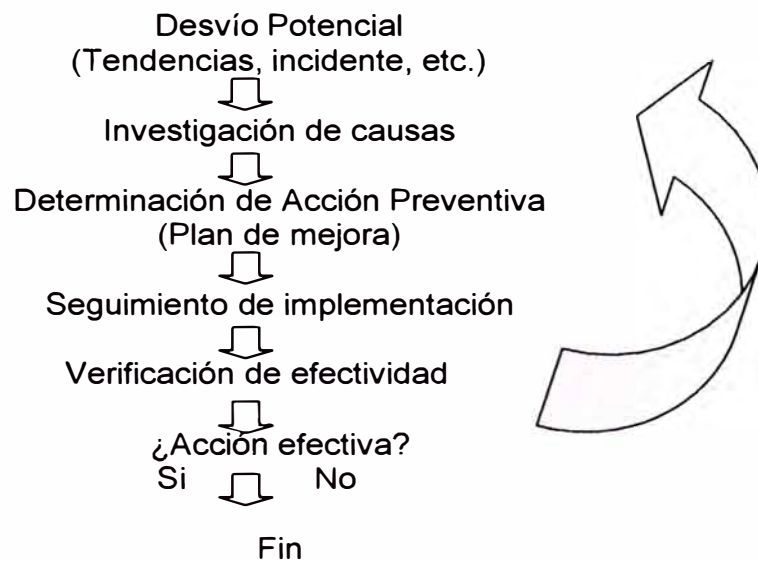
5.5 Acciones preventivas

Una acción preventiva es aquella que se toma para evitar que ocurra un potencial desvío. Las acciones preventivas se determinan a partir de:

- Análisis de tendencia para características de los procesos, productos. Una tendencia al desmejoramiento puede indicar que si no se adopta ninguna acción puede presentarse una no conformidad a corto plazo.
- Evaluación de las no conformidades que hayan ocurrido en circunstancias similares pero para otros productos o procesos.

Para su implementación se siguen los mismos pasos que para una acción correctiva, pero en este caso no existirá una disposición contingente ya que no se generan a partir de un desvío.

1	Up date y cambio de denominación	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



5.6 Registro de no conformidades, acciones correctivas y preventivas

El registro de no conformidades contiene los siguientes datos:

- Una descripción de la no conformidad, indicando también la evidencia del mismo y el requisito que se está incumpliendo.
- Descripción de las conclusiones del análisis explicitando la influencia del desvío sobre el producto, el proceso y su impacto económico si es apreciable.
- Descripción de la disposición, la acción correctiva/preventiva a tomar indicando plazo de implementación y responsable.
- Verificación de las acciones implementadas, indicando plazo y responsable.

La condición que deben cumplir los registros, es que permitan facilitar la comprensión de la ocurrencia, las decisiones tomadas y permitan seguir la evolución y cierre de las acciones adoptadas permitiendo la trazabilidad de dichas acciones y sus resultados.

Para el seguimiento y análisis, se lleva una planilla de seguimiento de las no conformidades.

6. Recursos

No aplica

7. Medio ambiente, salud y seguridad

No aplica.

8. Documentos relacionados

Manual de Calidad apartado

9. Registros

- FR-3157-SGC-000022 – Planilla de Seguimiento de Hallazgos, No Conformidades y Acciones Correctivas y Preventivas.
- FR-3157-SGC-000004 – Informe de No conformidad

1	Up date y cambio de denominación	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	CLIENTE: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU	REGISTRO N°:	
	PROYECTO: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	FECHA:	
	JOB N°:	TI: 3131	

PRECOMISIONADO	DISCIPLINA PROT CATODICA
-----------------------	------------------------------------

PROTECCION CATODICA	PIE N°:	TIPO CL	FORMULARIO X00.00	HOJA 1 de 2
----------------------------	---------	-------------------	-----------------------------	----------------

EQUIP. / TAG N°: PC01- Zona Venteo	DESCRIPCION: Protección Catódica
---------------------------------------	-------------------------------------

PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD: AREA 32 - COMPRESSOR STATION - UTILITIES SYSTEMS	ITEM N°: 1
--	---	---------------

SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 32-M - ELECTRICAL SYSTEM	SUBSISTEMA / DESCRIPCION: SUBSISTEMA 32-M8 - CATHODIC PROTECTION
--	---

EQUIPAMIENTO TIPO: PROTECCION CATODICA	FABRICANTE: BMI AUSTRAL
---	----------------------------

UBICACION: FIELD	MODELO N°: ánodos de pacífico
---------------------	----------------------------------

SERVICIO:	SERIE N°:
-----------	-----------

LIMITE:

DOCUMENTACION: 3157 - PL - GE - 000875 Rev 4

LISTA DE CONTROL

ITEM - DESCRIPCION	SI	NO	NA
1- Control de la ubicación de las instalaciones según documentos del proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Verificación de ausencias de interferencias en las excavaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Control dimensional de las excavaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Verificación de concordancia de las Hojas de datos de los materiales con los indicados en el proyecto (cables, ánodos galvánicos, ánodos inertes, coque, equipo rectificador / termogenerador, cajas, mojonos, etc).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Control del tendido de cables, preparación de la superficie del tubo y/o empalmes de conductores.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Verificación de la soldadura y/o empalme.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- Control de la restauración del revestimiento de la cañería / aislación del empalme.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Control de la integridad de los cables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Control de la ubicación de los ánodos galvánicos y/o ánodos inertes.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10- Control de la disposición de los elementos, ánodos (galvánicos y/o inertes), mojonos, etc.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11- Control de la aplicación de los procedimientos de instalación (Cliente, constructor, proveedor / fabricante).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12- Control de la humectación de los ánodos (galvánicos y/o inertes).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13- Control de tapada y compactación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14- Verificación de la instalación, alineación y nivelación de la base o soporte de cajas y/o equipos rectificadores / termogenerador.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REMARKS / NOTAS: Líneas Protegidas: 32-VF-0321-B2V-16" / 32-VF-0320-B2V-12" / 32-VF-0319-A2H-4"

	REALIZADO POR CPCU	APROBACION TgP	APROBACION @/oc N. Calle M	APROBACION
COMPAÑIA		Jaime Pupire		
ASIGNADO				
FECHA	10/6/10	18/06/10	10/06/10	

000009

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	CLIENTE: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU	REGISTRO N°:	
	PROYECTO: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	FECHA:	
	JOB N°:	TI: 3131	

PRECOMISIONADO		DISCIPLINA	PROT CATODICA
PROTECCION CATODICA	PIE N°:	TIPO CL	FORMULARIO X00.00 HOJA 2 de 2

EQUIP / TAG N° PC01- Zona Venteo	DESCRIPCION Protección Catódica
PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD: AREA 32 - COMPRESSOR STATION - UTILITIES SYSTEMS ITEM N° 1
SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 32-M - ELECTRICAL SYSTEM	SUBSISTEMA / DESCRIPCION SUBSISTEMA 32-M8 - CATHODIC PROTECTION
EQUIPAMIENTO TIPO: PROTECCION CATODICA	FABRICANTE: BMI AUSTRAL
UBICACION: FIELD	MODELO N°: Anodos de sacrificio
SERVICIO:	SERIE N°:
LIMITE:	
DOCUMENTACION: 3157-PL-GE-000875 Rev4	

LISTA DE CONTROL

ITEM - DESCRIPCION	SI	NO	NA
15- Control del montaje de la caja de conexión y/o del rectificador / termogenerador.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16- Control de las conexiones de los cables en la caja y/o rectificador / termogenerador, identificación y control del recorrido.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17- Control de la conexión de alimentación (CA) al equipo rectificador y su puesta a tierra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18- Control de la terminación de la mampostería.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19- Control de la pintura de terminación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20- Medición de continuidad eléctrica de los conductores.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21- Medición de la puesta a tierra del lecho anódico.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Se tomaron los siguientes datos de campo:

Potencial cans: (12", 16") : 1480 mVoc	4" : 1485 mVoc
Corriente : (12", 16") : 2,2 mA	4" : 0,8 mA

REMARKS / NOTAS: Lineas Protegidas: 32-VF-0321-B2V-16" / 32-VF-0320-B2V-12" / 32-VF-0319-A2H-4"

REALIZADO POR	APROBACION	APROBACION	APROBACION
COMPANIA CPCh	TgP	CA/ac 7. Calle M.	
ASIGNADO RW	Jaine Ropire		
FECHA 10/06/10	15/06/10	10/06/10	

000010

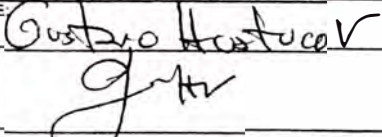
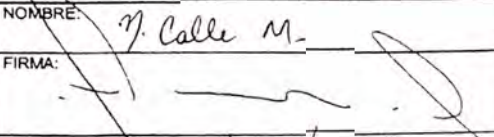
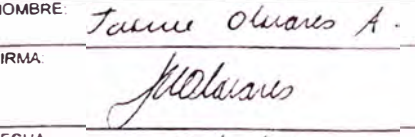
CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA		CHECK LIST TERMINACION DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA	FR-3157-PP-GC-000143	Pág. 1 de 1

AREA:	N° DE REPORTE: 1D	FECHA:
SISTEMA 32-M - ELECTRICAL SYSTEM	SUBSISTEMA 32-M10 - FIBER OPTIC	Shelter TAG: JF30013-JF30014-30002
PLANO DE REFERENCIA:	JF30014	

CARACTERÍSTICAS GENERALES INSPECCION		
Dirección del Ingreso:	Contra Flujo (A):	A Favor del Flujo (B):
Tendido por encamisado:	TAG Panel Terminal (Contra Flujo):	TAG Panel Terminal (A favor del flujo):

Descripción	Estado	Fecha	Estado	Fecha
Verificar el cumplimiento del plan de tendido.	AP	01/11/09	AP	13/11/09
Inspección visual de la cabina de telecomunicaciones (daños físicos).	AP	01/11/09	AP	"
Inspección Visual de los Paneles de conexiones A y B (daños físicos).	AP	01/11/09	AP	"
Inspección visual del FOC en el interior del shelter (daños físicos).	AP	01/11/09	AP	"
Inspección del radio mínimo de 500mm de operación del cable de fibra óptica en el interior del shelter.	AP	01/11/09	AP	"
Verificar la ganancia de la longitud del cable FOC al exterior del Shelter.	AP	01/11/09	AP	"
Revisar encamisados, canales conductores, rutas de FOC.	AP	01/11/09	AP	"
Revisar sujetadores a lo largo del tendido del FOC	AP	01/11/09	AP	"
Revisar las conexiones a tierra de la cabina de comunicaciones.	NA	—	NA	—
Revisar la conexión a tierra de la armadura FOC.	NA	—	NA	—
Verificar la caja del empalme que se instalara, conectará y fijara dentro de los paneles terminales.	AP	01/11/09	AP	13/11/09
Revisar la FOC que este fijada correctamente y este identificada en el interior de la cabina.	AP	01/11/09	AP	"
Revisar los conectores de la FOC en la estructura que estén debidamente fijadas e identificados.	AP	01/11/09	AP	"
Cumplimiento de las medidas de Protección del Medio Ambiente.	AP	01/11/09	AP	"

Observaciones:	AP: AProbado
Falta asegurar cable de reserva	RE: REchazado
	NA: No Aplicable

APROBADO POR:		
INGENIERO DE CAMPO CPCh	QA/QC CPCh	TGP
NOMBRE: Gustavo Hurtado V	NOMBRE: M. Calle M.	NOMBRE: Tame Ovaros A.
FIRMA: 	FIRMA: 	FIRMA: 
FECHA: 01-11-09	FECHA: 01/11/09	FECHA: 13/11/09
1	Para aplicación en construcción	31/10/2009
Rev.	Descripción	Fecha
		NCA
		Eiab
		NSE
		Rev
		00015
		JLL
		Aprob

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	CLIENTE: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU		REGISTRO N°: FR. 3157-PP-GC-000127	
	PROYECTO: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA				FECHA:
	JOB N°:	TI: 3131		

PRECOMISIONADO			DISCIPLINA ELECTRICIDAD
-----------------------	--	--	--

PUESTA A TIERRA	PIE N°:	TIPO TR	FORMULARIO E30.00.PT	Hoja 1 de 2
------------------------	----------------	--------------------------	---------------------------------------	-----------------------

EQUIPO / TAG N°: EA9-VENTEO	DESCRIPCION: PUESTA A TIERRA VENTEOS	
PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD AREA 32 - COMPRESSOR STATION - UTILITIES SYSTEMS	ITEM N° 9
SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 32-M - ELECTRICAL SYSTEM	SUBSISTEMA / DESCRIPCION: SUBSISTEMA 32-M9 - EARTHING	
EQUIPAMIENTO TIPO: PUESTA A TIERRA	FABRICANTE:	
UBICACION: VENTEOS	MODELO N°	
SERVICIO: Malla PAT	SERIE N°	

DOCUMENTACION:
3131- E.-IP-300009 Rev.3

Item - DESCRIPCION	SI	NO	NA
1- Las medidas de seguridad para realizar el test de Puesta a Tierra son las correctas de acuerdo a procedimientos de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- La documentación de Ingeniería para inspeccionar es completa en su ultima revisión.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Inspección visual: verifique que no haya daños.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Verifique la preservación de las instalaciones.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Confirme que se realizo y se aprobó la inspección de la malla de Puesta a Tierra enterrada y la instalación de las jabalinas (Ver formulario E30.00.PT-CL).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Verifique y registre los valores de Puesta a Tierra según la tabla abajo descripta.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7- Existen anomalías técnica y se realizo el Punch List correspondiente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Confirme que una vez finalizado el test, los conductores de la malla de Puesta a Tierra estén ajustados y torqueados, con su correspondiente identificación,			
8- morseteria, buloneria de acuerdo a típico de montaje	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.- Verificar mecha conectada a equipos en la zona	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TEST EQUIPMENT / PRUEBAS DE EQUIPO

EQUIPMENT NAME/NOMBRE DE EQUIPO: Earth Tester			
MFR/FABRICANTE: KYORITSU	SERIE N° W8093157	MODEL/MODELO 4105A	
DATE/FECHA 06/03/09	APPROVAL CALIBRATION / CERTIFICADO DE CALIBRACION		BY/POR PROMGLSA

EQUIPMENT NAME/NOMBRE DE EQUIPO:			
MFR/FABRICANTE:	SERIE N°	MODEL/MODELO	
DATE/FECHA	APPROVAL CALIBRATION / CERTIFICADO DE CALIBRACION		BY/POR

EQUIPMENT NAME/NOMBRE DE EQUIPO:			
MFR/FABRICANTE:	SERIE N°	MODEL/MODELO	
DATE/FECHA	APPROVAL CALIBRATION / CERTIFICADO DE CALIBRACION		BY/POR

REMARKS/NOTAS (1): Valor máximo aceptable 2 ?. (2): Valor máximo aceptable 1 ?.

	REALIZADO POR	APROBACION	APROBACION	APROBACION
COMPANIA	CPCh	TgP		
ASIGNADO	M. Bujarano	Jaine Rupire		
FECHA	04/11/09	04/11/09	04/11/09	

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	CLIENTE: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU	REGISTRO N°: FR-3157-PP-GC-000127	
	PROYECTO: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	FECHA:	
	JOB N°:	TI: 3131	

PRECOMISIONADO		DISCIPLINA	
ELECTRICIDAD			
PUESTA A TIERRA	PIE N°:	TIPO TR	FORMULARIO E30.00.PT
			Hoja 2 de 2

EQUIPO / TAG N°: EA9-VENTEO	DESCRIPCION: PUESTA A TIERRA VENTEOS
PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD: AREA 32 - COMPRESSOR STATION - UTILITIES SYSTEMS
SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 32-M - ELECTRICAL SYSTEM	SUBSISTEMA / DESCRIPCION: SUBSISTEMA 32-M9 - EARTHING

TESTING REPORT / REPORTE DE PRUEBAS


RESISTENCIA (OHMS)					
JABALINA de Ref. (1)					
35	0.80 Ω				
36	0.67 Ω				
37	1.24 Ω				
38	0.70 Ω				
/					

SUMMARY REPORT / INFORME SUMARIO	
<input checked="" type="checkbox"/> EQUIPMENT NOT DAMAGED/EQUIPO NO DAÑADO 1) _____	<input type="checkbox"/> EQUIPMENT DAMAGED/EQUIPO DAÑADO 4) _____
<input checked="" type="checkbox"/> INSPECTION COMPLETED /INSPECCION COMPLETADA 2) _____	<input type="checkbox"/> INSPECTION INCOMPLETED/INSPECCION INCOMPLETA 5) _____
<input checked="" type="checkbox"/> CONFORMITY WITH SPECIF. /CONFORME CON ESPECIFICACIONES 3) _____	<input type="checkbox"/> NON CONFORMITY WITH SPECIF./NO CONFORME CON ESPECIFICACIONES 6) _____

REMARKS / NOTAS:

	REALIZADO POR	APROBACION	APROBACION	APROBACION
COMPANIA	CpCh	TgP		
ASIGNADO	M. Bugarano	same Replic		
FECHA	04/11/09	04/11/09	04/11/09	

000091

CONSORCIO PROYECTO CHIQUEIRCA	CUSTOMER: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU	REPORT N°	
	CUENTE	REPORTE N°	
	PROJECT: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	FR-3157-PP-GC-000105	
JOB N°:	TI: 3131	BOOK	
		PAGE	

PRE-COMMISSIONING FORM DISCIPLINA INSTRUMENTACION

MONTAJE DE INSTRUMENTOS	ITP NUMBER	TYPE	FORM	Sheet
		CL	100.02	1 of 1

EQUIP. / TAG N°: PDIT-320806B	DESCRIPCION: GT-3101B Fuel Gas Filter DP
----------------------------------	---

PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD: AREA 31 - COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS	ITEM N°: 29
--	---	----------------

SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 31-C - TURBOCOMPRESSORS	SUBSISTEMA / DESCRIPCION: SUBSISTEMA 31-C3 - TURBOCOMPRESSOR GT/C-3101B
---	--

EQUIPAMIENTO TIPO: TRANS. DE PRESION DIFERENCIAL ELECTRONICOS	FABRICANTE: <i>ROSEMOUNT</i>
--	---------------------------------

UBICACION: FIELD	MODELO N°: <i>305JC03A02AJM5BJDFE5H2TJQ4</i>
---------------------	---

SERVICIO: <i>GT-3101B FUEL GAS FILTER DP</i>	SERIE N°: <i>1991010</i>
---	-----------------------------

LIMITE: <i>1</i>

DOCUMENTACION: <i>/ 3131-R-DD-320001 / 3131-I-LI-300001</i>
--

CONTROL LIST / LISTA DE CONTROL


TEST CODE / PRUEBA N°:	LOOP N° / LAZO N°: <i>PD-320806B</i>
------------------------	---

Item	DESCRIPCION	Si	No	N/A
1-	VERIFIQUE EL TAG DEL INSTRUMENTO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2-	CONFIRME AJUSTE DE CALIBRACION COMPLEMENTARIA EN CAMPO -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3-	VERIFICAR QUE LA CALIBRACION HAYA SIDO EFECTUADA, QUE NO ESTE VENCIDA Y QUE NO POSEA NO CONFORMIDADES ABIERTAS.-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4-	INSPECCION VISUAL LIBRE DE DAÑOS.-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5-	VERIFICAR MONTAJE DE SOPORTES, CAJAS Y ACCESIBILIDAD.-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6-	CONFIRMAR IDENTIFICACION Y UBICACION CON P&I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7-	CONFIRMAR RANGO DE MEDICION DEL INSTRUMENTO DE ACUERDO A ESPECIFICACION	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8-	CONFIRMAR UBICACION DE INSTRUMENTO DE ACUERDO P+I	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9-	CONTROL VISUAL DE MONTAJE E IDENTIFICACION DEFINITIVA.-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10-	AJUSTE DE SWITCH DE LIMITE DE CARRERA / ALARMAS.-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11-	VERIFICAR CONEXIONADO DE CABLES DE ALIMENTACION Y SEÑAL -	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12-	CONFIRME QUE LOS REPORTES DE INSTALACION Y MEGADOS DE CABLES SE HAN REALIZADO Y APROBADO POR EL CLIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13-	VERIFICAR LA INSTALACION Y MATERIALES ESTAN DE ACUERDO A LOS TIPOS DE MONTAJE DE INGENIERIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14-	VERIFICAR SE HAYA COMPLETADO EL TENDIDO Y CONEXIONADO DE CAÑERIAS DE ALIMENTACION DE AIRE COMO ASI SU LIMPIEZA Y SOPLADO.-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15-	VERIFICAR SE HAYA COMPLETADO EL TENDIDO DE TUBING (Señal de proceso) Y VALVULAS DE BLOQUEO CORRESPONDIENTES COMO ASI SU LIMPIEZA Y SOPLADO.-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16-	VERIFICAR : ACOMETIDA ELECTRICA Y MATERIALES UTILIZADOS ESTAN DE ACUERDO A LOS TIPICOS DE MONTAJES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17-	VERIFIQUE LOS ESPACIOS LIBRES PARA MANTENIMIENTO, ACCESIBILIDAD Y VISIBILIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18-	SI CORRESPONDE VERIFIQUE JUNTAS, ESPARRAGOS, ARANDELAS, Y TUERCAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19-	SI CORRESPONDE VERIFIQUE INSTALACION DE PROTECCION SOLAR O PROTECCION CONTRA LA NIEVE Y EL FRIJO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20-	SI CORRESPONDE, EFECTUAR PROTECCION TEMPORARIA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21-	VERIFICAR SE HALLA COMPLETADO EL TRACING, SI APLICA.-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
22-	CONFIRMAR PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN TUBING Y ACCESORIOS.-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

REMARKS / NOTAS

	CARRIED OUT BY / REALIZADO POR	APROBACION	INSPECCION CLIENTE	QA/QC
COMPANIA	<i>CPCh</i>		<i>TgP</i>	
ASIGNADO	<i>PABLO CANNATELLA</i>		<i>Juan Carlos</i>	<i>M. Calle M</i>
FECHA	<i>27-10-09</i>		<i>30/10/09</i>	<i>27-10-09</i>

I PRECOMISSIONING ESPAÑOL PRECOMISSIONING & PROTESTANDARIZACIONTECHINT ESPAÑOL Standardización/Certificados de Instrumentación

CONSORCIO PROYECTO CHIQUELIRCA	CUSTOMER: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU	REPORT N°	
	CLIENTE	REPORT N°	
	PROYECTO: EXP TGP - PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	FR-3157-PP-GC-000114	
JOB N°:	TI: 3131	BOOK	PAGE

PRE-COMMISSIONING FORM

DISCIPLINA **ELECTRICIDAD**

ENSAYO DE CONTROL DE CABLES DE COMANDO PARA BT	ITP NUMBER	TYPE TR	FORM E01.02.00.BT	Sheet 1 de 1
---	------------	-------------------	-----------------------------	-----------------

EQUIP. / TAG N°: C-V3001B	DESCRIPCION: 120VCA - Temas:3 - Formación:3 x 14 + G - Long [KM]:0.197	
PLANTA: 3131 - PROYECTO EXPANSION TGP - PLANT COMP CHIQUINTIRCA	UNIDAD: AREA 31 - COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS	ITEM N°: 170
SISTEMA / DESCRIPCION: SISTEMA 31-C - TURBOCOMPRESSORS	SUBSISTEMA / DESCRIPCION: SUBSISTEMA 31-C3 - TURBOCOMPRESSOR GT/C-3101B	
EQUIPAMIENTO TIPO: CABLE ELECT COMANDO Y CONTROL	FABRICANTE:	
UBICACION: FIELD	MODELO N°	
SERVICIO:	SERIE N°	
LIMITE: MCC-3001. Barra NORMAL. / Ventilación Edif. TTCC ' B'		
DOCUMENTACION: / 3131-E-LC-300001		

TESTING REPORT / REPORTE DE PRUEBA

TEST CODE / PRUEBA N°:	LOOP N° / LAZO N°:			
TENSION DE PRUEBAS				
CABLE TIPO: XHHW	TENSION DE PRUEBA: 500 VDC	FORMACION:	SECCION (mm²): 2.08	TIPO:
TENSION NOMINAL:	DESDE:	BASTA:		
REMARKS / NOTAS:				

PRUEBA DE CONTINUIDAD: CONDUCTORES

COLOR:	ARMADURA:	OBSERVACIONES:	Date / Fecha:
R-R.: OK			12/09/09
S-S.: OK			Ejecuto:
T-T.: OK			orge Huante
REMARKS / NOTAS:			


PRUEBA DE AISLAMIENTO: (IR) CONDUCTORES

1-2.	2-9.	4-7.	6-9.	9-10.	Date / Fecha
25.7 Ω					
74.4 Ω					12/09/09
	2-11.	4-9.	6-11.	9-12.	Ejecuto:
					J.M.
	2-12.	4-10.	6-12.	9-T.	
	2-T: 49.9 Ω	4-11.	6-T.	9-ARM.	
	2-ARM.	4-12.	6-ARM.	10-11.	
	3-4.	4-T.	7-8.	10-12.	
	3-5.	4-ARM.	7-9.	10-T.	
	3-6.	5-6.	7-10.	10-ARM.	
	3-7.	5-7.	7-11.	12-T.	
	3-8.	5-8.	7-12.	12-ARM.	
	3-9.	5-9.	7-T.		
	3-10.	5-10.	7-ARM.		
	3-11.	5-11.	8-9.		
	3-12.	5-12.	8-10.		
	3-T 79.2 Ω	5-T.	8-11.		
	3-ARM	5-ARM	8-12.		
	4-5.	6-7.	8-T.		
	4-6.	6-8.	8-ARM.		

Referencias: T - TIERRA	ARM - ARMADURA
REMARKS / NOTAS: se aplico una tension de prueba durante 1 minuto	
APARATO DE MEDICION	
EQUIPMENT NAME / NOMBRE DE EQUIPO: HEGATEST 5000 AMPROBE AMB - 5KUD	
MFR / FABRICANTE: AMPROBE	SERIE N°: 06102083
	MODEL / MODELO: AMB-5KUD
DATE / FECHA: 06/03/09	APPROVAL CALIBRATION / CERTIFICADO DE CALIBRACION
	BY / POR: PROMELSA

REMARKS / NOTAS: Tipo de Alimentador: Comando				
COMPANIA	CARRIED OUT BY / REALIZADO POR	APROBACION	INSPECCION CLIENTE	QA-QC
	CPCh		TgP	
ASIGNADO	M. Buzarano		Jaike Lupine	7. Calle M.
FECHA	13/09/09		14/09/09	13/09/09

TEIMWYS (1) PRECOMTECHINT ENGLISH PRECOM FORMS & PROCTECHINT BASE ARAMICO OLDINSTRUMENT & CONTROLINSTRUMENT INSPEC PLAN, CHECK LIST & TESTING FORMS 1-009- CONTROLLERS, V16

COISORCIO PROYECTO CHIQUIITIRCA		REGISTRO DE AISLACIÓN DE CABLES DE FUERZA	FR - 3157 - PP- GC- 000098	Pá 1 de 1
ÁREA: AREA 31 - COMPRESSOR STATION - PROCESS GAS		N° DE REPORTE: MEG - 013	FECHA: 31/07/09	
SISTEMA: 31-C		SUBSISTEMA: 31-C3	TAG: -	
PLANO DE REFERENCIA: 3131 - E - EU - 300001 REV. 6				

TAG - CABLE	RESISTENCIA DE AISLACION DISCOS COMPONENTES CABLE DE FUERZA					
	RS	S	TP	REN	SN	EN
P-IH1B	51.9	66.0	77.9	32.8	43.5	31.8
P-IH2B	66.3	88.8	61.9	42.0	50.6	84.2
P-F3001B	32.5	-	-	17.0	16.7	-
P-XM46B	45.8	50.2	45.5	30.3	28.6	26.0
P-IH3B	62.0	64.3	52.2	30.1	34.5	31.7
P-ILG3001B	71.4	-	-	18.5	17.4	-
P-XM7B	35.8	28.7	34.9	14.4	14.0	13.6
P-XM11B	51.7	65.4	50.9	33.0	29.9	32.8

OBSERVACIONES

Valores en GigaOhms (GΩ)

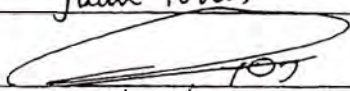
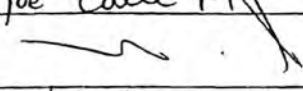
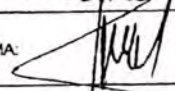
Se aplicó tensión 1000 V_{DC} durante 1 min

Equipo Megohmetro Amprobe AMB-5KVD s/n: 06102083, Certificado calibración N: 0172-09 Promelsa

ES COPIA FIEL

PRECOM

Original en: _____

APROBADO POR:					
INGENIERO DE CAMPO CPCh		QA/QC CPCh		TgP	
NOMBRE:	Juan Torres	NOMBRE:	Moé Calle M	NOMBRE:	Jaimé Perpiñe
FIRMA:		FIRMA:		FIRMA:	
FECHA:	31/07/09	FECHA:	31/07/09	FECHA:	03/08/09
0	Para construcción	14/07/09	NCA	IHU	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO PROYECTO CHIQUITIRCA		INSTALACIÓN DE MALLA PAT SUBTERRÁNEA	FR-3157-PP-GC-000059	Pág 1 de 1
--------------------------------------	---	---	----------------------	---------------------

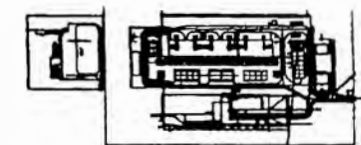
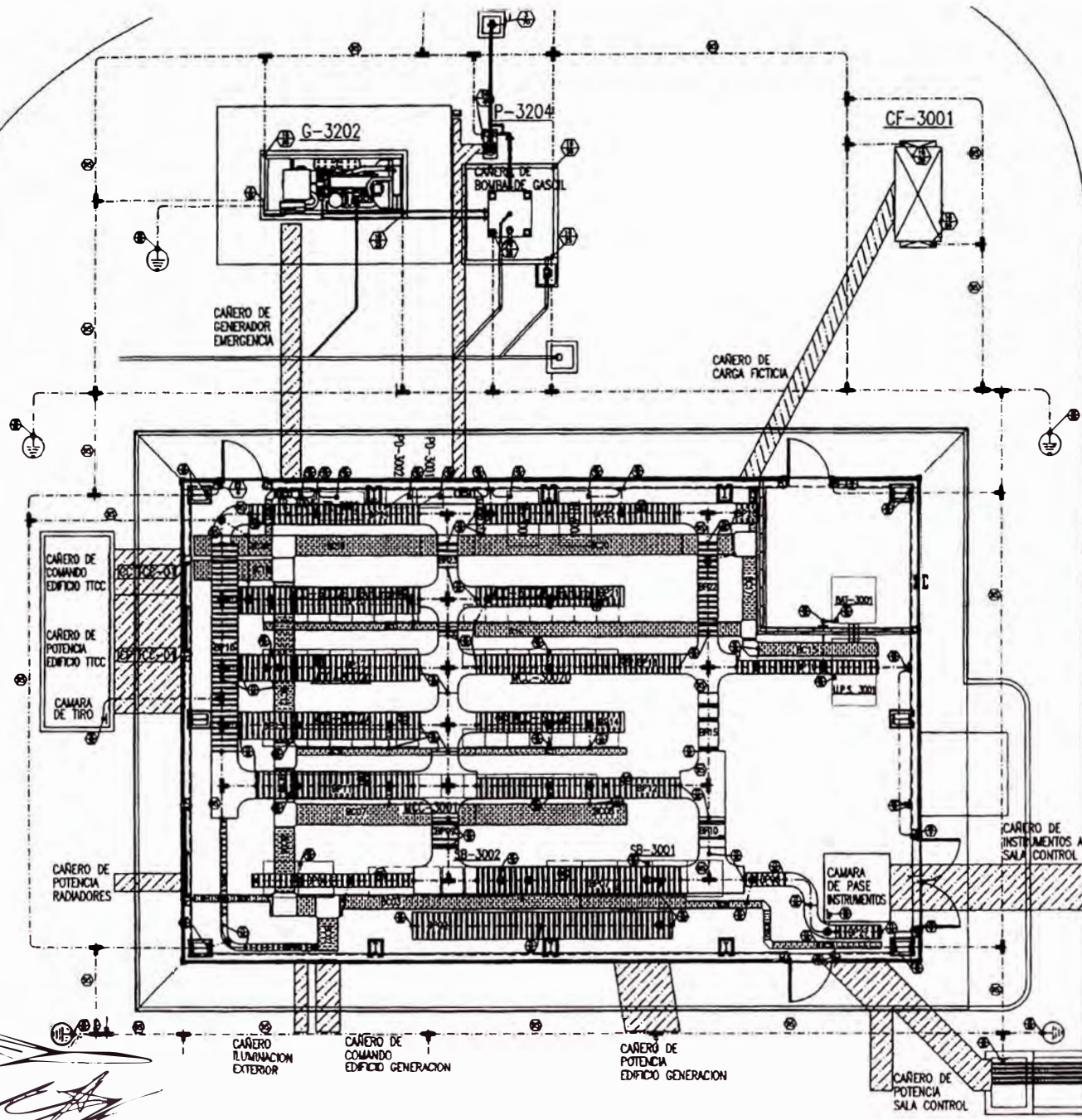
AREA: <i>Edificio Tableros - Zona Sur</i>	NO REPORTE <i>MPAT-031</i>
PLANO DE REFERENCIA <i>3137-E-IP-300002 Rev 2</i>	FECHA <i>26/05/09</i>

DESCRIPCIÓN	CPCCh	Fecha	TgP	Fecha
1. LIBERACIÓN DE AREA	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>
2. RELEVAMIENTO, REPLANTEO Y TRAZADO DE LA MALLA				
MARCACIÓN DEL TRAZADO (canalizaciones)				
ULTIMA REVISION PLANOS				
3. EXCAVACIÓN				
PROFUNDIDAD: <i>2.000</i> mm	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>	<i>[Signature]</i>	<i>29/05/09</i>
4. ENTERRADO DE JABALINAS				
CONEXIÓN ELÉCTRICA/HINCADO DE JABALINAS	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>	<i>[Signature]</i>	<i>29/05/09</i>
RELLENO	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>	<i>[Signature]</i>	<i>29/05/09</i>
CAMARA DE INSPECCIONES	<i>[Signature]</i>	<i>26/05/09</i>	<i>[Signature]</i>	<i>29/05/09</i>
5. TENDIDO DEL CONDUCTOR				
ESTADO DEL CONDUCTOR:				
PROFUNDIDAD: mm				
CAMA DE TOPSOIL DE 15 cm				
DISTANCIA A HORMIGON DE FUNDACIONES:				
LONGITUD:				
SECCIÓN:				
RELLENO				
6. CONEXIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA				
LIMPIEZA DE CONDUCTORES				
CONTROL DE SOLDADURAS				
ENSAYO DESTRUCTIVO DE SOLDADURA (Cada nuevo molde utilizado)		PASA <input type="checkbox"/>	FALLA <input type="checkbox"/>	
CONEXIONES DE LA MALLA				
CORTADO DE CABLES				
DERIVACIONES A EQUIPOS				

OBSERVACIONES
 * El peso a tierra será colocado en el extremo sur del ensamblador del Motorgenerador G-3201A M. Calle *26/05/09*

APROBADO POR:		
INGENIERO DE CAMPO CPCCh	QA/QC CPCCh	TgP
Nombre: <i>CANATELLIS PABLO</i>	Nombre: <i>Moé Calle M.</i>	Nombre: <i>ENRIQUE HOENA</i>
Firma: <i>[Signature]</i>	Firma: <i>[Signature]</i>	Firma: <i>[Signature]</i>
Fecha: <i>29/05/09</i>	Fecha: <i>29/05/09</i>	Fecha: <i>28/05/09</i>

2	Para aplicación en obra	02/03/2009	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab	Rev	Aprob.



EDIFICIO DE TABLEROS

PLANOS DE REFERENCIA

- 3131-E-PP-300001- PLAN PLANTA COMPRESORA
- 3131-E-EU-300001- ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
- 3131-E-P-300001- PUESTA A TIERRA GENERAL DE PLANTA
- 3131-E-P-300002- PUESTA A TIERRA EDIFICIOS TALLER Y GARITA
- 3131-E-TP-300001- TÍPICOS DE PUESTA A TIERRA
- 3131-E-EC-300001- CANALIZACIONES GENERAL DE PLANTA
- 3131-E-LC-300001- LISTA DE CABLES ETAPA 1.

NOTAS:

- 1 - LAS CANALIZACIONES DE PUESTA A TIERRA EXTERIORES UN MÍNIMO 800mm.
 - 2 - BARRA EQUIPOTENCIAL DE TIERRA
 - 3 - SECCION DE CABLES SEGUN 3131-E-TP-300001/03025
 - 4 - CONEXION A BARRA DE TIERRA TABLEROS COM
 - 5 - CONEXION DE PUESTA A TIERRA CON ESTRUCTURAS Y PUERTAS
 - 6 - ORANPA PARA PLANEO DE CABLE DESLIZADO A SUPERFICIE PLANA TIPO G3
 - 7 - SOLDADURA OXIPORILLAS/OTOMETNEA 70" +
 - 8 - SOLDADURA OXIPORILLAS/OTOMETNEA 70" +
 - 9 - SOLDADURA OXIPORILLAS/OTOMETNEA 70" +
 - 10 - JABALINA DE P.A.T. 3/4" x 3m
- N.º DE HOJA TÍPICOS DE PUESTA A TIERRA: 3131-E-TP-300001
- SECCION DEL CABLE (S/E-TP-03025)
- N.º DE HOJA TÍPICOS DE PUESTA A TIERRA: 3131-E-TP-300001
- TRENZA DE CABLE FLEXIBLE PL-7 200x2mm

D 902-T11-38

26/10/87

2	EMISION PARA CONSTRUCCION	21/11/08	URZ	URZ	BYI	DAF
1	EMISION PARA CONSTRUCCION	31/10/08	CHU	CHU	BYI	DAF
3	EMISION PARA CONSTRUCCION	27/08/08	URZ	URZ	BYI	DAF
4	PARA APROBACION	30/07/08	CHU	JUV	BYI	DAF

PROYECTO: TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU
 SISTEMA DE TRANSPORTE CAMISEA - EXPANSION DE GN
 AREA GENERAL PLANTA COMPRESORA
 PUESTA A TIERRA
 SALA DE TABLEROS
 PLANOS TÍPICOS DE INSTALACIONES


FECHA: 31/11/08
 TITULO: 3131-E-P-300001
 EMPRESA: TGP

TRANSPORTADORA DE GAS DEL PERU
 SISTEMA DE TRANSPORTE CAMISEA - EXPANSION DE GN
 AREA GENERAL PLANTA COMPRESORA
 PUESTA A TIERRA
 SALA DE TABLEROS
 PLANOS TÍPICOS DE INSTALACIONES

TGP
 de Gas del Perú

RESPONSABLE TÉCNICO DE ESTE DISEÑO: [Signature]
 APROBADO EN TIPO Y EN PARTES: [Signature]
 APROBADO EN PLANOS Y EN PARTES: [Signature]

TGXO-0701

CONSORCIO PROYECTO CHIOUHIRCA		INSTALACIÓN DE MALLA PAT SUBTERRÁNEA	FR-3157-PP-GC-000059	Pág 1 de 1
-------------------------------------	---	---	----------------------	---------------------

AREA: Edificio de Control	NO REPORTE MPAT-035
PLANO DE REFERENCIA 313 1 - E. IP - 300005	FECHA 27/06/09

DESCRIPCIÓN	CPCh	Fecha	TGP	Fecha
1. LIBERACIÓN DE AREA	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
2. RELEVAMIENTO, REPLANTEO Y TRAZADO DE LA MALLA				
MARCACIÓN DEL TRAZADO (canalizaciones)	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
ULTIMA REVISION PLANOS	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
3. EXCAVACIÓN				
PROFUNDIDAD: 800 mm	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
4. ENTERRADO DE JABALINAS				
CONEXIÓN ELECTRICA/HINCADO DE JABALINAS	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
RELLENO	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
CAMARA DE INSPECCIONES	[Signature]	27/06/09	[Signature]	27/06/09
5. TENDIDO DEL CONDUCTOR				
ESTADO DEL CONDUCTOR: OK	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
PROFUNDIDAD: 800 mm	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
CAMA DE TOPSOIL DE 15 cm	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
DISTANCIA A HORMIGON DE FUNDACIONES: 50cm	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
LONGITUD: 80m	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
SECCIÓN: 95mm ²	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09
RELLENO	[Signature]	27/06/09	[Signature]	29/06/09

6. CONEXIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA				
LIMPIEZA DE CONDUCTORES	[Signature]	10/07/09	[Signature]	13/07/09
CONTROL DE SOLDADURAS	[Signature]	10/07/09	[Signature]	13/07/09
ENSAYO DESTRUCTIVO DE SOLDADURA (Cada nuevo molde utilizado)	PASA <input type="checkbox"/>		FALLA <input type="checkbox"/>	
CONEXIONES DE LA MALLA	[Signature]	10/07/09	[Signature]	13/07/09
CORTADO DE CABLES	[Signature]	15/07/09	[Signature]	13/07/09
DERIVACIONES A EQUIPOS	[Signature]	15/07/09	[Signature]	13/07/09

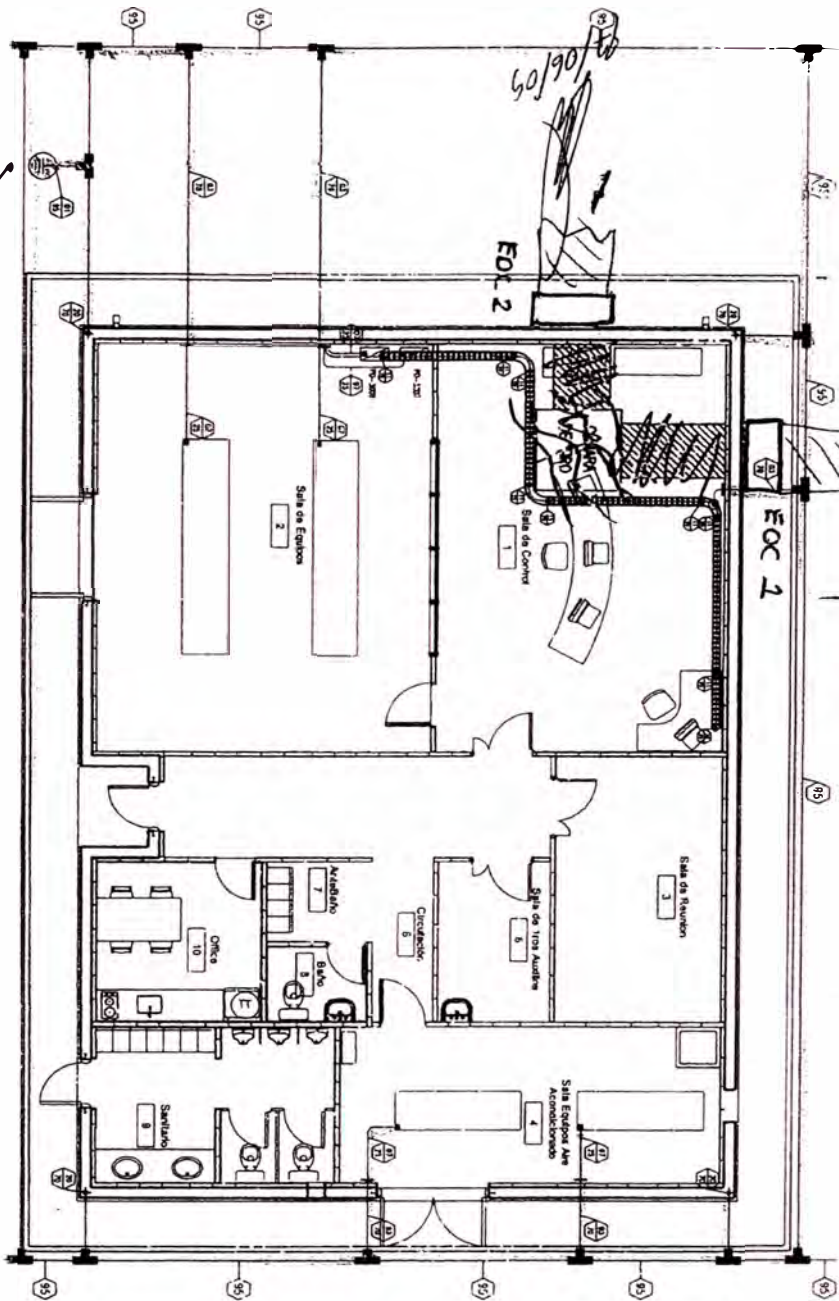
OBSERVACIONES

APROBADO POR:		
INGENIERO DE CAMPO CPCh	QA/QC CPCh	TGP
Nombre: Mario Bazarano	Nombre: Moe Calle M	Nombre: Jaime Rubio
Firma: [Signature]	Firma: [Signature]	Firma: [Signature]
Fecha: 15/07/09	Fecha: 22/07/09	Fecha: 25/07/09

2	Para aplicación en obra	02/03/2009	NCA	LUA	JLL
Rev.	Descripción	Fecha	Elab	Rev	Aprob

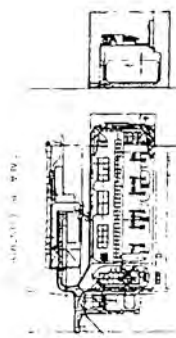
①702-T11-30

1702-T/1-31



M. Calle
500 mts
23/06/09

23/06/09



PLANOS DE REFERENCIA

- 3131-01-00-300001 - PLAN PLANTA CALENTAMIENTO
- 3131-01-00-300001 - FORTALECIMIENTO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA
- 3131-01-00-300001 - PUERTA A TRAZO DE LA PLANTA

NOTAS

- 1 - LAS CONSTRUCCIONES DE PUERTA A TRAZO PARTICIPAN UN VOLUMEN 20000
- 2 - BARRA CONDUCTORA DE TIERRA
- 3 - SECCION DE CABLES SIGMA 3131-01-00-300001/0101
- 4 - CONECTOR A BARRA DE TIERRA INTERIOR 2000
- 5 - SOLERA CONCRETO CON ARMADURA 200
- 6 - SOLERA CONCRETO CON ARMADURA 200
- 7 - SOLERA DE PAVI 1/2" x 1/2" x 1/2"
- 8 - JERBA DE PAVI 1/2" x 1/2" x 1/2"
- 9 - JERBA DE PAVI 1/2" x 1/2" x 1/2"
- 10 - SECCION DEL DABIL (S/T-IP-0012)
- 11 - Y DE HOLA LINEAS DE PUERTA A TRAZO 3131-01-00-300001
- 12 - SERVICIO DE SA. DEBIL (L. 2. 2000)

NO.	DESCRIPCION	FECHA	PROYECTISTA	REVISOR
1	PROYECTO	17/11/04	...	...
2	MODIFICACION	17/11/04	...	...
3	MODIFICACION	17/11/04	...	...
4	MODIFICACION	17/11/04	...	...
5	MODIFICACION	17/11/04	...	...

TECHINT
 Ingeniería y Arquitectura
 Expansión de CN - PLANTA CONGRESION LIMQUERINCA
 AREA PLANTA CONGRESION

CONSORCIO PROYECTO CHIUQUITIRCA	MONTAJE DE BANDEJAS PORTACABLES	FR - 3157 - PP- GC- 000090	Pág 1 de 1
---------------------------------------	--	----------------------------	---------------------

AREA: Edificio de Tableros	N° DE REPORTE: BPC - 002	FECHA: 14/06/09
SISTEMA:	SUBSISTEMA:	TAG:
PLANO DE REFERENCIA: 3131 - E - IC - 30002 Rev.1		

CARACTERISTICAS GENERALES INSPECCION

<input checked="" type="checkbox"/> Bandeja Acero Galvanizado	Dimensión: 450,300,150 mm
---	---------------------------

CARACTERISTICAS A CONTROLAR

Montaje de Escalerillas y Bandejas porta Conductores	LIBERADO		OpCh	Fecha	TgP	Fecha
	SI	NO				
Trazado de Ruteo y chequeo de posibles interferencias.	✓			14/06/09		16/06/09
Instalación de soportes a distancia requerida por Especificaciones Técnicas y Planos	✓			14/06/09		16/06/09
Soportes firmemente fijados con soldadura.	✓			14/06/09		18/06/09
Instalación de Bandejas	✓			14/06/09		18/06/09
Fijación de la bandeja al soporte	✓			14/06/09		18/06/09
Curvas prefabricadas con radio según Normas y Especificaciones Técnicas.	✓		B	20/07/09		21/07/09
Cortes o reparaciones pintadas según Especificación Técnica de Pintura.	✓		B	20/07/09		21/07/09
Separación entre bandejas según Planos y Especificaciones.	✓		B	20/07/09		21/07/09
Tendido de cable puesta a tierra, conexión y fijación con grampas, según indican Especificaciones Técnicas y Planos.	✓		B	20/07/09		21/07/09
Se eliminaron los bordes filosos de bandejas, soportes y prensas del cable puesta a tierra.	✓		B	20/07/09		21/07/09
Verificación final de etapas cumplidas, y entrega de la ruta para cablear.	✓		B	20/07/09		21/07/09


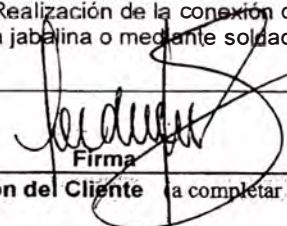
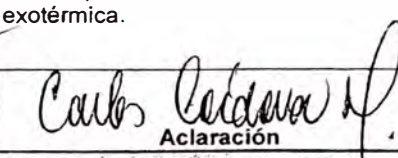
Nota: Modificaciones o cambios fueron indicados en los planos y los estándares, para ser reflejados en los planos AS-BUILT

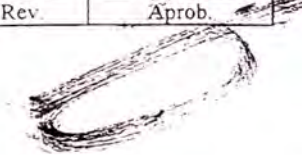
OBSERVACIONES

PROBADO POR:					
INGENIERO DE CAMPO CPCh		QA/QC CPCh		TgP	
NOMBRE: Mauro Breyano	NOMBRE: Noé Calle M.	NOMBRE: Jaime Rapire			
FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:			
FECHA: 25/07/09	FECHA: 25/07/09	FECHA: 27/07/09			
0	Para aplicación en construcción	13/06/2009	NCA	IHU	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab	Rev.	Aprob

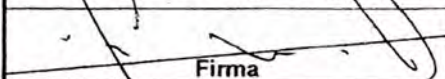
① 701 - T/11 - 9

INC - 002

EMISIÓN	Obra (a completar por personal de Calidad de la Obra) SISTEMA DE TRANSPORTE CAMISEA – EXPANSIÓN DE GN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA	Grado de Criticidad Critica <input type="checkbox"/> Seria <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/>			
	Producto / Proceso / TAG SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE GENERADOR	Referencias	Etapa de Detección En planta proveedor <input type="checkbox"/> Recepción <input type="checkbox"/> Proceso <input type="checkbox"/> Final <input type="checkbox"/>	Posible Causa <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Equipos <input checked="" type="checkbox"/> Método <input type="checkbox"/> Medioambiental <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Medición <input type="checkbox"/> Documental <input type="checkbox"/> Otras: _____	
DISPOSICIÓN	Descripción de la No Conformidad (a completar por personal de Calidad de la Obra) La puesta a tierra de este equipo no esta realizada correctamente, consta de una varilla de fierro semienterrada (aprox 1 m) Conexión no adecuada de Conductor de Cu desnudo a varilla de fierro				
	 NOE CALLE Firma	moé Calle M. Aclaración	09 / 11 / 08 Fecha		
	Análisis de Causa (a completar por Responsable del área o actividad donde se produjo la no conformidad) Debido a que los materiales solicitados para la puesta a tierra no llegan a obra				
	Disposición Propuesta <ul style="list-style-type: none"> Construcción de Pozo a tierra con Jabalina (Electrodo de Puesta a tierra) conexión mediante Cable Cu desnudo, Sección mínima 35mm2 Realización de la conexión de Cable de puesta a tierra mediante los debidos terminales de (morsetos) de conexión a jabalina o mediante soldadura exotérmica. 				
VERIFICACIÓN	 Firma	 Aclaración	09 / 11 / 08 Fecha		
	Concesión del Cliente (a completar por el Cliente en caso que corresponda)				
	Firma	Aclaración	09 / 11 / 08 Fecha		
Disposición Final Adoptada (a completar por Responsable de Control de Calidad de la Obra) <input type="checkbox"/> Descartar <input checked="" type="checkbox"/> Retrabajar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Devolver <input type="checkbox"/> Medir / Inspeccionar / Ensayar <input type="checkbox"/> Otra: _____ <input type="checkbox"/> Reclasificar <input type="checkbox"/> Usar tal cual					
Reinspección de Calidad <input type="checkbox"/> Visual <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> Dimensional <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> END (LP / PM / RX / US) <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> Otros: _____ <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO					
Firma	Aclaración	09 / 11 / 08 Fecha			
Pedido de Acción Correctiva (a completar por personal de Calidad de la Obra, en caso de repetitividad de la no conformidad ó cuando la importancia o gravedad de la misma lo amerite) N°: RAM-(año/XX) / / Fecha RAM					
0	Para aplicación en obra	04/09/08	CMO	HSA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



COHSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD	Pág. 2 de 2
---------------------------------------	----------------------------------	----------------------

Cierre de No Conformidad Se verificó Eficacia de la Disposición <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> CERRADO Se verificó Eficacia de la Acción Correctiva <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> NO APLICA		
  Firma 	 No: <i>Calle N.</i> Aclaración 	09/11/08 Fecha

Nota: Los campos **No Utilizados** deberán cruzarse con una línea en diagonal o colocar la leyenda NA

Información Complementaria

- De acuerdo al Código Nacional de Electricidad Suministro 2001 (Ítem 036.B) el Valor Resistencia de Puesta a Tierra no debe exceder 25 Ohmios
- Anexo
Plano Típico de Montaje Jabalina en Cámara de Inspección E-TP-03001 Rev. B

Grupo Electrónico – Ubicación Taller en Obra



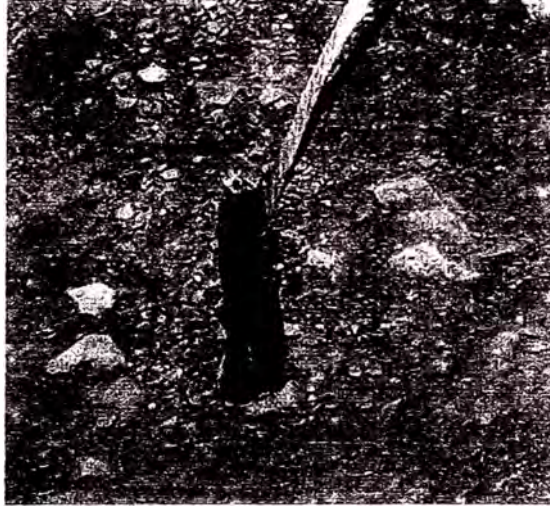
Puesta a Tierra Realizada



0	Para aplicación en obra	09/11/08	CMO	HSA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD		Pág. 2 de 2
--	----------------------------------	--	----------------------

Conexión de Cable Cu a varilla de hierro



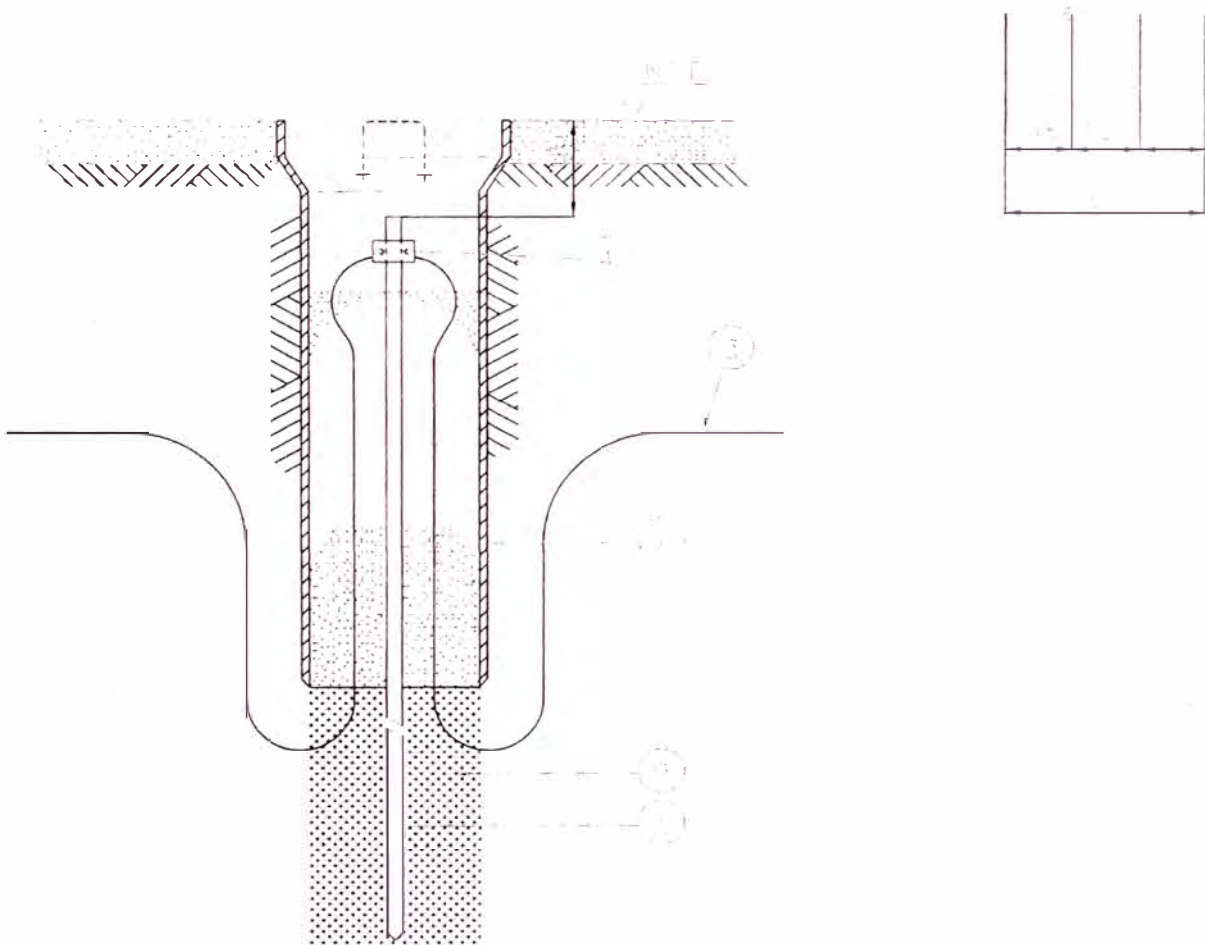
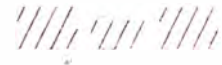
0	Para aplicación en obra	09/11/08	CMO	HSA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob



JABALINA EN CAMARA DE INSPECCION

E-TP-03001

DETALLE TAPA





POS	CODIGO	UNID.	CANT.	DESCRIPCION
				INSERCIÓN DE COBRE # 72
				TAPA DE HORMIGÓN COMP. # 300
				CABLE DE COBRE DESNUDO 65mm
				MARCAJE DE INSPECCION JABALINA
				TAPA DE HORMIGÓN-ESPESOR MÍNIMO 10cm

--	--	--	--	--	--	--	--

COHSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD	FR-3157-SGC-000004	Pág. 1 de 2
---------------------------------------	---------------------------	--------------------	----------------------

INC N° 000⁰⁸...

EMISIÓN	PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE CAMISEA - EXPANSIÓN DE GN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA		Grado de Criticidad Crítica <input type="checkbox"/> Seria <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Menor <input type="checkbox"/>	
	Producto / Proceso Pozos de PAT		Referencias 3131-C-EA-300011 3131-E-IP-300003	
Descripción de la No Conformidad real o potencial (a completar por personal de Calidad del proyecto) Los pozos a tierra del lado sur del Edificio Usina interfieren con la losa de concreto (piso) del edificio. (aprox en 10cm)		Etapa de Detección En planta proveedor <input type="checkbox"/> Recepción <input type="checkbox"/> Proceso/obra <input checked="" type="checkbox"/> Final <input type="checkbox"/>		
Posible Causa <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Equipos <input checked="" type="checkbox"/> Método <input type="checkbox"/> Medioambiental <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Medición <input type="checkbox"/> Documental <input type="checkbox"/> Otras: _____		Firma  Aclaración Noé Calle M. Fecha 10/06/09		
DISPOSICIÓN	Análisis de Causa (a completar por Responsable del departamento o actividad donde se produjo la no conformidad) No se coordinó con los supervisores civiles sobre las posibles interferencias			
	Disposición Propuesta Mover, nivelar los pozos 15cm hacia el sur			
	Concesión del Cliente (a completar por el Cliente en caso que corresponda)			
Firma  Aclaración Mario Bejorano Fecha emisión 10/06/09 Fecha de cumplimiento 13/06/09		Firma _____ Aclaración _____ Fecha ____/____/____		
Disposición Final Adoptada (a completar por Responsable de Control de Calidad del proyecto)				
<input type="checkbox"/> Descartar <input checked="" type="checkbox"/> Retrabajar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Devolver <input type="checkbox"/> Medir / Inspeccionar / Ensayar <input type="checkbox"/> Otra: _____ <input type="checkbox"/> Reclasificar <input type="checkbox"/> Usar tal cual				

2	Agregado el tratamiento de acción preventiva	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD	FR-3157-SGC-000004	Pág. 2 de 2
--------------------------------------	---------------------------	--------------------	----------------------

VERIFICACIÓN	Reinspección de Calidad		
	<input checked="" type="checkbox"/> Visual <input checked="" type="checkbox"/> Dimensional <input type="checkbox"/> END (LP / RM / RX / US) <input type="checkbox"/> Otros:	<input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO	<input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO
	Firma	Mocé Calle M.	14 / 06 / 09
	Pedido de Acción Correctiva / Preventiva (a completar por personal de Calidad del proyecto, en caso de repetitividad de la no conformidad o cuando la importancia o gravedad de la misma lo amerite)		
	CORRECTIVA <input type="checkbox"/>		PREVENTIVA <input type="checkbox"/>
N°: RAM-(/)			
Fecha RAM inicio		Fecha RAM cierre	
Cierre de No Conformidad Se verificó Eficacia de la Disposición <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Se verificó Eficacia de la AC/ AP <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA			
Firma	Mocé Calle M.	14 / 06 / 09	
Fecha RAM inicio		Fecha RAM cierre	

Nota: Los campos No Utilizados deberán cruzarse con una línea en diagonal o colocar la leyenda NA


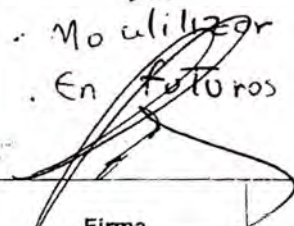
Información Complementaria



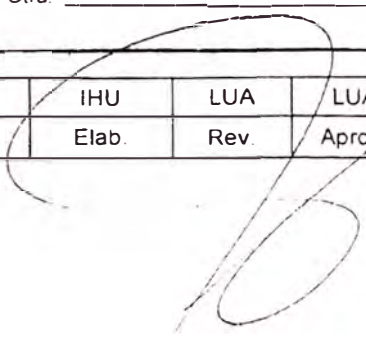
2	Agregado el tratamiento de acción preventiva	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO PROYECTO CHIQUEITIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD	FR-3157-SGC-000004	Pág 1 de 2
---------------------------------------	---------------------------	--------------------	---------------------

INC N° 001.000

EMISION	PROYECTO SISTEMA DE TRANSPORTE CAMISEA – EXPANSIÓN DE GN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA		Grado de Criticidad Critica <input type="checkbox"/> Seria <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Menor <input checked="" type="checkbox"/>	
	Producto / Proceso Cables Eléctricos		Etapa de Detección En planta proveedor <input type="checkbox"/> Recepción <input checked="" type="checkbox"/> Proceso/obra <input type="checkbox"/> Final <input type="checkbox"/>	
Referencias <hr/>		Posible Causa <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Equipos <input checked="" type="checkbox"/> Método <input type="checkbox"/> Medioambiental <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Medición <input type="checkbox"/> Documental <input type="checkbox"/> Otras: _____		
Descripción de la No Conformidad real o potencial (a completar por personal de Calidad del proyecto) Las bobinas de cables eléctricos presentan daños y en un caso se ha dañado el recubrimiento del cable en un tramo.				
Firma 		No. <u>001.000</u> Aclaración <u>M.</u>		Fecha <u>11/11/09</u>
Análisis de Causa (a completar por Responsable del departamento o actividad donde se produjo la no conformidad) NO SABEMOS SI EL CABLE FUE RECIBIDO ASI EN NEPTUNIA, O SE DAÑO EN EL TRAYECTO HACIA OBRA DAÑO SE DEBIO A UN INCORRECTO Y ASEGURAMIENTO DE LAS BOBINAS				
DISPOSICION	Disposición Propuesta No utilizar el tramo de cable dañado En futuros envíos de cables revisar el correcto empaque			
	Firma 	Aclaración <u>Oscar Lozano</u>	Fecha emisión <u>18/10/09</u>	Fecha de cumplimiento <u>15/10/09</u>
Concesión del Cliente (a completar por el Cliente en caso que corresponda)				
Firma _____		Aclaración _____		Fecha <u>1/1</u>
Disposición Final Adoptada (a completar por Responsable de Control de Calidad del proyecto)				
<input checked="" type="checkbox"/> Descartar <input type="checkbox"/> Retrabajar <input type="checkbox"/> Reparar <input type="checkbox"/> Devolver <input type="checkbox"/> Medir / Inspeccionar / Ensayar <input type="checkbox"/> Otra: _____ <input type="checkbox"/> Reclasificar <input type="checkbox"/> Usar tal cual				

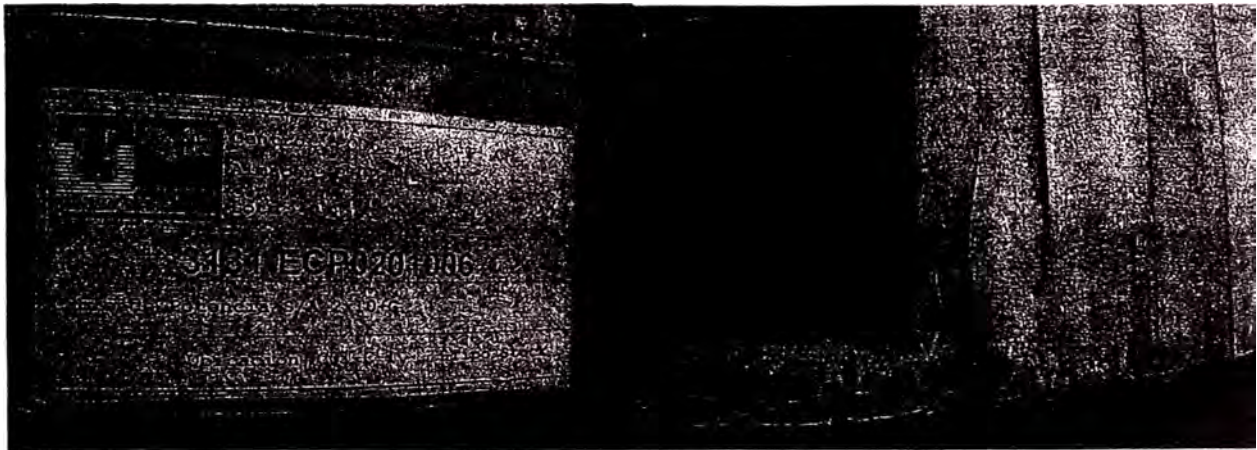
2	Agregado el tratamiento de acción preventiva	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.



VERIFICACIÓN	Reinspección de Calidad		
	<input checked="" type="checkbox"/> Visual <input type="checkbox"/> Dimensional <input type="checkbox"/> END (LP / PM / RX / US) <input type="checkbox"/> Otros:	<input checked="" type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO <input type="checkbox"/> APROBADO	<input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO <input type="checkbox"/> RECHAZADO
	Firma	Móe Calle M. Aclaración	17 / 07 / 09 Fecha
	Pedido de Acción Correctiva / Preventiva (a completar por personal de Calidad del proyecto, en caso de repetitividad de la no conformidad o cuando la importancia o gravedad de la misma lo amerite)		
	CORRECTIVA <input type="checkbox"/>		PREVENTIVA <input type="checkbox"/>
N° RAM-(/ /)			
Fecha RAM inicio		Fecha RAM cierre	
Cierre de No Conformidad			
Se verificó Eficacia de la Disposición	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> CERRADO	
Se verificó Eficacia de la AC/ AP	<input checked="" type="checkbox"/> NO APLICA		
Firma	Móe Calle M. Aclaración	17 / 07 / 09 Fecha	

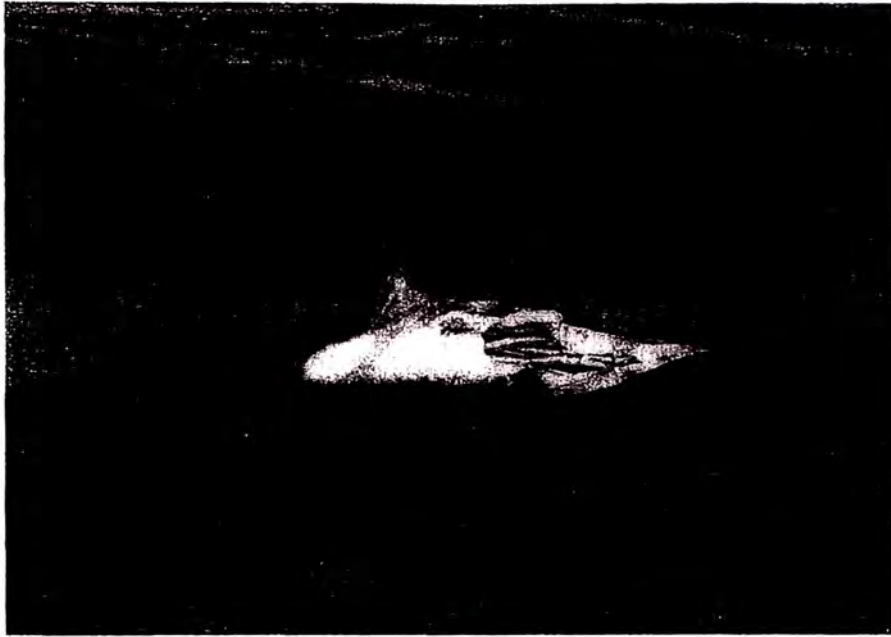
Nota: Los campos No Utilizados deberán cruzarse con una línea en diagonal o colocar la leyenda NA

Información Complementaria



2	Agregado el tratamiento de acción preventiva	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	INFORME DE NO CONFORMIDAD	FR-3157-SGC-000004	Pág. 2 de 2
--	----------------------------------	---------------------------	----------------------



2	Agregado el tratamiento de acción preventiva	28/02/09	IHU	LUA	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

ANEXO 3: MANUAL DE CALIDAD

1	Propuesta de Manual de Calidad	01/09/12	IHU / NCA	SIV	LUA / PEE
REV	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELAB	REV.	APROB.

PLANTA COMPRESORA GAS NATURAL

MANUAL DE CALIDAD

DOCUMENTO:

MANUAL-000001



REVISIÓN

1. OBJETO

El Manual de Calidad enuncia el Plan de Calidad el cual describe procedimientos y prácticas referidos a los aspectos de calidad para ser aplicadas a la organización

2. ALCANCE

El Alcance del Proyecto son los procesos de Ingeniería, Construcción y Suministros; asociados al proyecto.

3. NORMATIVA DE REFERENCIA

- ISO 9001: 2008: Sistema de Gestión de la Calidad
- Todas las normas, códigos y especificaciones que sean aplicables de acuerdo con los requerimientos contractuales.

4. SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD (SGC)

4.1. REQUERIMIENTOS GENERALES

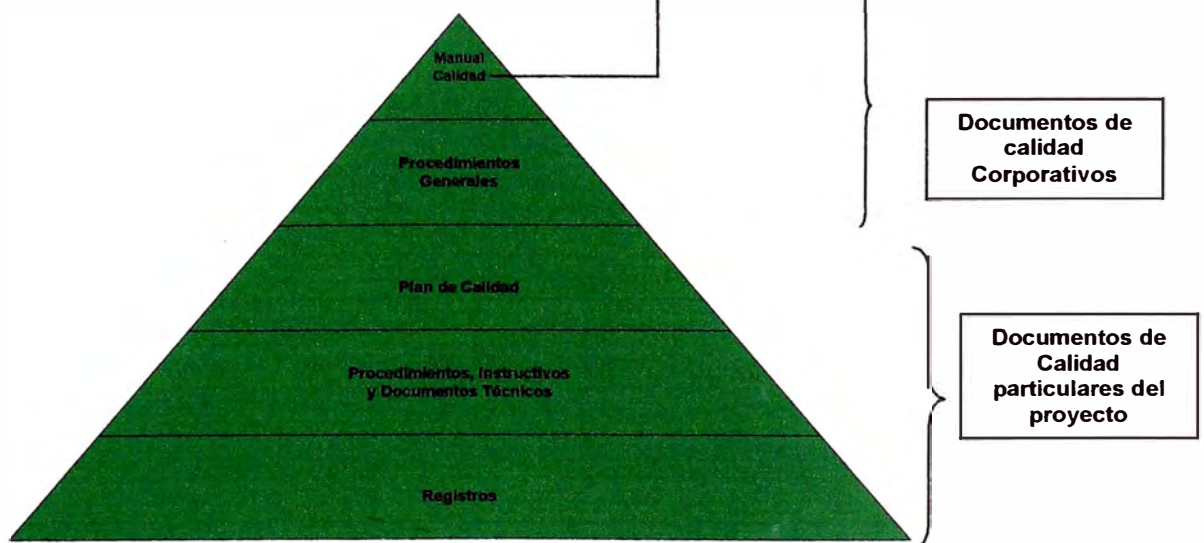
El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) aplicado al contrato se establece de acuerdo con la política de la organización y alcanzando los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008.

El objetivo del SGC es asegurar el logro en todas las etapas de los procesos implicados para obtener el nivel adecuado de Calidad, a fin de alcanzar la etapa de Test Performance con todos los sistemas, equipos y materiales en óptimas condiciones para asegurar la confianza y seguridad operativa dentro del plazo previsto para el proyecto.

Los Controles Preventivos serán implementados a fin de detectar eventuales No Conformidades o problemas de Calidad en una etapa temprana evitando riesgos, contingencias, altos costos, plazos e impactos negativos que podrían ocasionarse.

4.2. SISTEMA DE CALIDAD – DOCUMENTOS

El Sistema de Gestión de la Calidad básicamente tiene 5 clases de documentos, como se muestra a continuación:



1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

Manual de Calidad

En el gráfico de arriba, en primer y segundo orden se encuentran el Manual de Calidad y Procedimientos Generales que son documentos que describen las políticas generales de la Organización considerando el Sistema de Gestión de la Calidad. Cumplen los requisitos establecidos por el proyecto y además establecen las prácticas de gerenciamiento y administración de los elementos que conforman el SGC.

Plan de Calidad

El Plan de Calidad es el documento fundamental del SGC y contiene anexos que serán considerados parte del mismo. Todos los procedimientos asociados serán emitidos progresivamente de acuerdo con el desarrollo del Proyecto.

Procedimientos Generales

Son los procedimientos documentados de acuerdo al requerimiento de la norma ISO 9001:2008

Procedimientos e instructivos

Los Procedimientos e instructivos describen procesos y tareas que se documentan debido a su relevancia. Serán elaborados, documentados e implementados para aquellas actividades que los requieran, para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de los procesos.

Documentos Técnicos

Documentos que definen responsabilidades y características técnicas particulares de aplicación específico en el Proyecto.

Registros de Calidad

Los registros de Calidad son documentos que indican como fueron realizadas las actividades y los resultados obtenidos.

Estos documentos incluyen información y resultados de las actividades llevadas a cabo que sirven como evidencia objetiva para demostrar la conformidad o no de las actividades de acuerdo con los requerimientos específicos

Planificación de la Calidad

El control de todas las actividades necesarias para asegurar que el producto o actividad se realizan de acuerdo a los requerimientos Contractuales de la organización será incluido en el Plan de Calidad, los Procedimientos de gestion, los Procedimientos de construccion, procedimientos de inspección y ensayo, Planes de Inspección y Ensayo (PIE) y la Matriz de Calidad (MX)

4.3 CONTROL DE DOCUMENTOS

El Control de Documentos se llevará a cabo de acuerdo con los lineamientos establecidos en los procedimientos elaborados por el Departamento de Calidad de la organización.

El sistema de archivo de Documentos en el lugar de obra será responsabilidad de la Oficina Técnica.

Los procedimientos de control de documentos, serán las herramientas utilizadas por el Proyecto para definir los controles de la documentación propia y la ejecutada por terceros.

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

En ellos se definirán las siguientes funciones, actividades para los documentos del proyecto:

- Emisión
- Aprobación
- Revisión
- Distribución
- Rescate de revisiones superadas
- Identificación
- Retención y archivo
- Otros

4.4 CONTROL DE LOS REGISTROS

El Control de Registros se llevará a cabo de acuerdo con los lineamientos establecidos en los procedimientos elaborados por el Departamento de Calidad de la organización.

Los Registros de Calidad constituyen la evidencia del cumplimiento de los requisitos establecidos. Su distribución se hace de manera controlada. Los originales serán archivados de acuerdo a los Sistemas definidos para el Precomisionado y/o subsistemas aplicados; estos registros pueden ser incorporados dentro de una base de datos a fin de acelerar el proceso de certificación y entrega de las Unidades Mecánicamente Completadas.

5 GESTIÓN DE LA CALIDAD

5.1 COMPROMISO DE GESTIÓN

El Gerente del Proyecto asume el compromiso del desarrollo e implementación del Sistema de Gestión de la Calidad indicado en este documento. Este compromiso debe evidenciarse:

- Comunicando la importancia del cumplimiento de los requerimientos del Cliente tanto como las normas legales y regulatorias.
- Asegurando el cumplimiento de los procedimientos establecidos para el proyecto, para el correcto desarrollo del mismo.
- Proporcionando medios para asegurar la implementación de la Política de Calidad que se establece en este documento.
- Proporcionando medios para la Revisión del Sistema de Gestión de la Calidad
- Asegurando la disponibilidad de los recursos adecuados para desarrollar el Sistema de Gestión de la Calidad.

5.1.1 Política de Gestión de la Calidad

La Dirección de la organización establece la Política de Calidad aplicable al Proyecto, la cual es publicada y aplicada durante la ejecución del mismo.

Debe asegurarse que esta política y objetivos de Calidad derivados de la misma, y en particular los definidos por el proyecto, sean conocidos, entendidos, implementados y mantenidos por todo el personal. Para tal propósito es usada en capacitaciones específicas y para información visual.

Para su aplicación, el Proyecto adopta la Política de Calidad descrita a continuación:

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	



TECHINT Ingenieria & Construcciones

Política de calidad

En Techint Ingenieria & Construcciones (TEI&C), entendemos a la Calidad como nuestro compromiso de alcanzar, y si es posible superar, las expectativas y requerimientos de nuestros clientes, accionistas, colaboradores, proveedores y las comunidades en las que desarrollamos nuestro trabajo. Para alcanzar este objetivo trabajamos de un modo proactivo y propiciamos la mejora continua de nuestros procesos, buscando la eficiencia y la efectividad a través de la participación de todos los colaboradores, proveedores y subcontratistas de la Compañía. En este ámbito, asumimos que Calidad, Productividad, Preservación del Medio Ambiente, Seguridad, Salud y Responsabilidad Social son factores vitales para el desarrollo y crecimiento de las actividades de la Compañía. Esta Política está basada en:

- . Que Calidad, Productividad y Competencia son fundamentales para el desarrollo y el conocimiento acumulado de la Compañía
- . El compromiso con la sociedad y futuras generaciones, utilizando los recursos naturales de un modo sustentable
- . Establecer condiciones seguras de trabajo, empleando la tecnología y equipamiento adecuados y tomando acciones de involucramiento, motivación y concientización de sus colaboradores y subcontratistas
- . Que la Imagen de la Compañía en la comunidad es factor fundamental para el desarrollo de nuestros Proyectos.


CARLOS BACHER
 Vicepresidente de
 Techint Ingenieria & Construcciones y Servicios
 BUENOS AIRES / 2003

5.2 Jefatura de Calidad

La Jefatura de Calidad de la organización apoya desde la etapa temprana del proyecto, la planificación de las tareas de QA/QC incluyendo las Auditorias de Calidad.

Inicialmente el Jefe de Calidad del Proyecto y su grupo de trabajo realizarán las actividades descritas en el Plan de Calidad y verificando los Procesos de Compras/Suministros.

Las actividades específicas en esta etapa serán:

- La emisión del Plan de Calidad.
- Desarrollo del Sistema de Calidad para su inclusión en el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP).
- Lanzamiento de los Planes de Inspección y Ensayos y Matriz de Calidad para la fase de construcción e instalación, con la asistencia del personal de Ingeniería de las distintas especialidades y del staff de Construcciones.
- La verificación del cumplimiento de los requerimientos

Para esta etapa la Jefatura de Calidad del Proyecto será apoyada por la Estructura Corporativa, específicamente en los aspectos relacionados con el Aseguramiento de Calidad.

Posteriormente, se ira incrementando progresivamente el grupo de trabajo con los supervisores e inspectores para cubrir las actividades del contrato de la Construcción y Suministros.

Las actividades específicas serán dirigidas a los trabajos de Construcción e Instalación por medio de inspecciones o auditorias, asistencia de producción, definición de Acciones Correctivas o Preventivas, análisis de control de ítems, emisión de documentos particulares y coordinación de capacitación.

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

Cuando los trabajos finalicen, la Jefatura de Calidad reducirá progresivamente su personal acompañado con los especialistas de Construcción e Instalación pero manteniendo un plantel capacitado y calificado para apoyar las etapas de Precomisionado.

Asimismo el personal de QA se irá incrementando en una etapa temprana, para poder liberar la documentación y asistir a la preparación de los Data Book.

5.3 Jefe de Calidad

El Jefe de Calidad de Proyecto es designado dándole la autoridad y responsabilidad, para los siguientes temas de Calidad:

- Asegurar que los procesos necesarios están establecidos, implementados y mantenidos por el Sistema de Gestión de la Calidad definido en este documento y desarrollado en el Plan de Calidad.
- Informar al Gerente del Proyecto en relación al desarrollo del SGC y su necesidad para su rectificación y mejora.
- Asegurarse que la concientización es promocionada a todos los niveles del proyecto en relación al cumplimiento de los requerimientos de los Clientes.
- Administrar los recursos necesarios para asegurarse que los objetivos del SGC se cumplen.
- Preparar el Informe Mensual de Calidad.
- Llevar a cabo Vigilancia Internas para identificar los problemas de calidad y establecer soluciones apropiadas.

5.4 Organigrama de Calidad

La Gerencia de la organización, deberá establecer el Organigrama, donde se encuentra todo el personal de QA/QC para asegurar la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (Ver anexo II - Organigrama).

6. RECURSOS DE GESTIÓN

6.1 Provisión de recursos

Todo el personal que desarrolle actividades que afecten la Calidad es seleccionado sobre la base de su capacidad, educación, competencia, habilidad y experiencia adecuada (el Personal de Calidad debe cumplir con los requerimientos contractuales y/o los procedimientos del Consorcio).

6.2 Recursos humanos

6.2.1 General

El personal que realiza actividades que afectan la Calidad de los procesos y/o producto de la organización es seleccionado y asignado para la ejecución de dichas actividades sobre la base de su educación, conocimiento, habilidad y experiencia.

6.2.2 Competencia, Toma de Conciencia y Entrenamiento

Cuando por el desarrollo de nuevas disciplinas, técnicas de ejecución, requerimientos de los Clientes o reglamentaciones o leyes se detecta la necesidad de cubrir una brecha en las capacidades del personal de la organización, la misma se cubre con las acciones correspondientes. Para ello el Jefe de Recursos Humanos:

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

- a) determina la competencia necesaria del personal que realiza actividades que afectan la calidad de los procesos y/o producto que lleva cabo la organizacion
- b) provee capacitación, divulgación de información, entrenamiento u otras actividades similares para satisfacer esas necesidades
- c) evalúa la efectividad de la acción tomada
- d) se asegura que todo el personal ha tomado conciencia de la pertinencia e importancia de sus actividades y como estas contribuyen al logro de los objetivos de la organizacion
- e) Mantiene los registros apropiados para demostrar que la necesidad de mayores competencias ha sido satisfecha

6.3 Infraestructura

La infraestructura que se proporciona es la necesaria para realizar las actividades que requiere el Proyecto. Esto contempla el espacio de trabajo, la tecnología de la información y de comunicación, servicios de apoyo y equipos.

6.4 Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo que se provee favorece el desempeño del personal, buscando la satisfacción y motivación en los mismos. Se brindan las condiciones necesarias para que las actividades sean desarrolladas en un ambiente seguro y propicio.

6.5 Capacitación

La Capacitación se llevará a cabo de acuerdo al Programa de Capacitación Interno.

Básicamente se definen 2 tipos de Capacitación:

Capacitación Institucional: Esta capacitación es necesaria para comunicar e implementar la filosofía de la organización y de la gerencia del Proyecto.

Capacitación Funcional: Entrenamiento específico en actividades o procesos para atender necesidades. Desarrollo de actitudes y habilidades de cada persona para cumplir con sus obligaciones.

7 EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y CONTROL DE CALIDAD

7.1 Planificación de la Ejecución del Proyecto

La planificación y la metodología que se usará para la ejecución, están establecidas en el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP).

Las metodologías empleadas para llevar a cabo actividades como:

- Control y distribución de los documentos
- Otras actividades relacionadas con el diseño.

La gestión de los suministros/abastecimientos seguirán los lineamientos establecidos por el Gerente del Proyecto.

El control de los suministros se realizará a través de todas las actividades y funciones relacionadas para asegurar que se satisfacen los requisitos establecidos por el Cliente en los documentos contractuales.

Este control se ejecutará a través de:

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

Revisión de las Especificaciones, Requisiciones de materiales, Planillas de materiales y todo otro documento que Ingeniería emita para definir los materiales y equipos a comprar.

Asignación del nivel de inspección de acuerdo con las características del equipo o material a proveer.

Utilización de la Lista de Proveedores Aprobados para el Contrato.

Evaluación de las ofertas.

- Adjudicación a los proveedores que proponen la oferta más conveniente para cumplir con los objetivos de Calidad, plazo y precio.
- Preparación de los Tests de Inspección de Proveedores (TIP) de forma previa a la solicitud de las ofertas.
- Seguimiento de los programas de fabricación y de los Planes de Inspección y Ensayo (PIE) preparados por el fabricante en los que se incluyan todas las verificaciones y controles a realizar de acuerdo a los requerimientos contractuales.
- Liberación previa al despacho, para asegurar que los materiales y equipos han sido inspeccionados, probados y ensayados de acuerdo a los requerimientos, y que la forma y medio en el que se realiza el transporte preservan la Calidad de los elementos a entregar.
- Recepción de los artículos en obra para asegurar que equipos y materiales que se reciban son requeridos por la Orden de Compra.

Las actividades a desarrollar y sus controles básicos a desarrollar se encontrarán consolidados en los Planes de Inspección y Ensayos (PIE) asimismo de la Matriz de Calidad (Mx) que serán preparados previo a la ejecución de los trabajos.

7.2 Inspección de Procesos

Las Inspecciones y Ensayos durante los procesos serán llevados a cabo de acuerdo a lo establecido en el Plan de Calidad, que está basado en los Planes de Inspección y Ensayo (PIE), Matriz de Calidad (Mx) y en los Procedimientos Constructivos, elaborados por la Gerencia de Construcción con la asistencia de Oficina Técnica, que sean específicamente emitidos para aquellas actividades que lo requieran.

Los PIE, Procedimientos Particulares, Instructivos de Trabajo y otros documentos aplicables serán presentados para revisión y aprobación del Cliente.

Durante la ejecución de cada proceso los parámetros esenciales del mismo serán verificados de acuerdo a los PIE y sus checklist referenciadas, que serán emitidas y archivadas. Los siguientes ítems pueden ser considerados:

- Identificación de las principales actividades, método de análisis de los potenciales defectos que podrán afectar eventos posteriores o comprometer a todo el proceso, criterios de aceptación y rechazo. Generar las acciones que tienden a reducir al mínimo su impacto por medio de la emisión de procedimientos, calificación de procesos, estableciendo puntos de control o de capacitación.
- Verificar que todo el equipamiento usado durante la ejecución de las actividades esté funcionando correctamente y su mantenimiento sea llevado a cabo de acuerdo a los planes aplicables a cada uno.
- Periódicamente se verificará por medio de Inspecciones o Auditorias, que los parámetros inherentes a los procesos productivos, en particular los procesos especiales estén controlados y se encuentren dentro de los rangos de valores establecidos en los procedimientos de calificación.
- Verificar que todas las personas involucradas en los procesos especiales o actividades críticas son debidamente entrenadas y calificadas de acuerdo a los requerimientos.
- Verificar que la documentación necesaria para asegurar la adecuada ejecución de las actividades este disponible en el lugar de trabajo.

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

7.2.1 Procesos Especiales

Estos Procedimientos deberán ser calificados de acuerdo con los requerimientos contractuales y de la organización antes de comenzar con las actividades (Soldadura, Tratamiento Térmico, Aislaciones, Revestimientos, etc.).

7.2.2 Inspección y Ensayo

Cada PIE específico será emitido para la ejecución de las actividades siguiendo los requerimientos del Proyecto.

7.2.3 Matriz de calidad

Cada entregable del proyecto debe tener planificado sus controles y estos se muestran en la denominada Matriz de calidad del proyecto que será emitida para la ejecución de las actividades siguiendo los requerimientos del Proyecto.

7.2.4 Inspección de Recepción

La filosofía de la organización es realizar, tanto como sea posible, las recepciones anticipadas de los materiales y equipos en la etapa de construcción en las instalaciones de la obra, buscando minimizar el impacto adverso y las contingencias que pudieran causar la aparición de defectos una vez recibido.

Todos los productos recibidos en el Almacén deben ser liberados después de someterse a una Inspección acorde a lo establecido en sus documentos y/o especificaciones, y al Control de Documentación (técnica o comercial).

7.2.5 Almacenamiento y Preservación

El almacenamiento y la preservación de los equipos y materiales provistos serán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Una Instrucción de Trabajo será emitida para cubrir las actividades mínimas requeridas desde la inspección de recepción de materiales, almacenamiento y preservación hasta la aceptación final. En el caso que un producto no tenga definidas condiciones de almacenamiento y preservación, la persona responsable del área las requerirá a la Oficina Técnica o a Ingeniería según corresponda.

7.2.6 Inspección Final

Los ensayos e inspecciones finales serán programados de acuerdo al programa de Precomisionado buscando optimizar la liberación y entrega a TgP en una secuencia consensuada por el cliente.

7.2.7 Registros de Inspección y Ensayos

Cada una de las inspecciones pre-definidas, deben generar respectivamente registros indicando su conformidad o no con la especificación que aplique y la autoridad responsable para su liberación.

Los registros de inspección y ensayo deben utilizarse como documento soporte para Certificación en la etapa de Precomisionado.

7.2.8 Estado de Inspección y Ensayo

El estado de inspección no debería dejar dudas si el producto es conforme con los requerimientos que aplican y si esta disponible para su uso. Todos los estados de inspección y ensayo serán trazables a los correspondientes registros y su estado incluido, en la base de datos.

7.2.9 Productos Suministrados por el Cliente (Propiedad Intelectual y/o Física)

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

Los equipos/materiales suministrados por el cliente dentro del alcance del trabajo, serán tratados como equipos y materiales entregados por otro proveedor.

7.4 Suministros/Abastecimientos

El control de las actividades será llevado a cabo de acuerdo al PEP, al Procedimiento de Suministros/abastecimientos de la organización y los requerimientos contractuales y los procedimientos aplicables establecidos.

La organización adquirirá los equipos y materiales. Los requerimientos de Calidad de la organización y contractuales serán seguidos. Los Niveles de Inspección serán de acuerdo al listado emitido por el sector de Inspección de Proveedores y los requisitos de inspección serán seguidos como indicarán los planes de inspección y ensayo.

La liberación final del material debe incluir todos los ensayos y documentos soporte, requeridos o acordados, incluyendo manuales operativos, catálogos y otros documentos especificados en la Orden de Compra.

7.5 Identificación y Trazabilidad

La identificación y trazabilidad de los materiales y equipos del Proyecto serán llevados a cabo de acuerdo a los requerimientos contractuales y de la organización.

La identificación y trazabilidad de los documentos (preparados por personal de la organización o por terceros) y los documentos de suministros, serán realizados de acuerdo con lo establecido en los Procedimientos Generales y Particulares para la ejecución de los suministros.

La Instrucción de Trabajo será emitida para asegurar que los requerimientos de Identificación y trazabilidad son apropiadamente implementados y mantenidos.

7.6 Control de equipos de medición y ensayo

Todos los equipos de ensayo y medición usados para proveer evidencia de la conformidad o no de los productos de acuerdo con los requerimientos específicos, deben ser controlados de acuerdo con el "Procedimiento de Control de Equipos de Inspección, Medición y Ensayo" y/o requerimientos del cliente y deben ser calibrados a intervalos periódicos.

Cuando la calibración de los instrumentos de proceso se realice en el campo, deberá ser de acuerdo con los requerimientos de procedimientos particulares e instrucciones.

8. ANÁLISIS Y MEJORA CONTINUA

8.1 Auditorias Internas

Las auditorias internas del Sistema de Gestión de la Calidad deben ser programadas en todas las etapas y actividades de la obra, basadas en él.

Auditorias no programadas pueden realizarse para verificar resultados de auditorias previas, señalando el estado de no conformidades, o en todo caso que se considere necesario.

Las auditorias deben realizarse de acuerdo con el Procedimiento de Auditoria Interna de Calidad con la frecuencia establecida en el Programa de Auditorias de Calidad.

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

Se Propone efectuar auditorias técnicas, de desarrollo de la construcción, para todas las disciplinas, en base a un programa consensuado con el cliente.

Calificación de los Auditores: La Jefatura de Calidad de la organización debe nominar el auditor interno. Todas las auditorias internas deben ser ejecutadas por personal calificado que no sea responsable directo del área que esta siendo auditada.

8.2 Producto No Conforme

El control de la disposición de los productos no conformes deben seguir las directivas del Procedimiento establecido de Control de productos No Conformes y normativas contractuales. El estado de las No Conformidades (NC) emitidas será controlado en la base de datos en cada origen y deberá ser seguido por el Jefe de Calidad de la organización.

8.3 Mejora Continua

Con el objetivo de mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de la Calidad, herramientas adecuadas deben ser implementadas para analizar los resultados de:

- Análisis de las mejores prácticas aplicables para el desarrollo del Contrato.
- Objetivos cumplir con los hitos definidos.
- Auditoria Internas/Externas
- Acciones Correctivas y Preventivas
- Revisión por la Gerencia del Proyecto
- Reuniones de mejora continua

8.4 Acciones Correctivas y Preventivas

La implementación de Acciones Correctivas y Preventivas debe realizarse de acuerdo con el "Procedimiento de Acciones Correctivas y Preventivas -

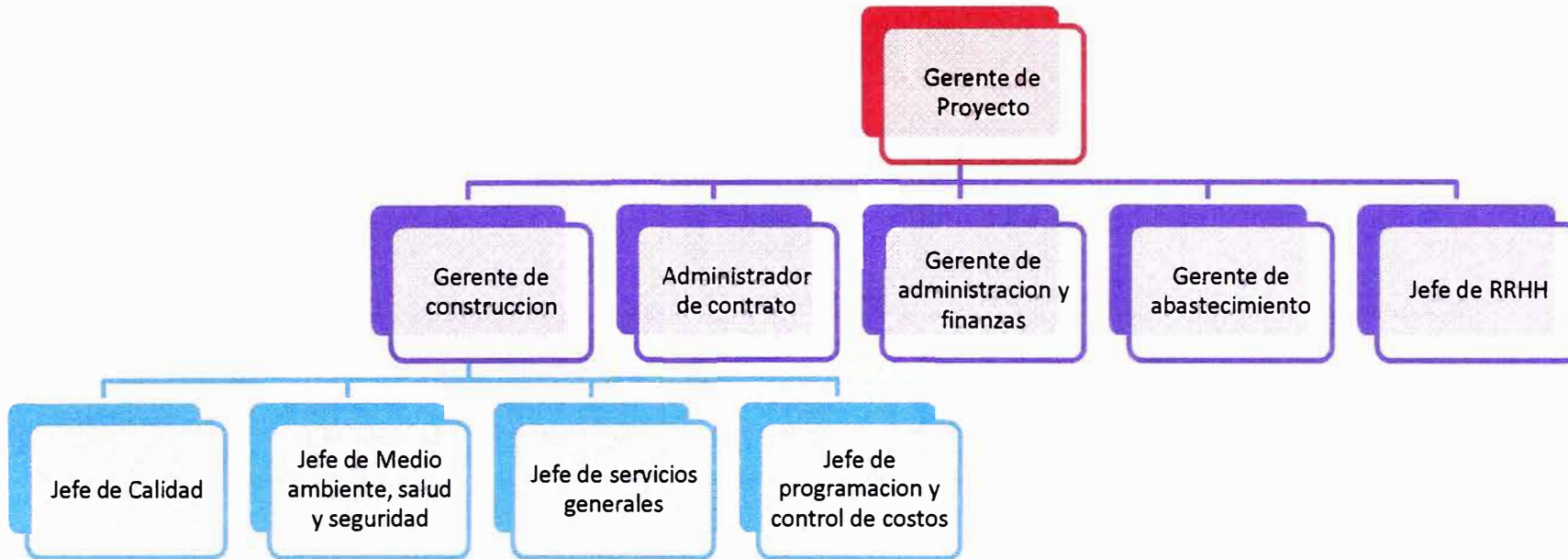
9. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

Se describe según anexos.

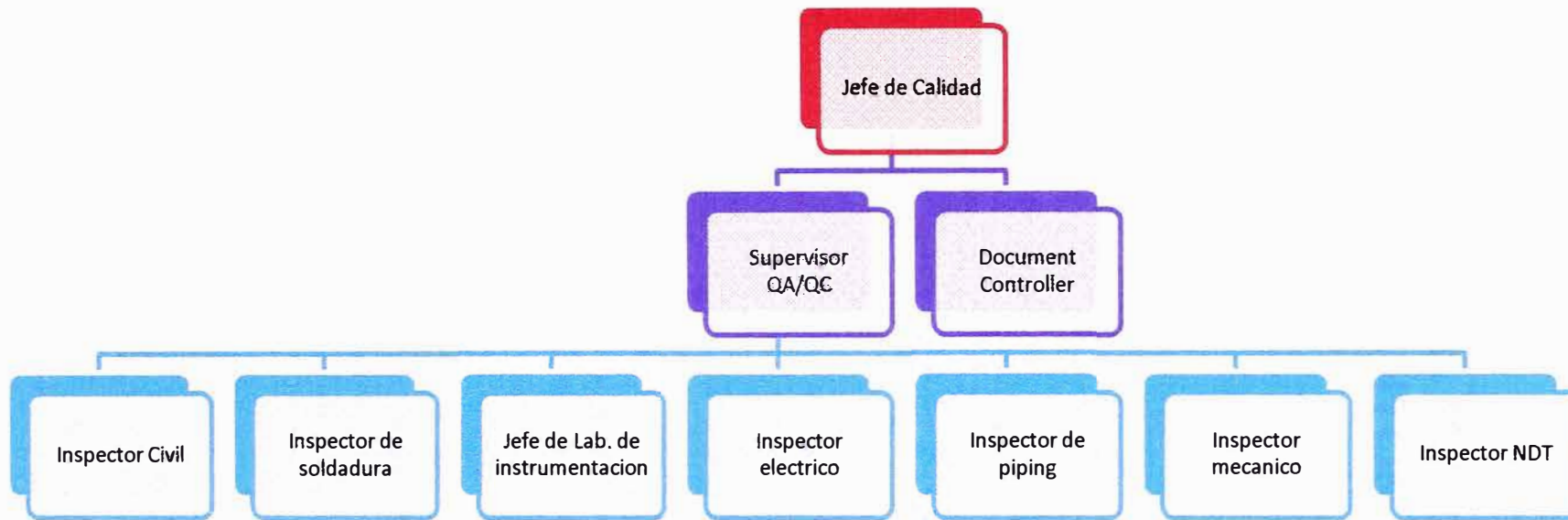
10. ANEXOS

- 10.1 Organización del Proyecto
- 10.2 Organigrama de Calidad

1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	



1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	



1	Emisión para aprobación	22/04/09	IHU / NCA	SIV	LUA	PEE
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.	

ANEXO 4: LISTA MAESTRA DOCUMENTOS

LISTA MAESTRA DE DOCUMENTOS

FR-3157-SGC-000016

Fecha :

TIPO DOC	OBRA	TIPO DOCUM	PROCESO	CORREL	CODIFICACIÓN	REV.	NOMBRE DEL DOCUMENTO	AREA EMISORA	STATUS	N° TR	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE CARGA EN DOC

1	Para aplicación en Obra	03/02/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

ANEXO 5: LISTADO DE NORMATIVA APLICABLE

TEMA	CÓDIGO O NORMA	NOTAS
Unidades de Medida	SIM	Con las excepciones según requerimientos
Cerramiento de Paneles	NEMA ICS 6	
Equipos Eléctricos	NFPA 70	
Diseño de Válvulas de Control	ISA S75.01 ANSI B16.34	
Diseño Placa Orificio Diseño Medidores Ultrasónicos Diseño de Medidores Turbina	AGA Report 3 AGA Report 8 AGA Report 9 (Draft) AGA Report 7	
Cálculos de medición de Caudal	AGA Report 3, 5, 7, 8, 9, 10 API – MPMS Chapter 21	
P&IDs	ISA S5.1	
Hoja de datos de Automatización	ISA S20	
Instalación de Instrumentos	API RP 550	
Gas Combustible de Instrumentos	ANSI B31.3	
Sistema de Gas	U.S. Department of transportation - Pipeline Safety standard, Title 49, Part 192. API 6D - Pipeline Valves. End Closures. Connectors and Swivels. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII. Códigos y regulaciones aplicables, emanados de los organismos locales y federales.	
Sistema de Servicios	ANSI B31.1 & ANSI B31.8	

	<p>ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII.</p> <p>Applicable Federal, State, Local and Industry Codes and Regulations.</p>	
<p>Instalación Eléctrica General</p>	<p>NFPA 70 - National Fire Protection Association (National Electrical Code)</p> <p>American Petroleum Institute (API) - Recommended Practice #500 and 540</p>	
<p>Equipos Eléctricos y de Automatización</p>	<p>Underwriters Laboratories (UL) - Factory Mutual (FM)</p> <p>National Electrical Manufacturers Association (NEMA):</p> <p>NEMA/ANSI MG 1 - Motors & Generators</p> <p>NEMA ICS 1 - Gral. Stds. for Industrial Control and Systems.</p> <p>NEMA ICS 2 - Industrial Control Devices</p> <p>NEMA ICS 3 - Industrial Systems</p> <p>NEMA VE 1 - Metallic Cable Tray Systems</p> <p>NEMA PB 1 - Panelboards</p> <p>NEMA ST 20 - Dry-type transformers for General Applications</p> <p>NEMA 250 Enclosure for electrical equipment (1000 V maximum)</p> <p>UL 1561 Standard for dry type general purpose and power transformer</p> <p>IEEE C57 Standard Test code for Dry – type Distribution and Transformer</p>	

<p>Diseño Eléctrico</p>	<p>Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) ANSI/IEEE Std. 141 - Electric Power Distribution for Indust. Plants ANSI/IEEE Std. 142 - Grounding of Indust. and Comm. Power Systems ANSI/IEEE Std. 446 - Emergency and Standby Power ANSI/IEEE Std. 80 – Safety in AC Substation Grounding IEC62305-1-2-3-4, Protection against lightning IEC61643-1 Low-Voltage surge protective devices NFPA 780: Standard for the Installation of Lightning Protection Systems CNE: Código Nacional de Electricidad del Perú</p>	
<p>Estructuras</p>	<p>AISC: American Institute for Steel Construction ASTM: American Society of Testing and Materials AWS: American Welding Society</p>	
<p>Equipos Mecánicos</p>	<p>API 613- Special Purpose Gear Unit API 614- Lubrication, Shaft Sealing & Control Oil System API-616 - Combustion Gas Turbine. API-617 - Centrifugal compressor. API-661- Air-Cooled</p>	

	<p>Heat Exchanges for General Refinery Services.</p> <p>API-670 - Vibration, Axial Position and bearing temperature monitoring System.</p> <p>API-671 - Special purpose coupling for Refinery Services.</p> <p>AGMA - American Gear Manufacturers Association</p> <p>ASME Code Section VIII Div. 1 (pressure vessels).</p> <p>ASME Code Section IX (welding qualifications).</p> <p>ANSI - American National Standards Institute.</p> <p>AWS - American Welding Society.</p> <p>ASTM - American Standard for Testing and Materials</p> <p>NEMA - National Electrical Manufacturer's Association.</p> <p>NEC - National Electrical Code.</p> <p>NFPA – National Fire Protection Association.</p> <p>DECRETO SUPREMO N° 015-2006-EM – Reglamento para la Protección Ambiental para las actividades de Hidrocarburos (Perú)</p> <p>DECRETO SUPREMO N° 046-93 Reglamento del medio ambiente para las actividades de Hidrocarburos.</p> <p>DECRETO SUPREMO N° 09-95 EM Decreto supremo que modifica el Reglamento del</p>	
--	--	--

	medio ambiente para las actividades de Hidrocarburos.	
Tuberías	ASME B31.3 For Compression Station Facilities ASME B31.8: Gas Transmission and Distribution Piping Systems API 5L: Line Pipe D.S. 041-99-EM Reglamento de Transporte de Hidrocarburos por ductos.	

ANEXO 6: PLANES DE INSPECCIÓN Y ENSAYO

MALLA DE PUESTA A TIERRA

3157-PIE-SGC-000005

1
de
2

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	CPCH	TgP
1	Instalación Malla subterránea P.A.T								
1.1	Liberación de área	Verificación de liberación de área	Plano Liberación de Area 1, de fecha 03/09/08	Conformidad de TgP	100%	FR-3157-PP-GC-000059	TgP / Inspector QC	H	H
1.2	Control de documentación	Verificación de la documentación aplicable	3157-PP-GC-000037 3131-E-IP-300001 3131-E-IP-300002 3131-E-IP-300003 3131-E-IP-300004 3131-E-IP-300005 3131-E-TP-300001	Última revisión de documentos y planos	100%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra / Inspector QC	W	S
1.3	Relevamiento, replanteo y trazado de malla	Verificación del trazado de la malla de P.A.T	3157-PP-GC-000037 3131-E-IP-300001 3131-E-IP-300002 3131-E-IP-300003 3131-E-IP-300004 3131-E-IP-300005 3131-E-TP-300001	Conforme a planos de construcción: • Trazado de malla lo mas recto posible • Conservar paralelismo indicado en los planos	100%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra / Topógrafo/Inspector QC	H	H
1.4	Corte de cables	Verificación de longitud, seccion de cables	3157-PP-GC-000037 3131-E-IP-300001 3131-E-IP-300002 3131-E-IP-300003 3131-E-IP-300004 3131-E-IP-300005 3131-E-TP-300001	Conforme a planos y típicos de instalación: • Calibre de Cu de malla PAT: 95mm ² • Conductor sin daños visibles y libre de suciedades	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra	W	S
1.5	Excavación	Control de las excavaciones (profundidad y lecho de zanja)	3157-PP-GC-000037	Profundidad mínima 800mm	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra	W	S
1.6	Instalación de jabalinas	Control de la instalación de jabalinas: profundidad, conexionado	3157-PP-GC-000037 3131-E-TP-300001	• Jabalina de Cu Ø3/4" largo: 2.40m aprox • Profundidad instalación 200mm	100%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra/Inspector QC	H	S

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

2	Modificación en Longitud de Jabalina	26/02/2009	NCA	IHU	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYO							3157-PIE-SGC-000005	Pág 2 de 2	
MALLA DE PUESTA A TIERRA									

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de Inspección		
							Responsable	CPCH	TgP
1.7	Instalación de cámaras de inspección	Control de la instalación de las cámaras de inspección	3157-PP-GC-000037 E-TP-03001	Conforme a típicos de instalación E-TP-03001	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra	W	S
1.8	Tendido del conductor	Verificación del tendido del conductor, diámetro y tipo de cable desnudo	3157-PP-GC-000037	Conforme a requisitos especificados: • A 15cm de fundaciones • Libre de curvaturas	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra	W	S
1.9	Soldadura	Verificación de las soldaduras exotérmica	3157-PP-GC-000037 / 3157-WI-GC-000012	Soldadura libre de porosidades, fisuras y derrames	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra/Inspector QC	W	S
1.10	Soldadura	Ensayo destructivo de soldadura exotérmica	3157-PP-GC-000037 / 3157-WI-GC-000012	Soldadura libre de porosidades, fisuras y derrames	1 ensayo cada nuevo molde	FR-3157-PP-GC-000059	TgP/Supervisor de obra/Inspector QC	H	H
1.11	Conexión de la Malla de P.A.T	Verificación del conexionado de la malla de P.A.T	3157-PP-GC-000037	Conforme a requisitos especificados: • Realizadas con soldadura o mediante morsetos	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra	W	S
1.12	Relleno de Excavaciones y compactación	Verificación del tapado de las excavaciones (relleno y compactación)	3157-PP-GC-000037 / 3131-C-SP-300003/3131-E-IP-300001	Conforme a requisitos especificados (3131-E-IP-300001): • Cama de Topsoil de 150mm	20%	FR-3157-PP-GC-000059	Supervisor de obra/Inspector QC	W	S
1.13	Resultado de Resistencia de PAT	Medición de la resistencia eléctrica de la malla de P.A.T	3157-PP-GC-000037 / 3131-G-ME-300301	Conforme a 3131-G-ME-300301 apartado 9.7: Resistencia de dispersión igual o inferior a 5 Ω	100%	FR-3157-PP-GC-000061	Supervisor de obra / Inspector QC	H	H
1.14	Registro de actividades	Lienado de la planillas aplicables	3157-PP-GC-000037	Completar 100%.	100%	FR-3157-PP-GC-000045/FR-3157-PP-GC-000059/FR-3157-PP-GC-000061	Inspector QC	H	H

Referencias: S: Inspección de seguimiento. W: Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). H: Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

2	Modificación en Longitud de Jabalina	26/02/2009	NCA	IHU	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

VERIFICACIÓN OPERATIVA DE INSTRUMENTOS

3157-PIE-SGC-000017

1
de
4

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente
1.0									
1.1	Liberación previa	Verificación del equipo y su documentación	3157-PP-GC-000039	- Se debe haber realizado la recepción de los instrumentos con sus respectivos Release Report. - Verificar la existencia de Registro de Calibración u hojas con datos técnicos del fabricante por cada instrumento.	100%	Release Report (Documentación del Vendor)	Supervisor de obra / Inspector QC	S	S
1.2	Verificación Operativa de Instrumentos Inteligentes de visualización remota.	Verificación de parámetros de performance en Laboratorio	Data sheet del fabricante del instrumento	- Instrumentos transmisores de presión, temperatura, nivel y caudal deben ser contrastados en laboratorio utilizando instrumentos patrones de precisión superior y hoja de datos de calibración del instrumento en fábrica. - El trabajo de laboratorio debe ser realizado por personal especializado.	100%	FORM I00.01.01 (FR-3157-PP-GC-000110)	Supervisor de obra/	H	H

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

1	Para aplicación en construcción	02/08/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

VERIFICACIÓN OPERATIVA DE INSTRUMENTOS

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente
1.3	Verificación Operativa de Instrumentos de visualización local de campo.	Verificación de parámetros de performance en laboratorio	Data sheet del fabricante del instrumento	- Manómetros, termómetros, e indicadores de nivel (LG e LI) deben ser contrastados utilizando instrumentos patrones de precisión, simuladores y hoja de datos del fabricante. - El trabajo de laboratorio debe ser realizado por personal especializado.	100%	FORM I01.01 (FR-3157-PP-GC-000113) FORM I04.01.01 (FR-3157-PP-GC-000132) FORM I03.01.02 (FR-3157.LC.SGC-000128) FORM I00.01.05 (FR-3157-PP-GC-000112)	Supervisor de obra	H	H
1.4	Emplazamiento y montaje del instrumento	Verificar ubicación del instrumento conforme a especificaciones Verificar accesibilidad	3131-I-SP-300004 3157-PP-GC-000040 3131-I-TE-300001	-Fabricación de soportes. -Montado de acuerdo a los niveles de operación y de libre accesibilidad. -Montado adecuadamente, desmontable y protegido de golpes.	20%	FORM I00.02 (FR-3157-PP-GC-000105)	Supervisor de obra	W	W
1.5	Aseguramiento de calidad	Verificación de parámetros contrastados en laboratorio	3157-PP-GC-000039	Una muestra del 20% del universo de instrumentos contrastados en laboratorio deben ser auditados.	20%	FORM I00.01.01 FORM I01.01 FORM I04.01.01 FORM I03.01.02	Inspector QC	H	H

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

1	Para aplicación en construcción	02/08/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

VERIFICACIÓN OPERATIVA DE INSTRUMENTOS

3157-PIE-SGC-000017

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente
						FORM I00.01.05			
1.6	Conexiones al proceso	Verificar conexión del Instrumento de acuerdo a típicos y planos de construcción	3131-I-SP-300004	- De acuerdo a Normas y Estándares descritas en el procedimiento 3131-I-SP-300004. - Colocar protección temporarias, si lo requiere.	20%	FORM I00.02 (FR-3157-PP-GC-000105)	Supervisor de obra	W	W
1.7	Conexión eléctrica		3131-I-SP-300004 3131-I-TE-300001	De acuerdo a los típicos de montaje <i>Electrical Hook-up</i> siguiendo la metodología establecido en el procedimiento de Tendido y Conexión de Cables	20%	FORM I00.02 (FR-3157-PP-GC-000105)	Supervisor de obra	H	H

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

1	Para aplicación en construcción	02/08/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

VERIFICACIÓN OPERATIVA DE INSTRUMENTOS

3157-PIE-SGC-000017

de
4

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente
1.8	Prueba de Lazo	Verificar operación del lazo de control.	3131-I-LI-300002	Deben ser verificados los componentes de lazo, calibración, montajes, energizado de lazo, señales INPUT/OUTPUT y conformidad de P&I.	20%	FORM 100.03	Supervisor de obra/Inspector QC	H	H
1.9	Cierre documentario de registros	Verificación de registros de las actividades	3157-GP-SGC-000002	Registros completos al 100%	100%	N/A	Inspector QC	H	H

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

1	Para aplicación en construcción	02/08/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente

1.0 TENDIDO DE CABLES ELÉCTRICOS / INSTRUMENTACIÓN

1.1	Preparación	Verificación de la documentación	3157-PP-GC-000056	Última revisión de Diagramas de conexión, lista de cables y listado de equipos	100%	FR-3157-PP-GC-000096	Supervisor de obra	S	W
1.2	Control del cableado	Verificar canalizaciones (Bandejas, conduit) Verificar bobina de cables Verificar correcta identificación de cables	3157-PP-GC-000056	Trayectoria del tendido previamente liberado Bobinas sin daños al cable, colocada sobre caballete para el tendido El cable debe estar identificado mediante su TAG así como identificar las fases.	20%	FR-3157-PP-GC-000096	Supervisor de obra / Inspector QC	W	W
1.3	Tendido e identificación	Verificar tipo de cable (sección, longitud)	3157-PP-GC-000056	De acuerdo a lista de cables Evitar tracción del cable mas de una vez	20%	FR-3157-PP-GC-000096	Supervisor de obra	W	W

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

0	Para aplicación en obra	19/09/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES ELÉCTRICOS / INSTRUMENTACIÓN

Item No	Descripción del proceso	Descripción de la actividad de inspección	Documento referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Nivel de inspección		
							Responsable	Organización	Cliente
1.4	Prueba de megado	Verificar parámetros de prueba	3157-PP-GC-000057	Para cables de fuerza y control se utilizará 1-0.5 -0.2 KV (según tensión nominal de funcionamiento del cable) durante 1 min, entre fases y entre cada fase y tierra	20%	FR-3157-PP-GC-000098	Inspector QC	H	H
1.5	Prueba de continuidad	Verificar parámetros de prueba	3157-PP-GC-000057	Prueba realizada a cables de instrumentación Debe existir continuidad	20%	FR-3157-PP-GC-000099	Inspector QC	H	H
1.6	Control del conexionado	Verificar lista de control de cables Verificar correcto realización de terminales	3157-PP-GC-000056	Lista de control actualizada Carga simétrica de fases No debe existir falsos contactos ni bornes flojos	20%	FR-3157-PP-GC-000096	Supervisor de obra / Inspector QC	W	H

Referencias: **S:** Inspección de seguimiento. **W:** Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H:** Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

0	Para aplicación en obra	19/09/09	NCA	DAP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

PRUEBA HIDROSTÁTICA

3157-PIE-SGC-000010

de
2

Ítem	Descripción del proceso	Descripción actividad de inspección	Documento Referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Responsable	Nivel de Inspección	
								Organización	Cliente
1	Documentación aplicable	Verificación de la documentación	3157-PP-GC-000042	Aprobados y en su última versión. Acta de liberación para ensayo de prueba hidrostática	100%	Transmittal	Supervisor de piping Inspector de QC	H	H
2	Control	Control visual previo de las líneas a ensayar.		Documentación completa. Válvulas y bloqueos según circuitos detallados de ingeniería. Certificaciones de instrumentos y equipos que lo requieran. Análisis de agua, sitio de extracción y desague aprobado. Soportación.	100%	FR-3157-PP-GC-104		H	S
3	Limpieza	Verificar que las líneas a ensayar estén limpias		Por soplado a presión y rompimiento de disco.	100%	FR-3157-PP-GC-000092		H	H
4	Instrumentos de medición	Verificar que todos los instrumentos a emplear estén calibrados. Verificar la correcta instalación y disposición de los instrumentos.		Todos los instrumentos deben poseer su certificado de calibración válido. El listado de instrumento se debe colocar en cada test plan de cada circuito en particular, depende de cada caso.	100%	FR-3157-GP-SGC-000007		H	H
5	Agua para prueba hidráulica	Verificar que el Agua a emplear sea la adecuada para el ensayo		pH entre 6 y 9 Cloruros menores a 200 pp Sulfatos menores a 250 ppm Sólidos en suspensión menor a 50 ppm	100%	Análisis de laboratorio		H	S
6	Ensayo	Verificar que la documentación y la instalación de los cabezales sea adecuada.		Cabezales de prueba aprobados e instalados. Quality data book de los cabezales (certificados de los materiales, informes NDT)	100%	FR-3157-PP-GC-000104		H	S
7	Llenado y Establización	Verificar que el llenado de línea, el tiempo de permanencia y la diferencia mas. Presión en el período de estabilización cumpla		Cumplir con las velocidades de presurización definidas en la curva de test plan. Verificar que hay salida de aire por las válvulas de venteo. Verificar que la variación máxima de presión no excede a la definida en el test plan.	100%	FR-3157-PP-GC-000092		H	S

0	Para Aplicación	17/08/09	NCA	MAL	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

		con lo especificado							
8	Presurización	Verificar que el aumento de presión cumpla con la curva del test plan	3157-PP-GC-000042	Medir y registrar la presión cada 10% de incremento. Las velocidades deben estar dentro de las especificadas en el test plan.	100%	FR-3157-PP-GC-000092	Supervisor de piping Inspector de QC	S	S
9	Estabilización del sistema	Verificar que se cumpla con la presión, tiempo mínimo de permanencia y diferencias máximas de presiones definidas en el test plan		La presión de estabilización deberá ser del 40% de la presión de prueba correspondiente. Se deberá mantener la presión por media hora mínimo y verificar que la diferencia de presión durante el mantenimiento no excede el valor máximo permitido en el test plan	100%				H	S
10	Registro de fallas	Registros de fallas (si las hubiere)		Completar el registro de fallas	100%	FR-3157-PP-GC-000094		H	S
11	Presurización	Verificar que el aumento de la presión cumple con las velocidades indicadas en el test plan		Medir y registrar la presión cada 10% de incremento hasta alcanzar la presión de prueba. La velocidad de presurización debe cumplir con la máxima especificada en el test plan	100%	FR-3157-PP-GC-000093		H	S
12	Ensayo de resistencia	Verificar que el ensayo de resistencia cumpla con lo especificado en el Test Plan		Mantener la presión máxima según lo especificado en el Test Plan. Verificar el cumplimiento de la máxima diferencia de presión aceptable y las demás variables.	100%	FR-3157-PP-GC-000092		H	H
13	Registro de fallas	Registro de fallas (si las hubiere)		Completar el registro de fallas	100%	FR.3157-PP-GC-000094		H	H
14	Vaciado	Aumento de presión		Vaciar el agua utilizada, almacenándola para su reutilización, tratamiento o eliminación posterior	100%	N/A		S	S
15	Secado	Verificar el correcto secado de la cañería ensayada	3157-PP-GC-000059	El % de humedad dentro de la tubería deberá ser el descrito en la especificación	100%	FR-3157-PP-GC-000092	H	H	
16	Completar la documentación de PH	Verificar registros completos	3157—GP-SGC-000002	Todos los registros/ formularios deben estar completos	100%	FR.3157-PP-GC-000092	Inspector de QC	H	H

Referencias: **S**: Inspección de seguimiento. **W**: Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H**: Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

PLAN DE INSPECCIÓN Y ENSAYOS

SOLDADURA DE TUBERIAS

3157-PIESGC-000013

de
2

Item	Descripción del proceso	Descripción actividad de inspección	Documento Referencia	Criterio de aceptación	Muestreo	Registro de referencia	Responsable	Nivel de Inspección	
								Organización	Cliente
1	Documentación aplicable	Verificación de la documentación	Todos los aplicables	Aprobados y en su última versión	100%	No aplica	Supervisor Soldadura/ Inspector QC	H	H
2	Proceso de soldadura	Verificar proceso/s aplicable/s	WPS' sg./ ANSI-ASME 3.1.3/3.1.8 sg./aplicación	WPS/PQR aprobados	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	H
3	Calificación de soldadores	Verificación documentación	3157-PP-GC-000050	ASME IX	100%	FR-3157-PP-GC-000071		H	H
4	Retiro de materiales	Identificación y certificación materiales (tubos y consumibles sg./ corresponde)	Plano/3157-PP-GC-000041	Materiales libre de daños / identificados y trazables	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	S
5	Corte y biselado sg./aplicación	Inspección	Plano / WPS / 3157-PP-SGC-000016	Visual / dimensional (bisel-largo)	100%			W	S
6	Presentación y configuración de uniones	Inspección		Visual / dimensional de junta	100%			W	S
7	Instrumentos de control/medición	Verificar calibración	3157-GP-SGC-000006	Instrumentos calibrados (certificados e identificados)	100%	FR-3157-GP-SGC-000007		W	S
8	Liberación para inicio soldadura			Paso 1 a 7 cumplidos	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	S
9	Precaentamiento sg./ aplicación	Control de temperatura	WPS / 3157-PP-GC-000041	WPS	100%			W	S
10	Soldadura (pasada de raíz)	Inspección visual	3157-PP-SGC-000016	ASME 31.3 tabla 341.3.2 ó Sección 9 API 1104, sg./ aplicación	100%			W	S
11	Soldadura	Control de parámetros de soldadura	WPS' sg/ ANSI-ASME 3.1.3/3.1.8 SG. / aplicación	Según WPS aplicable	Cada vez que se realiza un nuevo	FR-3157-PP-GC-000070		H	S

1	Para aplicación	17/04/09	NCA	SIV	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

					WPS				
12	END	Ctrol. tintas penetrantes sg./necesidad y aplicación	IGC-LP 01 (del subcontratista)	ASME V Y api 1104 según el caso	100%	Reporte del subcontratista		H	S
13	Soldadura de relleno	Inspección visual	3157-PP-SGC-000016	ASME 31.3 tabla 341.3.2 ó Sección 9 API 1104, sg./ aplicación	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	S
14	Tratamiento térmico post-soldadura, sg./aplicación	Ctrol. temperatura/ dureza	WPS/3157-PP-GC-000041/ 3157-PP-SGC-000016	WPS	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	H
15	END	Ctrol. gammagráfico	IGC-IRG01 (del subcontratista)	ASME V y API 1004 según el caso	100%	Reporte del subcontratista	Supervisor Soldadura/ Inspector QC	H	S
16	Reparación soldadura, de ser aplicable	Inspección visual	3157-PP-SGC-000016	ASME 31.3 tabla 341.3.2 ó Sección 9 API 1104, sg./ aplicación	100%	FR-3157-PP-GC-000070		H	H
17	END	Ctrol. gammagráfico	IGC-IRG01 (del subcontratista)	ASME V y API 1004 según el caso	100%	Reporte del subcontratista		H	H
18	Revestimiento soldadura, distinto sg./tipo de tubería		3157-PIE-SGC-000011 ó 3157-PIE-SGC-000014	Ver lo referido en cada PIE					
19	Prueba hidrostática		3157-PP-GC-000042	Ver detalles en el 3157-PIE-SGC-000010					
20	Liberación de tareas realizadas	Recopilación de registros elaborados	3157-GP-SG-000002	Todos los registros completos	100%	Los mismos registros	Inspector QC	H	H

Referencias: **S**: Inspección de seguimiento. **W**: Punto de inspección presencial (si no está inspeccionado, el trabajador puede continuar). **H**: Hold Point (el trabajador no puede continuar hasta que no se haya aprobado la inspección).

1	Para aplicación	17/04/09	NCA	SIV	LUA
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

ANEXO 7: PLAN DE CALIDAD

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 2 de 32
--	------------------------	---------------------------	-----------------------

PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

1.0 Calidad

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA ejecutará sus actividades para este proyecto, aplicando Sistema de Gestión de la Calidad, el que está certificado de acuerdo con los requerimientos de la norma ISO 9001, El Jefe de Calidad del Proyecto capacitará al personal que desarrolla las tareas que afectan a la calidad para el cumplimiento de los requerimientos del Cliente y de las autoridades y entes regulatorios.

1.1 Política de Calidad

En el CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA entiende la Calidad como nuestro compromiso de alcanzar, y superar, las expectativas y requerimientos de nuestro cliente TgP.

La Gerencia, ha establecido que para alcanzar este objetivo se debe propiciar la Mejora Continua de los procesos que se realizan, buscando la eficiencia y la efectividad a través de la participación de todos los colaboradores de la Compañía. En este ámbito, se ha asumido que Calidad, Productividad, Preservación del Medio Ambiente y Seguridad son factores vitales para el desarrollo y crecimiento de las actividades del Consorcio.

El compromiso del (CPCH) se sustenta en la capacitación y adiestramiento permanente de todos los recursos humanos, a fin de orientarlos a los objetivos propuestos.

Estos objetivos expresados en la Política del (CPCH) son los que guían y sustentan todas las actividades que la misma realiza y que incluyen la búsqueda de los mejores métodos para la ejecución de los trabajos comprometidos con nuestros Clientes para alcanzar los objetivos de Calidad, Precio, Plazo, Seguridad, Salud y Protección del Medio Ambiente comprometidos en los Contratos que se firman.

1.2 Descripción del Plan de Calidad

El Manual de Calidad del (CPCH), define los sistemas de gestión y prácticas para la ejecución del Proyecto cubriendo:

- La responsabilidad de la Gerencia por la Revisión del Sistema de Gestión de la Calidad
- La organización del (CPCH) y del Proyecto

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 3 de 32
--	------------------------	---------------------------	-----------------------

- La revisión del Contrato
- El manejo de materiales
- La ejecución y el control de los procesos
- Los registros de calidad
- El control de no conformidades
- Las medidas correctivas y preventivas
- La ejecución de auditorias de verificación del sistema y los productos de acuerdo con lo establecido en el Sistema de Gestión del CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA-

El Plan de Calidad del Proyecto y las revisiones del mismo son preparados por los miembros de la organización bajo la coordinación y supervisión del Jefe de Calidad.

La responsabilidad por asegurar que el Sistema de Calidad está adecuadamente aplicado en el Proyecto y que los problemas de calidad se identifiquen y se establezcan soluciones para los mismos será del Jefe de Calidad del Proyecto, a quién además se le otorga la autoridad necesaria, la independencia organizacional y el debido soporte.

El Jefe de Calidad del Proyecto capacitará a los integrantes del mismo en la implementación del Plan de Calidad del Proyecto y asegurará que el mismo es conocido y aplicado por los mencionados miembros del CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA

El Plan de Calidad cubrirá todas las actividades que se realicen en cumplimiento del Contrato y cubrirá las actividades de suministro y construcción involucradas en el alcance de los trabajos, aunque estas sean realizadas por terceros a quienes se les exigirá la aplicación del Plan de Calidad tal como si fueran actividades realizadas por el CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA

El Plan de Calidad asegura que las actividades que realiza cada miembro del CONSORCIO PROYECTO CHIQUINTIRCA están soportadas por procesos establecidos por la dirección del mismo que están descritos en procedimientos e instrucciones de trabajo que son herramientas que han sido preparadas para satisfacer los requerimientos del Cliente TgP .

Promoviendo el trabajo en equipo y enfocando la atención en la solución de los problemas el Sistema de Calidad implementado tiende con su sistema de gestión y mejora continua a la eliminación de los retrasos, los costos extras, los re-trabajos, las ineficiencias y el aumento de la satisfacción de nuestro cliente TgP.

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 4 de 32
---	------------------------	---------------------------	-----------------------

Como una forma más de asegurar el nivel y el grado de desarrollo del Sistema de Calidad de Consorcio es auditada interna y externa periódicamente por el Departamento Calidad de Compañía Techint Construcciones y Det. Norske Veritas,.

Copia del certificado se adjunta en la documentación.

1.3 **Plan de Calidad del Proyecto**

El Jefe de Calidad difundirá los objetivos establecidos por la Gerencia del Proyecto y lo asistirá en el desarrollo de los métodos y procedimientos que sean necesarios para alcanzar dichos objetivos.

El Plan de Calidad identificará las acciones a realizar y los procedimientos y los procesos involucrados en los mismos cubriendo todas las actividades que afectan la calidad de servicios y productos provistos -comprometidos en el Contrato- y sigue los lineamientos y criterios que se listan a continuación:

- Se definirán claramente la Organización, las Funciones y Responsabilidades, los niveles de autoridad, las líneas de dependencia jerárquica y funcional y las interfaces entre procesos
- Para las actividades que afecten la Calidad se establecerán procedimientos documentados que definan las metodologías a seguir para asegurar que los objetivos de calidad son alcanzados.
- Los registros de calidad que documentan que los pasos y etapas de los procesos se han cumplido para satisfacer los requerimientos establecidos en los mismos están recopilados, archivados y están disponibles y son recuperables.
- El personal que desarrolla las actividades involucradas en el cumplimiento del Contrato identifica los problemas y los desvíos propone soluciones, acciones correctivas y preventivas a los mismos y la Gerencia del Proyecto verifica que las acciones propuestas se implementan y que las mismas son las adecuadas
- El Responsable de Calidad del Proyecto identificará aquellos requerimientos que son críticos en la implementación de un sistema efectivo de Gestión de Calidad con el propósito de evitar rechazos y re-trabajos.

El Sistema de Calidad proveerá el soporte para la satisfacción de los requerimientos y para las decisiones de la Gerencia del Proyecto que tendrán impacto en la calidad. Estas decisiones serán las que permitan maximizar los beneficios del Sistema de Calidad implementado que incluirá:

- Mejora Continua de los procesos que desarrolla la Organización del

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 5 de 32
---	------------------------	---------------------------	-----------------------

Proyecto

- Establecer el seguimiento, medición y análisis de estos procesos
- Establecer los criterios para asegurarse que dichos procesos son efectivos
- La disponibilidad de recursos e información necesaria para asegurarse que dichos procesos son realizados y controlados para satisfacer los requerimientos establecidos.
- Establecer Planes y Programas de Capacitación del personal involucrado en el Proyecto

1.3.1 **Registros de Calidad**

El Plan de Calidad y los documentos que en el se hace referencia determinan los Registros de Calidad que se generarán a lo largo del Proyecto y que tienen la misión de demostrar que se han cumplido los requisitos de calidad establecidos en el Contrato y en las normas, códigos y reglamentaciones aplicables.

En el caso que los Registros de Calidad deben ser distribuidos, esto se realizará siguiendo Matrices de Distribución. La distribución será siempre de copias mientras que los originales serán retenidos por la organización que los prepara para luego entregarlos para su archivo final o entregados al Cliente si correspondiera.

La preparación, distribución, archivo, recopilación en historiales o paquetes de documentos, sistema de numeración y archivo, forma y período de conservación, destrucción o disposición final de los documentos de los proyectos esta establecida en los procedimientos generales y particulares que contemplan los requerimientos del Contrato.

1.4 **Actividades del Plan de Calidad**

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

CONSORCIO PROYECTO CHIQUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 6 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	-----------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs.	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
	<p style="text-align: center;"><u>INDICE</u></p> <p>1.0 POLÍTICA DE CALIDAD</p> <p>2.0 ORGANIZACIÓN</p> <p>3.0 ALCANCE</p> <p>4.0 SISTEMA DE CALIDAD</p> <p>5.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN</p> <p>6.0 PROVISIÓN DE LOS RECURSOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</p> <p>7.0 EJECUCIÓN DEL PROYECTO</p> <p>8.0 MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORAS</p> <p><u>APENDICES</u></p> <p>A- ABREVIATURAS</p> <p>B- ORGANIGRAMA CONSORCIO</p> <p>C- ORGANIGRAMA CALIDAD QA/QC</p>				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			7
CHIQUINTIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs.	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
1.0	<u>POLÍTICA DE CALIDAD</u>				
1.1	La Política de Calidad de Consorcio Proyecto Chiquintirca, será difundida a los integrantes del Consorcio	GP QA/QC	Manual de Calidad	Manual de Calidad Consorcio Proyecto Chiquintirca .-	
2.0	<u>ORGANIZACIÓN</u>				
2.1	Establecer la Organización y las relaciones funcionales y jerárquicas entre el personal asignado al Proyecto a través de la emisión y actualización periódica del “Organigrama del Consorcio”	GP GC GA QA/QC	Manual de Calidad	Organigrama del Proyecto	
2.2	Identificar, dentro de la organización del Consorcio las funciones y responsabilidades, interfaces y autoridades para las actividades que afectan la calidad. Emitir el Registro de Firmas.	GP GC GS QA/QC	Funciones y Responsabilidades de un Proyecto u Obra Manual de Gerenciamiento de un Proyecto	Descripción de Funciones y Responsabilidades del Proyecto	
2.3	Identificar los requerimientos de recursos y proveer los recursos adecuados, incluyendo donde sea necesario la asignación de personal capacitado y calificado.				
2.4	El Responsable de Calidad del Consorcio será identificado frente a Tgp y sus funciones y responsabilidades establecidas por escrito				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 8 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	-----------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs.	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
3.0	<u>ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO</u>				
3.1	Asegurar a través del establecimiento del Sistema de Gestión de la Calidad del Consorcio que el mismo cubre todos los elementos aplicables y todos los requerimientos del Cliente. El Sistema de Gestión de la Calidad del Consorcio involucra: <ul style="list-style-type: none"> - El Manual de Calidad - El Manual de Procedimientos Generales de la Compañía - El Plan de Calidad del Proyecto - Los procedimientos e Instrucciones de Trabajo que sean aplicables, incluyendo los Planes de Inspección y Ensayo necesarios - Los Registros de Calidad del Consorcio .- 	GP QA/QC	Manual de Calidad	Plan de Calidad del Proyecto	
3.2	Asegurar que todos los documentos que se apliquen reflejen adecuadamente los requerimientos de Tgp .-	GC JOT QA/QC	Manual de Calidad		

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			9
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
4.0	REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN				
4.1	Establecer el mecanismo para el control Documentos relacionados con el sistema de Calidad y con la Calidad del producto final	GP JOT QA/QC	Control de los Documentos y Datos en Obra.	Listado de Procedimientos Aplicables	
4.2	Asegurar que todos los documentos son revisados para verificar su adecuación y aprobados por la persona autorizada previo a su emisión.	JOT QA/QC	Procedimiento de Correspondencia, Comunicación, Distribución y Archivo de Documentos	Registros de Distribución de Documentos o acceso a Documentum o acceso a Intranet según sea aplicable	
4.3	Asegurar que los cambios en los documentos son revisados y aprobados por las mismas funciones u organizaciones que los documentos originales.	JOT QA/QC		Verificación de perfiles de acceso a Documentum	
4.4	Asegurar que la naturaleza del cambio es identificada en los documentos aplicables al proyecto (planos y demás documentos de ingeniería, procedimientos, etc.)	JOT QA/QC			
4.5	Establecer registros o listados de los documentos emitidos para identificar la revisión en vigencia de los mismos	JOT QA/QC			
4.6	Asegurar que en todo momento la documentación correcta, completa y actualizada está en poder de las personas que deban utilizarlos para el desarrollo de sus actividades.	JOT QA/QC			
4.7	Asegurar que todos los documentos necesarios para la ejecución del proyecto son distribuidos o están disponibles a aquellas personas que los necesitan para desarrollar sus tareas. Asegurar que todas las copias obsoletas están apropiadamente identificadas o que han sido retiradas de los lugares de trabajo y destruidas	JOT QA/QC JOT QA/QC			

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUHTIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 10 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
5.0	<u>COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN</u>				
5.1	<p>La Dirección del Consorcio esta comprometida con el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad y con el mejoramiento continuo de la efectividad del mismo, para ello:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se definirán los Objetivos de Calidad para el Proyecto • Se conducirán y difundirán las revisiones periódicas que la Dirección realice del Sistema de Gestión de la Calidad • Los requerimientos del Cliente serán conocidos por todos los integrantes del Proyecto a través de la difusión del Contrato, las normas y reglamentaciones aplicables • Asegurar que todos los documentos que se apliquen reflejen adecuadamente los requerimientos del Cliente 	GP QA/QC GS GC	Manual de Calidad	<p>Plan de Calidad del Proyecto</p> <p>Manual de Procedimientos del Proyecto</p> <p>Listado de Procedimientos Generales Aplicables</p> <p>Registros de Distribución de Documentos</p>	
5.2	<p><u>Responsabilidad, Autoridad y Comunicación</u></p> <p>Los Objetivos de Calidad del Proyecto serán difundidos y explicados a los integrantes del Proyecto de todas las jerarquías</p>				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			11
CHIOUHTIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
6.0	<u>PROVISIÓN DE LOS RECURSOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</u>				
6.1.1	<u>PROVISIÓN DE LOS RECURSOS PARA EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</u>				
6.1.2	<p>Recursos Humanos</p> <p>El Personal que realiza actividades que afectan la Calidad de los Procesos que se desarrollan dentro del Proyecto para satisfacer los requerimientos de Tgp será seleccionado y asignado para la ejecución de sus tareas sobre la base de su educación, conocimiento, habilidad y experiencia. Para ello el Responsable, Jefe de Calidad del Consorcio identifica las necesidades de capacitación para cumplir con los requerimientos del contrato, para determinar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El grado de familiarización del personal que realiza actividades operativas y de verificación y control en el Proyecto con los requerimientos contractuales y los procedimientos que serán de aplicación durante el desarrollo del mismo, las políticas y objetivos y con el Sistema de Calidad del Consorcio .- - las necesidades de capacitación y entrenamiento del personal asignado al proyecto para cubrir los requerimientos y particularidades del Contrato. 	<p>JRH GP QA/QC JOT GC</p>	<p>Manual de Calidad Administración de los Recursos Capacitación</p>	<p>Plan de Adoctrinamiento en el Proyecto - Plan y Registros de Capacitación para el Proyecto</p>	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			12
CHIOUHTIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.0	EJECUCION DEL PROYECTO				
7.1.1	PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO				
	<p>Previo al Comienzo del Proyecto las actividades serán planificadas por el Responsable de Planificación y Control de Costos (PCC) siguiendo los lineamientos establecidos por el PM en el Plan de Ejecución del Proyecto.</p>	PPC	Manual de Calidad Ejecución de Proyectos Manual de	Programa General del Proyecto – Plan de Ejecución del Proyecto (PEP)	
7.1.2.1	<p><u>Procesos relacionados con Tgp – Determinación de los requerimientos relacionados con el Producto</u></p> <p>El Plan de Ejecución del Proyecto ,será actualizado al inicio del mismo y cada vez que se detecte que es necesario.</p>	GP	Gerenciamiento de un Proyecto Procedimiento de Preparación del PEP		
7.1.2.2	<p><u>Revisión de los requerimientos relacionados con el Producto</u></p> <p>Revisión del Contrato para asegurar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los requerimientos del Contrato están adecuadamente definidos - Cualquier requerimiento que difiera de aquellos de la invitación a cotizar es resuelto <p>Asegurar que la revisión del contrato es realizada de acuerdo con los procedimientos emitidos y que cualquiera que requiera clarificación tiene un seguimiento y es satisfactoriamente cerrado por la persona responsable asignada por el Director de Consorcio.</p> <p>Asegurar que los Pedidos de Órdenes de Cambio son tratados de acuerdo al Procedimiento respectivo acordado para el Proyecto.</p>	GP JOT QA/QC	Procedimiento de Cambios dentro y fuera del Contrato	Procedimiento de coordinación con el cliente.	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 13 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.3	<u>DISEÑO</u> No aplica				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			14
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPS	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.4 7.1.4.1	<p>SUMINISTROS</p> <p>Proceso de Compras</p> <p>Preparar la Lista de Proveedores Aprobados que son los que tienen la capacidad y recursos para proveer los materiales y servicios de acuerdo con los requerimientos del Cliente o bien han sido impuestos por éste.</p> <p>Preparar la Lista de Concursos incluyendo en ella los proveedores que hayan sido considerados de interés o que hayan demostrado su capacidad para proveer lo solicitado.</p> <p>Preparar el Plan de Suministros que incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los productos “críticos” - Programa de Suministros (incluyendo: materiales, equipos y repuestos) - Programa de entrega de documentación y de datos por parte de los proveedores <p>Preparar paquetes con los Pedidos de Cotización describiendo precisa y completamente el producto a suministrar y entregarlos a los proveedores seleccionados.</p>	GP GS QA/QC	<p>Suministros</p> <p>Compras</p> <p>Evaluación y Selección de Proveed.</p> <p>Inspección de Recepción Activación de Suministros</p> <p>Importación de Suministros</p> <p>Informes de Suministros</p> <p>Control de los Documentos y Datos de Suministros</p> <p>Numeración de Documentos de Suministros</p>	<p>Registro de Proveedores Calificados- Lista de Rubros - Listado de Concursos - Plan de Suministros Aprobado - Requisición de Materiales Pedido de Cotización Ofertas</p>	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 15 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs.	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
	<p>Revisar las propuestas de los oferentes para verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería del proveedor • Plazo de entrega • Calidad • Precio <p>ofrecidos están de acuerdo con los requerimientos del Cliente</p> <p>Preparar Comparativos de Ofertas detallando las bases para la selección de los proveedores para cada suministro.</p> <p>Preparar las Órdenes de Compra (incluyendo sus adjuntos con todos los requerimientos técnicos y comerciales).</p>	GS	<p>Evaluación de Proveedores/Evaluación inicial -</p> <p>Evaluación de Proveedores / Evaluación por desempeño</p> <p>Evaluación de Proveedores / Flujo, reg. y archivo de la documentación.</p>	<p>Informes de Evaluación de Ofertas</p> <p>Planillas de Comparativas de Ofertas</p> <p>Informes de Activación</p> <p>Informes de Inspección de suministros</p> <p>Actas de Liberación de Suministros</p>	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			16
CHIQUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.5.2	<p><u>VALIDACIÓN DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN, SUMINISTRO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS</u></p> <p>Se validaran los procesos de producción cuyos resultados no pueden ser verificados durante su ejecución por monitoreo o medición. De la misma forma se tratarán aquellos procesos en los que las deficiencias se detectan o se hacen aparentes solo después que el producto está en uso o el servicio ha sido entregado. La validación en estos casos consiste en demostrar la capacidad de los procesos seleccionados de satisfacer los requerimientos establecidos.</p> <p>Estos procesos se describirán en procedimientos documentados que incluirán, según sea aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) definición de los criterios para la revisión y aprobación de los procesos b) forma de calificar el personal y la aprobación del equipo a utilizar c) uso de métodos y procedimientos específicos d) requerimientos de registros e) revalidación de los procesos <p>Los procesos típicos para los que se emitirán procedimientos serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Soldadura b) PWHT c) Revestimiento de cañerías por medio de: mantas contraíbles, pintura, etc. <p>Ensayos no destructivos y otras actividades de control y ensayo tales como pruebas hidráulicas, pérdidas, etc.</p>	GS QA/QC	Manual de Calidad	Procedimientos de Procesos Especiales WPS PWHT Procedimientos de END.	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			17
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.5.3	<p><u>INSPECCIÓN Y ENSAYOS</u></p> <p>Asegurar que se lleve a cabo la inspección y ensayo para las actividades de construcción e instalación de acuerdo con los requerimientos especificados.</p> <p>Se prepararán Planes de Inspección y Ensayo para las actividades que requieran control, verificación o examen y prueba. Las tareas de control necesarias, los criterios de aceptación y las frecuencias de inspección serán establecidos de acuerdo con los documentos contractuales que sean aplicables.</p> <p>La inspección final estará dada por la firma en los PIE's al momento de completarse la documentación correspondiente, estampada por el responsable de la actividad de inspección, control o prueba indicando de esta forma que la actividad ha sido cumplida satisfactoriamente o con los resultados que están descritos en los reportes correspondientes.</p> <p>De acuerdo con los requerimientos contractuales y si es aplicable, los Planes serán presentados al Cliente para su aprobación</p>	GS QA/QC	Manual de Calidad	Planes de Inspección y Ensayos Procedimientos de inspección, verificación y prueba Registros de Inspección de Recepción Registros de Inspecciones Registros de END Protocolos de Pruebas	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUHTIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 18 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.5.3	<p>IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LOS PRODUCTOS</p> <p>Especificar la extensión de la identificación y trazabilidad a ser aplicada a los productos de acuerdo con lo establecido en la Orden de Compra y en los documentos aplicables</p> <p>Verificar que las marcaciones de los materiales y/o consumibles se mantienen a lo largo del proceso constructivo y de las divisiones o particiones que se realizan, si esto es un requerimiento establecido en el Contrato.</p>	AM QA/QC	<p>Identificación y Trazabilidad</p> <p>Manip., Almac., Embalaje, Conservación y Entrega --</p> <p>Administración de Almacenes – Sistema de Administración de Materiales – Parametrización del Sist. de Adm. de Materiales –</p> <p>Ingreso de Cómputos en el Sis. de Adm. de Materiales –</p> <p>Planeamiento de Requerimientos de Materiales-</p> <p>Habilitación y Disponibilidad de Materiales –</p> <p>Catalogación de Materiales y Generación de Clases</p>	Registros de Calidad de los Materiales recibidos Registros de Trazabilidad de los Materiales	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			19
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.5.4	<p><u>CONTROL DE PRODUCTOS SUMINISTRADOS POR EL CLIENTE</u></p> <p>Verificar que los productos entregados por el Cliente son inspeccionados cualitativamente cuando los mismos son entregados</p> <p>Verificación de los Documentos (incluyendo identificaciones, certificados de calidad, registros de ensayos, etc.)</p> <p>Asegurar que los controles y chequeos sobre los productos suministrados por el Cliente han sido ejecutados y que solo aquellos productos que han sido aceptados son entregados para construcción o montaje.</p> <p>Asegurar que los productos suministrados por el Cliente son almacenados, mantenidos y preservados, Manipuleo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Envío.</p>	A M. QA/QC	Procedimiento Gral.	Informes de Inspección de Recepción	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			20
CHIQUIITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.5.5	<u>MANIPULEO, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, PRESERVACIÓN Y ENVIO</u>				
7.1.5.5.1	Asegurar que los requerimientos para manipuleo, preservación embalaje, identificación y entrega son incluidos en las Órdenes o en la documentación asociada	AM JOT GS GC QA/QC	Proc. de Man., Alm., Emb., Conservación y Entrega	Instrucciones de Trabajo específicas Registros soporte de la actividad efectuada. Sistema de Administración de Materiales	
7.1.5.1.2	Asegurar que los requerimientos para el manipuleo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega de los materiales en el lugar donde se desarrollan los trabajos son realizados de acuerdo con los procedimientos emitidos				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 21 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APPLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
7.1.6	<u>CONTROL DE EQUIPOS DE MEDICIÓN Y MONITOREO</u> Asegurar la capacidad de controlar de los equipos de inspección, medición y ensayo, por medio de un plan de contrastaciones periódicas y mediante un correcto mantenimiento y uso.	QA/QC GC	Control de Equipos de Inspección, Medición y Ensayos.	Registro de contrastaciones, Programa de contrastaciones y Planilla de contrastaciones periódicas.	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			22
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
8.0 8.1	<p><u>MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORAS</u> <u>MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA</u></p> <p>Asegurar que los trabajos de construcción y montaje son realizados de acuerdo con los procedimientos emitidos.</p> <p>Verificar que mantienen e implementan procedimientos que identifican y describen la metodología para llevar a cabo los procesos que afectan la calidad y para asegurar que los mismos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrucciones documentadas para definir la metodología de construcción o montaje. - Uso del equipo adecuado de construcción y/o montaje - Referencias a los códigos o normas aplicables - Etapas de inspección, ensayo y verificación a ejecutar durante el desarrollo de los trabajos - Las aprobaciones, calificaciones, verificaciones o pruebas de los procesos y equipos <p>Asegurar se verifica la conformidad de los productos a suministrar con los requerimientos especificados, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inspección de Recepción - Inspección en proceso - Inspección Final - Registros de Inspección y Ensayos. <p>Verificar la inclusión de los puntos apropiados de inspección y ensayo en el Plan de Control de Calidad respectivo.</p>	<p>GP GC .JOT GS QA/QC</p>	<p>- Inspección y Ensayos</p> <p>Estado de las Inspecciones y los Ensayos. Procedimiento para el control de los Registros de Calidad MP</p> <p>Control, Distribución y Arch. de Documentación</p> <p>Procedimiento para la medición de la Satisfacción del Cliente</p>	<p>Procedimientos constructivos o de montaje - Planes de Calidad - Planes de Inspección y Ensayo - Informes de: Inspección, Pruebas y Ensayos - Procedimientos aplicables Registro de la Medición de la Satisfacción del Cliente</p>	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO			Pág. 23
PROYECTO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	de
CHIOUITIRCA			32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
8.1.1	<p>Identificar aquellos puntos de control, de inspección y/o de ensayo en los planes de inspección y ensayo del Proveedor para los que Inspección TECHINT o la del Cliente deberá estar presente, atestiguar, verificar o monitorear.</p> <p>Recolectar y archivar la documentación emitida de inspecciones, mediciones y ensayos y que será parte del Historial Técnico a entregar al Cliente.</p> <p><u>ESTADO DE LAS INSPECCIÓN Y ENSAYOS</u></p> <p>Asegurar por medio de inspección, monitoreo y verificación en los lugares que se realizan los trabajos que los artículos o instalaciones que se construyen o instalan están adecuadamente identificados de acuerdo con los procedimientos emitidos y con los requerimientos del Contrato.</p> <p>Asegurar que los productos que no conforman los requerimientos de calidad son adecuadamente identificados de acuerdo con los procedimientos y con los requerimientos establecidos por el Cliente.</p>	QA/QC	PLAN DE INSPECCION A DEFINIR EN RUTINAS		
8.1.2	<p><u>REGISTROS DE CALIDAD</u></p> <p>Mantener los Registros de Calidad para demostrar la obtención de los requerimientos de calidad tal como fueron especificados por el Cliente</p>	QA/QC	DOCUMENTACION A DEFINIR		
8.1.3	<p><u>SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</u></p> <p>La opinión del Cliente respecto de la forma en que sus requisitos han sido</p>	DP QA/QC	DOCUMENTACION A DEFINIR		

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO PROYECTO CHIOUIHTIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 24 de 32
---------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

cumplidos es tenida en cuenta como una de las formas de medir el funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad. La forma de conocer esa opinión y de utilizarla, analizarla y evaluarla esta establecida en los procedimientos específicos.				
---	--	--	--	--

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR / VERIFICAR	OBSERVACIONES
8.1.4	<p><u>AUDITORÍAS INTERNAS</u></p> <p>Llevar a cabo las Auditorias Internas de acuerdo con la planificación para verificar que el Sistema de Gestión de la Calidad:</p> <p>a) conforma los requerimientos establecidos por la Dirección de la Compañía para el mismo incluyendo los incluidos en la Norma ISO 9001</p> <p>b) se cumple, es adecuado y efectivamente implementado</p> <p>Las auditorias en general incluyen las siguientes actividades o áreas:</p> <p>a) estructuras organizativas</p> <p>b) procedimientos administrativos</p> <p>c) recursos en materia de personal, equipos y material</p> <p>d) áreas de trabajo, operaciones y procesos</p> <p>e) productos</p> <p>f) documentación, informes y archivos.</p> <p>Llevar a cabo auditorias de calidad a los Proveedores para verificar que el Sistema de Gestión de la Calidad de los mismos se aplica y es el adecuado de</p>	GP QA/QC	Procedimiento de Auditorias Internas de Calidad	Programas de Auditorias Interna de Calidad - Informes de Auditoria Programas de Auditorias de Calidad a Proveedores - Informes de Auditoría de Calidad a Proveedores	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

acuerdo con los requisitos del Cliente				
--	--	--	--	--

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
8.1.5	<p><u>CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORMES</u></p> <p>Asegurar que las no conformidades detectadas en el desarrollo de las actividades son apropiadamente controladas, corregidas y que se toman las medidas que correspondan para prevenir su repetición.</p> <p>Asegurar que los productos no conformes son identificados y que la disposición para la corrección de las deficiencias es establecida por personal autorizado en cada caso y que los productos no conformes son inspeccionados y liberados para continuar el proceso una vez que han sido hallados en estado satisfactorio.</p>	GP QA/QC GC JOT GS	Control de Productos No Conformes	Informes de No Conformidades emitidos - Informes de Deficiencias emitidos. Registro de emisión de informes	
8.1.6	<p><u>ANÁLISIS DE DATOS</u></p> <p>A fin de determinar la adecuación y efectividad del Sistema de Gestión de la Calidad las el PM define los datos que serán preparados recopilados y analizados para de evaluar si es posible la mejora continúa de la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad. Los datos a definidos incluyen aquellos generados por el monitoreo de los procesos, la generación de indicadores y de su combinación.</p> <p>El análisis de los datos proveerá información relacionada con:</p> <p>a) la satisfacción del Cliente</p> <p>b) conformidad con los requerimientos establecidos sobre los</p>	DP QA/QC GC GS JOT	Procedimiento de Generación de Indicadores	Indicadores Informes de Auditorias Informes de No Conformidades Encuestas de Satisfacción del Cliente	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			26
CHIQUINTIRCA			de 32

	productos				
	c) características y tendencias de las actividades de la Compañía con proveedores y provisiones				

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

CONSORCIO PROYECTO CHIOUITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 27 de 32
--------------------------------------	-----------------	--------------------	------------------------

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
8.1.7	<p><u>ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA</u></p> <p>Confirmar que las acciones adoptadas como resultado de un Pedido de Acción Correctiva o Preventiva, surgida del análisis de los informes de no conformidad han corregido la deficiencia y prevenido su recurrencia</p> <p>Asegurar que las Acciones Correctivas y Preventivas que son tomadas son adecuadas al tipo y magnitud de la desviación detectada y que las mismas son efectivas en prevenir su recurrencia.</p> <p>Asegurar que las Acciones Correctivas y Preventivas que sean decididas a partir del análisis y evaluación de los informes de auditoría son adecuadas, aplicadas y efectivas.</p>	GP GC GS QA/QC	Procedimiento de Acción Correctiva y Preventiva	Pedidos de Acción Correctiva y Preventiva	

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			28
CHIOUITIRCA			de 32

--	--	--	--	--	--

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

CONSORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			29
CHIOUITIRCA			de 32

REF. No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RESPs	DOCUM. APLIC.	DOCUMENTOS A EMITIR/VERIFICAR	OBSERVACIONES
	<p style="text-align: center;"><u>APENDICE A</u></p> <p style="text-align: center;"><u>ABREVIATURAS</u></p> <p>GP: Gerente del Proyecto</p> <p>QA/QC: Jefe de Calidad del Proyecto</p> <p>GC: Gerente de Construcciones.</p> <p>JOT: Jefe de Oficina Técnica.</p> <p>JRH: Gerente de Recursos Humanos</p> <p>PCC: Responsable de Planificación y Control de Costos</p> <p>GA: Gerente Administrativo del Proyecto.</p> <p>GS: Gerente de Abastecimientos/Suministros</p> <p>AM: Administrador de Materiales</p>	<p>GP</p> <p>QA/QC</p> <p>GC</p> <p>JOT</p> <p>JRH</p> <p>PPC</p> <p>GA</p> <p>GS</p> <p>AM</p>			

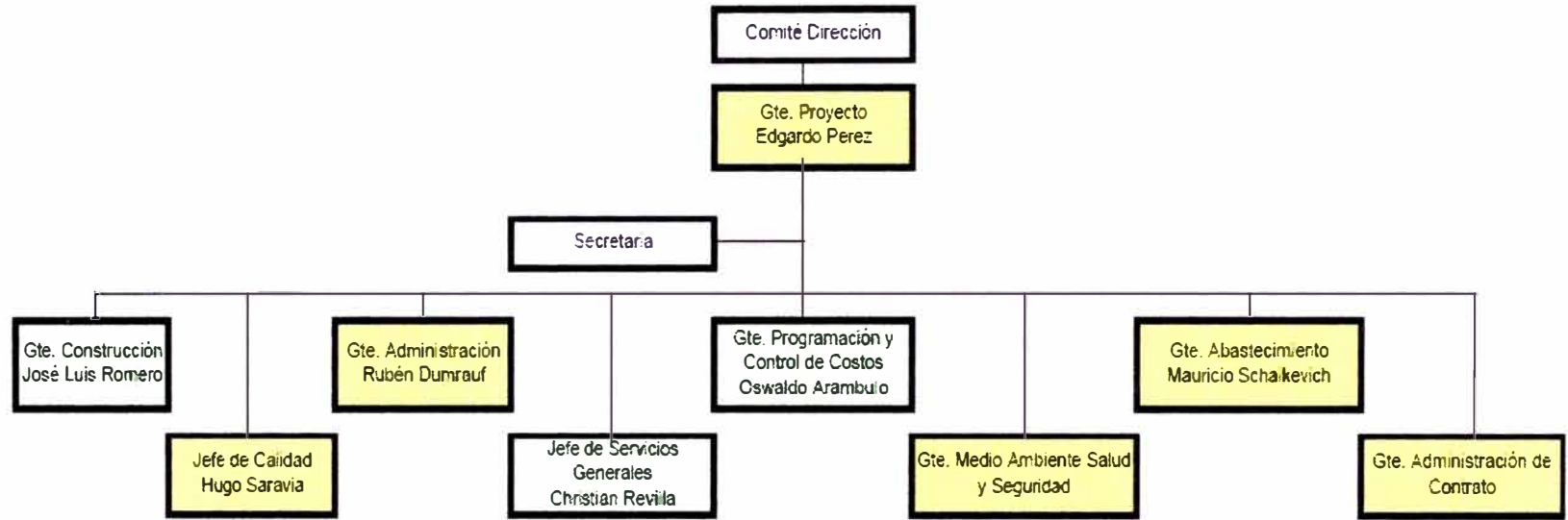
0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

CONSORCIO PROYECTO CHIQUIITIRCA	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág. 30 de 32
--	------------------------	---------------------------	--

--	--	--	--	--	--

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

COISORCIO			Pág.
PROYECTO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	31
CHIOUITIRCA			de
			32



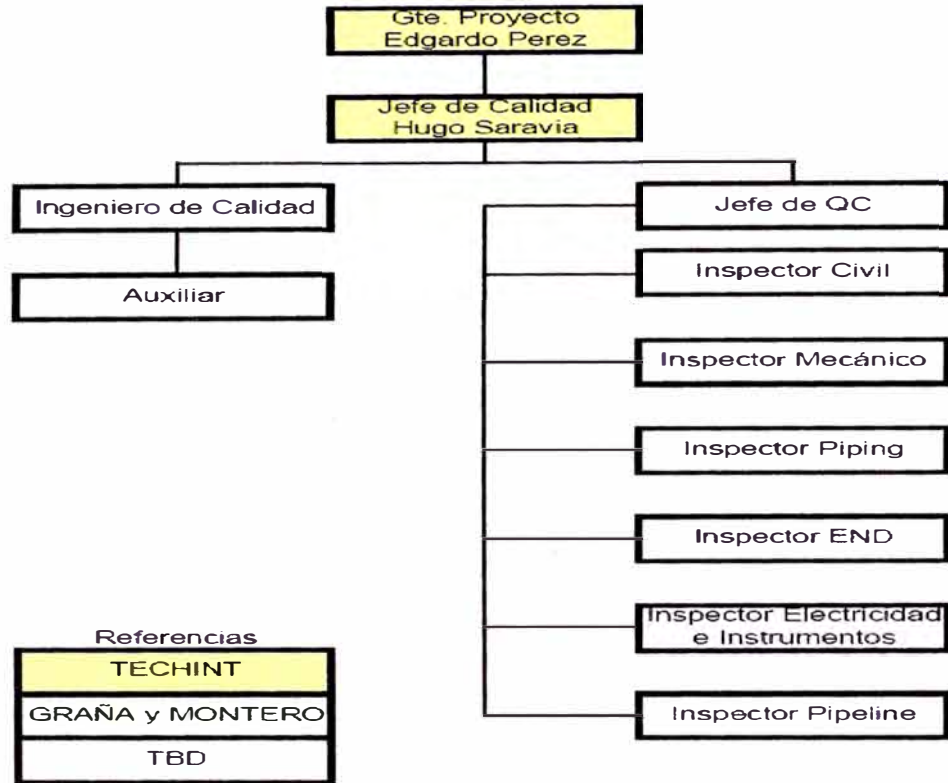
Referencias

TECHINT
GRANA y MONTERO
TBD

0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA	PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.

COISORCIO	PLAN DE CALIDAD	3157-PC-SGC-000001	Pág.
PROYECTO			32
CHIOUINTIRCA			de 32

CALIDAD



0	Para Aplicación	20/08/08	CMO	HSA		PEE
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	Elab.	Rev.	Aprob.	

ANEXO 8: PLAN DE CALIBRACION DE EQUIPOS

CONTROL DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

FR-3157-GP-SGC-000007

Pág 1 de 1

REPORTE AL DIA: 12/12/2012

Item	DATOS DEL INSTRUMENTO O EQUIPO							DATOS DE CALIBRACION				
	Instrumento/equipo	OPERATIVO?	Estado	Marca	Modelo	Nº de Serie	Codigo Inventario	Area responsable	Fecha de Calibración	Fecha de Vencimiento	Empresa Certificadora	No Certificado Calibración
234	Termohigrómetro digital	OPERATIVO	VENCIDO	Lufft / C200	-20 - 50 C / 0-100%	No indica	TH-004	Almacen	07/08/2009	07/08/2010	Calibraciones S.A.	CSA-2047-09
235	Termómetro analógico	OPERATIVO	VENCIDO	Asta	0-100 C	318876	TA-002	Almacen	03/08/2009	03/08/2010	Calibraciones S.A.	CSA-2018-09
236	Termómetro analógico	NO OPERATIVO	VENCIDO	Asta	0-100 C	336994	TA-001	FUERA DE OBRA	03/08/2009	03/02/2010	Calibraciones S.A.	CSA-2017-09
237	Termómetro Digital	NO OPERATIVO	VENCIDO	Control Company	4132CC	72114416	TD-001	FUERA DE OBRA	14/04/2008	14/10/2009	Advanced Metrology	378-214-CLT-2008
238	Termómetro Digital	OPERATIVO	VENCIDO	Control Company	4154	41334977/41335007	TD-002	FUERA DE OBRA	08/09/2008	08/09/2010	ILAC - MRA	4154-1974839
239	Termómetro infrarrojo	NO OPERATIVO	VENCIDO	Extech	42515	8057232	TERI-002	Almacen	18/03/2009	18/03/2010	Advanced Metrology	1938-715-CLT-2009
240	Termómetro infrarrojo	OPERATIVO	VENCIDO	Reed	IT-88-10	8122080	TERI-003	Almacen	23/09/2009	23/09/2010	Promelsa	CPT-0008-2009
241	Termómetro Infrarrojo	USADO	VENCIDO	Fluke	574	9855010	TERI-001	Pañol de Electricidad	01/06/2009	01/06/2010	Ferrier S.A	09-495
242	Torquímetro	NO OPERATIVO		KD Tools	2953	80872080	TO-001	Almacen				
243	Torquímetro	NO OPERATIVO		KD Tools	2953	80872190	TO-002	Almacen				
244	Torquímetro	NO OPERATIVO	VENCIDO	KD Tools	2952	5080849750	TO-003	Almacen	16/12/2008	16/12/2009	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
245	Torquímetro	NO OPERATIVO	VENCIDO	KD Tools	2952	5080836759	TO-004	Almacen	16/12/2008	16/12/2009	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
246	Torquímetro	OPERATIVO	VENCIDO	Armstrong	64-402A	O90435890	TO-005	FUERA DE OBRA	13/04/2009	13/04/2010	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
247	Torquímetro	OPERATIVO	VENCIDO	Armstrong	64-402A	O90435893	TO-006	FUERA DE OBRA	13/04/2009	13/04/2010	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
248	Torquímetro	OPERATIVO	VENCIDO	Armstrong	64-402A	O90435891	TO-007	FUERA DE OBRA	13/04/2009	13/04/2010	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
249	Torquímetro	OPERATIVO	VENCIDO	Armstrong	64-402A	O90435892	TO-008	FUERA DE OBRA	13/04/2009	13/04/2010	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
257	Torquímetro	OPERATIVO	VENCIDO	Armstrong	64-085	5090943013	TO-016	Almacen	16/09/2009	16/06/2010	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
258	Torquímetro	NO OPERATIVO	VENCIDO	TECNOGEN	1040	A75373	TO-017	Almacen				
259	Torquímetro	enviado a calibrar	VENCIDO	CDI	2503MFRMH	1008020079	TO-018	FUERA DE OBRA	23/10/2008	23/10/2009	Danaher Tool Group	Sin N° Cert
260	Transmisor de presión	NO OPERATIVO	VENCIDO	ign Instruments / LS-3	0 bar a 400 bar	260HN7B	TP-001	FUERA DE OBRA	05/08/2009	05/02/2010	Calibraciones S.A.	CSA-2032-09

SIN USAR, SIN CERTIFICADO	
SIN USAR, VENCIDO, CON CERTIFICADO	
SIN USAR, CALIBRADO, SIN CERTIFICADO	
SIN USAR, CALIBRADO, CON CERTIFICADO	
USADO, CALIBRADO, CON CERTIFICADO	
USADO, VENCIDO, CON CERTIFICADO	
ENVIADO A CALIBRAR	

* En el caso del HD-001 y el TERI-002 pueden estar calibrados y con certificado pero actualmente se encuentra rotos por eso se les clasifica como no operativos

2	Para aplicación en obra	06/10/2009	NCA	MRP	DAP
Rev.	Descripción	Fecha	Elab.	Rev.	Aprob.

ANEXO 9: MATRIZ DE CALIDAD

MATRIZ DE CALIDAD

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIKUNTIRCA

ESTADO: EN PROGRESO
SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
SC: ALCANCE

Table with columns for equipment ID, description, and location. Includes items like VALVULA DE BLOQUEO, TRANSMISORES DE CAUDAL ELECTRONICOS, CABLE INST ANALOGICO, and various piping (PIPING).

Main quality control matrix table with columns for various control types: Registro de instalación de Puesta a tierra, Registro de medición de la puesta a tierra, Control de control de motores CCM, etc.

MATRIZ DE CALIDAD

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

PROYECTO: CONSTRUCCION PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

Table with 3 rows and 2 columns: IP: EN PROGRESO, EP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO, SC: ALCANCE

Main quality matrix table with columns for equipment type (e.g., Cable, Potencia, Instrumento), equipment details, and various control/quality checkmarks (SC, SI, etc.)

MATRIZ DE CALIDAD

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTRCA

SP: EN PROGRESO
SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
SC: ALCANZADO

Table with columns for equipment type (e.g., Cables de Comunicaciones Seriales, Instrumentos, Potencia), specifications, and quality control status (SC, SC, SC).

MATRIZ DE CALIDAD

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTRICA

WIP: ENTENDADO
IP: EN PROGRESO
SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
SC: ALCANCE

Header table for quality control with 29 columns: Registro de instalación de Puente a tierra, Registro de medición de la presión, Control de control de motores, etc.

Main table listing equipment and components for the compressor plant, including turbine, compressor, and various cables and instruments.

Subsistema 31-01 Alcoolero E-3101A table listing specific components like PIPNG, TI-310101A, and various safety cables.

Subsistema 31-02 Alcoolero E-3101B table listing specific components like PIPNG, TI-310101B, and various safety cables.

MATRIZ DE CALIDAD

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHINGIRICA

IP: EN PROGRESO
EP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
BC: ALCANCE

Header table for quality control categories including: Registro de Instalación de Planta, Registro de mediciones de la planta, Control de control de instrumentación, Tubos eléctricos ET, Transformador de tensión, Sistema eléctrico, Pruebas de Llave de Instrumentación, etc.

Main data table with columns for equipment ID, description, and quality control status (SC, BC) for various components like cables, pipes, valves, and instruments across different subsystems (31-01, 31-04, 31-06, 31-08, 31-09).

MATRIZ DE CALIDAD

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

CONTROLES ELECTROMECHANICO E INSTRUMENTACION

Table with 3 rows: IP: EN PROGRESO, SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO, BC: ALCANCE

Main quality matrix table with columns for equipment type, ID, description, and various control codes (SC, etc.) across multiple sub-systems (Subsistema 32-A, 32-B, 32-C, 32-D).

MATRIZ DE CALIDAD

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHQUITRICA

Table with 2 columns: Item and Estado. Rows include: IP: EN PROGRESO, SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO, SC: ALCANCE.

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

Main table for Subestacion 32-80 Operator Gas. Columns include equipment descriptions (e.g., INTERRUPTOR DE NIVEL, TRANS DE PRESION DIFERENCIAL ELECTRONICOS) and quality control points (SC, SC, SC).

Subestacion 32-81 Operator Gas Skid

Main table for Subestacion 32-81 Operator Gas Skid. Columns include equipment descriptions (e.g., PIPING, VALVULA DE BLOQUEO, TEMPERATURA - RTD) and quality control points (SC, SC, SC).

Subestacion 32-82 Operated Valves Gas System Zona Distrib.

Main table for Subestacion 32-82 Operated Valves Gas System Zona Distrib. Columns include equipment descriptions (e.g., PIPING, VALVULA DE BLOQUEO) and quality control points (SC, SC, SC).

Subestacion 32-83 Control Valves Gas System Zona Distrib.

Main table for Subestacion 32-83 Control Valves Gas System Zona Distrib. Columns include equipment descriptions (e.g., PIPING) and quality control points (SC, SC).

MATRIZ DE CALIDAD

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

PROYECTO: CONSTRUCCION PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

IP: EN PROGRESO
SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
SC: ALCANCE

Table with 30 columns for control types: Registro de instalación de Puesta a tierra, Registro de medición de la presión a tierra, Control de control de motor CCN, etc.

Table with 3 columns: Equipment/Component, Description, and Control Type (SC/SC).

Table for Subistema 32-F3 Service Potable Water Distribution. Includes rows for various piping (PIPINO) and valves (VALVULA) with their respective specifications and control types.

Table for Subistema 32-G1 Diesel Pumping & Storage. Includes rows for piping, electrical components, and diesel engine specifications.

Table for Subistema 32-H1 Seal Gas BSS Distribution. Includes rows for piping, seal gas skid, and diesel engine specifications.

Table for Subistema 32-I1 Generator G3201-A. Includes rows for piping, electrical components, and generator specifications.

Table for Subistema 32-I2 Generator G3201-B. Includes rows for piping, electrical components, and generator specifications.

MATRIZ DE CALIDAD

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

IP: EN PROGRESO
SP: EJECUTADO SIN PROTOCOLO
SC: ALCANCE

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACIÓN

Main quality matrix table for Subsystems 32-43, 32-44, 32-45, and 32-46. Columns include equipment name, quantity, and status (IP, SP, SC). Rows list various piping, control systems, and instrumentation components.

Subsistema 32-41 - FIRE NETWORK table. Columns include equipment name, quantity, and status (IP, SP, SC). Rows list fire alarm and detection equipment like smoke detectors and fire panels.

MATRIZ DE CALIDAD

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN PLANTA COMPRESORA CHIQUINTIRCA

ESTADO: EN PROGRESO
EJECUTADO SIN PROTOCOLO
ALCANCE

CONTROLES ELECTROMECANICO E INSTRUMENTACION

Table with columns for control type (e.g., Registro de instalaciones de Presión), description, and a grid of status indicators (SC, NC, etc.) for various equipment and systems.