

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA**



**MONTAJE DE UN RECIPIENTE SEPARADOR DE CRUDO DE
CAPACIDAD 40 MIL BARRILES EN INSTALACIONES DE
PLUSPETROL NORTE - IQUITOS**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
ESTEBAN FIDEL SIERRA ALCAZAR**

PROMOCION 2001- 2

LIMA-PERU

2010

DEDICATORIA

A Guillermina

INDICE

PROLOGO

1. INTRODUCCION

1.1. Antecedentes

1.2. Objetivo

1.3. Justificación

2. GENERALIDADES

2.1. Definiciones

2.2. Alcance

2.3. Organización

3. PLAN DE MONTAJE E INSTALACION

3.1. Información preliminar

3.2. Identificación de procesos

3.3. Estructura de procesos

3.3.1. Proceso A: Obras provisionales

3.3.2. Proceso B: Montaje de pilotes

3.3.3. Proceso C: Construcción de base

3.3.4. Proceso D: Montaje de equipo

3.3.5. Proceso E: Prueba del equipo.

3.4. Asignación de recursos

3.5. Presupuesto

3.6. Cronograma

3.7. Especificaciones técnicas

3.8. Seguimiento y control

3.9. Seguridad y protección al medio ambiente.

4. PUESTA EN OPERACION

4.1. Pautas de Pruebas.

5. EVALUACION ECONOMICA

5.1. Provisiones

5.2. Valorizaciones.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

PROLOGO

El presente trabajo denominado montaje de un recipiente separador de crudo, se ha realizado bajo las normas vigentes sobre el tema, y que para su desarrollo se ha dividido en capítulos tal como sigue:

En el Capítulo 1, se realiza la parte introductoria del informe, indicando los antecedentes, objetivo y justificación del plan.

En el capítulo 2, se menciona el marco de referencia para la gestión del plan de montaje, instalación y prueba del Recipiente Separador de Crudo, así como la definición de términos, el alcance del plan y la organización de cada una de las dos empresas participantes en el proyecto.

En el capítulo 3, se realiza la elaboración del plan, identificación y desarrollo de los procesos constructivos, asignación de recursos, presupuesto económico, cronograma, gestión de calidad, gestión de seguimiento y control del plan para llevar a cabo el montaje, instalación y prueba del Recipiente Separador de crudo.

En el capítulo 4, se muestra los lineamientos principales para la gestión de la seguridad y protección al medio ambiente, relacionado al plan elaborado en el Capítulo 3.

En el capítulo 5, se elabora el procedimiento de puesta en operación, realizando una descripción de la norma ASME B31.3, dicha norma es empleada para realizar la prueba del Separador de crudo en el sistema de producción de la batería.

En el capítulo 6, se muestra la gestión de costos, mediante el formato de venta estimada (Provisión) y el formato de venta real (Valorización) en fechas determinadas.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1. ANTECEDENTES

Pluspetrol Norte SA (PPN) es una empresa dedicada a la explotación, procesamiento y tratamiento de hidrocarburos en el Perú. En la región Loreto, PPN tiene destacado el Lote 8, para llevar a cabo las actividades descritas a la cual esta dedicada. Dicho Lote, esta conformado por un numero determinado de Bases. Cada Base es un conjunto de plantas de procesos (Baterías), estaciones de perforación para la extracción de crudo, plantas de transferencia de crudo hacia las Baterías, campamentos de personal, centrales térmicas, y estaciones de bombeo de crudo hacia otras Bases.

En el año 2008, la superintendencia de campo PPN del Lote 8, indica a las áreas de Proyectos PPN y Construcciones PPN, programar una secuencia de ampliaciones y modificaciones en las Baterías de algunas Bases del Lote 8.

Proyectos PPN, desarrolla el expediente técnico para la ampliación y modificación de la Batería 9 en la Base Pavayacu. Básicamente consiste en el montaje e instalación de un recipiente separador de crudo a presión de 100 Psig y capacidad 40 mil barriles.

1.2 OBJETIVO

Elaborar el Plan de montaje, instalación y puesta en operación de un Recipiente separador de crudo a 100 psig de presión y capacidad 40 mil barriles en la batería 9 – base Pavayacu, según planos proporcionado por Proyectos Pluspetrol Norte.

1.3 JUSTIFICACION

A solicitud de Construcciones Pluspetrol Norte, se desarrolla el plan de montaje, instalación y puesta en operación del Recipiente Separador a presión de crudo con capacidad de 40 Mil barriles.

CAPITULO II

GENERALIDADES

2.1 DEFINICIONES

Para la elaboración del Informe técnico en base a una idea y concepto único de referencia, se tiene en consideración la definición de gestión y la definición de plan.

- **Gestión:** Es la metodología empleada para integrar procedimientos, requerimientos, requisitos, coordinaciones, comentarios y afines de los interesados para la solución de problemas y/o necesidades en forma objetiva.
- **Plan:** Es el conjunto de procedimientos identificados, detallados, y programados que permiten desarrollar opciones y acciones para la solución de problemas y/o necesidades.

Según estas definiciones, se realiza la gestión del plan para el Montaje e instalación del Recipiente separador a presión de crudo con capacidad de 40 Mil Barriles.

2.2 ALCANCE

El área de Proyectos Pluspetrol Norte, divide en dos fases el proyecto de ampliación y modificación de la batería 9 – Base Pavayacu, estas son: La primera fase su objetivo es producir el espacio físico requerido para el montaje del

separador de 40 mil barriles; la segunda fase es el montaje e instalación del separador propiamente dicho.

Las tareas requeridas para ejecutar son:

- 1 Primera fase: Trabajos preliminares para montaje e instalación
 - a. Fabricación de Nuevas troncales de crudo y agua
 - b. Retiro de Separador N° 03
 - c. Reubicación del Separador N° 04
 - d. Construcción de Nueva Caseta de Química
- 2 Segunda fase: Montaje e instalación de un Separador 40MB
 - a. Montaje de pilotes
 - b. Construcción de base
 - c. Montaje de equipo
 - d. Prueba de equipo / sistema

El presente informe técnico contiene el plan para la segunda fase del proyecto de ampliación y modificación de la Batería 9 – Base Pavayacu.

En el Anexo A, se muestran los planos del estado inicial de la batería 9; y los planos de ejecución para la primera y segunda fase del proyecto de ampliación de la batería 9, en la base Pavayacu. Estos planos son tomados en cuenta para la elaboración del plan para el montaje e instalación del Recipiente Separador de crudo.

2.3 ORGANIZACIÓN

La elaboración del plan del montaje e instalación del Recipiente Separador de crudo en la Batería 9 – Base Pavayacu, es realizada por el Supervisor de Tanques y Recipientes a presión de la contratista Graña y Montero (GyM)

destacado en dicha Base. GyM tiene un contrato con la empresa Pluspetrol Norte (PPN) para realizar operaciones de construcción, mantenimiento y pruebas de tanques de almacenamiento, recipientes a presión, tuberías de procesos y estructuras en el rubro metalmecánica.

Como parte del plan de montaje e instalación del Recipiente Separador de crudo, se identifica y menciona a los participantes en la segunda fase del proyecto de ampliación de la Batería 9 – Base Pavayacu, con la finalidad de establecer los temas de coordinación para el montaje, instalación, y pruebas.

Los participantes son:

1. Por parte del Cliente (Contratante) Pluspetrol Norte participan: Jefe de Producción, Auditor de construcciones, Jefe de Mantenimiento y Generación Eléctrica, Supervisor de Logística, Supervisor de Seguridad y Salud Ocupacional (EHS), destacados en la Base Pavayacu.
2. Por parte del Proveedor (Contratista) GyM participan: El Supervisor de Tanques y Recipientes a presión, y el Supervisor de Tercerización, destacados en la Base Pavayacu.

Los Temas de coordinación con los Participantes son:

1. Con el área de Producción PPN, determinar las intervenciones en las líneas de producción y paradas programadas en la Batería 9.
2. Con el área de Mantenimiento y Generación Eléctrica PPN el suministro de un punto de energía eléctrica o paradas de equipos del sistema de producción de la Batería 9.

3. Con el área de Logística PPN, el suministro y transporte de materiales, maniobras de equipos, y accesos temporales a la batería 9.
4. Con el área de Seguridad y Salud Ocupacional PPN, la configuración de los procesos constructivos y pruebas teniendo en consideración la prevención de riesgos, protección del medio ambiente y aplicación de las políticas corporativas de seguridad de Pluspetrol Norte.
5. Con el área de Construcciones PPN, la revisión, verificación y aprobación del plan de montaje e instalación, y procedimiento de pruebas. Así mismo resolver situaciones como facilidades, fabricaciones, modificaciones, alteraciones, y/o reparaciones adicionales no contempladas en los planos de ampliación y modificación de la Batería 9 – Base Pavayacu (Ver Anexo A).

CAPITULO III

PLAN DE MONTAJE E INSTALACION

3.1 INFORMACIÓN PRELIMINAR

El Supervisor de Tanques y Recipientes a presión de la contratista GyM elabora el plan del montaje e instalación del Recipiente Separador de crudo en base a los planos de la segunda fase del proyecto de ampliación de la Batería 9 – Base Pavayacu, que se muestran en el Anexo A: Planos. Estos planos son:

- 2da Fase PL05 - PL08-4090-PL-X-200-1-0 - Ubicación General para Base de Separador 40MB
- 2da Fase PL06 - PL08-4090-PL-B-201-1-0 - Ubicación de Pilotes para Base de Separador 40MB
- 2da Fase PL07 - PL08-4090-PL-S-201-1-0 - Base de Separador 40MB – Detalles
- 2da Fase PL08 - PL08-4090-PL-X-201-1 - Ubicación General de Recipiente Separador 40MB
- 2da Fase PL09 - PL08-4090-PL-C-201-1 - Separador 40 MB - Vista Isométrica
- 2da Fase PL10 - PL08-4090-PL-C-202-1 - Separador 40MB – Instalación
- 2da Fase PL11 - PL08-4090-PL-C-206-1 - Separador 40MB – Instalación
- 2da Fase PL12 -PL08-4090-PL-C-203-1 - Separador 40MB - Instalación Detalles

➤ 2da Fase PL13 -PL08-4090-PL-C-207-1 - Separador 40MB - Instalación
Detalles

El Plan contiene la siguiente información:

- La identificación de los procesos constructivos necesarios y requeridos para el montaje, instalación y prueba del Recipiente Separador de 40MB.
- La estructura de los procesos constructivos, donde se indica las actividades que componen cada uno de los procesos, y describiendo técnicamente cada una de las actividades.
- La asignación de recursos (Personal, materiales, equipos, herramientas, consumibles) para cada proceso constructivo.
- El presupuesto económico de los procesos constructivos, elaborado en la modalidad de Precios Unitarios, en base a los tarifarios establecidos por contrato entre el Cliente Pluspetrol Norte (Contratante) y el proveedor Graña y Montero (Contratista).
- El cronograma que indica el tiempo y fechas de entrega para cada proceso constructivo.
- La gestión de la calidad, donde se indica los lineamientos principales para el cumplimiento de las especificaciones técnicas durante la etapa de ejecución del plan.
- La gestión de seguimiento y control, donde se indica los lineamientos para la supervisión durante la etapa de ejecución del plan.

3.2 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

El Supervisor de Tanques y Recipientes a presión de GyM, destacado en la Base Pavayacu, identifica los siguientes procesos constructivos para elaborar el plan de Montaje e Instalación del Recipiente Separador de crudo en la Batería 9 – Base Pavayacu.

- 1. Proceso A: Obras provisionales**
 - a. Evaluación y selección de obras provisionales
 - b. Habilitación de almacén
 - c. Habilitación de tablero de distribución eléctrica.

- 2. Proceso B: Montaje de pilotes**
 - a. Trazado de ejes
 - b. Excavación de ejes
 - c. Instalación de martillo hincapilote
 - d. Montaje de pilotes
 - e. Retiro de área.

- 3. Proceso C: Construcción de base**
 - a. Traslado de materiales
 - b. Habilitación y armado de estructura
 - c. Granallado y pintado de estructura
 - d. Retiro de área.

- 4. Proceso D: Montaje de Equipo (Recipiente Separador)**
 - a. Habilitación de acceso
 - b. Colocación de equipo

- c. Retiro de facilidades.

5. Proceso E: Prueba del Equipo (Recipiente Separador)

- a. Consideraciones generales.

3.3 ESTRUCTURA DE LOS PROCESOS

En base a los procesos constructivos identificados para el Montaje e Instalación del Recipiente Separador de crudo en Batería 9 – Base Pavayacu, se muestra las actividades y sub-actividades que componen cada uno de ellos

3.3.1 Proceso A: Obras provisionales.

En la figura 3.1 se muestra el diagrama de flujo del proceso.

Actividad A.01. Obras provisionales.

Sub-Actividad A.01.01. Evaluación de necesidades. En base a la inspección en campo de la supervisión GyM, determina la construcción de las obras provisionales necesarias para la optimización de los procesos constructivos y gestión de recursos.

Sub-Actividad A.01.02. Selección de alternativa. En base a los registros de construcción de obras provisionales realizadas en obras similares. La selección tiene como principio el ahorro de recursos de la contratista y aprovechamiento de recursos existentes.

Sub-Actividad A.01.03. Aplicación de alternativa. Es el desarrollo de las obras provisionales según las características del montaje e instalación del recipiente a presión.

Actividad A.02. Almacén.

Sub-Actividad A.02.01. Esquema de caseta. El esquema de construcción de la caseta para almacén esta basado en el diseño de obras provisionales anteriores y tiene las medidas necesarias para el almacenamiento de los recursos (equipos menores, herramientas, materiales y consumibles) manipulables por el personal operario. Las dimensiones de la caseta son 5 metros de ancho y 10 metros de largo que equivale a 50m². Tener un almacén cercano a la obra facilita la accesibilidad de los recursos hacia el personal operario (Tiempo de transporte, reducción de movimientos).

Sub-Actividad A.02.02. Solicitud de ubicación. Mediante un correo electrónico dirigido al área de construcciones PPN de la base Pavayacu, se solicita designar la ubicación de la caseta. De igual manera se informa al área de Producción PPN y Seguridad y Salud Ocupacional PPN.

Sub-Actividad A.02.03. Solicitud de aprobación de esquema. Mediante un correo electrónico dirigido al área de Construcciones PPN y Seguridad y Salud Ocupacional PPN de la Base Pavayacu, se solicita la aprobación del esquema de la caseta. De igual manera se informa al área de producción PPN.

Sub-Actividad A.02.04. Registro de aprobación. El Registro es la respuesta de las solicitudes de aprobación mediante correo electrónico, de las áreas de Construcciones, Producción y Seguridad y Salud Ocupacional PPN, de la construcción de la caseta para almacenamiento en la ubicación asignada.

Sub-Actividad A.02.05. Señalización de área. Es la delimitación de la zona de trabajo mediante cintas reflectivas color amarillo de advertencia y estacas de madera de 1.50x0.50x0.50m. Las cintas están insertadas en el extremo ranurado de la estaca. El extremo contrario tendrá una base de concreto de resistencia 140Kg/cm² (Dimensiones: 30x30x15cm.)

Sub-Actividad A.02.06. Nivelación de terreno. Realizado con un apisonador liviano y herramientas manuales de movimiento y transporte de tierra. El piso de la caseta no debe tener relieves o desniveles para evitar tropezones y caídas a nivel, así mismo evitar ingreso de lluvia, insectos o animales.

Sub-Actividad A.02.07. Habilitación de materiales. El material para el piso y paredes esta compuesto de madera tipo capirona de 1 ½" de espesor. El techo esta compuesto por listones 1 ½"x5" como vigas, y cubierto por planchas flexiforte color rojo o calaminas galvanizadas. Los prefabricados según las dimensiones de la caseta son realizados en la zona de trabajo.

Sub-Actividad A.02.08. Colocación de piso / paredes / techo.

1. Para el piso: Las maderas están distribuidas en forma uniforme según el esquema. Para la unión entre paredes, también se utilizaran los listones de 1 ½"x5" (columnas), el elemento de unión son clavos de acero galvanizado de 2"
2. Para las paredes y puerta: Las maderas están distribuidas en forma uniforme según el esquema. La puerta esta fabricada con listones 1 ½"x1 ½", triplay de 4mm y 02 bisagras zincadas de 2" tipo libro simple.
3. Para las vigas y techo: Las maderas y planchas flexiforte esta distribuidas en forma uniforme según el esquema. La unión de las vigas y las paredes también están realizados con los listones de 1 ½"x5" y clavos de 2". El empalmé de las planchas flexiforte o calaminas con las vigas están realizados con clavos de 1".

Sub-Actividad A.02.09. Habilitado interior y rotulado. En el interior se colocaran repisas de diferentes niveles para la colocación de objetos. De igual manera, rotular las divisiones interiores para materiales peligrosos e identificación de los materiales, equipos, herramientas y consumibles.

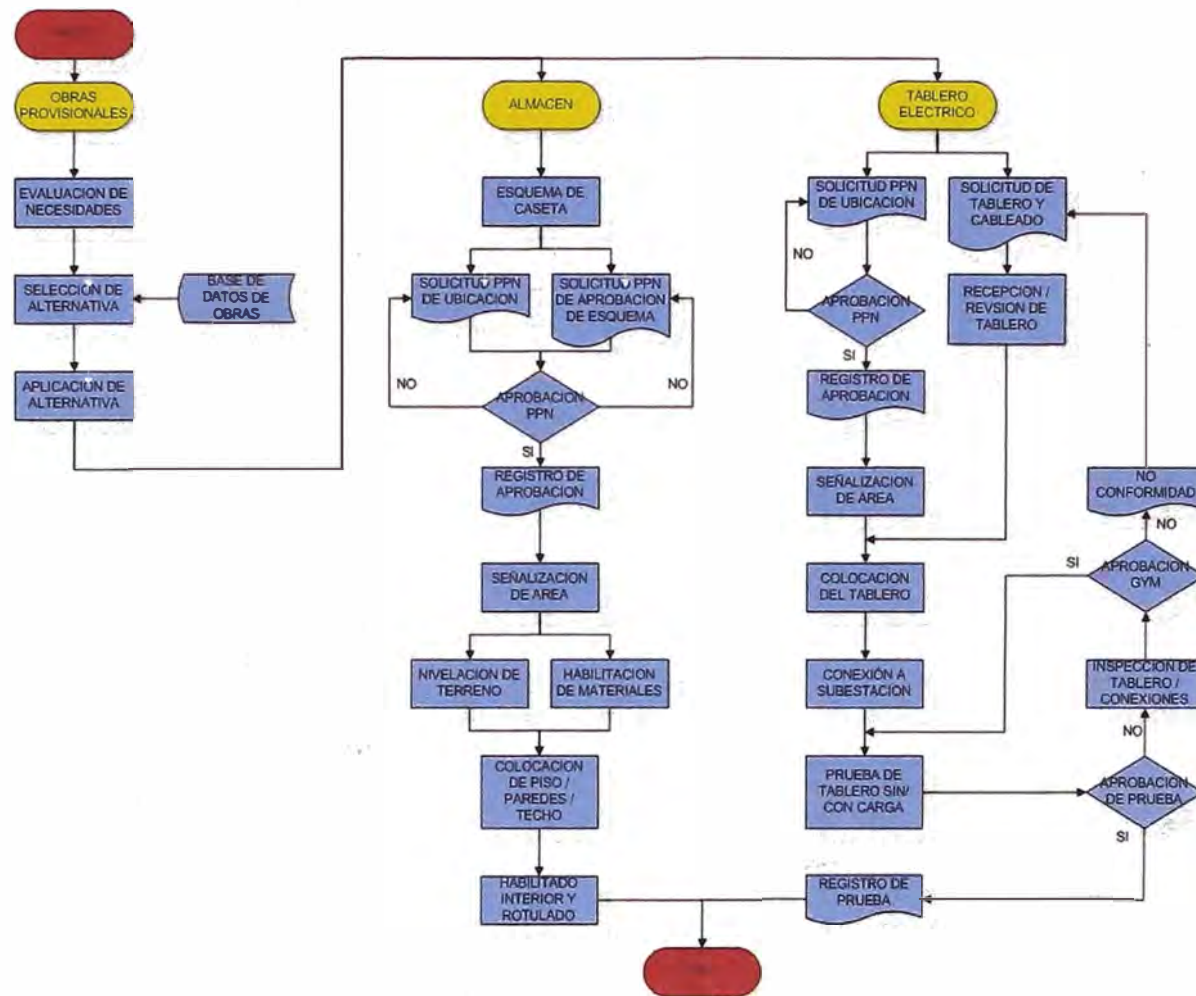


Figura 3.1 Diagrama de flujo del Proceso A: Obras Provisionales

Actividad A.03. Tablero eléctrico.

Sub-Actividad A.03.01. Solicitud de ubicación. La Supervisión de Tanques y Recipientes a presión de GyM, mediante un correo dirigido al área de Construcciones PPN de la Base Pavayacu, se solicita la ubicación temporal de un tablero eléctrico para la distribución de energía eléctrica a los equipos. De igual manera se informa al área de Producción PPN, Mantenimiento y generación eléctrica PPN y Seguridad y Salud Ocupacional PPN.

Sub-Actividad A.03.02. Solicitud de tablero y cableado. Mediante un correo dirigido al área de Logística GyM destacada en la Base Pavayacu, se solicita el suministro de un tablero de distribución eléctrica y cableado para conexiones con la subestación de la batería, proporcionando los datos técnicos de carga. De igual manera se informa a la Jefatura de Tanques y Recipientes a presión GyM. Los datos técnicos de carga son:

1. 02 Luminarias anti explosivas 200W.
2. 02 Esmeriles angulares 7". Marca BOSCH.
3. 02 Esmeriles angulares 4 ½" Marca BOSCH.
4. 02 Inversoras eléctricas CST 280. Marca Miller
5. 100metros de cable N° 3x1x25mm2 Tipo NYY Triple.

INDECO.

Potencia nominal = 27,5 kW. Factor de potencia = 0,90.

Sub-Actividad A.03.03. Registro de aprobación. Documento redactado para registrar la aprobación de la ubicación del tablero eléctrico por las áreas de producción PPN, construcciones PPN, mantenimiento y generación PPN y EHS PPN.

Sub-Actividad A.03.04. Recepción y revisión de tablero. El tablero de distribución y cableado es recepcionado y revisado por el área de Mantenimiento GyM destacado en la Base Pavayacu. La aprobación de la recepción y revisión del tablero la realiza el Supervisor de Tanques y Recipientes a Presión GyM destacado en la Base Pavayacu. Se verifica las conexiones internas y tipo de terminales de ingreso y salida.

Sub-Actividad A.03.05. Señalización de área. Es la delimitación de la zona de trabajo mediante cintas reflectivas color amarillo y estacas de madera de 1.50x0.50x0.50m. Las cintas están insertadas en el extremo ranurado de la estaca. El extremo contrario tendrá una base de concreto de resistencia 140Kg/cm² (Dimensiones: 30x30x15cm.)

Sub-Actividad A.03.06. Colocación de tablero. El tablero estará ubicado en la zona indicada según la solicitud de ubicación. El transporte interno del tablero estará a cargo de Logística GyM destacada en la Base Pavayacu, hacia el punto de obra, es decir la zona de trabajo donde se realiza el montaje e instalación del Recipiente Separador de crudo en la Batería 9 – Base Pavayacu.

Sub-Actividad A.03.07. Conexión a subestación. La Supervisión de Tanques y Recipientes a presión GyM destacado en la Base Pavayacu coordina con el área de Mantenimiento y Generación Eléctrica PPN de dicha Base, la conexión del tablero con la subestación eléctrica más cercana a la zona de trabajo. El ejecutante de la conexión entre el cableado y el tablero, y el tendido del cableado es el técnico electricista que pertenece al área de Mantenimiento de GyM destacado en la Base Pavayacu. Como primer paso se realiza la conexión a los terminales de ingreso del tablero mediante herramientas manuales para ajustes de terminales, cortadores de cable y cintas de empalme y aislante.

En el segundo paso se realiza el tendido del cableado por la cuadrilla de personal ayudante de GyM, hacia la subestación indicada por el área de Mantenimiento y Generación PPN, donde por ultimo, esta ultima área se hace cargo de la conexión del cableado a la subestación eléctrica.

Sub-Actividad A.03.08. Prueba de tablero sin / con carga. Terminadas las conexiones entre el tablero y la subestación eléctrica, procedemos con la prueba del tablero eléctrico. Colocamos en posición de encendido el contacto principal del tablero. Para la prueba en vacío, medimos la tensión (V) en los terminales de salida. Para la prueba con carga, medimos la tensión (V) y el amperaje (A) en los terminales de salida con la carga nominal.

Sub-Actividad A.03.09. Registro de pruebas. Documento redactado para registrar la aprobación de las pruebas del tablero eléctrico por las áreas de mantenimiento GyM y supervisión GyM.

Sub-Actividad A.03.10 Inspección de tablero / conexiones. Es la actividad realizada para verificar visualmente las conexiones y empalmes de cableado con el tablero y terminales de conexión de los equipos.

Sub-Actividad A.03.11. No conformidad. Es el documento generado para realizar observaciones de un elemento que no cumple con especificaciones determinadas. Implica la devolución del elemento al área de origen, registro de la no conformidad en la oficina técnica e información a la jefatura del servicio.

3.3.2 Proceso B: Montaje De Pilotes

En la figura 3.2. mostramos el diagrama de flujo del proceso.

Actividad B.01. Trazado de ejes

Sub-Actividad B.01.01. Señalización de área. Es la delimitación de la zona de trabajo mediante cintas reflectivas color amarillo y estacas de madera de 1.50x0.50x0.50m. Las cintas están insertadas en el extremo ranurado de la estaca. El extremo contrario tendrá una base de concreto de resistencia 140Kg/cm² (Dimensiones: 30x30x15cm.)

Sub-Actividad B.01.02. Ubicación de referencia y trazo de medidas. Según el plano PL08 – 4090 – PL – B -201 - 1. Ubicamos la referencia de las medidas para el trazo del primer eje, luego según las medidas indicadas en el plano realizamos el trazo de los cinco ejes restantes. Las herramientas manuales para el trazo de las medidas son 02 escuadras de tope, 01 regla con nivel 1', 15metros de cordel, ocre, y 01 escalimetro para trasladar en escala las medidas de la referencia a los ejes.

Sub-Actividad B.01.03. Marcación de ejes. Es la señalización de los 09 ejes para la posterior excavación de las guías. En esta actividad utilizamos las herramientas descritas en la actividad anterior.

Actividad B.02. Excavación de ejes

Sub-Actividad B.02.01. Trazo de excavación. Es la señalización del área de excavación para la colocación de un extremo del pilote. El área es 0.25x0.25x1.00m. El área de trazo de excavación esta concéntrica a la marcación del eje. La profundidad indicada (1.00metro) corresponde a la profundidad mínima requerida por la maniobra de colocación del pilote.

Sub-Actividad B.02.02. Excavación. Es el retiro de concreto armado y tierra de la zona del trazo. La excavación esta comprendida entre los limites indicados en el trazo, verificando la

presencia de cables eléctricos, tuberías de flujo u otros que obstruyan la actividad de excavación y la colocación de pilotes. La actividad es realizada con herramientas manuales (palas, excavadoras, combas de 20Kg.), por la cantidad de material removido, y manipulación rápida.

Sub-Actividad B.02.03. Eliminación de residuos. Retiramos todos los residuos de la excavación de los agujeros.

Actividad B.03. Instalación de martillo hinca pilote

Sub-Actividad B.03.01. Montaje de plataforma de equipos. La plataforma esta ubicada en el sitio adecuado para colocar el tanque de aceite hidráulico, la electro bomba hidráulica, las válvulas reguladoras y válvulas de control, manómetros y accesorios; estos componentes conforman el sistema hidráulico de alimentación del cilindro doble efecto que tendrá la función de martillo. También esta instalado el winche eléctrico para activar el sistema de poleas.

Sub-Actividad B.03.02. Montaje de estructura. La estructura esta compuesta por vigas, guías y un sistema de poleas en la parte superior. Las vigas son arriostradas en forma distribuida de tal manera que proporcione estabilidad a la estructura. Las vigas soportan el peso del cilindro cuando es elevado hasta la parte superior por el sistema de poleas. Las guías son colocadas durante el montaje de las vigas y son empernadas con las vigas. Por las

guías se trasladan unos ganchos que pertenecen al cilindro, permitiendo deslizarse conforme la operación del hincado del pilote. Esta maniobra esta acompañada de un procedimiento de apoyo por parte de Logística PPN (Apoyo de grúa Capacidad: 25Ton).

Sub-Actividad B.03.03. Montaje de cilindro hidráulico. Cuando la estructura este colocada en la posición de hincado del pilote, se continuara con el montaje del cilindro hidráulico, elevándolo a la parte superior mediante el sistema de poleas, activado por un winche eléctrico.

También se realiza las conexiones hidráulicas respectivas. Esta maniobra esta acompañada de un procedimiento de apoyo por parte de Logística PPN (Apoyo de grúa Capacidad: 25Ton).

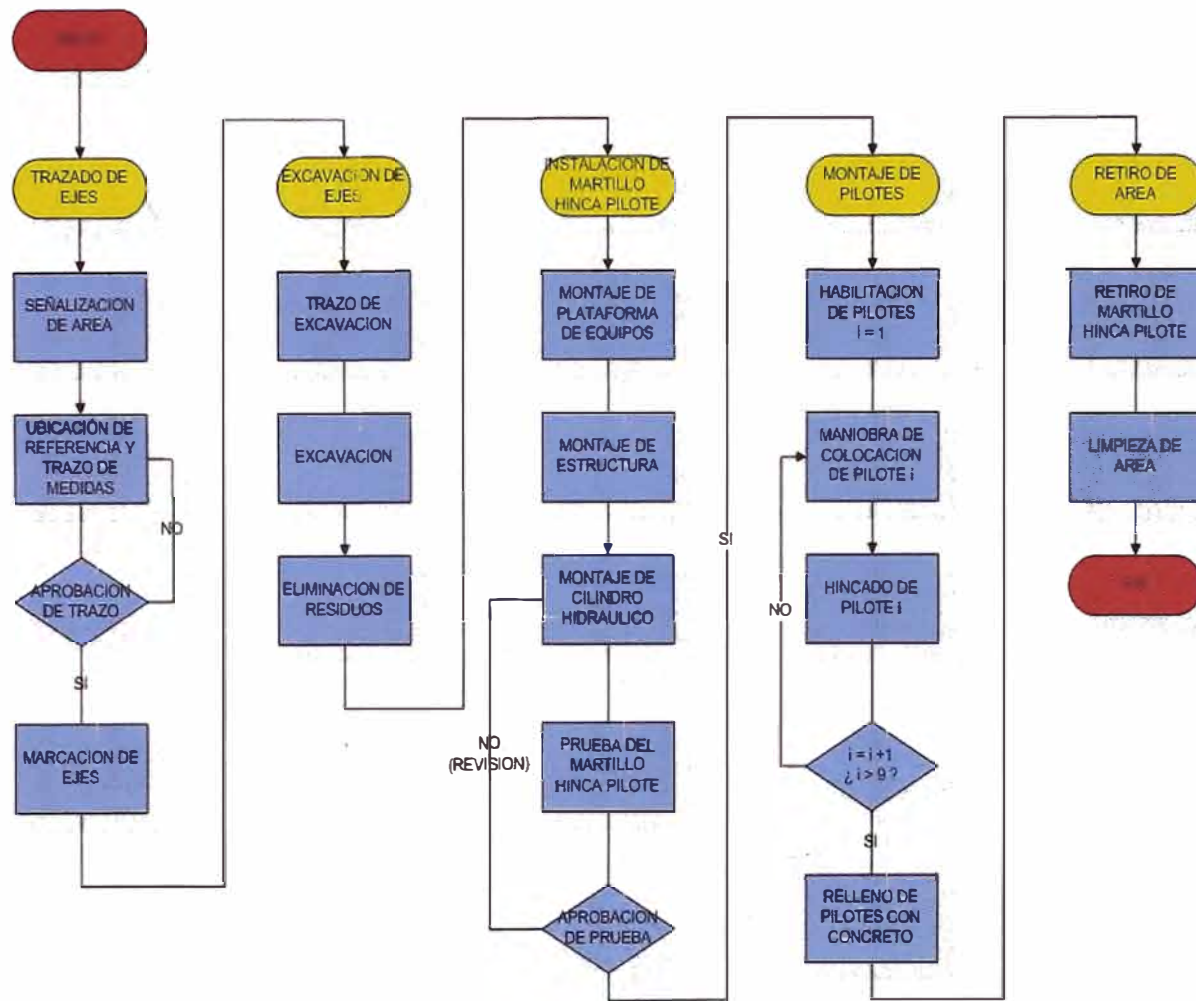


Figura 3.2. Diagrama de flujo del Proceso B: Montaje de pilotes.

Sub-Actividad B.03.04. Prueba del martillo hinca pilote.

Previamente a la operación del martillo, inspeccionamos visualmente las conexiones hidráulicas, las conexiones eléctricas, componentes de los sistemas hidráulicos (Electro bomba, Tanque de aceite, Válvulas), y los componentes del sistema eléctrico (Tablero de mando de electro bomba, Winche eléctrico, Cableado).

Para el sistema, el protocolo de pruebas indica el encendido del electro bomba con carga, verificando la presión constante en la descarga de la bomba, posibles fugas en las líneas hidráulicas y presión de operación en el cilindro. Se recomienda regular la válvula de control para el accionamiento sin carga del cilindro en forma manual, de tal manera que verificamos la carrera sin desviaciones del vástago, defectos en la carrera y operatividad del limitador de carrera, este ultimo manda la señal al sistema de control hidráulico para retornar al vástago hacia el cilindro después de cada golpe.

Para el winche eléctrico, el protocolo indica el levantamiento de la carga máxima, y permanece con dicha carga a una altura mínima durante 30 minutos, verificando posibles defectos en los cables, o en el regulador de posición, este ultimo incluye un freno mecánico que sostiene el cilindro durante la operación y permite desplazarse conforme el pilote esta introduciendo al terreno.

Actividad B.04. Montaje de pilotes.

Sub-Actividad B.04.01. Habilitación de pilotes. Según el expediente técnico, deben habilitarse 09 pilotes en las posiciones indicadas por el plano PL08 – 4090 – PL – B -201 - 1. Los componentes de cada pilote son tuberías Ø8” Sch40 Longitud 20’, el protocolo indica el hincado hasta el rechazo, de tal manera que la longitud final del pilote estará determinado por el cumplimiento del protocolo. Si la longitud final del pilote excede la longitud de la tubería, durante la actividad B.4.03, colocaremos otra tubería de las mismas características, unida en forma concéntrica con la tubería piloteada mediante un proceso de unión por soldadura. Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-022-94.

Sub-Actividad B.04.02. Maniobra de colocación de pilote. Para la colocación de los componentes del pilote en la zona cercana a la excavación de los ejes, utilizamos herramientas de uso manual. Para la maniobra de colocar las tuberías hasta la posición de hincado en el eje o guía para el pilotaje, tendremos el apoyo de la grúa utilizada en el montaje de la estructura del sistema hinca pilote.

Sub-Actividad B.04.03. Hincado de pilote. Como actividad previa, verificamos la posición de la tubería, puesto que debe estar

ubicada en forma perpendicular al nivel de terreno del eje o guía. Podemos utilizar reglas de nivel. Posteriormente iniciamos el hincado de la tubería, hasta el cumplimiento de la especificación del protocolo de hincado descrito en el plano PL08 – 4090 – PL – B – 201 – 1.

Para la operación de hincado, trasladamos el cilindro hidráulico por las guías de la estructura mediante el uso del winche eléctrico, hasta colocarlo encima de la tubería. La tubería esta sostenida por la grúa 25 Ton, para los golpes sucesivos del pistón del cilindro hidráulico. Manualmente colocamos la mesa amortiguadora sobre la tubería para evitar las deformaciones en el pistón y en la superficie de la tubería.

Para el término del hincado, la tubería debe haber recibido condiciones de rechazo por parte del terreno, si la longitud de la tubería que sobresale del nivel del terreno estando en déficit con respecto a los requerimientos del plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1, debe completarse el pilote con el componente de la misma característica, teniendo en consideración la descripción de la actividad B.4.01 para el termino del hincado de los pilotes.

Tal como indica el diagrama de flujo del proceso, el ciclo es repetido hasta cumplir con el requerimiento del plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1.

Sub-Actividad B.04.04. Relleno de pilotes con concreto. Para evitar la corrosión interior del pilote por los niveles de humedad del terreno, colocamos una mezcla de concreto 175 Kg. /cm². La

cantidad depositada debe alcanzar una altura de 10cm. Esto aplica para todos los pilotes.

Actividad B.05. Retiro de área.

Sub-Actividad B.05.01. Retiro de martillo hinca pilote. Para el retiro del sistema de hincado de pilotes, procedemos en forma inversa al montaje e instalación del sistema según lo indicado en el conjunto de actividades B.3 Instalación del sistema hinca pilotes. De igual manera, solicitamos el apoyo del área Logística PPN para el uso de la grúa 25 Ton, para las maniobras de retiro de estructuras, equipos, componentes no utilizados, mermas y desechos.

Sub-Actividad B.05.02. Limpieza de área. Como etapa final del hincado de pilote, esta actividad compromete a la supervisión, el retiro de las facilidades instaladas para la operación efectiva del hincado de pilotes. Según los estándares de seguridad asociados a EHS PPN, dejamos señalizado toda la zona de pilotaje.

3.3.3 Proceso C: Construcción de base.

En la figura 3.3 mostramos el diagrama de flujo del proceso.

Actividad C.01. Traslado de materiales.

Sub-Actividad C.01.01. Señalización de área. Es la delimitación de la zona de trabajo mediante cintas reflectivas color amarillo y estacas de madera de 1.50x0.50x0.50m. Las cintas están insertadas en el extremo ranurado de la estaca. El extremo contrario tendrá una base de concreto de resistencia 175g/cm² (Dimensiones: 30x30x15cm.).

Señalizamos (04) cuatro áreas:

1. (01) Una destinada para los materiales: Planchas y Vigas Metálicas, Pintura epoxica, Granalla de cobre e Insumos varios.
2. (01) Una para los equipos: Inversoras, Esmeriles, Equipos oxicorte, Compresora de aire, Equipo de Pintado Tipo Airless, Tolvas de granalla, Mangueras. Herramientas varias.
3. (01) Una para la habilitación de las partes: De los elementos metal mecánico y material para el granallado y pintado de la estructura.
4. (01) Una para la colocación de mermas y desperdicios.

Sub-Actividad C.01.02. Disposición de equipos y materiales.

Realizamos la distribución de equipos en un área señalizada con techo para proteger de la lluvia al tablero eléctrico e inversoras, de igual manera los cables de energía eléctrica deben estar identificados.

Actividad C.02. Habilitación y armado de estructura.

Sub-Actividad C.02.01. Trazado de medidas. Realizamos el trazado de medidas en las vigas, planchas y tuberías, según el plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1.

Sub-Actividad C.02.02. Corte de Planchas. Las planchas de ½" son utilizadas como cartelas en las vigas. Las planchas de 1" son utilizadas como bases para la plataforma compuesta por vigas. El proceso por Plasma es utilizado para el corte de las planchas, puesto que tiene mayor grado de limpieza y menor tiempo de transferencia de calor.

Sub-Actividad C.02.03. Corte y empalme de vigas. Las vigas W12x35 son utilizadas como componentes para la estructura de la plataforma. El proceso oxiacetilénico es utilizado para el corte de las vigas, por la disponibilidad del equipo de corte. Los empalmes entre vigas en forma longitudinal tendrá un traslape mínimo equivalente a 1' (30cm).

Sub-Actividad C.02.04. Corte de arriostres. Las tuberías Ø6" Sch40 son utilizadas como componentes para los arriostres entre pilotes y parte de la estructura de la plataforma. El proceso oxiacetilénico es utilizado para el corte de los arriostres, por el tipo de intersección con la superficie del pilote.

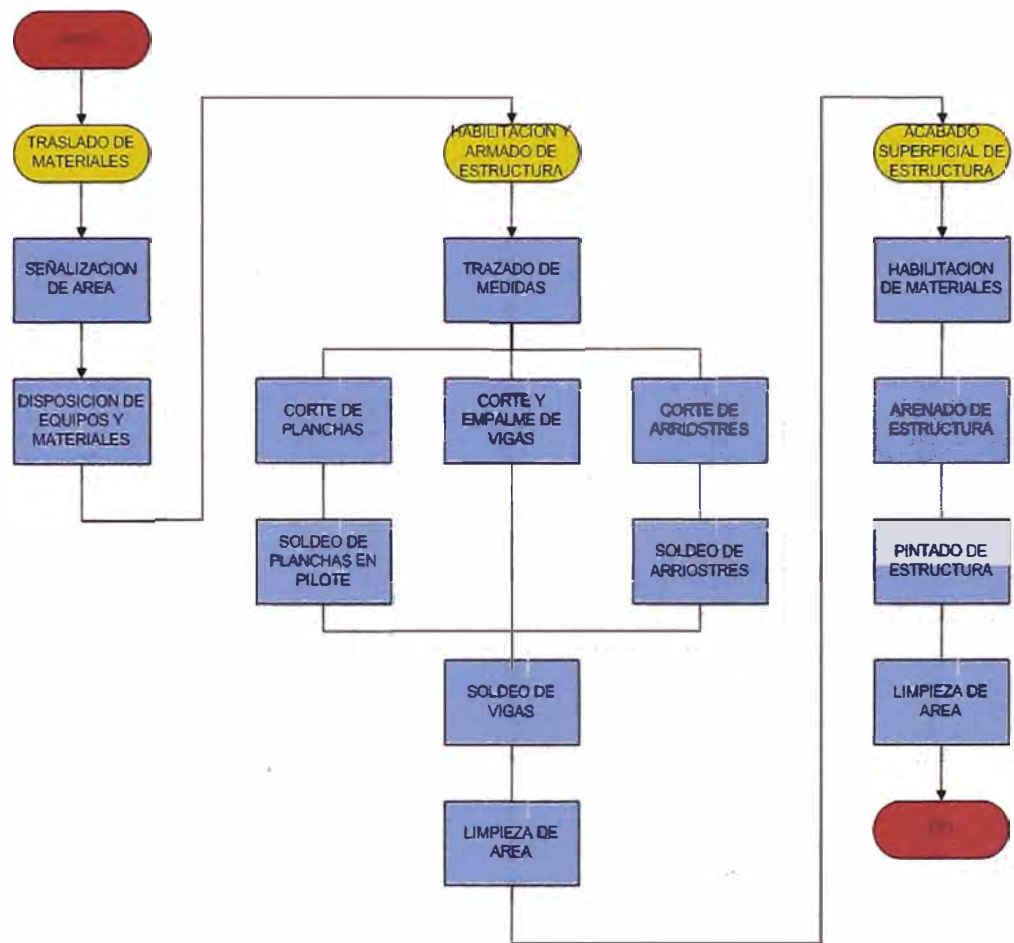


Figura 3.3. Diagrama de flujo del Proceso C: Construcción de base.

Sub-Actividad C.02.05. Soldeo de planchas en pilote.

Procedemos a preparar la superficie del extremo superior del Pilote de la siguiente manera:

1. Para la plancha sobre el pilote una Junta en T – Soldadura de Filete. Colocamos la plancha de 1” en el extremo superior del pilote según el plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1.
2. Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-022-94.

Sub-Actividad C.02.06. Soldeo de arriostres. Procedemos a preparar la superficie de los extremos del arriostres de la siguiente manera:

1. Para los arriostres colocados entres Pilotes, preparamos la superficie para una Junta en T – Soldadura de $\frac{1}{2}$ V ensanchada.
2. Para los arriostres colocados en la estructura de la plataforma, preparamos la superficie para una Junta en T – Soldadura de filete.
3. Colocamos los arriostres en ambos casos según el plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1.
4. Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-022-94.

Sub-Actividad C.02.07. Soldeo de vigas. Procedemos a preparar la superficie de soldeo de la siguiente manera:

- 1 Para el empalme en las alas: Junta a Tope – Soldadura de de $\frac{1}{2}$ V ensanchada, en ambos lados.
- 2 Para el empalme en el alma de la viga: Junta a Tope – Soldadura de Filete, en ambos lados.
- 3 Para soldeo de las cartelas en la viga: Junta a Tope – Soldadura de Filete, en ambos lados.
- 4 Para el soldeo de la viga con la plancha en pilote: Junta a Tope – Soldadura de Filete.
- 5 En todos los casos, según el plano PL08 – 4090 – PL – S – 201 – 1.
- 6 Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-016-94.

Durante el soldeo de las vigas, debemos verificar con un equipo topográfico (Teodolito) la nivelación de la superficie donde estará colocado el recipiente a presión, en la dirección transversal y longitudinal en un plano horizontal que contenga dicha superficie. Teniendo en consideración 03 puntos de medición en cada extremo transversal y 06 puntos de medición en cada extremo longitudinal.

Sub-Actividad C.02.08. Limpieza de área. Para terminar la actividad procedemos a retirar los desperdicios, mermas y restos

de materiales de la habilitación y soldeo de la estructura, que fueron colocados en una determinada que no interrumpa el Proceso continuo. Solicitaremos el apoyo de un Camión Grúa (2.5 Ton Mínimo) de Logística PPN, para el retiro respectivo al centro de acopio general.

Actividad C.03. Acabado superficial de estructura.

Sub-Actividad C.03.01. Habilitación de materiales.

1. Para el Granallado: La granalla de cobre es utilizado como abrasivo para la preparación de la superficie metálica previo al pintado epoxico.

En el área designada para la habilitación de materiales procedemos a colocar los sacos con granalla de cobre sobre un tendido de Geomembrana para realizar el secado correspondiente.

Por la exposición a la humedad relativa del Medio ambiente, el Secado de granalla es realizado para optimizar la abrasión de la superficie metálica, teniendo como resultado un perfil de anclaje sin demasiada desviación con respecto al estándar, puesto que la humedad provoca una aglomeración de la granalla de cobre y no se obtiene la granulometría adecuada para el perfil de anclaje requerido.

2. Para el Recubrimiento: La pintura será preparada solo cuando existan las condiciones técnicas de aplicación.
(Ver Ítem C.03.03)

Sub-Actividad C.03.02. Granallado de estructura. Para el granallado de la estructura aplicamos la norma Nace Código Nace 1 (SSPC-SP-5) Limpieza a metal blanco con abrasivo a presión. Debe eliminarse totalmente la escama de laminación, óxido, grasa, polvo, pintura antigua y todo material extraño, se utiliza en ambientes altamente corrosivos y en ambientes de inmersión.

Las Pautas Previas antes de la preparación de la superficie de granallado son:

1. Debe verificarse que la superficie no tenga imperfecciones en la superficie por procesos constructivos (Pits, Socavaciones, Puntos de soldadura, etc.). Deben levantarse dichas observaciones.
2. Verificar Capacidad de Compresor de aire.
3. Verificar Presión de aire en Boquilla.
4. Tener Granalla de cobre seca.
5. Definir el Grado Nace (Acabado Superficial).
6. Limpieza Previa de Polvo, Aceites, Grasas o similares que contaminen la granalla, para poder reutilizarlas.
7. Colocación de Pantallas de protección con Geotextil o similar, para evitar la polución en las zonas contiguas al área de granallado. La estructura soporte de la pantalla, debe estar sujeta al terreno y soportar la fuerza del viento.

8. Colocación de Geomembrana en el suelo del área de granallado para evitar el contacto entre la granalla y el terreno, y por lo tanto la contaminación del terreno.
9. La pantalla y protección del suelo también evita la propagación de la pintura durante la aplicación del recubrimiento.

Los Parámetros principales para la preparación de la superficie de granallado son:

1. Temperatura de estructura (Test)
2. Temperatura de bulbo seco (Tbs)
3. Temperatura de bulbo húmedo (Tbh)
4. Humedad relativa (HR)
5. Punto de rocío (Tpr)
6. Diferencial de Temperatura (Test – Tpr > 3°C)
7. Perfil de anclaje.

Sub-Actividad C.03.03. Recubrimiento de estructura. Para la aplicación del recubrimiento aplicamos las prácticas recomendadas y pautas técnicas indicadas por el proveedor (Vencedor – Línea Devoe), y la norma SSPC código SSPC-PA 1 Paint Application Specification N° 1.

Utilizamos los recubrimientos indicados por el proveedor (Vencedor – Línea Devoe).

Los Parámetros Previos antes de la aplicación del recubrimiento en la superficie son:

1. Después del granallado debe limpiarse completamente la superficie de los residuos de granalla, mermas y polvos. Por ningún motivo debe realizarse actividades que contaminen la superficie.
2. Verificar el Equipo de pintado: Tipo Airless. Presión nominal 75 Psi. Presión de aplicación 3375 Psi. Relación de compresión 45:1. Boquilla N° 515.
3. Indicaciones de las Pautas técnicas de aplicación por parte del Supervisor de Pintura (Velocidad y Movimiento de la pistola).
4. Aplicación de la 1ra Capa de recubrimiento. BarRust 231. Color Rojo Oxido. Espesor de capa: 03 mills.
5. Aplicación de la 2da Capa de recubrimiento. Devthane 369. Color Aluminio metálico. Espesor de capa: 03 mills.

Los Parámetros principales para la aplicación del recubrimiento en la superficie son:

1. Temperatura de estructura (Test)
2. Temperatura de bulbo seco (Tbs)
3. Temperatura de bulbo húmedo (Tbh)
4. Humedad relativa (HR)
5. Punto de rocío (Tpr)
6. Diferencial de Temperatura (Test – Tpr > 3°C)
7. Espesor de capa en húmedo
8. Espesor de capa en seco

9. Para la mezcla de pintura utilizamos un mezclador neumático para conseguir la homogenización adecuada.

10. Antes de la aplicación de la siguiente capa, debemos verificar el espesor por capa, y detectar imperfecciones (Pin hole, Sobre espesor, Bajo espesor) para la respectiva corrección (Resane).

Sub-Actividad C.03.04. Limpieza de área. Para terminar la actividad procedemos a retirar los desperdicios, mermas y restos de materiales e insumos de la habilitación de granalla y pintura, limpieza de superficie y área de trabajo en general. Estos deben estar colocados en el área de Mermas (Según Ítem C.01.01). Solicitaremos el apoyo de un Camión Grúa (2.5 Ton Mínimo) de Logística PPN, para el retiro respectivo al centro de acopio general.

El desmontaje de la pantalla de protección y Protección del suelo, debe realizarse al finalizar la Limpieza de área. Tanto la geotextil como la geomembrana son renovables.

3.3.4 Proceso D: Montaje de equipo.

En la figura 3.4 mostramos el diagrama de flujo del proceso.

Actividad D.01. Habilitación de acceso

Sub-Actividad D.01.01. Señalización de área. Para realizar la señalización de área consideramos las siguientes pautas:

- a. Identificación de la ruta de circulación del vehículo que transporta el recipiente a presión y líneas prefabricadas desde el puerto de embarque hasta el punto de obra.
- b. Identificación de los puntos de maniobra, donde estarán ubicadas las grúas de izaje para el movimiento del recipiente a presión y líneas prefabricadas.
- c. Durante el reconocimiento de la ruta de circulación y puntos de maniobra, debemos señalizar colocando avisos reflectivos escritos (Según Norma y Reglamento Nacional de Transito), indicando el requerimiento necesario de actividades a realizar en la zona indicada y pautas técnicas para la operación de transporte y maniobras en condiciones optimas.
- d. Las actividades principales para el acondicionamiento del terreno de las áreas señaladas son: La nivelación del terreno y la colocación de facilidades, tanto de transito como maniobra.

Sub-Actividad D.01.02. Nivelación de terreno. Debemos realizar la nivelación del terreno para evitar el hundimiento o volteo del equipo a colocar en dicha zona.

Para conseguir el afirmado del terreno y la nivelación respectiva, coordinamos con el departamento de Logística PPN para el traslado de maquinaria adecuada para dicho objetivo. Dicho departamento dispone de Moto niveladoras, Retro excavadoras, Camiones Tipo Cama baja, Volquetes, entre otros.

Las operaciones de movimiento de tierras, traslado, excavaciones, nivelación topográfica, transporte de residuos, esta a cargo del departamento de Logística PPN.

Sub-Actividad D.01.03. Colocación de facilidades. Cuando el nivel y estado del terreno se encuentre en condiciones adecuadas para el tránsito del vehículo de transporte de carga, colocación y operación de maquinaria de izaje, procedemos a colocar lo siguiente:

- a. Madera Tipo Capirona. Espesor 4" Ancho 10" Longitud: 3.00m. Por indicaciones de Logística PPN, este tipo de material es el adecuado para proporcionar estabilidad durante el transporte y maniobras. Para el habilitado de las maderas para colocarlas en posiciones determinadas por el terreno, debemos solicitar mediante el auditor de construcciones PPN el apoyo de Tercerizado GyM, puesto que cuentan con el equipo para dicha actividad (Motosierra de combustión)

En el plano PL08 – 4090 – PL – X – 201 -1, podemos apreciar la ruta de acceso hacia el punto de descarga del Recipiente a presión y Líneas prefabricadas.

Actividad D.02. Montaje de equipo

Sub-Actividad D.02.01. Disposición de equipos y herramientas.

Tenemos los siguientes equipos:

1. Para las operaciones de colocación del recipiente a presión sobre la base, utilizamos 02 Grúas Telescópicas sobre camión (Rouge Terrain Crane). Marca Terex. Modelo CD225, con las siguientes características:
 - a. Boom: 26`to 61 `
 - b. Engine: Cummins 6BT5.9 130HP
 - c. Winch: 364 fpm.
 - d. Pumps: Gear pumps (3) Total GPM-91
 - e. Tires: 14 x 24.20 PR
 - f. Las especificaciones de operación con carga del equipo están descritas en el Load Charter (Diagrama de rangos, Capacidades de elevación, Cargas máximas).

2. Para las operaciones de alineamiento, nivelación y asentamiento del recipiente a presión sobre la base, utilizamos las siguientes herramientas:
 - a. 02 Teclees Tipo Ratchet: Para arrastrar y elevar carga. Capacidad: 05 Toneladas.
 - b. 01 Equipo Topográfico (Teodolito) para nivelación del eje longitudinal del recipiente a presión, con la superficie horizontal de la base. En el caso de desnivelación por el proceso constructivo de la base (Proceso C.02.07) debe compensarse mediante laines prefabricadas in situ.

- c. 01 Llave dinamométrica de salto (Torquimetro) para el ajuste de los pernos entre la base y los soportes del recipiente a presión.
- d. Herramientas varias: Juego de llaves de boca, Barras para desplazamiento, Llave Stillson 12" - 24", Martillos, Niveles de mano, Andamios Ulma, otros.

Sub-Actividad D.02.02. Colocación de recipiente a presión.

Consideramos las siguientes pautas:

1. Por indicación de Construcciones PPN, el área de Logística PPN seleccionara la cuadrilla con las competencias adecuadas que participara en la maniobra de colocación del recipiente. El personal de GyM, participara solamente como cuadrilla de apoyo.
2. El área de Logística PPN, tendrá la responsabilidad de conformar, dirigir y capacitar a la cuadrilla de operaciones de maniobra.
3. Para la presente sub-actividad se conforma el equipo de trabajo, según se indica en la figura 3.5

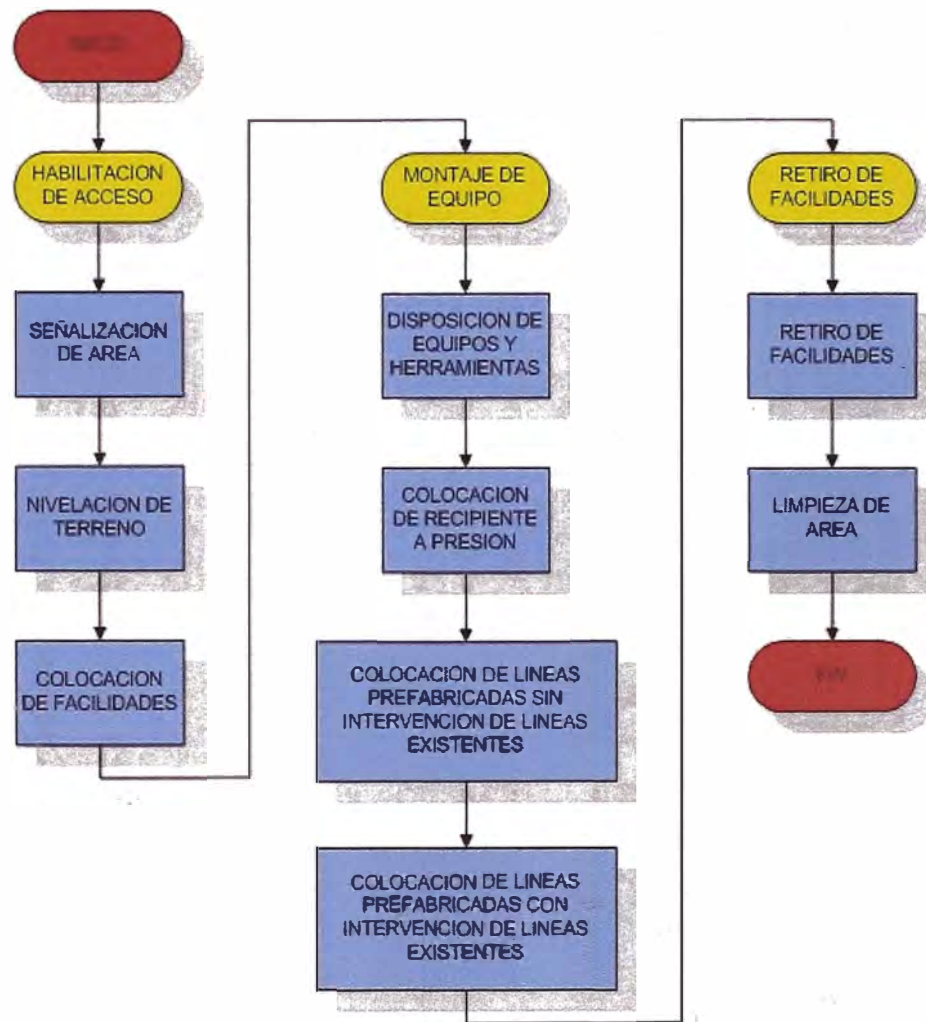


Figura 3.4. Diagrama de flujo del Proceso D: Montaje de Equipo

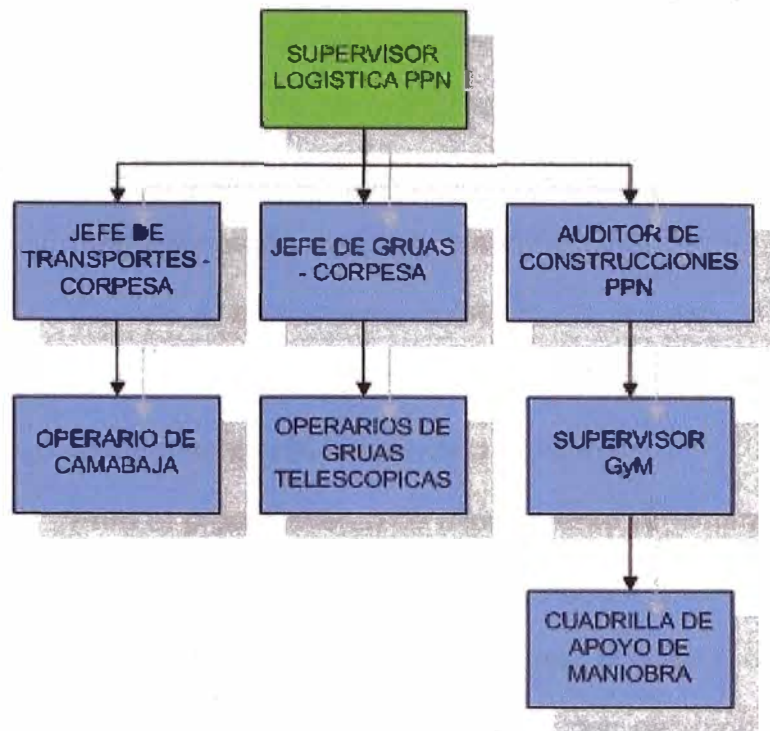


Figura 3.5. Organigrama de Equipo de trabajo para colocación de recipiente separador a presión.

- 4 El Camión Tipo Cama baja, transporta el recipiente a presión desde el Puerto de desembarque hasta el punto de obra, según la identificación de la ruta de tránsito realizada en Sub-Actividad D.01.01. El transporte ingresara por la ruta de tal forma que permita el izaje óptimo del equipo para la maniobra de descarga del equipo hacia la base.
- 5 Ubicamos las 02 Grúas Telescópicas sobre camión, en cada esquina de la base cercanas al Separador 5 (Ver Plano PL08 – 4090 – PL – B – 201 – 1), para realizar la maniobra de descarga del recipiente a presión y colocación sobre la base.

El equipo tiene 02 argollas de izaje instaladas en la parte superior, que permitirá la instalación del gancho del bloque.

- 6 La dirección de la maniobra para colocar el Recipiente a presión estará en la responsabilidad según indica el organigrama de equipo de trabajo.
- 7 Cuando el equipo este colocado en la base, el personal de GyM estará a cargo para realizar la alineación, nivelación y asentamiento del recipiente a presión.
- 8 Para el procedimiento de alineamiento verificamos la posición de los ejes de las boquillas de ingreso y salida de producto del equipo con los ejes de las boquillas de las líneas principales existentes en los racks de producción de la batería. Se utilizaran las herramientas indicadas en la sub-actividad D.02.01.
- 9 Para el procedimiento de nivelación verificamos la posición del eje central longitudinal del equipo con respecto a los 3 ejes X, Y, Z, siendo el eje Z concéntrico con el eje del equipo. Para comprobar la posición horizontal (Eje X) y posición vertical (Eje Y), utilizamos las herramientas indicadas en la sub-actividad D.02.01. La habilitación y colocación de laines para nivelar el equipo será de acuerdo a las medidas tomadas en campo.
- 10 Para el procedimiento de asentamiento, debemos comprobar el torque de ajuste proporcionado a los pernos que fijan el equipo con la base. Utilizamos las herramientas indicadas en la sub-actividad D.02.01.

- 11 Para los Ítems 8, 9 y 10, tenemos como referencia los planos PL08 – 4090 – PL – C – 202 -1, y PL08 – 4090 – PL – C – 206 -1.

Sub-Actividad D.02.03. Colocación de líneas prefabricadas sin intervención de líneas existentes. Identificamos las líneas de conducción que han sido prefabricadas para la colocación respectiva, sin intervención en las líneas existentes. Tenemos las siguientes:

1. Línea de descarga de agua salada Ø6": Dicha línea esta conectada desde la boquilla Ø6" de descarga de agua salada ubicada en la parte delantera inferior del equipo, hasta la boquilla Ø6" de conexión correspondiente en la nueva troncal Ø10" de agua salada prefabricada e instalada. Esta línea tiene los siguientes componentes:

- a. 04 Válvulas Tipo Compuerta Ø6"
- b. 01 Válvula Tipo Check Ø6"
- c. 01 Válvula de control. Modelo Fisher Ø4"
- d. 03 Spool Ø6" (Tipo Y). En los extremos con brida Ø6".
- e. 02 Spool Ø6". En un extremo con reducción y brida @ Ø4". En el otro extremo con brida Ø6".

Solo existen uniones bridadas y colocación de empaquetaduras.

2. Línea de descarga de crudo Ø4": Dicha línea esta conectada desde la boquilla Ø4" de descarga de crudo ubicada en la parte delantera inferior del equipo, hasta la boquilla Ø4" de conexión correspondiente en la nueva troncal Ø6" de crudo prefabricada e instalada. Esta línea tiene los siguientes componentes:

- a. 04 Válvulas Tipo Compuerta Ø4"
- b. 01 Válvula Tipo Check Ø4"
- c. 01 Válvula de control. Modelo Fisher Ø3"
- d. 03 Spool Ø4" (Tipo Y). En los extremos con brida Ø4".
- e. 02 Spool Ø4". En un extremo con reducción y brida @ Ø3". En el otro extremo con brida Ø4".

La instalación de los componentes estará realizada según el plano indicado. Solo existen uniones bridadas y colocación de empaquetaduras.

3. Línea de alivio: Dicha línea esta conectada desde 02 Boquillas Ø6" (Descarga Línea de alivio) y 01 Boquilla Ø4" (Descarga Plato de ruptura) ubicadas en la parte posterior superior del equipo, hasta la boquilla Ø4" de conexión correspondiente en la troncal de alivios existente Ø4". Esta línea tiene los siguientes componentes:

- a. 01 Spool Ø6" (Tipo Y). En dos extremos con reducción y brida @ Ø4". En el otro extremo con brida Ø6".

- b. 02 Spool Ø4" (Tipo L). En un extremo con reducción y brida @ Ø6". En el otro extremo punta libre con bisel.
- c. 01 Spool Ø4" (Tipo L). En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo punta libre con bisel.
- d. 02 Válvulas de Alivio Ø4"@ Ø6". Modelo Fisher.
- e. 01 Válvula Tipo Compuerta Ø4".
- f. 01 Plato de ruptura Ø4".
- g. 01 Spool Ø6". En un extremo con brida Ø6". En el otro extremo punta libre con bisel.
- h. 01 Spool Ø6". Ambos extremos en punta libre con bisel.
- i. 01 Spool Ø6". En el otro extremo punta libre con bisel. En un extremo con reducción y brida @4".

En este caso, la colectora de alivios Ø6" esta conformada por los 03 Spool Ø6" (g, h, i), el empalme entre estos será realizada por unión soldada junta a tope.

Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-204-96.

Para el diseño de las juntas de soldadura aplicamos el Código ASME B31.3. Capítulo V Fabrication, Assembly and Erection.

En el caso de los Spool (b) y (c), la conexión con el colector de alivios es mediante unión soldada.

4. Pintado de Línea: Terminada la colocación e instalación de la línea, procedemos a realizar el acabado superficial con el siguiente procedimiento:

- a. Limpieza superficial con Removedor de Oxido. Marca Tanik. Aplicación con trapo industrial en proporción 1/20 con Agua.
- b. Limpieza mecánica de la superficie con Lija N°60, Escobilla de acero con mango.
- c. Aplicación manual de la 1ra Capa de recubrimiento: BarRust 231. Color Rojo Oxido. Espesor de capa: 3.0 mills.
- d. Aplicación manual de la 2da Capa de recubrimiento: Devthane 369. Espesor de capa: 3.0 mills.
- e. Color Ítem 1: Verde Petróleo.
- f. Color Ítem 2: Aluminio metálico.
- g. Color Ítem 3: Aluminio metálico.

5. Planos de Ejecución: Para la colocación e instalación de las líneas tenemos los siguientes planos de ejecución:

- a. PL08 - 4090 - PL - C - 201 – 1 (Vista 3D)
- b. PL08 - 4090 - PL - C - 201 – 2
- c. PL08 - 4090 - PL - C - 206 – 1
- d. PL08 - 4090 - PL - C - 203 – 1
- e. PL08 - 4090 - PL - C - 207 – 1

Sub-Actividad D.02.04. Colocación de líneas prefabricadas con intervención de líneas existentes. La intervención es la conexión de líneas nuevas a líneas existentes. Para eso, tenemos que tener en consideración las siguientes características de una intervención:

- a. Coordinar con el Jefe de Producción PPN, el programa de intervenciones para optimizar el menor número de paradas en la batería. El programa debe indicar los pozos en parada, estado de drenaje de líneas intervenidas, y tiempo de intervención por línea intervenida.
- b. Inspeccionar y verificar el estado de las líneas intervenidas por lo menos con (02) días de anticipación para levantar observaciones y/o requerimientos adicionales.
- c. Realizar el acondicionamiento del área donde se realizara la apertura, manipulación y colocación de bridas y/o válvulas. Trasladar equipos, herramientas y materiales por lo menos con (01) día de anticipación.
- d. Para las actividades metalmecánica en caliente (Soldeo, Oxícorte, Esmerilado) complementarias a la intervención, debe considerarse tener pantallas de protección, que permitan cubrir la zona de trabajo contra la lluvia, y no permitan la propagación de cuerpos calientes en la batería. Tener en consideración la medición permanente del nivel de gases inflamables.
- e. Durante el proceso de soldeo, se deben tomar las precauciones del caso para evitar el contacto de los gases inflamables con los cuerpos caliente y puntos de calor

característicos del proceso. Se recomienda el roseado con agua presurizada y polvo carbónico a las válvulas y uniones bridadas del manifold cercanas a la zona de trabajo de soldeo, para minimizar la expansión de los gases inflamables.

f. Evitar derrames de producto contenido en las tuberías y accesorios durante la apertura, manipulación y colocación de bridas y/o válvulas. Debe tomarse en cuenta tener las herramientas adecuadas y suficientes para realizar estas operaciones.

Identificamos las líneas de conducción que han sido prefabricadas para la colocación respectiva, con intervención en las líneas existentes. Tenemos las siguientes:

1. Línea de ingreso Ø6" (Conexión de Manifold existente a Separador 40MB): Dicha línea esta conectada desde las 02 boquillas Ø6" ubicadas en el Manifold de la batería hasta el nuevo juego de válvulas Ø6" del Separador 5 y Línea Colectora de pozos de Batería 5. Esta línea tiene los siguientes componentes:
 - a. 01 Spool Ø6". En un extremo con brida Ø6". En el otro extremo codo 45° punta libre con bisel.
 - b. 01 Spool Ø6" (Tipo F). En un extremo con brida Ø6". En (02) extremos con codo 45° y termina en niple Ø6" punta libre.

- c. 01 Spool Ø6" (Tipo Y). En (02) extremos con brida Ø6". En el otro extremo con codo 45° punta libre.
- d. 01 Spool Ø6" (Tipo L). En un extremo con brida Ø6". En otro extremo con codo 45° y termina en niple Ø6" punta libre.
- e. 03 Válvulas Tipo Compuerta Ø6".
- f. 02 Válvulas Tipo Check Ø6".

En este caso, la línea de ingreso Ø6" esta conformada por los 03 Spool Ø6" (a, b, c), el empalme entre estos será realizada por unión soldada.

Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-204-96.

Para el diseño de las juntas de soldadura aplicamos el Código ASME B31.3. Capítulo V Fabrication, Assembly and Erection.

Aquellos Spool que terminan en niple, tienen un exceso de medida en el niple para que sean cortados a la medida que corresponde durante el armado en campo. El proceso de habilitado del extremo del niple a soldar, tiene que ser corte en frío (Corta tubos), por la presencia de gases inflamables.

En el caso del Spool (d), es el último en instalarse del Item 1 puesto que conlleva a una intervención. El Habilitado final del niple (Corte, esmerilado y biselado) estará de acuerdo a las medidas tomadas

en campo. La conexión del Spool (d) y la línea de ingreso existente del Separador 5, es mediante unión soldada.

Para la colocación de la válvula tipo compuerta Ø6", cercana al manifold existente, debe verificarse la parada de pozos involucrada en dicha línea, e inclusive verificar la colocación de platos ciegos en las bocas de pozo, puesto que debe soldarse una brida Ø6", para poder colocar la válvula.

2. Línea de ingreso Ø8" (Conexión de Línea de ingreso Ø6" – Item1 - a Separador 40MB, Batería 5, y Separador 5): Dicha línea esta conectada desde el nuevo juego de válvulas Ø6" hasta la boquilla Ø12" de ingreso ubicada en la parte posterior del equipo. De igual manera conectamos desde el nuevo juego de válvulas Ø6", hasta la línea Ø8" colectora de pozos de batería 5 y la línea Ø8" de ingreso del Separador 5. Esta línea tiene los siguientes componentes:
 - a. 01 Spool Ø8" (Tipo Y). En un extremo con brida y reducción @ Ø12". En otro extremo con brida Ø6". En otro extremo con brida Ø8".
 - b. 01 Spool Ø8" (Tipo Y con derivación Ø4"). En los (03) extremos con brida Ø8". En la derivación Ø4" termina con brida Ø4".
 - c. 01 Válvula Tipo Compuerta Ø8"

La instalación de los componentes estará realizada según el plano indicado. Solo existen uniones bridadas y colocación de

empaquetaduras. Para la colocación del Spool (b) tiene que intervenir la línea colectora de pozos de Batería 5 conectada a la línea de ingreso del Separador 5, se tiene que retirar el codo Ø8" x 90° para colocar los extremos bridados Ø8" del Spool (b).

3. Línea de gas Ø4": Dicha línea esta conectada desde la boquilla Ø4" ubicada en la parte delantera superior del equipo, hasta la línea colectora de gas del Manifold de la batería. Esta línea tiene los siguientes componentes:

- a. 01 Spool Ø4" (Tipo F). En los (03) extremos con brida Ø4".
- b. 01 Spool Ø4" (Tipo F). En (02) extremos con brida Ø4". En el otro extremo con niple Ø4" punta libre.
- c. 04 Spool Ø4". En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo con reducción y brida @ Ø3".
- d. 02 Spool Ø4" (Tipo J). En los (03) extremos con brida Ø4".
- e. 02 Spool Ø4". En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo punta libre con bisel.
- f. 02 Spool Ø4". En ambos extremos punta libre con bisel.
- g. 01 Spool Ø4" (Tipo □). En (02) extremos punta libre con bisel. En otro extremo punta libre con bisel. En el otro extremo con brida Ø4" (Incluye brida ciega).

- h. 01 Spool Ø4". En ambos extremos punta libre con bisel.
- i. 01 Spool Ø4" (Tipo Y). En (02) extremos con brida Ø4". En el otro extremo con codo 45° termina con niple Ø4" punta libre con bisel.
- j. 08 Válvulas Tipo Compuerta Ø4"
- k. 02 Válvulas Tipo Check Ø4"
- l. 02 Válvulas de control Ø3". Modelo Kingston.

En este caso, el Spool (b) se conectara por medio del niple Ø4" con la línea de gas existente del Separador 5. Esta línea existente, debe modificarse para que pueda empalmarse mediante unión soldada al niple Ø4" del Spool (b).

Los Spool (e), (f), y (g), se conectaran mediante unión soldada en los extremos de punta libre con bisel.

Los Spool (g), (h), e (i), se conectaran mediante unión soldada en los extremos de punta libre con bisel.

Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-204-96.

Para el diseño de las juntas de soldadura aplicamos el Código ASME B31.3. Capítulo V Fabrication, Assembly and Erection.

Esta conexión debe realizarse en paralelo con la intervención de la línea de ingreso Ø8" del Ítem 2.

4. Línea de drenaje Ø4": Dicha línea esta conectada desde la boquilla Ø4" ubicada en la parte posterior inferior del equipo, hasta la troncal existente Ø4" de drenaje de la batería. Esta línea tiene los siguientes componentes:
- a. 02 Válvula Tipo Compuerta Ø4".
 - b. 01 Spool Ø4" (Tipo Z). En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo con codo 90° y niple Ø4" punta libre.
 - c. 02 Spool Ø4". En ambos extremos punta libre.
 - d. 01 Spool Ø4" (Tipo Y). En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo con niple Ø4" punta libre. En otro extremo con codo 45° punta libre con bisel.
 - e. 01 Spool Ø4" (Tipo S). En un extremo con brida Ø4". En el otro extremo con codo 45° y niple Ø4" punta libre.

En este caso los Spool (b), (c), (d) y (e) se empalman por unión soldada en los extremos punta libre con bisel.

Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-204-96.

Para el diseño de las juntas de soldadura aplicamos el Código ASME B31.3. Capítulo V Fabrication, Assembly and Erection.

La intervención será realizada en la troncal existente de drenajes para conexión del Spool (e).

5. Línea de Sand Pan Ø2" - Ø4": Dicha línea esta conectada desde las (06) Boquillas Ø2", hacia la derivación bridada del Spool (d) la línea de drenaje Ø4". Esta línea tiene los siguientes componentes:
- a. 06 Spool Ø2" (Tipo I-1). Ambos extremos con brida Ø2"
 - b. 06 Spool Ø2" (Tipo I-2). Ambos extremos con brida Ø2"
 - c. 12 Válvulas Ø2" Tipo Mariposa.
 - d. 02 Spool Ø4" (Tipo □). En un extremo con brida Ø4". En dos extremos con niple y brida Ø2". En el otro extremo con niple Ø4" punta libre con bisel.
 - e. 01 Spool Ø4" (Tipo □). En dos extremos con niple y brida Ø2". En dos extremos con niple Ø4" punta libre con bisel.

En este caso los Spool (d) y (e) conforman el colector Sand Pan, se empalman por unión soldada en los extremos de punta libre con bisel.

La conexión entre la línea de drenaje Ø4" y el colector Sand Pan se realizara en la unión bridada de uno de los Spool (d).

Para el procedimiento de soldadura aplicamos el Código ASME IX, según el Artículo V – Apéndice E – SWPS Designación B2.1-1-204-96.

Para las intersecciones en T aplicamos el Código ASME B31.3. Capitulo II (Design). Parte 4 (Fluid Service Requirements for Piping Joints). Welded Joints.

No hay intervención para esta línea, pero debe instalarse antes de la intervención de la línea de drenaje Ø4" Ítem 4.

6. Pintado de Línea: Terminada la colocación e instalación de la línea, procedemos a realizar el acabado superficial con el siguiente procedimiento:

- a. Limpieza superficial con Removedor de Oxido. Marca Tanik. Aplicación con trapo industrial en proporción 1/20 con Agua.
- b. Limpieza mecánica de la superficie con Lija N° 60, Escobilla de acero con mango.
- c. Aplicación manual de la 1ra Capa de recubrimiento: BarRust 231. Color Rojo Oxido. Espesor de capa: 3.0 mills.
- d. Aplicación manual de la 2da Capa de recubrimiento: Devthane 369. Espesor de capa: 3.0 mills.
- e. Color Ítem 1: Aluminio metálico
- f. Color Ítem 2: Aluminio metálico.
- g. Color Ítem 3: Amarillo Caterpillar.
- h. Color Ítem 4: Aluminio metálico.
- i. Color Ítem 5: Aluminio metálico.

7. Planos de Ejecución: Para la colocación e instalación de las líneas tenemos los siguientes planos de ejecución:
- a. PL08 - 4090 - PL - C - 201 – 1 (Vista 3D)
 - b. PL08 - 4090 - PL - C - 201 – 2
 - c. PL08 - 4090 - PL - C - 206 – 1
 - d. PL08 - 4090 - PL - C - 203 – 1
 - e. PL08 - 4090 - PL - C - 207 – 1

Actividad D.03. Retiro de facilidades.

Sub-Actividad D.03.01. Retiro de facilidades. En esta sub-actividad realizamos el retiro de las facilidades (enmaderado) realizado en el ingreso de la batería para el transporte del equipo y las líneas prefabricadas. (Ver Sub-Actividad D.01.03. Colocación de facilidades)

El retiro esta realizado con el apoyo de Logística PPN, para el transporte de las maderas hacia el punto de acopio en el almacén principal de PPN.

Sub-Actividad D.03.02. Limpieza de área. Para terminar la actividad procedemos a retirar los desperdicios, mermas y restos de materiales e insumos de los trabajos realizados, limpieza de superficie y área de trabajo en general. Solicitaremos el apoyo de un Camión Grúa (2.5 Ton Mínimo) de Logística PPN, para el retiro respectivo al centro de acopio general.

3.3.5 Proceso E: Prueba de equipo.

Actividad E.01. Prueba de equipo.

Sub-Actividad E.01.01. Consideraciones Generales. El proveedor del equipo proporciona el certificado correspondiente de pruebas realizadas al recipiente a presión en la planta de fabricación.

A solicitud de las áreas de Construcciones PPN y Producción PPN, se efectuara la prueba hidrostática del equipo según el Código ASME BPVC Sección VIII División 1. Sub sección A: General Requirements. Inspection and Tests. (UG 99 Standard Hydrostatic Test).

Para los preparativos de la prueba hidrostática debemos tener en consideración las siguientes actividades:

1. Fabricación de facilidades de conexión para la boquilla de ingreso Ø12" (Ingreso de fluido de prueba) y para la boquilla de drenaje Ø4" (Retiro de fluido de prueba).
2. Colocación de platos ciegos en las boquillas de cada línea del equipo. Debe ser colocado después de la primera válvula de la línea.
3. Colocación de tapones en los coples de instrumentación.
4. Identificación del punto de venteo.
5. Instalación de equipo de control de temperatura.
6. Identificación del punto de ingreso para prueba.

7. Instalación de equipo de elevación de presión. Bomba Manual Marca Barton Capacidad 10000 Psi, en la boquilla de ingreso Ø12”.
8. Tendido de las mangueras del SCI y conexión al equipo de elevación de presión desde el hidrante ubicado en el acceso a las bombas de transferencia.

Para la prueba hidrostática debemos tener en consideración las siguientes pautas:

1. Definición del fluido de prueba. (Agua del SCI)
2. Definición de la presión de prueba. Según la siguiente formula.

$$P_{PH} \equiv 1.3P_D \left(\frac{S_{TP}}{S_{TD}} \right)$$

P_{PH} : Presión de Prueba hidrostática

P_D : Presión de diseño

S_{TP} : Esfuerzo permisible a la temperatura de prueba

S_{TD} : Esfuerzo permisible a la temperatura de diseño

3. Definición de las unidades de medida, para la certificación y registro de la prueba.
4. Para la prueba, el incremento de presión debe ser en forma gradual (Escala 10% P_{PH} / Por cada tiempo de inspección visual establecido), hasta la presión de prueba,

sin llegar a la máxima presión de operación (MOP).

Verificar el punto de venteo durante el incremento.

5. Inspeccionar visualmente todas las juntas soldadas y bridas del equipo (Uniones de cascos, cuerpo, boquillas, manholes) en el inicio, durante y al finalizar el incremento de presión en el equipo.
6. Al Finalizar el incremento de presión, el recipiente permanece a dicha Presión de prueba por 24 horas.
7. Si no existen observaciones, se procede con el desfogue del fluido de prueba por la boquilla de drenaje Ø4". Si hubiera alguna observación por falla (Liqueo o deformación), proceder según el código API 510 Pressure Vessel Inspection Code. Chapter 8: Repairs, Alterations and Rerating of Pressure Vessels.
8. Retiro de facilidades y platos ciegos de las boquillas de cada línea del equipo.

3.4. ASIGNACIÓN DE RECURSOS

En la tabla 3.1, mostrada en el Anexo B: Asignación de recursos, indicamos el metrado correspondiente por cada proceso. Este metrado, esta en base a la información indicada en los planos de construcción.

En base a datos de rendimientos históricos y el metrado, calculamos la cantidad de Horas-hombre requeridas por proceso.

En la tabla 3.2, mostrada en el Anexo B: Asignación de recursos, teniendo la cantidad de horas hombres requeridas por cada proceso, se realiza la estructura de la cuadrilla según las actividades involucradas en cada proceso.

Debemos tener las siguientes consideraciones:

1. En el Proceso A, en la actividad de Movilización de Personal y equipos, no fue considerado como parte del proceso constructivo puesto que solo representa el traslado de personal y equipos desde la base principal hasta la base donde esta ubicada la batería 9 – Pavayacu. Esta actividad tiene que estar indicada en la estructura del presupuesto.
2. La estructura de la cuadrilla es típica, según los registros históricos, actividades del proceso y tarifario de la obra.
3. El Personal NO indicado en la estructura de la cuadrilla por proceso, significa que tiene que desmovilizarse de la base, puesto que ya no es requerido.
4. En los procesos A, B y C, incrementamos 01 día al tiempo teórico de ejecución por cada proceso, para tener una tolerancia por factores climatológicos, logística, transporte de personal, mantenimiento de equipos, paradas no programadas, condiciones inseguras, etc.
5. En los procesos D y E, incrementamos 02 días al tiempo de ejecución por cada proceso, por una tolerancia similar a lo indicado en el ítem 4 adicionando un tiempo de tolerancia por el drenaje de las líneas para las intervenciones y levantamiento de observaciones que existieran al termino de la prueba hidrostática del equipo y sistema.
6. En el proceso E, para efectos de asignación de recursos y presupuesto consideramos en las partidas 5.01 y 5.02 el metrado para la prueba del equipo y del sistema.

En las tablas 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, y 3.7, mostramos los recursos complementarios para el desarrollo de los procesos, según el tipo de cuadrilla y actividades involucradas en el proceso.

Tabla 3.3. Equipos

Cantidad	Unidad	Descripción
2	Und	Inversora eléctrica Modelo CST280. Marca Miller
2	Und	Esmeril angular 7". Marca Bosch
2	Und	Esmeril angular 4 1/2". Marca Bosch
1	Und	Equipo Oxicorte. Marca Víctor
1	Und	Compresor Atlas Copco 750 FCM
1	Und	Equipo de pintado Tipo Airless P=2500 Psi
1	Und	Equipo de arenado (Tolva, Mangueras, Boquilla)
1	Und	Martillo Hincapilote
2	Und	Luminaria antiexplosiva 200W
1	Und	Equipo Topográfico
1	Und	Llave dinamométrica de salto
1	Und	Bomba manual. Modelo 10000. Marca Barton
1	Und	Tablero Eléctrico P=27,5kW
1	Und	Motosierra de combustión
1	Glb	Equipos de maniobra

Tabla 3.4. Herramientas

Cantidad	Unidad	Descripción
6	Jgo	Andamios Tipo ULMA (Cuerpos)
2	Und	Escuadras de Tope 24"
2	Und	Escuadras de Tope 12"
1	Und	Regla con nivel de base imantada 12"
1	Und	Cordel de marcación
1	Jgo	Jgo de Llaves mixta
1	Und	Llave francesa 36"
1	Und	Llave inglesa 36"
1	Und	Llave inglesa 24"
4	Und	Barretillas
1	Jgo	Jgo de Llaves de impacto
1	Und	Comba 24lbs
1	Und	Martillo 24"
2	Und	Tecele Tipo Ratchet 5Ton
4	Und	Protector de pantalla
6	Und	Plato ciego Ø2"
4	Und	Plato ciego Ø4"
2	Und	Plato ciego Ø6"
1	Und	Plato ciego Ø12"

Tabla 3.5. Consumibles

Cantidad	Unidad	Descripción
20	Kg.	Soldadura E-7018 Ø1/8"
20	Kg.	Soldadura E-6010 Ø1/8". Cellocord P
20	Kg.	Soldadura E-6010 Ø1/8". Cellocord PT
20	Kg.	Soldadura E-7010 A1 Ø1/8". Cellocord 70T
10	Und	Disco de corte Ø7" x 1/8"
10	Und	Disco de corte Ø4 1/2" x 1/8"
4	Und	Escobilla de alambre con mango 12"
8	Plg	Lija N° 60
10	Und	Disco de desbaste Ø7" x 3/16"
10	Und	Disco de desbaste Ø7" x 1/4"
10	Und	Disco de desbaste Ø4 1/2" x 3/16"
10	Und	Escobilla circular Ø7"
10	Und	Escobilla circular Ø4 1/2"
1	Jgo	Jgo de Repuesto Equipo Oxicorte
1	Jgo	Jgo de Repuesto Terminales Inversora
2	Gln	Removedor de oxido. Tania
4	Und	Brocha TUMI 4"
2	Und	Brocha TUMI 2"

Tabla 3.6. Elementos de seguridad

Cantidad	Unidad	Descripción
2	Rollo	Cintas reflectivas de seguridad. Color amarillo
2	Rollo	Cintas reflectivas de seguridad. Color rojo
12	Und	Postes de señalización
12	Und	Estacas de señalización
4	Und	Arnés de Doble gancho. (Con SOC absorber)
4	Und	Chaleco reflectivo. Color Naranja
20	Und	Barbiquejos
4	Jgo	EPP Soldador
2	Jgo	EPP Oxigenista
4	Jgo	EPP Esmerilador
1	Jgo	EPP Operario Arenado
1	Jgo	EPP Operario Pintado

Tabla 3.7. Materiales

Cantidad	Unidad	Descripción
190	Und	Madera Tipo Capirona 4"x10"x3.00m.
1925	Kg.	Granalla de Cobre
5	Gln	Pintura BarRust 231. Color Rojo Oxido
5	Gln	Pintura Devthane 369. Color Aluminio metálico.
2	Gln	Pintura Devthane 369. Color Verde Petróleo.
2	Gln	Pintura Devthane 369. Color Amarillo Caterpillar
2	Gln	Thinner Industrial
2	Gln	Thinner T-9
3	Gln	Thinner T-10
1	Rollo	Geotextil
1	Rollo	Geomembrana
4	Kg.	Clavos de acero 3"
30	Und	Madera Tipo Capirona 1 1/2"x10"x3.00m
4	Kg.	Clavos de acero 2"

Cantidad	Unidad	Descripción
4	Kg.	Clavos de acero 1"
4	Und	Triplay 1200x1800x4.00mm
2	Und	Bisagras Galvanizadas 2". Simple
12	Und	Válvula Tipo Mariposa Ø2"
1	Und	Válvula de control 4". Modelo Fisher
1	Und	Válvula de control 3". Modelo Fisher
2	Und	Válvula de control 3". Modelo Kingston
20	Und	Válvula Tipo Compuerta 4"
10	Und	Válvula Tipo Compuerta 6"
1	Und	Válvula Tipo Compuerta 8"
6	Und	Empaque de No Asbesto e=1/8" PL4`x8`
120	Und	Espárragos Ø5/8" x 3 1/4" + 2T
440	Und	Espárragos Ø5/8" x 3 3/4" + 2T
192	Und	Espárragos Ø3/4" x 4" + 2T
32	Und	Espárragos Ø3/4" x 4 1/4" + 2T
12	Und	Espárragos Ø7/8" x 4 3/4" + 2T
4	Und	Viga 12x35 l/p 30`
1	Und	Plancha 5`x10`x1"
1	Und	Plancha 5`x10`x1/2"
3	Und	Tubería Ø6" Sch40 20`
9	Und	Tubería Ø8" Sch40 20`

3.5 PRESUPUESTO

Para elaborar el presupuesto utilizamos la modalidad por precios unitarios, según el tarifario establecido por contrato GyM y PPN. El tarifario es proporcionado por la oficina técnica – GyM.

Para el caso del plan, tenemos 01 Tarifario por Actividades Metalmeccánica (tarifario MM) y 01 Tarifario por Actividades de Obras Civiles (Tarifario OC).

La estructura del presupuesto esta basada en el metrado obtenido en el ítem 3.4 Asignación de recursos, identificamos las partidas de la estructura en los tarifarios, estas pueden ser iguales o equivalentes, debemos indicar en cada partida el tarifario de procedencia.

Para aquellas partidas del metrado que no se encuentran en los tarifarios o tengan algún equivalente, procedemos a realizar la estructura de una partida nueva (Según indicación de la oficina técnica GyM).

En el presupuesto debemos indicar lo siguiente:

1. Tipo de servicio: Montaje e instalación de recipiente a presión de 40MB.
2. Locacion: Bateria 9 Pavayacu – Lote 8
3. Fecha: Agosto – 2008
4. Modalidad: Precios unitarios
5. Precio total: S/. 78,768.44 Nuevos soles (Son Setenta y ocho mil setecientos sesenta y ocho con 44/100 Nuevos Soles)
6. Plazo de ejecución: 41 Días.
7. Condiciones comerciales:
 - a. Los trabajos no contemplados en el presente presupuesto se consideran como adicionales.

- b. PPN proporcionara todos los materiales: Vigas, Planchas, Tuberías, Bridas, Fiting, Válvulas, Granalla de cobre, Pintura a pie de obra.

En la tabla 3.8, mostrada en el Anexo C: Presupuesto, se indica la estructura del presupuesto.

En las tablas 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14, 3.15, 3.16, 3.17, y 3.18, mostradas en el Anexo C: Presupuesto, se indica la estructura de las partidas nuevas.

3.6 CRONOGRAMA

En base a los tiempos establecidos en la formación de las cuadrillas, disponibilidad de recursos en obra, y requerimiento en plazo de entrega por parte del cliente, elaboramos el cronograma del plan de Montaje e instalación del recipiente separador de crudo en Bateria 9 – Base Pavayacu, que se muestra en el Anexo D: Cronograma.

3.7 ESPECIFICACIONES TECNICAS

En la tabla 3.19 indicamos los códigos asociados para la construcción: Diseño, especificación de materiales, requerimientos de soldadura, evaluación y ensayos de las uniones para las líneas de producción y la base del recipiente separador de crudo.

Tabla 3.19. Especificaciones técnicas para la construcción

ITEM	Líneas de producción	Base del Recipiente
DISEÑO	ASME B31.3	AWS D1.1
MATERIALES	ASME / API 5L	ASTM A36 / API 5L
SOLDADURA	CALIF. SOLDADORES: ASME IX - Artículo III	
	CALIF. PROCEDIMIENTOS: ASME IX - Artículo V - Apéndice E	
EVALUACION	ASME B31.3	AWS D1.1
PRUEBAS NDT	ASME V	ASTM E165

Se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. El diseño de ingeniera, según los planos de ejecución, son mandatorios en todos los casos.
- b. En el caso de las líneas de producción, la norma de construcción aplica para las juntas soldadas en campo, según lo indicado en el Capítulo 3 – Sección 3.3 – Ítem 3.3.4 Proceso D: Montaje de Equipo - Actividad D.02 – Sub actividades D.02.03 – D.02.04.
- c. En el caso de la base del recipiente, la norma aplica para las pautas de fabricación y armado de las juntas soldadas, según lo indicado en el Capítulo 3 – Sección 3.3 – Ítem 3.3.3 Proceso C: Construcción de base – Actividad C.02.

- d. Para los materiales, el área de Construcciones PPN y Logística PPN, debe indicar y certificar que los materiales suministrados deben estar bajos los códigos correspondientes, que señala el diseño de ingeniería suministrado por Proyectos PPN.
- e. Para la calificación de soldadores y procedimientos consideramos el uso del código ASME IX, en acuerdo con el auditor de construcciones PPN. Debido a las normas de mayor aplicación en las instalaciones de PPN (API 650-653, ASME B31.3, ASME B31.4).
- f. Para la evaluación de las juntas soldadas de las líneas de producción, los criterios de aceptación están especificados en el código ASME B31.3. Capítulo VI Inspección, examinación y pruebas. Parte 340 – 344.
- g. Para la evaluación de las juntas soldadas de la base del recipiente, los criterios de aceptación están especificados en el código AWS D1.1. Capítulo 6 Inspección. Parte C. Criterios de aceptación.
- h. Para la prueba de las juntas soldadas de las líneas de producción, seleccionamos el código ASME V Artículo 6 Examen por Líquidos penetrantes.
- i. Para la prueba de las juntas soldadas de la base del recipiente, utilizamos el método de prueba estándar para examinación por líquidos penetrantes según norma ASTM E 165, indicada en el código AWS D1.1 Capítulo 6 Parte C Criterios de aceptación.
- j. La prueba de ensayo por Líquidos penetrantes, ha sido seleccionada para la aplicación en campo, por la disponibilidad de las herramientas y consumibles utilizados para las pruebas, facilidad de ensayo y registro inmediato.

En la tabla 3.20 indicamos los códigos asociados a la preparación de la superficie y aplicación de recubrimiento.

Tabla 3.20. Especificaciones técnicas para el Acabado Superficial

ITEM	Líneas de producción	Base del recipiente
PREPARACION DE SUPERFICIE	SSPC SP1 Solvent Cleaning	NACE N°1 - SSPC SP5 White metal blast cleaning
APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTO	SSPC PA1 Paint Application Specification	
EVALUACION	Formato de Control de Parametros (Segun especificacion de Pluspetrol Norte)	

Debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Para la preparación de la superficie de las líneas de producción, se utiliza el código indicado en la tabla 3.20 puesto que contiene pautas para la limpieza mecánica por escobillas de alambre y aplicación de soluciones químicas para el removimiento de corrosión.
- b. Para la preparación de la superficie de la base del recipiente, se utiliza el código indicado en la tabla 3.20 puesto que la limpieza mecánica estará realizada por material abrasivo a presión.
- c. Para la aplicación del recubrimiento en ambos casos debe considerarse las pautas de aplicación indicadas en el código señalado en la tabla 3.20, puesto que considera la aplicación por medios manuales y por medios mecánicos a presión.

Para el control de parámetros para la preparación de superficie y aplicación del recubrimiento, se utiliza el formato indicado por el área de Control de corrosión y tratamientos químicos (CCTQ) perteneciente a la empresa Pluspetrol Norte (PPN). Dicho formato se muestra en el Anexo E: Especificaciones técnicas.

El formato para la preparación de superficie y aplicación del recubrimiento tiene las siguientes características:

- a. Tabla de identificación. En esta parte se identifica la superficie donde se realizara la preparación de superficie y aplicación del recubrimiento.
- b. Preparación de superficie. En esta parte se indica el área de la superficie que esta siendo intervenida, los datos técnicos del compresor, el grado de preparación NACE, la cantidad en porcentaje de polvo presente, el área de granallado y el área de regranallado. Esta ultima es realizada cuando el área de granallado ha sido afectada por factores climatológicos o factores de actividades cercanas que contaminen la superficie intervenida.
- c. Aplicación del recubrimiento. En esta parte se indica los datos técnicos del equipo de pintado, y el área de la superficie de aplicación del recubrimiento por capa.
- d. Consumo de materiales. En esta parte se indica la cantidad de granalla nueva, la cantidad de granalla usada, el tipo de recubrimiento por capa, la cantidad de recubrimiento por capa, la cantidad de diluyente según el tipo de recubrimiento, y cantidad de thinner / removedor empleado para la limpieza de accesorios del equipo y/o superficies a intervenir.
- e. Parámetros de control para la preparación de superficie y aplicación de recubrimiento. En esta parte se verifica la temperatura de la estructura, la temperatura del medio ambiente en seco, la temperatura del medio

ambiente en húmedo, y la humedad relativa del medio ambiente antes de la preparación de la superficie (Condiciones climáticas de Preparación – Prep.) y antes de la aplicación del recubrimiento (Condiciones climáticas de Aplicación – Aplic.). Así mismo, se calcula el punto de rocío con la temperatura del medio ambiente en seco y la humedad relativa según la carta de valores indicada adjunto al formato (Ver Anexo E: Especificaciones Técnicas). Los rangos de aceptación de temperatura óptimos para el inicio de las actividades de preparación de la superficie y aplicación del recubrimiento son establecidos por el Supervisor del área de Control de corrosión y tratamientos térmicos de la empresa Pluspetrol Norte (CCTQ – PPN).

- f. Control de espesores. En esta parte se indica el promedio de valores medidos después de terminada la preparación de la superficie y/o aplicación del recubrimiento del área intervenida en una superficie determinada. En el caso de la preparación de superficie, el valor medido es el perfil de anclajes, el valor que se indica en el formato es el promedio de mediciones en diferentes puntos del área intervenida. En el caso de la aplicación del recubrimiento, el valor medido es el espesor en húmedo y el espesor en seco del recubrimiento, el valor que se indica en el formato es el promedio de mediciones en diferentes puntos del área intervenida. Los rangos de aceptación del perfil de anclaje y espesores óptimos son establecidos por el Supervisor del área de Control de corrosión y tratamientos térmicos de la empresa Pluspetrol Norte (CCTQ – PPN).

3.8. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Para el seguimiento y control de las actividades, se utilizan los formatos indicados en el Anexo F: Seguimiento y control. Los tipos de formato son los siguientes:

1. Programación de actividades. Este formato consiste en realizar la programación diaria de cada proceso y/o actividad en un plazo de 4 semanas, indicando existentes o posibles restricciones, y la evaluación de la programación cuando sea cuantificado el cumplimiento. El formato esta dividido en 3 partes:

Programación. En esta parte se colocan las actividades descritas en el presupuesto, la unidad de medida de cada actividad, y el metrado total de cada actividad. Como parte del control de la actividad, se coloca el metrado acumulado que representa el avance de la actividad en una fecha determinada. El porcentaje de avance esta descrito por el cociente entre el metrado acumulado y el metrado total. Se identifica la actividad dentro del cronograma, marcando con una "X" las fechas de duración de la actividad.

Análisis de restricciones. En esta parte se colocan las restricciones que no permiten un desarrollo nominal de los procesos y/o actividades. Se debe indicar el proceso o actividad afectada por la restricción, la descripción de la restricción, la fecha limite requerida para el levantamiento de la restricción, y el responsable vinculado según el tipo de restricción. El responsable de una restricción no

debe ser un miembro del cliente Pluspetrol Norte, debe ser alguien vinculado a la contratista Graña y Montero. La lista de responsables para el levantamiento de las restricciones pertenecientes a la contratista Graña y Montero están clasificados por áreas, según se muestra en la tabla 3.21.

Evaluación semanal. En esta parte se colocan las actividades descritas en el presupuesto, la unidad de medida de cada actividad, y el metrado total de cada actividad. Como parte del control de la actividad, se coloca el metrado acumulado que representa el avance de la actividad en una fecha determinada. Se muestra las fechas indicadas en el cronograma según lo descrito en la parte de Programación. En el metrado ejecutado, se indica la cantidad de avance de la actividad en la semana, si se cumplió la cantidad programada se marca con una "X" en la columna "Si", si no se cumplió la cantidad programada se marca con una "X" en la columna "No" y a continuación se describe la causa del incumplimiento y la medida correctiva a considerar para evitar la causa inicial. Si la causa del incumplimiento no puede ser levantada con la medida correctiva, se considera una restricción. Finalmente, se cuantifica porcentualmente el cumplimiento de actividades, identificado como PPC (Porcentaje de partidas cumplidas). El calculo del PPC es de la siguiente manera:

$$\text{PPC (\%)} = \frac{\text{Actividades cumplidas}}{\text{Actividades cumplidas} + \text{Actividades No cumplidas}}$$

Tabla 3.21. Responsables para el levantamiento de restricciones.

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
Superintendencia	Nombre	Decisiones de estrategias del proyecto. Aprobación de órdenes de compra. Coordinaciones con Cliente
Jefatura / Supervisión de líneas	Nombre	Elaboración de procedimientos de trabajo con Cliente Elaboración de requerimientos de recursos para buena ejecución de trabajos. Coordinaciones con Cliente y seguimiento de llegada de materiales suministrados por Cliente Realización de actividades previas para algún trabajo posterior programado. Coordinación con Cliente para permisos previos a los trabajos. Control de ingreso y salida del personal a su cargo.
Jefatura / Supervisión de tanques y vessel	Nombre	Elaboración de procedimientos de trabajo con Cliente Elaboración de requerimientos de recursos para buena ejecución de trabajos. Coordinaciones con Cliente y seguimiento de llegada de materiales suministrados por Cliente Realización de actividades previas para algún trabajo posterior programado. Coordinación con Cliente para permisos previos a los trabajos. Control de ingreso y salida del personal a su cargo.
Jefatura / Supervisión de obras civiles	Nombre	Elaboración de procedimientos de trabajo con Cliente Elaboración de requerimientos de recursos para buena ejecución de trabajos. Coordinaciones con Cliente y seguimiento de llegada de materiales suministrados por Cliente Realización de actividades previas para algún trabajo posterior programado. Coordinación con Cliente para permisos previos a los trabajos. Control de ingreso y salida del personal a su cargo.

DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
	Nombre	Asignación de módulos para los empleados. Decisión de ingreso de materiales, útiles y equipos de oficina a obra. Gestión de personal para ingreso a obra. Coordinación de Subcontratos. Ingreso de personal
Oficina Técnica	Nombre	Documentación técnica (Especificaciones, planos, etc.) Coordinación con Cliente referente a temas de ingeniería. Aprobación de Presupuestos. Generación de órdenes de trabajo.
Mantenimiento de Equipos	Nombre	Cotizaciones e información de repuestos para equipos. Información sobre mantenimiento de equipos. Reparación de equipos averiados.
Logística	Nombre	Control de traslado de materiales a obra (Logística). Aseguramiento de los stocks mínimos. Elaboración de pedidos de materiales. Seguimiento de atención de pedidos.
Control de Calidad	Nombre	Supervisión de actividades. Realización de pruebas de calidad.
Prevención de Riesgos	Nombre	Capacitación de Personal sobre seguridad. Temas referidos a PdR. Revisión de Procedimientos e Instructivos.

Este reporte es enviado al área de Oficina Técnica, Jefatura de área, y Superintendencia de la empresa Graña y Montero, en forma semanal.

2. Índice de productividad. Este formato consiste en el control de horas hombre invertidas en cada proceso. En el formato se indica el tipo de proceso, y el ratio estándar de productividad (El dato es proporcionado por la oficina técnica – GyM).

En las columnas de cada día se indica la cantidad de horas-hombre invertidas y el metrado ejecutado en un día determinado, de esta manera se calcula el ratio real de productividad de la siguiente manera:

$$\text{Ratio real} = \text{Horas hombre invertidas} / \text{Metrado ejecutado}$$

El calculo de la ganancia (Perdida) de horas hombre, se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ganancia (Perdida) de Horas hombre} = (\text{Ratio estándar} - \text{Ratio real}) \times \text{Metrado ejecutado}$$

La sumatoria de los ratios reales diarios al final de la semana nos dan un panorama estable de la productividad, puesto que durante un día de labores podemos tener paradas no programadas por diferentes factores.

Este reporte es enviado al área de Oficina Técnica, Jefatura de área, y Superintendencia de la empresa Graña y Montero, en forma diaria.

3. Reporte diario. Este formato esta dividido en dos partes:

Registro administrativo. En esta parte se indica la orden de registro, la orden de compra, y la orden de trabajo. Así mismo se indica los centros de costos para los materiales, tipo de servicio, sub libro (familia de costos), alimentación, transporte, y numero de presupuesto. Todos estos datos administrativos de los registros son proporcionados por el área de Construcciones de la empresa Pluspetrol Norte (PPN).

Registro de actividades diarias. En esta parte se indica la descripción de los procesos constructivos del plan, las actividades ejecutadas y en ejecución, el avance promedio, la fecha de inicio, la fecha de

termino, las restricciones, y la fuerza laboral empleada en el día (Numero de trabajadores).

Este reporte es enviado al área de construcciones de la empresa Pluspetrol Norte, en forma diaria.

3.9. SEGURIDAD Y PROTECCION AL MEDIO AMBIENTE

Según los lineamientos establecidos en temas de seguridad laboral y protección al medio ambiente por el área de Seguridad y salud ocupacional PPN en todas las bases ubicadas en el lote 8 destacado a la empresa Pluspetrol Norte (PPN) y las políticas corporativas de los departamentos de seguridad y protección al medio ambiente de las empresas Pluspetrol Norte y Graña y Montero; se tiene en consideración la siguiente estructura para el análisis de riesgo:

1. Requisitos previos al inicio de actividades: Este formato permite realizar un check list de toda la documentación necesaria para iniciar la actividad laboral diaria.
2. Matriz de identificación de peligros y aspectos ambientales significativos: En esta matriz debe reconocerse todos los peligros asociados a los procesos, actividades y sub actividades descritas en el Capitulo 3. Indicando el nivel de riesgo según el producto de la probabilidad (Baja, Media o Alta) y la consecuencia (Leve, Moderado o Severo).
3. Matriz de control operacional: En esta matriz debe indicarse a los procesos, actividades o sub actividades en las cuales tiene que indicarse

las medidas preventivas a considerar, los criterios de operación, puestos clave, y documento asociado.

4. Formulario de Análisis de riesgo: Este formulario es proporcionado por el área de EHS PPN, para la especificación de la ubicación de la zona de trabajo, personal participante, listado de actividades de la jornada, peligros identificados, índice de probabilidad y consecuencia, nivel de riesgo por actividad, acciones correctivas y/o control de riesgos. En el formulario también debe especificar a los responsables y participantes en el proceso o actividad laboral (Personal Ejecutante, Supervisor Ejecutante, Solicitante y Autorizante)
5. Formulario de Permiso de trabajo en caliente / en frío: Este formulario es proporcionado por el área de EHS PPN, contiene información auditable por el Ministerio de Energía y Minas, tiene el siguiente contenido:
 - a. Datos generales
 - b. Tarea a realizar
 - c. Requerimiento de formularios complementarios
 - d. Cantidad de personal
 - e. Requerimiento para el trabajo
 - f. Control de condiciones de seguridad
 - g. Comprobaciones del responsable de área
 - h. Visto bueno / Toma de conocimiento
 - i. Responsables
 - j. Cierre de permiso
 - k. Requerimiento de procedimientos complementarios

Los ítem 2 y 3 son parte del plan del montaje e instalación del equipo, puesto que son realizados en conjunto con las áreas de PdR-GA GyM y EHS PPN. Estos son realizados antes del inicio de todas las actividades.

Los ítem 1, 4 y 5 son desarrollados en campo, antes de iniciar la jornada diaria, en presencia de todos los integrantes de la cuadrilla, y el Supervisor de Tanques y recipientes a presión de GyM.

En el anexo G: Ingeniería del riesgo, se muestra el formato para cada ítem indicado en el presente capítulo.

CAPITULO IV

PUESTA EN OPERACION

4.1 PAUTAS DE PRUEBAS.

Terminada la prueba del equipo (Ver Capitulo 3. Sección 3.3 Estructura de procesos. Ítem 3.3.5. Proceso E: Prueba de equipo), continuamos con la prueba del sistema compuesto por el equipo y las líneas de producción instaladas.

El código ASME B31.3 Capitulo VI Inspección, Examinación y Pruebas, tiene las especificaciones para los tipos de prueba del equipo incluyendo las líneas de producción. Dentro de los alcances del código especifica que el propietario de las líneas (Producción PPN), determina el tipo de prueba a realizar (Hidrostática, Neumática o Combinada).

Para los preparativos de la prueba hidrostática se debe tener en consideración las siguientes actividades:

1. Fabricación de facilidades de conexión en un manhole del equipo, para la instalación de las líneas de agua y aire.
2. Cerrado de válvulas Ø4" y Ø6" de las líneas de descarga de crudo y agua salada respectivamente que conectan con las troncales.

3. Cerrado de válvulas Ø4" de las líneas de gas del Separador 40MB y Separador 5 que conecta con las líneas colectoras de gas del manifold. Reemplazo de las válvulas de control Ø3". Marca Kingston por carretes con brida Ø3" en los extremos.
4. Cerrado de válvula Ø4" de la línea colectora de alivios que conecta con la troncal de alivios. Reemplazo del plato de ruptura y válvulas de alivio Ø4" por carretes con brida en los extremos.
5. Cerrado de la válvula Ø4" de la línea colectora de drenaje y sand pan que conecta con la troncal de drenajes.
6. Cerrado de las válvulas Ø6" de la línea de ingreso Ø6" del recipiente conectadas a las líneas de los manifold.
7. Cerrado de las válvulas Ø8" de la línea de ingreso Ø8" del recipiente conectadas a la línea colectora de pozos de Batería 5 y línea de ingreso del Separador 5.
8. Identificación del punto de venteo.
9. Instalación de equipo de control de temperatura.
10. Identificación del punto de ingreso para prueba.

11. Instalación de equipo de elevación de presión. Bomba Manual Marca Barton Capacidad 10000 Psi, en la boquilla de ingreso Ø12".
12. Tendido de las mangueras del SCI y conexión al equipo de elevación de presión desde el hidrante ubicado en el acceso a las bombas de transferencia de la batería.
13. Revisión y ajuste de todas las uniones bridadas (Incluyendo colocación de válvulas), empaquetaduras, manholes, y/o accesorios. De igual manera, revisar la apertura total de todas las válvulas que no han sido indicadas en los ítems anteriores.

Para la prueba hidrostática debemos tener en consideración las siguientes pautas.

1. Según el código, en forma preliminar debemos realizar una prueba neumática a 25 Psi, para detectar uniones que tengan anomalías mayores. El suministro de aire será proporcionado por el área de Producción PPN.
2. Definición del fluido de prueba. (Sugerencia: Agua fresca del Sistema contra incendio).
3. Definición de la presión de prueba.

- a. Para el calculo de la presión de prueba solo para el sistema de líneas utilizamos la siguiente formula:

$$P_{PH} \equiv 1.5P_D \left(\frac{S_{TP}}{S_{TD}} \right)$$

P_{PH} : Presión de Prueba hidrostática

P_D : Presión de diseño

S_{TP} : Esfuerzo permisible a la temperatura de prueba

S_{TD} : Esfuerzo permisible a la temperatura de diseño

- b. En cualquier punto de la tubería, la presión no debe ser menor que 1.5 la presión de diseño (1.5 P_D)
- c. Si la presión de prueba de las líneas es menor o igual que la presión de prueba del equipo, entonces realizamos la prueba del sistema (Equipo y líneas) con la presión de prueba del equipo.
- d. Si la presión de prueba de las líneas es mayor que la presión de prueba del equipo, y no se considera practico aislar el equipo de las líneas, el sistema puede ser probado a la presión de prueba del equipo, siempre y cuando sea aprobado por el comité de obra y la presión de prueba del equipo no sea menor al 77% de la presión de prueba calculada en el ítem a.
4. Definición de las unidades de medida, para la certificación y registro de la prueba.

5. Para la prueba, el incremento de presión debe ser en forma gradual (Escala 10% P_{PH} / Por cada tiempo de inspección visual establecido), hasta la presión de prueba, sin llegar a la máxima presión de operación (MOP). Verificar el punto de venteo durante el incremento.
6. Inspeccionar visualmente todas las juntas soldadas, uniones bridadas del sistema, en el inicio, durante y al finalizar el incremento de presión en el equipo.
7. Si hubiera liqueo, fuga o falla en las válvulas, estas deben ser cambiadas y reiniciar la prueba. Estos componentes no son mencionados en el código como parte de la prueba.
8. Al Finalizar el incremento de presión, el sistema permanece a dicha Presión de prueba por 24 horas.
9. Si hubiera alguna observación por falla (Liqueo, fuga o deformación), proceder según el código API 570 Pressure Vessel Inspection Code. Chapter 8: Repairs, Alterations and Rerating of Piping Systems. Si no existen observaciones, se procede con el desfogue del fluido de prueba por la boquilla de drenaje Ø4".
10. Retiro de facilidades, carretes, y bloqueos de las líneas del sistema.

La recepción y aceptación del sistema por parte del usuario (Producción PPN) y el comité de obra deben realizarse en campo al terminar la prueba.

CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA

5.1. PROVISIONES

La provisión consiste en determinar el monto monetario aproximado a valorizar por los avances de la obra, e indicarlos en el formato de valorización.

Este formato es revisado por el supervisor de Tanques y Vessel GyM, y remitido a la oficina técnica GyM, con la finalidad de informar a la superintendencia de Construcciones PPN. La presentación del formato es realizada el día 25 de cada mes. En la tabla 5.1 se muestra el calendario de provisiones.

Se debe realizar las provisiones en base a los procesos y/o actividades terminadas en las fechas estimadas, según el cronograma establecido en el Capítulo 3 Plan para instalación y puesta en operación Sección 3.7 Cronograma.

Tabla 5.1. Calendario de Provisión

Ítem	Del	Al	PROVISION	
			Fecha	Monto (S/.)
1	04 de Agosto	25 de Agosto	25 de Agosto	38.914,65
2	26 de Agosto	08 de Setiembre	25 de Setiembre	39.853,82

Los formatos de provisión del mes de Agosto y Setiembre están indicados en el Anexo H: Gestión de costos.

5.2. VALORIZACIONES

En el Anexo H: Gestión de costos, se muestra el formato de valorización generado por la oficina técnica GyM. Este formato permite indicar los montos monetarios que corresponden según el avance en la obra, teniendo como referencia el presupuesto aprobado.

Este formato es revisado por el auditor del Área de Construcciones – PPN, y remitido a la oficina técnica GyM para continuar con el trámite regular. La presentación del formato es realizada el día 28 de cada mes.

CONCLUSIONES

Al culminar el desarrollo del informe de competencia profesional, se han arribado a las siguientes conclusiones:

1. El Plan de montaje e instalación del recipiente separador de crudo se desarrollo dentro del alcance establecido en el proyecto.
2. Se estableció los medios de comunicación adecuados que permitieron establecer coordinaciones efectivas y eficientes entre los responsables de áreas.
3. Los procesos constructivos, montaje, instalación y pruebas se desarrollo dentro de un cronograma de actividades y presupuesto definido.
4. Se indicaron las especificaciones técnicas indicadas para los procesos constructivos, montaje, instalación y pruebas del recipiente separador en crudo en el sistema de producción de la planta de Pluspetrol Norte.
5. Se suministraron los recursos asignados para cada proceso constructivo según la programación establecida.
6. Se cumplió con la entrega de todos los formatos de informes de producción solicitados por la oficina técnica de Graña y Montero (GyM)
7. Se minimizaron los riesgos y controlaron los peligros potenciales que no permiten el desarrollo en condiciones normales del proyecto.
8. Se entregaron los formatos de las provisiones y valorizaciones según el cronograma establecido de entrega de dicha documentación.

RECOMENDACIONES

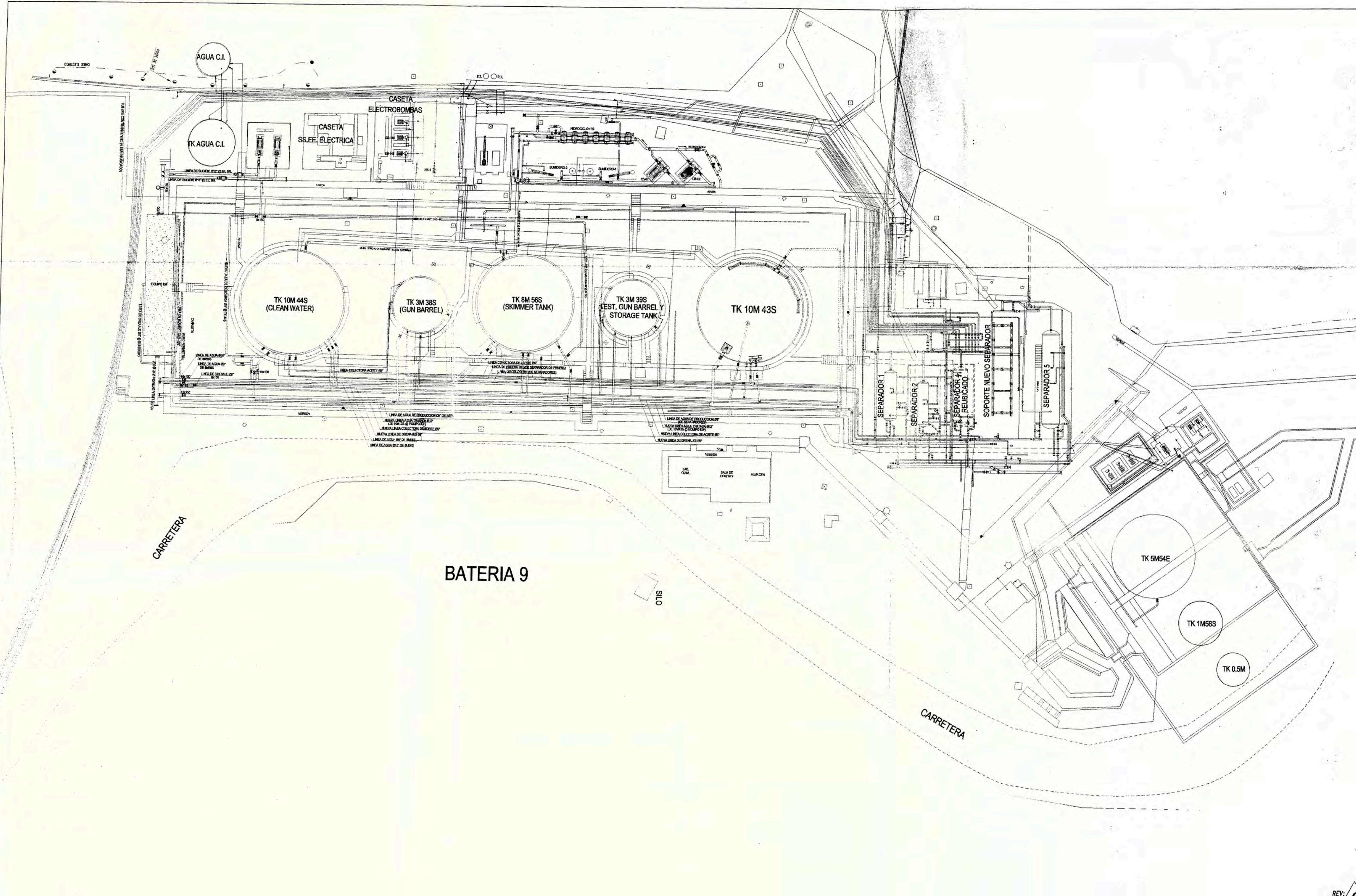
Para la parte de la ejecución del plan, se realiza las siguientes recomendaciones:

1. Al inicio de cada proceso constructivo, se debe realizar la reunión de coordinación para mostrar el alcance definido en el plan. De tal manera, que permita no tener actividades adicionales y/o actividades faltantes.
2. Cumplir con la entrega de los reportes diarios, informes ejecutivos u otros relacionados a la entrega de información hacia el cliente.
3. Si se realiza alguna variación, alteración o modificación del diseño inicial, dicho cambio debe documentarse, informarse y requiere de aprobación escrita por el cliente.
4. Debe establecerse las normas técnicas a utilizar vinculadas al proceso constructivo, para tener entre ambas partes (Cliente – Contratista) un solo patrón de referencia ante cualquier duda durante la construcción.
5. En la programación de recursos debe considerarse el “buffer” óptimo para minimizar los retrasos por transporte de recursos hacia la zona de trabajo, puesto que en este caso, el transporte es realizado por vía marítima (Barcazas) y/o vía aérea (Helicópteros), teniendo los factores meteorológicos como restricciones.
6. Es importante tomar las medidas preventivas del caso contra el riesgo de accidentes, considerando los estándares de seguridad del cliente y la contratista. De esta manera, se evitan pérdidas personales, materiales y económicas.
7. Para la evaluación económica, debe cumplirse el cronograma de actividades en el tiempo indicado para que no exista desviaciones considerables entre las provisiones y valorizaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. American Welding Society (AWS). Structural Welding Code – Steel AWS D1.1. Edition 19th. Año 2004.
2. The American Society of Mechanical Engineers (ASME). Process piping ASME Code for pressure piping B31.3. Año 2004.
3. The American Society of Mechanical Engineers (ASME). Welding and brazing qualifications ASME IX. Año 2007.
4. The American Society of Mechanical Engineers (ASME). Rules for construction of pressure vessels ASME VIII Division 1. Año 2007.
5. The American Society of Mechanical Engineers (ASME). Ferrous material specification ASME II – Materials – Part A. Año 2004.
6. American Petroleum Institute (API). Specification for line pipe API 5L. Edition 14th. Año 2000.
7. National Association of Corrosion Engineer (NACE). The Society for protective coatings (SSPC). Joint surface preparation Standard NACE N°1 / SSPC-SP-5 White metal blast clearing. Año 1999.
8. National Association of Corrosion Engineer (NACE). The Society for protective coatings (SSPC). Joint surface preparation Standard NACE N°2 / SSPC-SP-10 Near-White metal blast clearing. Año 1999.
9. The Society for protective coatings (SSPC). Paint application specification N°1 SSPC-PA 1 Shop, field, and maintenance painting of steel. Año 2000.
10. Project Management Institute (PMI). Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Edition 3th. Año 2008.

ANEXO A: PLANOS



REV: 0

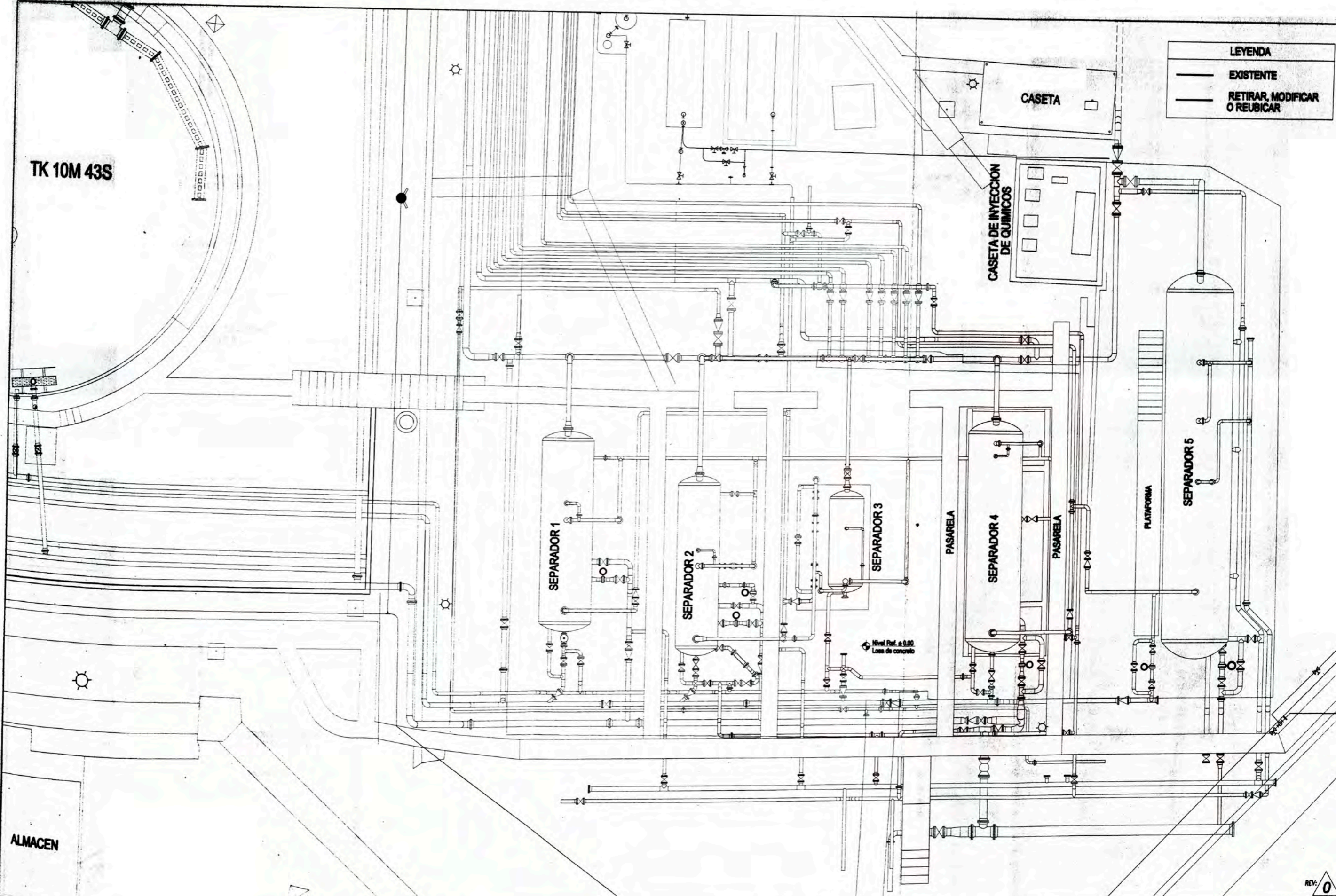
LOTE 8 - BATERIA 9
 INSTALACION DE SEPARADOR DE 40MBPD
 UBICACION GENERAL

Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

ESCALA: 1:500 ARCHIVO: 080219-1-18

PLANO No: PL08-4090-PL-X-200-1-0 PLANO: 1
 DE 1

N°	FECHA	REVISION	POR	REV	APR	No	FECHA	REVISION	POR	REV	APR	FECHA	REVISION	POR	REV	APR	FECHA
						0	06.03.08	EMITIDO PARA EJECUCION	E.C.	J.T.	M.R.	R.CH.	DIGITALIZADO: E. CARRION	DISEÑADO: PROYECTOS	REVISADO: M. RZEWSKI	APROBADO: R. CHAPILLIQUEN	19.02.08



LEYENDA	
—	EXISTENTE
- - -	RETIRAR, MODIFICAR O REUBICAR

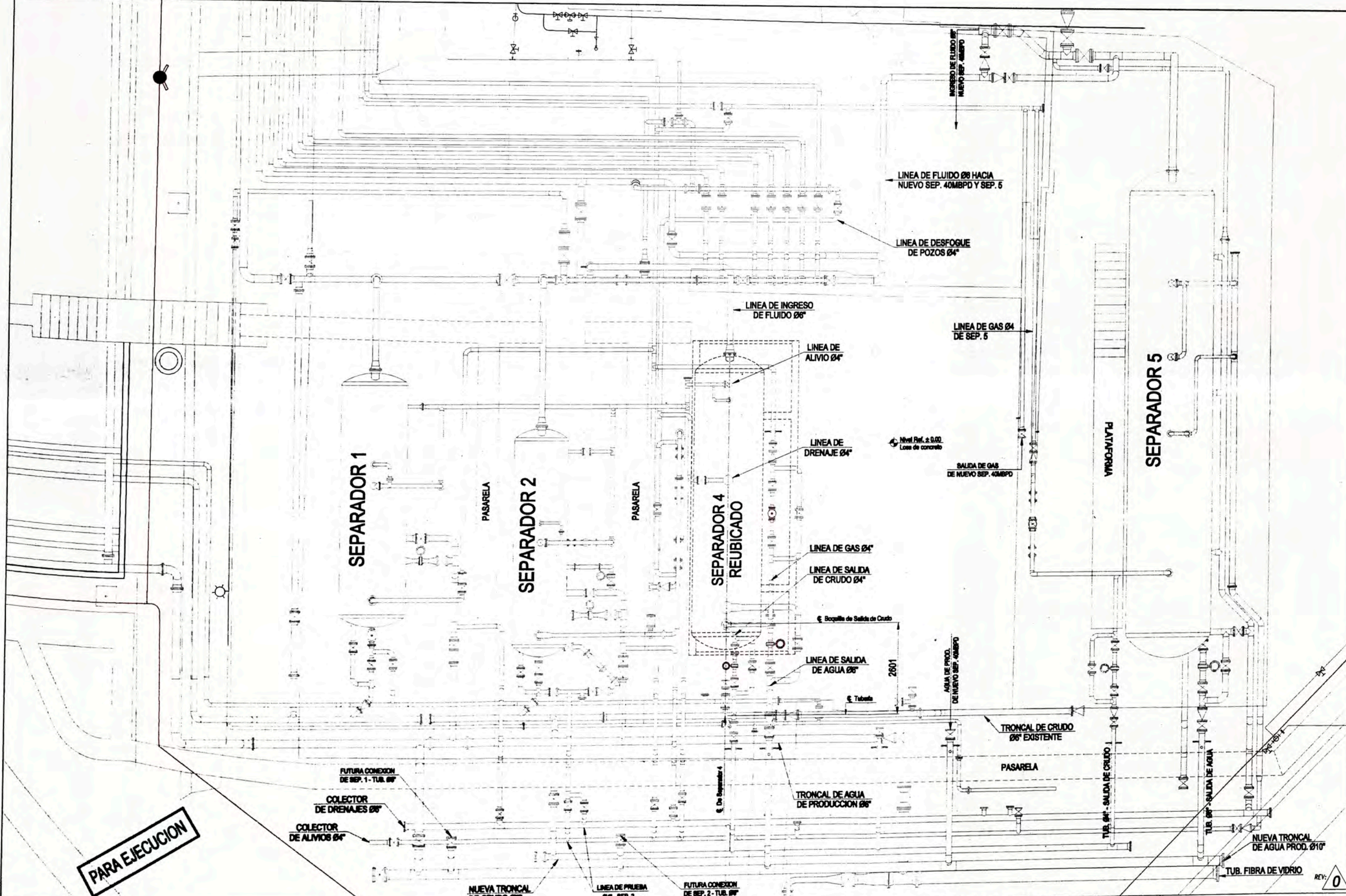
LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
INSTALACIONES A RETIRAR
Y/O MODIFICAR

Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

FECHA	REVISION	POR	REV	APR	No	FECHA	REVISION	POR	REV	APR	
					0	11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION	E.C.	J.T.	M.R.	R.C.

DIGITALIZADO: E. CARRION	DISEÑADO: PROYECTOS	REVISADO: M. RZEWSKI	ESCALA: 1:150	ARCHIVO: 080219-1-LB
FECHA: 19.02.08	FECHA: 19.02.08	APROBADO: R. CHAPLIDJEN	PLANO No: PLO8-4090-PL-X-202-1	PLANO: 1 DE 1

REV: 0



PARA EJECUCION

N°	FECHA	REVISION	POR	REV	APR	No	FECHA	REVISION
						0	11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION

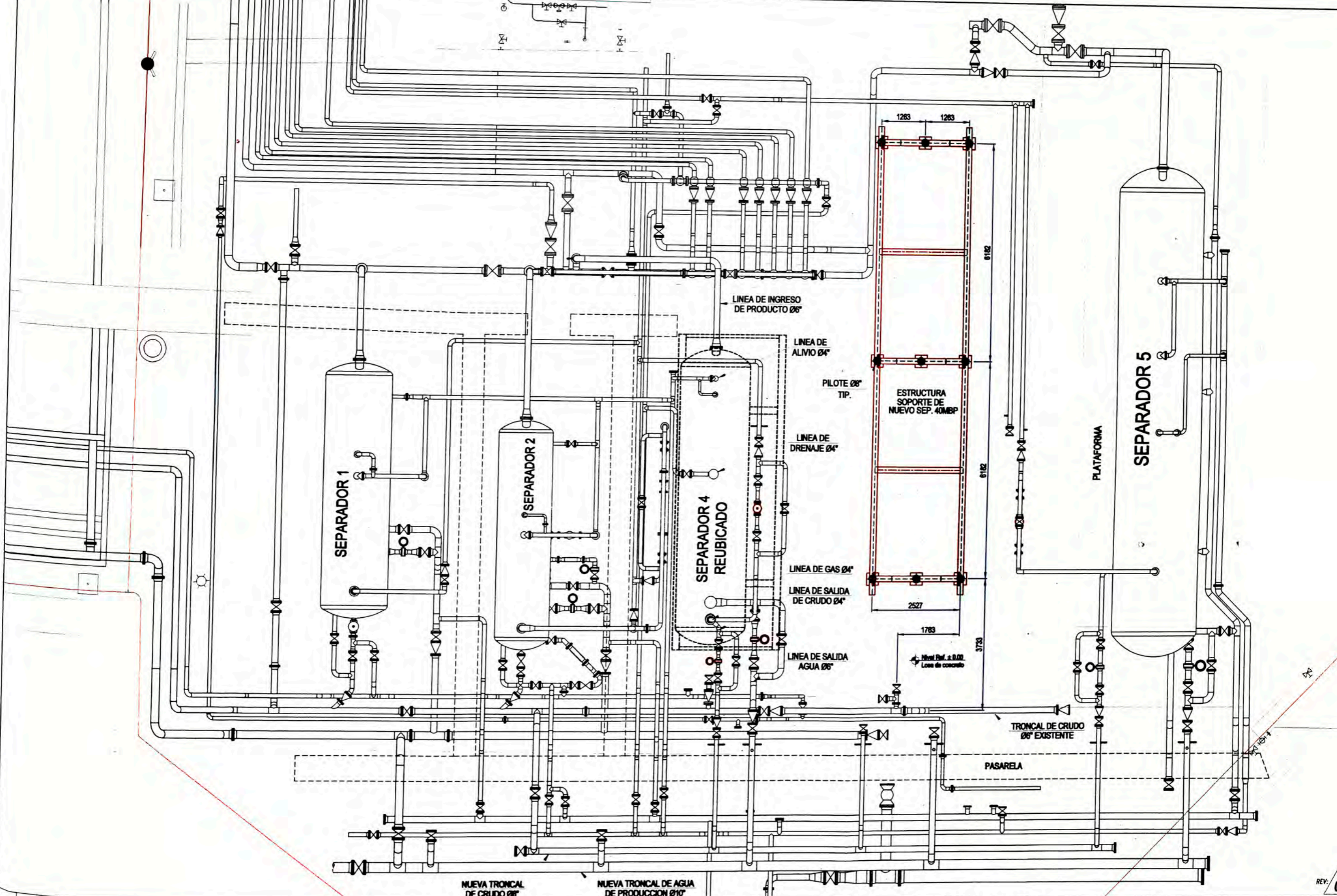
LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
SEPARADOR 4
UBICACION DE EQUIPO

E.C.	J.T.	M.R.	R.C.	DIGITALIZADO:	E. CARRION	DESIGNADO:	PROYECTOS	REVISADO:	M. RZEMUSKO
				FECHA:	19.02.08	FECHA:	19.02.08	APROBADO:	R. CHAPILLIQUEN

Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

ESCALA: 1:100 ARCHIVO: 080219-1-LB

PLANO No: **PL08-4090-PL-X-203-1** PLANO: 1
 DE 1



NUEVA TRONCAL DE CRUDO Ø6"
 NUEVA TRONCAL DE AGUA DE PRODUCCION Ø10"

LOTE 8 - BATERIA 9
 FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
 SEPARADOR DE 40MBPD
 UBICACION DE PILOTES

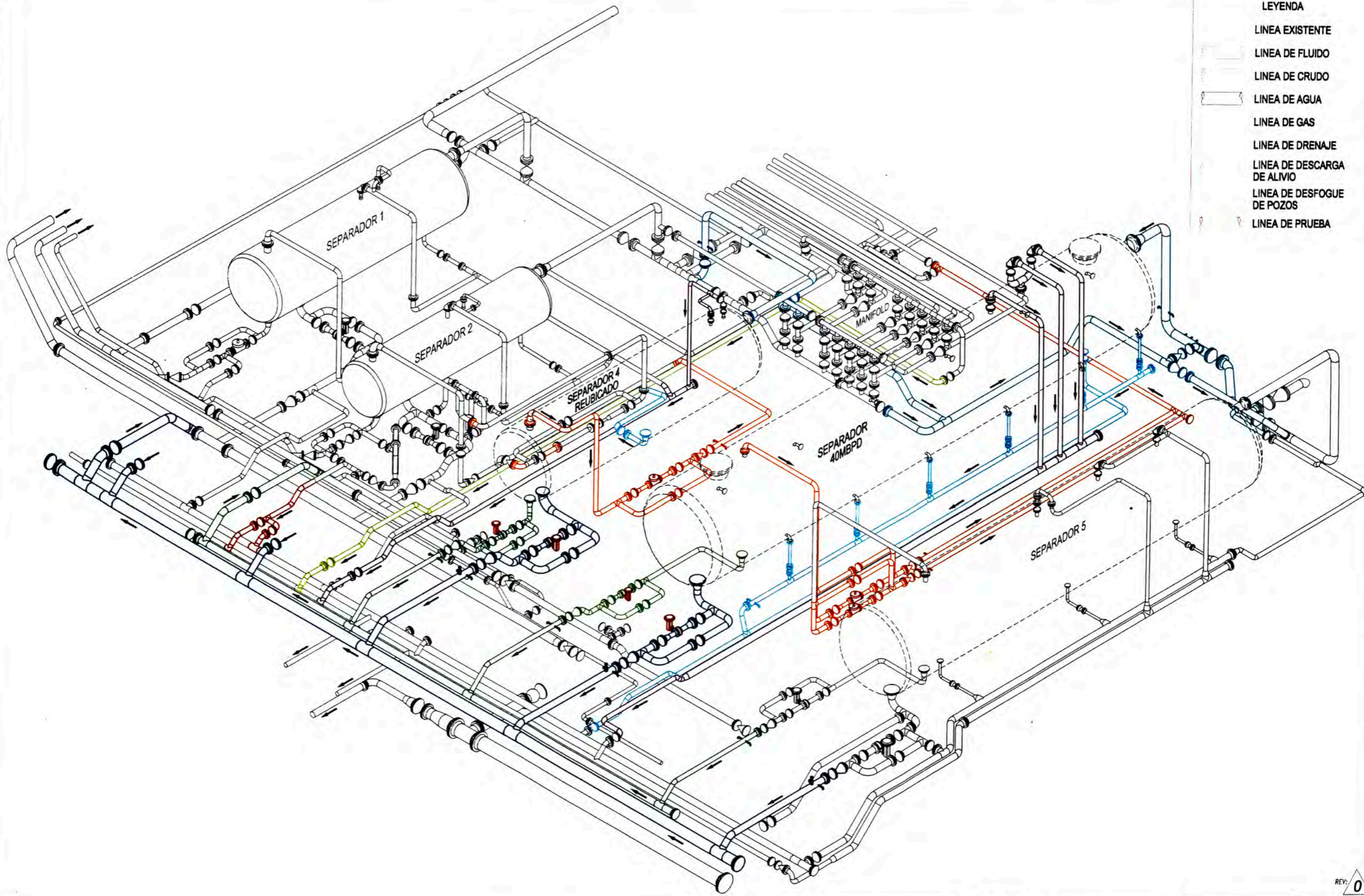
Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

ESCALA: 1:100 ARCHIVO: 080219-1-LB

PLANO No: PL08-4090-PL-B-201-1 PLANO: 1 DE 1

N°	FECHA	DESCRIPCION	DIBO	REV	APP	M.	EFECTIVA	REVISION	E.C.	J.T.	M.R.	R.C.	DIGITALIZADO:	FECHA:	DESIGNADO:	FECHA:	REVISADO:	FECHA:	APROBADO:	FECHA:
							11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION					E. CARRION	10.02.08	PROYECTOS	10.02.08	M. RZEWSKI		P. CHADRI I KWIEN	

REV: 0



- LEYENDA**
- LINEA EXISTENTE
 - LINEA DE FLUIDO
 - LINEA DE CRUDO
 - LINEA DE AGUA
 - LINEA DE GAS
 - LINEA DE DRENAJE
 - LINEA DE DESCARGA DE ALIVIO
 - LINEA DE DESFOGUE DE POZOS
 - LINEA DE PRUEBA

REV: 0

LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
ISOMETRICO DE TUBERIAS
Y EQUIPOS

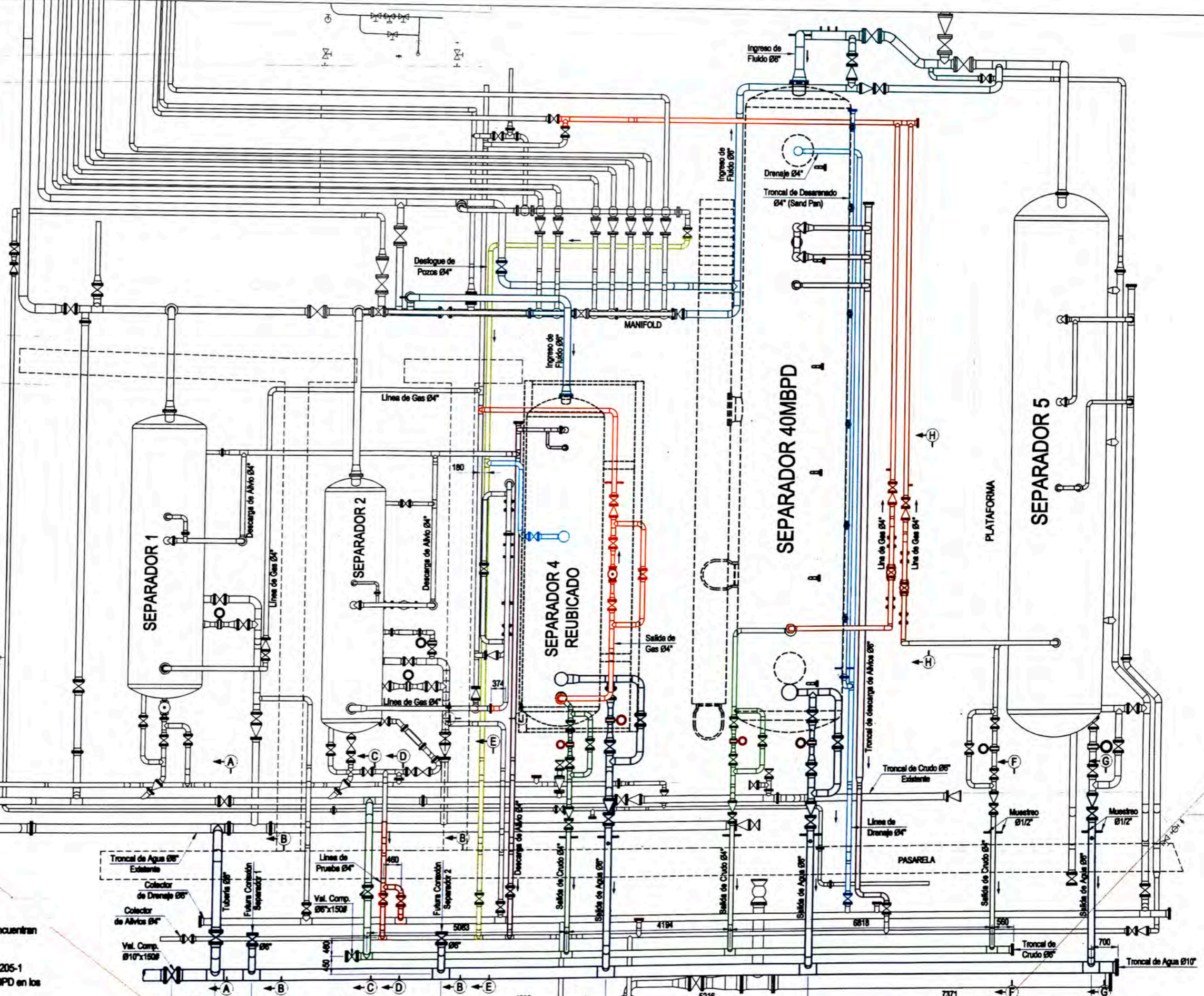
Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

ESCALA: S/E ARCHIVO: 080219-1-LB

N°	FECHA	REVISION	POR	REV	APP	Nc	FECHA	EMITIDO PARA EJECUCION	REVISION	E.C.	J.T.	M.R.	R.C.	DIGITALIZADO:	DISEÑADO:	REVISADO:	PLANO No:	PLANO: 1
														FECHA:	FECHA:	FECHA:			PROYECTOS	M. RZEWSKI	ARCHIVO: 080219-1-LB	DE 1
							11.04.08							19.02.08	19.02.08	19.02.08	PL08-4090-PL-C-201-1	

LEYENDA

- LINEA EXISTENTE
- LINEA DE FLUIDO
- LINEA DE CRUDO
- LINEA DE AGUA
- LINEA DE GAS
- LINEA DE DRENAJE
- LINEA DE DESCARGA DE ALMO
- LINEA DE DESFOGUE DE POZOS
- LINEA DE PRUEBA



- NOTAS:**
- 1.- Todas las secciones desde la "A" hasta la "J" se encuentran en el plano PLO8-4090-PL-C-203-1
 - 2.- Ver los detalles de las líneas del separador 4 en los planos PLO8-4090-PL-C-204-1 y PLO8-4090-PL-C-205-1
 - 3.- Ver los detalles de las líneas del separador de 40MBPD en los planos PLO8-4090-PL-C-206-1 y PLO8-4090-PL-C-207-1

LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
LAYOUT DE TUBERIAS
DE INTERCONEXION

Pluspetrol Norte S.A.
 DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
 AREA DE PROYECTOS

ESCALA: 1:100	ARCHIVO: 080219-1-LB
PLANO No: PLO8-4090-PL-C-202-1	PLANO: 1 DE 1

N°	FECHA	REV	POR	REV	APR	FECHA	REV	APR	FECHA	REV	APR
						10/02/08			10/02/08		

EMITIDO PARA EJECUCION

E.C. J.T.

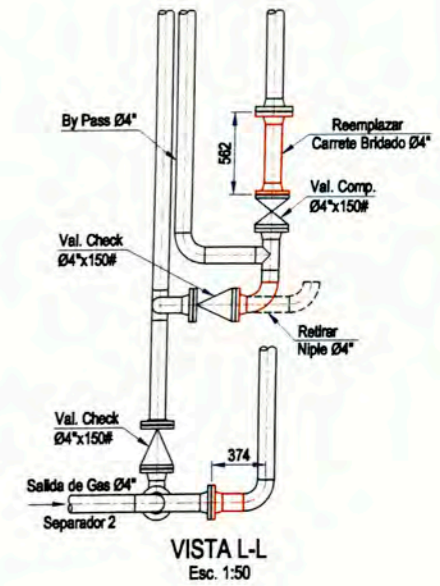
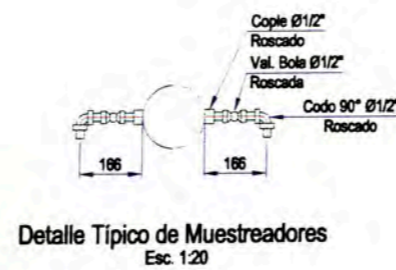
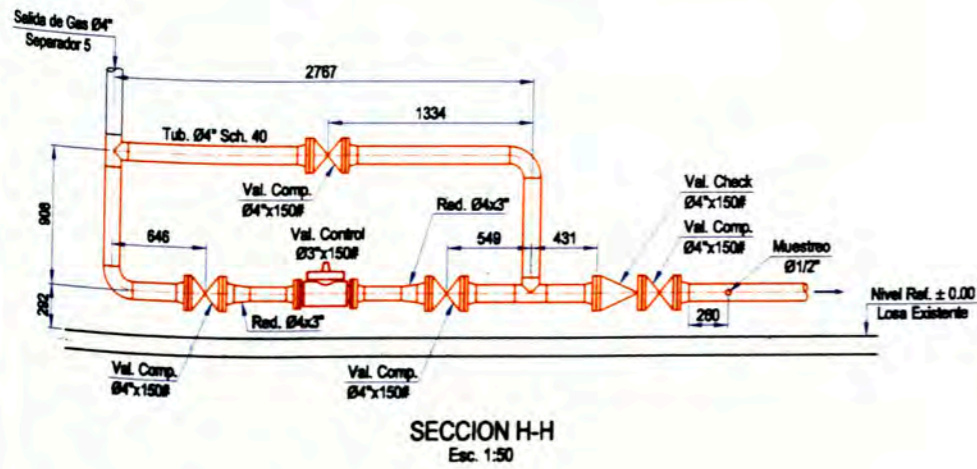
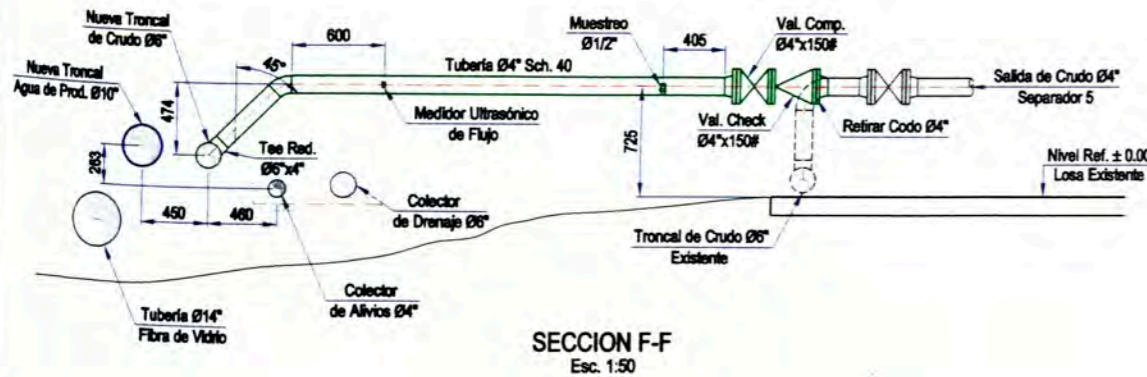
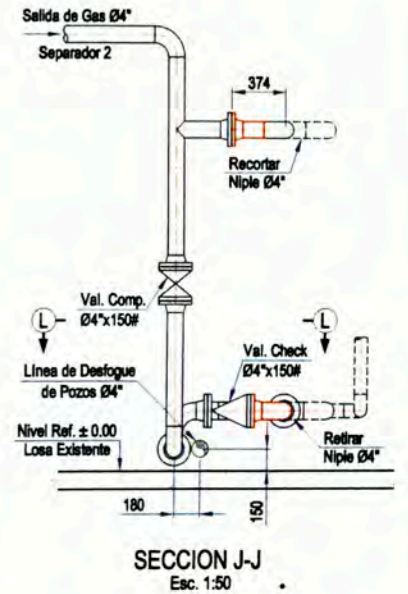
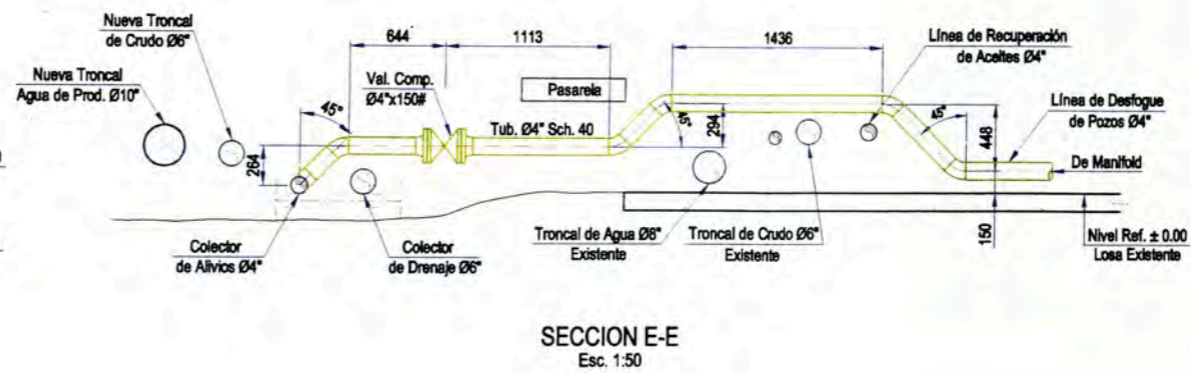
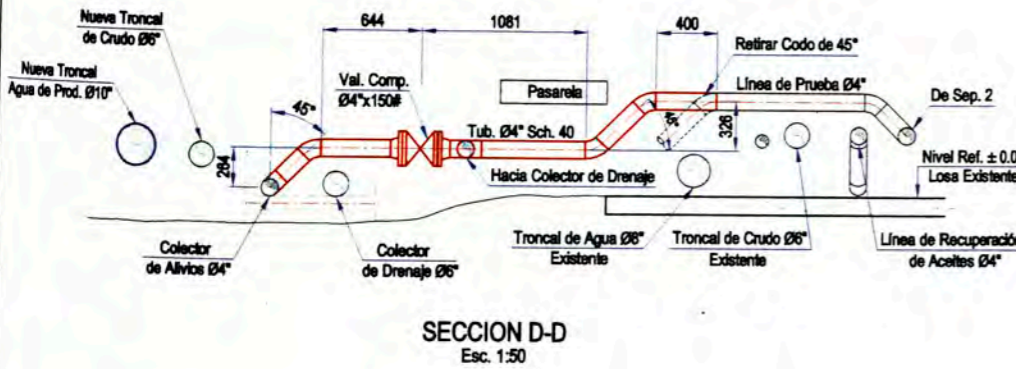
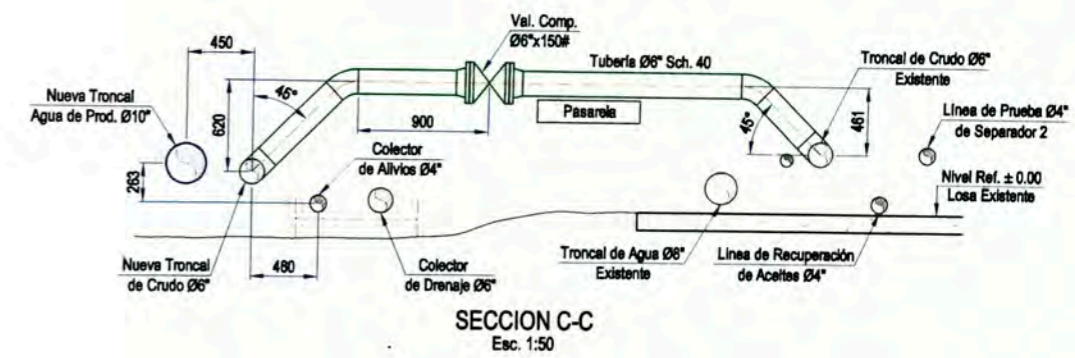
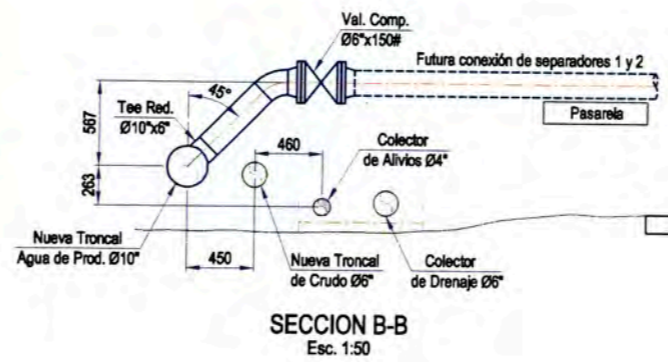
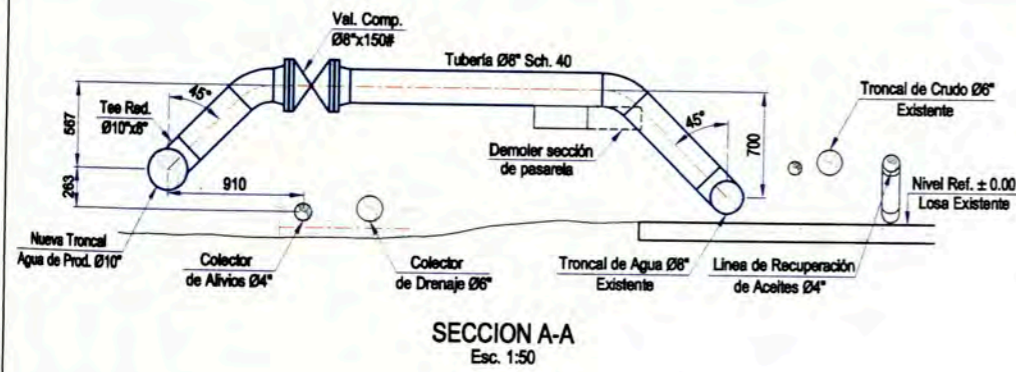
M.R. R.C.

DIGITALIZADO: E. CARRION

DISEÑADO: PROYECTOS

REVISADO: M. RZEWUSKI

APROBADO: R. CHAPILLIQUEN



LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
SECCIONES Y DETALLES DE
INTERCONEXION DE TUBERIAS

Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
AREA DE PROYECTOS

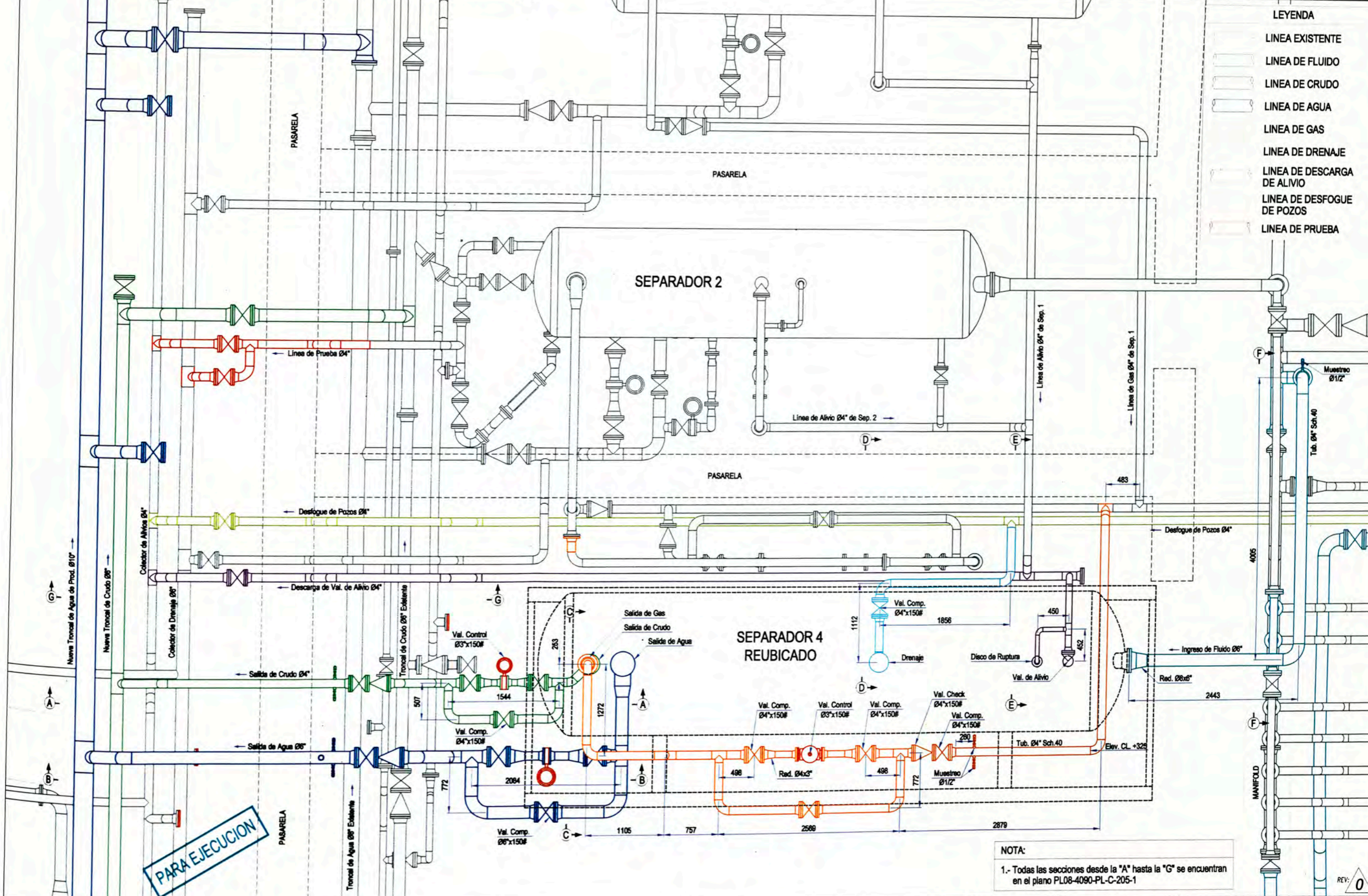
ESCALA: 1:100 ARCHIVO: 080219-1-LB

PLANO No: PL08-4090-PL-C-203-1 PLANO: 1 DE 1

N°	FECHA	REVISION	POF	REV	APP	NO	FECHA	REVISION	POF	REV	APP
							11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION	E.C.	J.T.	M.R.
											R.C.
											DIGITALIZADO: E. CARRION
											PROYECTOS
											REVISADO: M. RZEWSKI
											APROBADO: R. CHAPILLIQUEN
											FECHA: 19.02.08
											FECHA: 19.02.08

REV: 0

- LEYENDA**
- LINEA EXISTENTE
 - LINEA DE FLUIDO
 - LINEA DE CRUDO
 - LINEA DE AGUA
 - LINEA DE GAS
 - LINEA DE DRENAJE
 - LINEA DE DESCARGA DE ALIVIO
 - LINEA DE DESFOGUE DE POZOS
 - LINEA DE PRUEBA



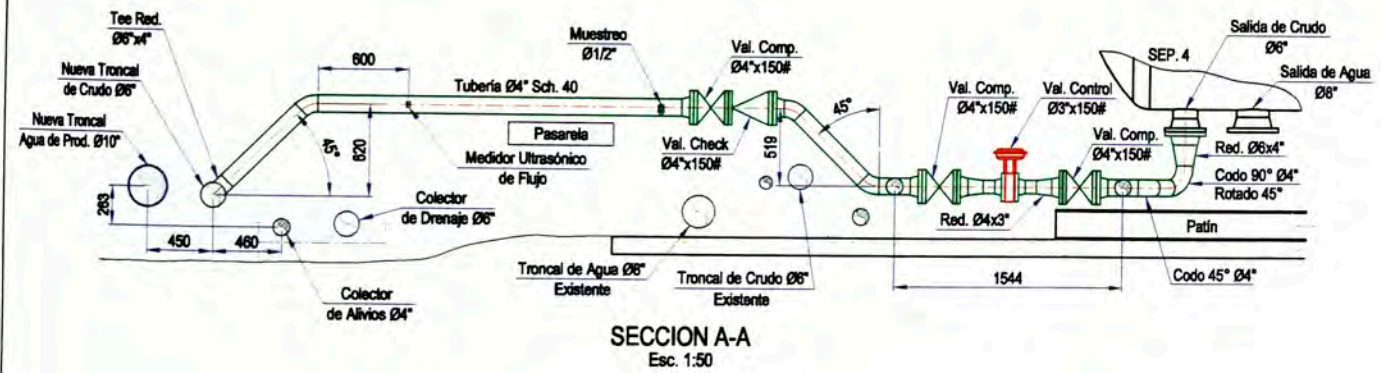
PARA EJECUCION

LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
SEPARADOR 4
VISTA DE PLANTA DE ARREGLO DE TUBERIAS

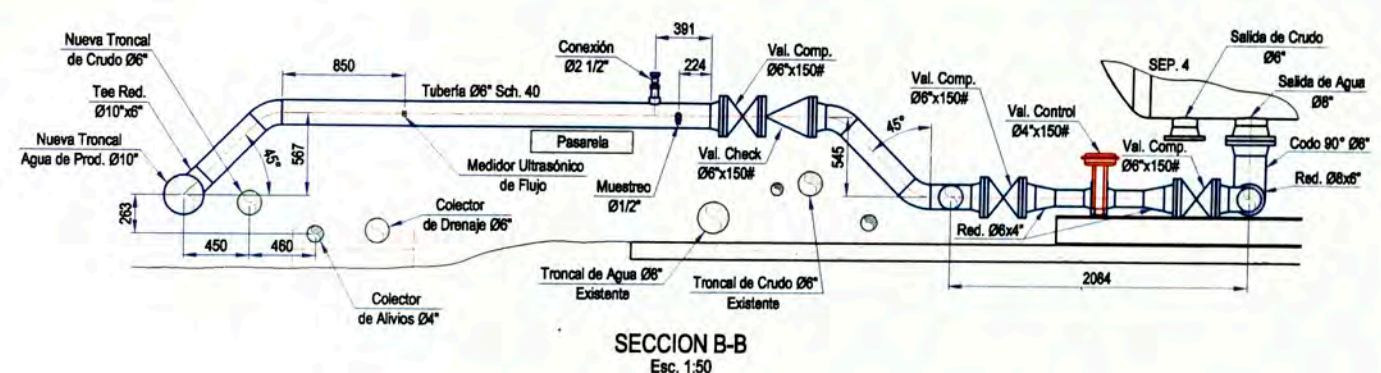


ESCALA: 1:50 ARCHIVO: 080219-1-L8
 PLANO No: PL08-4090-PL-C-204-1 PLANO: 1 DE 1

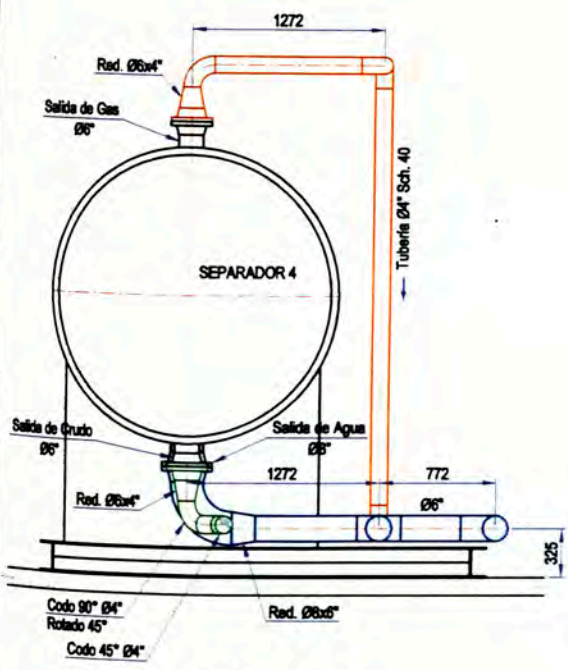
N°	FECHA	REVISION	POF	REV	APR	No	FECHA	REVISION	E.C.	J.T.	M.R.	R.C.	DIGITALIZADO:	DISEÑADO:	REVISADO:	APROBADO:
							11.04.08	EMTDC PARA EJECUCION					E. CARRION	PROYECTOS	M. RZEWSKI	R. CHAPILLIQUEN
							19.02.08						19.02.08	19.02.08		



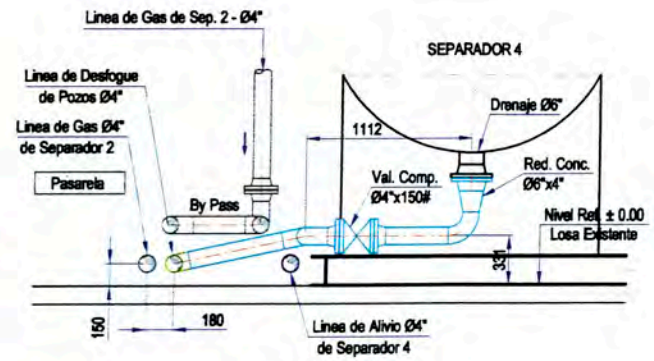
SECCION A-A
Esc. 1:50



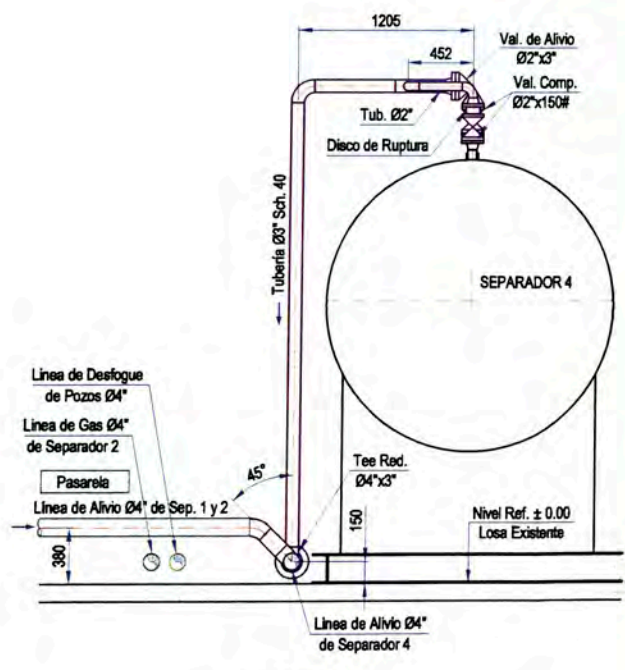
SECCION B-B
Esc. 1:50



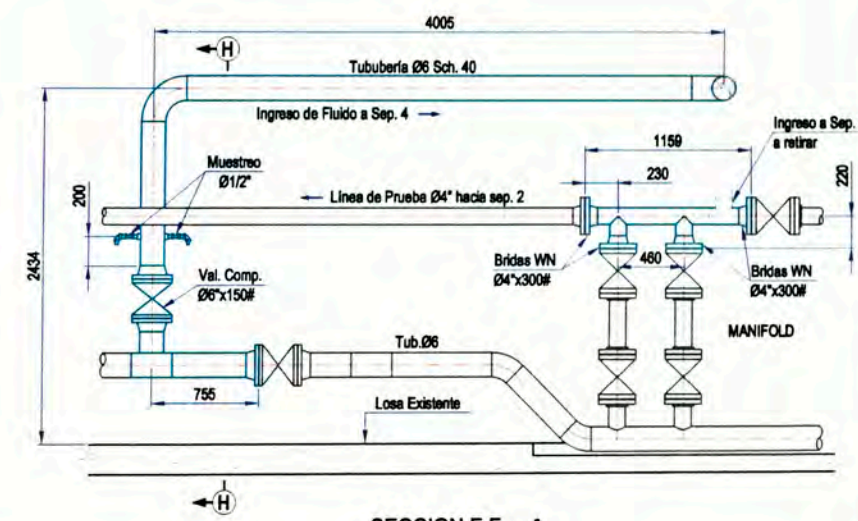
SECCION C-C
Esc. 1:50



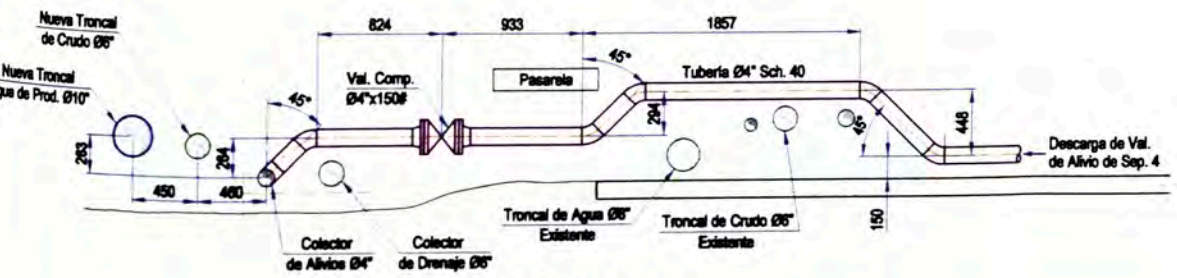
SECCION D-D
Esc. 1:50



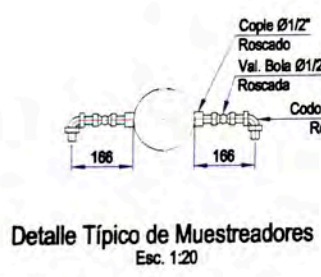
SECCION E-E
Esc. 1:50



SECCION F-F
Esc. 1:50



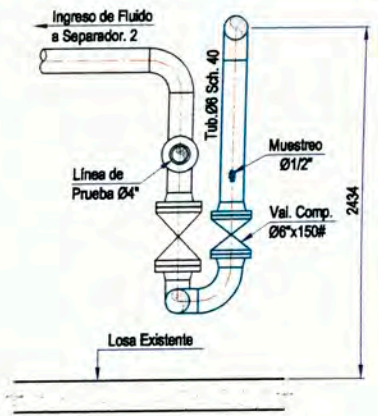
SECCION G-G
Esc. 1:50



Detalle Típico de Muestreadores
Esc. 1:20



Detalle Típico de Conexión
Para Monitoreo de Corrosión
Esc. 1:20



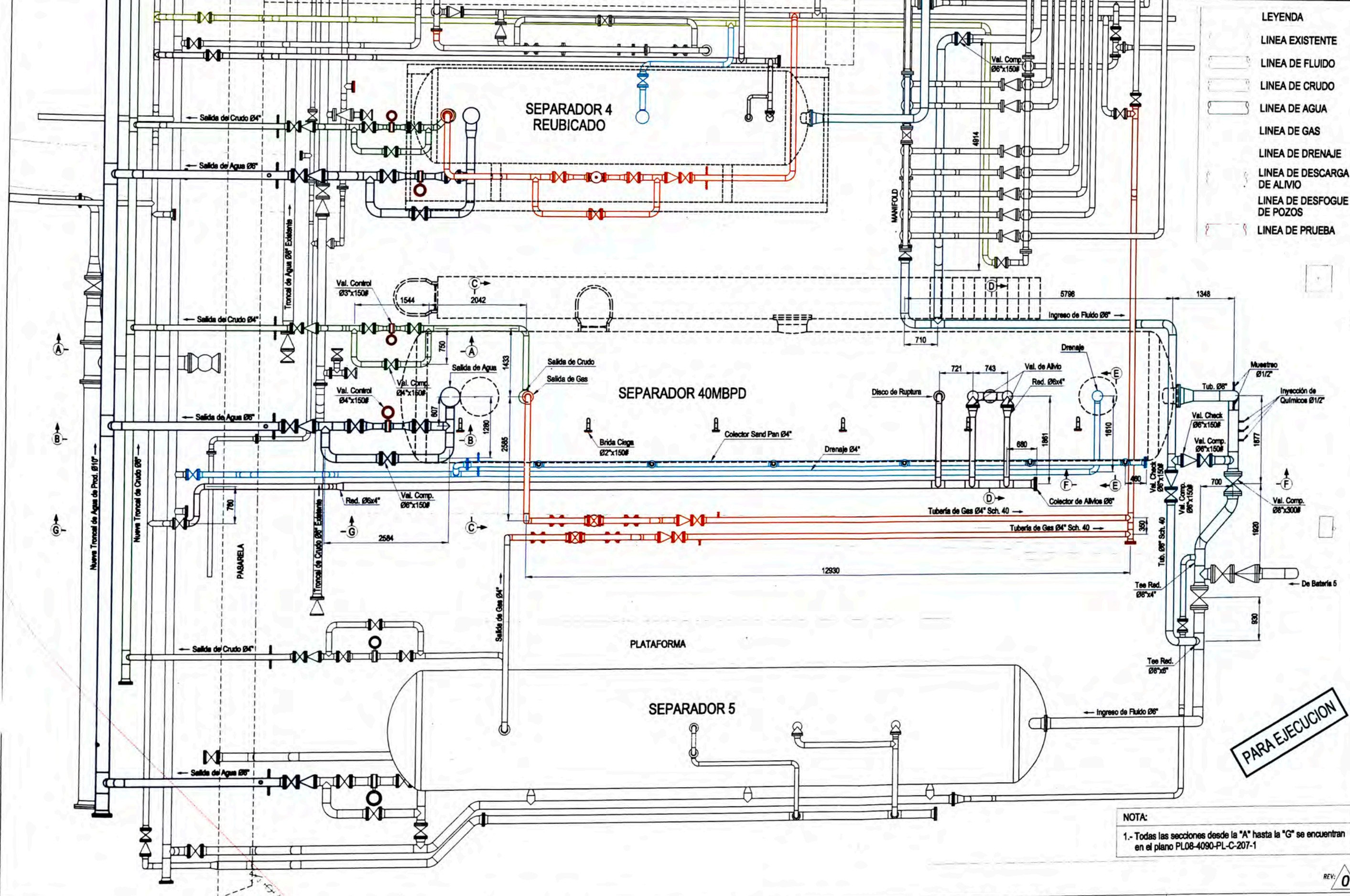
VISTA H-H
Esc. 1:50

PARA EJECUCION

REV: 0

<p>LOTE 8 - BATERIA 9 FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD SEPARADOR 4 SECCIONES Y DETALLES</p>										<p>Pluspetrol Norte S.A. DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES AREA DE PROYECTOS</p>	
<p>ESCALA: 1:100 ARCHIVO: 080219-1-L8</p>										<p>PLANO No: PL08-4090-PL-C-205-1 PLANO: 1 DE 1</p>	
<p>EMITIDO PARA EJECUCION 11.04.08</p>										<p>DIGITALIZADO: E. CARRION</p>	
<p>REVISION</p>										<p>DISEÑADO: PROYECTOS REVISADO: M. RZEWSKI</p>	
<p>FECHA: 19.02.08</p>										<p>APROBADO: R. CHAPILLIQUEN</p>	
<p>FECHA: 19.02.08</p>										<p>FECHA: 19.02.08</p>	

- LEYENDA**
- LINEA EXISTENTE
 - LINEA DE FLUIDO
 - LINEA DE CRUDO
 - LINEA DE AGUA
 - LINEA DE GAS
 - LINEA DE DRENAJE
 - LINEA DE DESCARGA DE ALIVIO
 - LINEA DE DESFOGUE DE POZOS
 - LINEA DE PRUEBA



PARA EJECUCION

NOTA:
1.- Todas las secciones desde la "A" hasta la "G" se encuentran en el plano PL08-4090-PL-C-207-1

N°	FECHA	DESCRIPCIÓN	REV	APP	No	FECHA	REVISIÓN
0	11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION					

LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
SEPARADOR 40MBPD
VISTA DE PLANTA DE ARREGLO DE TUBERIAS

E.C. J.T. M.R. R.C. DIGITALIZADO: E. CARRION
 POR REV APR FECHA: 19.02.08

DISEÑADO: PROYECTOS
 FECHA: 19.02.08

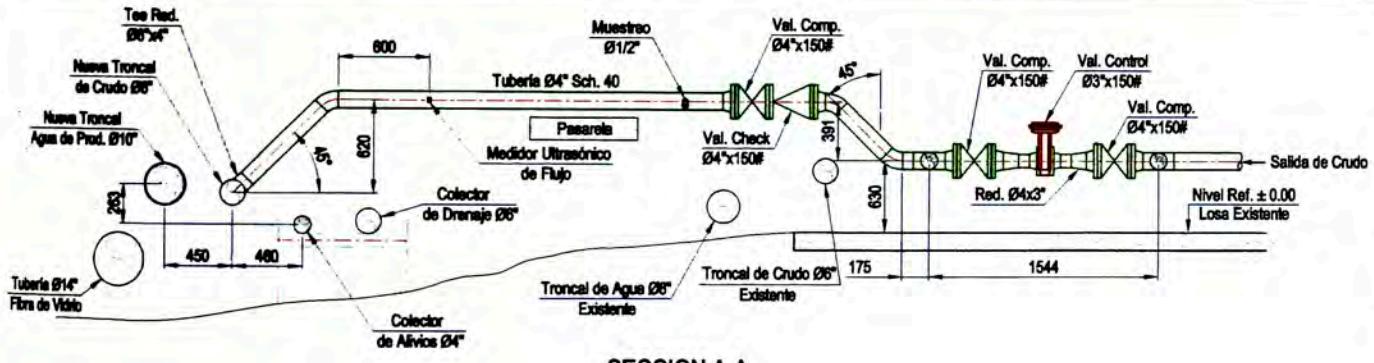
REVISADO: M. RZEWSKI
 APROBADO: R. CHAPILLIQUEN

Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
AREA DE PROYECTOS

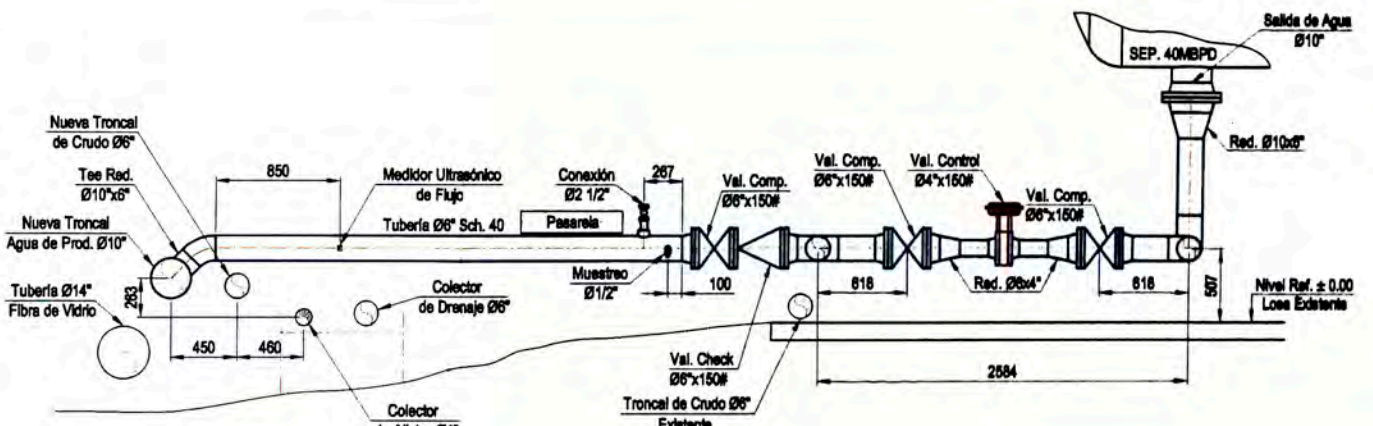
ESCALA: 1:75 ARCHIVO: 080219-1-LB

PLANO No: PL08-4090-PL-C-206-1 PLANO: 1 DE 1

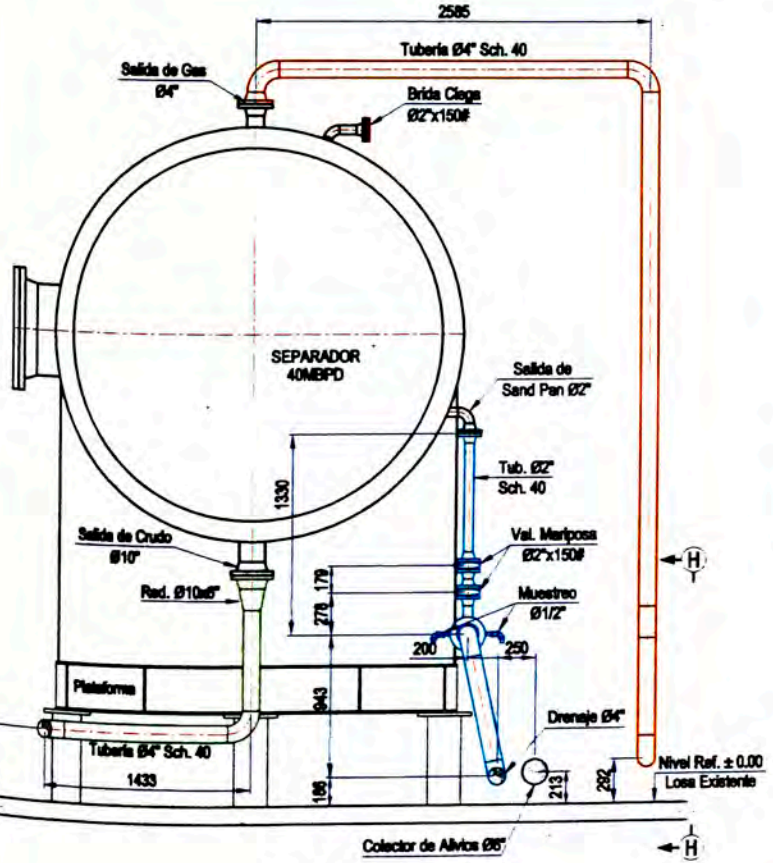
REV: 0



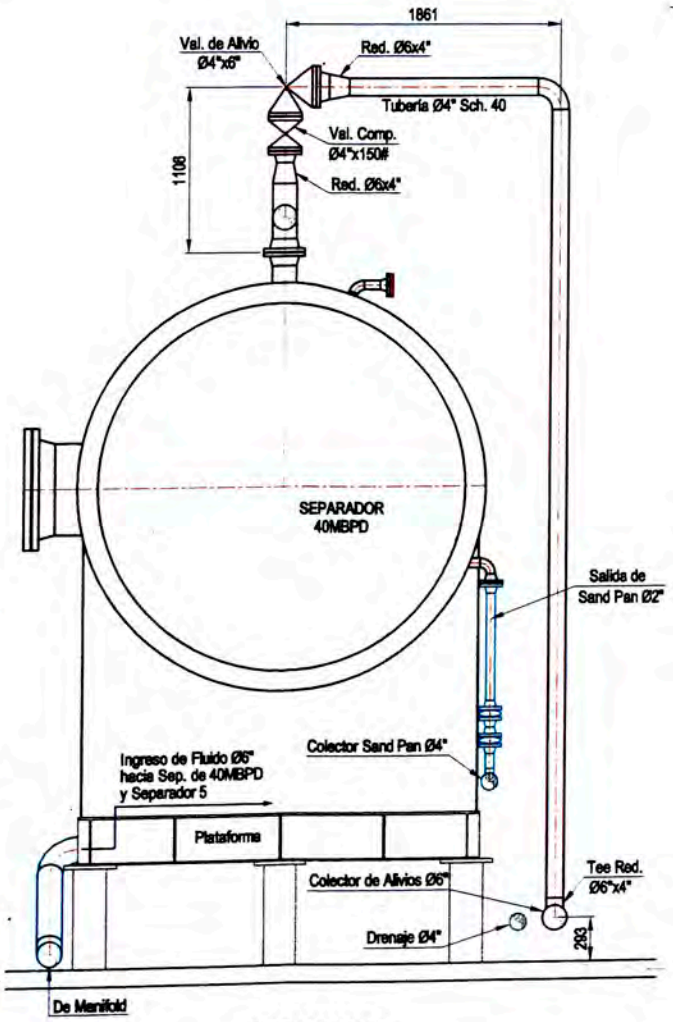
SECCION A-A
Esc. 1:50



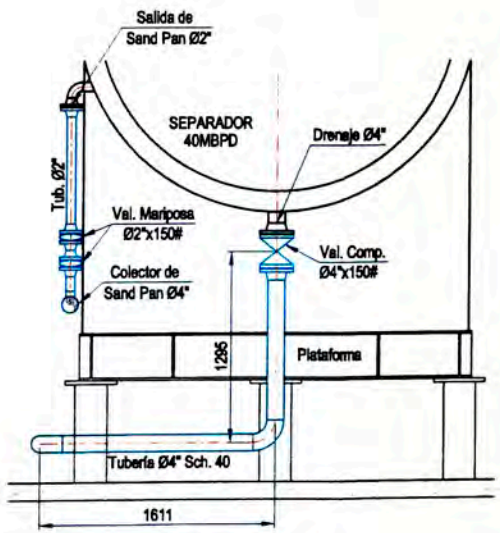
SECCION B-B
Esc. 1:50



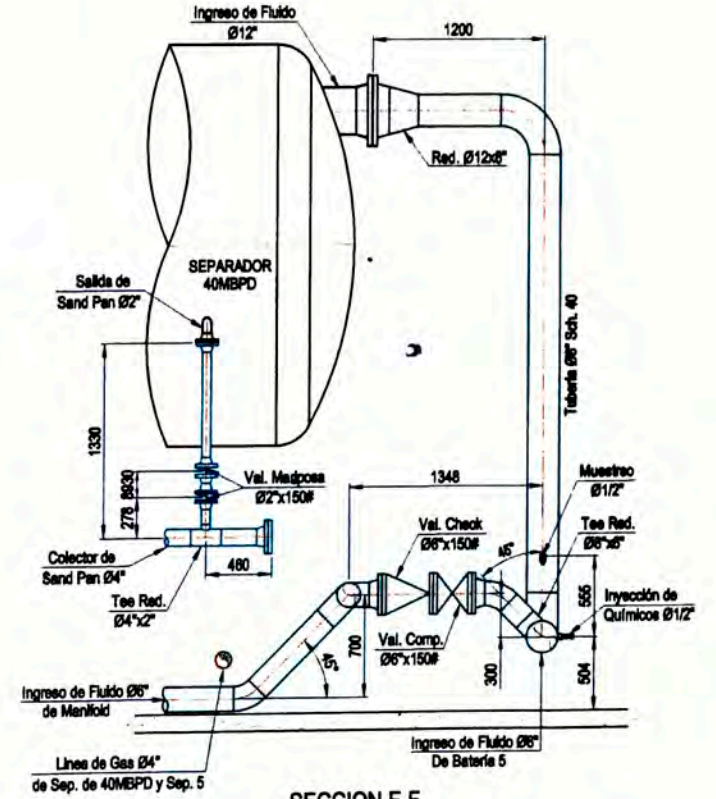
SECCION C-C
Esc. 1:50



SECCION D-D
Esc. 1:50

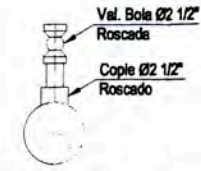


SECCION E-E
Esc. 1:50

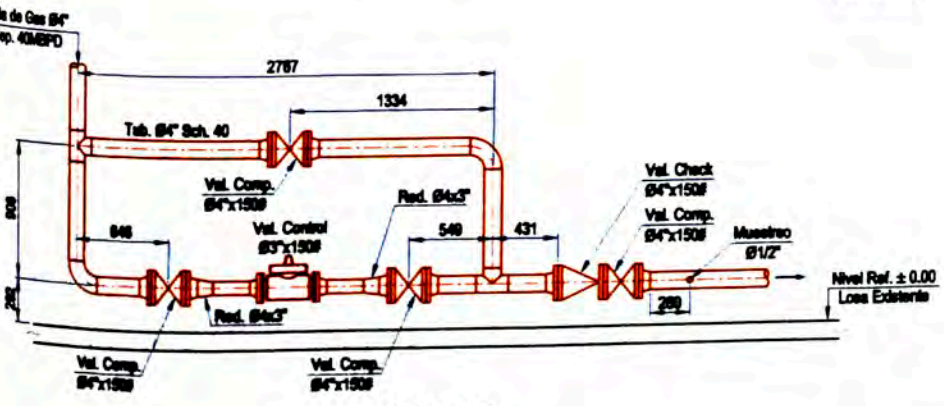
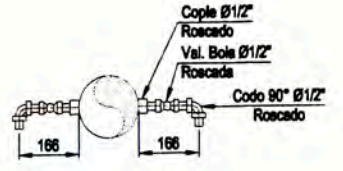


SECCION F-F
Esc. 1:50

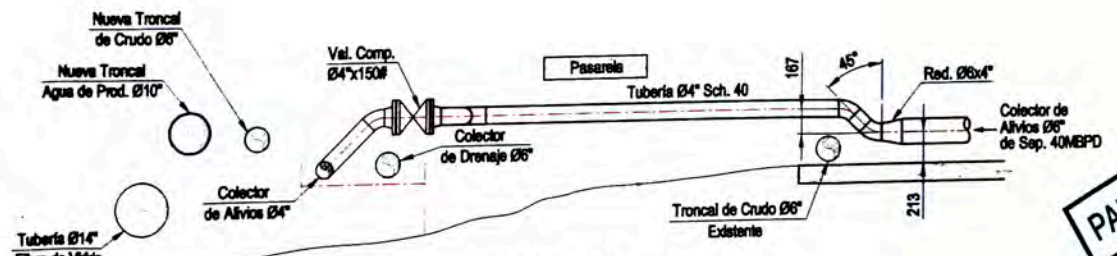
Detalle Típico de Conexión
Para Monitoreo de Corrosión
Esc. 1:20



Detalle Típico de Muestreadores
Esc. 1:20



VISTA H-H
Esc. 1:50



SECCION G-G
Esc. 1:50

PARA EJECUCION

LOTE 8 - BATERIA 9
FACILIDADES PARA SEPARADOR DE 40MBPD
SEPARADOR 40MBPD
SECCIONES Y DETALLES

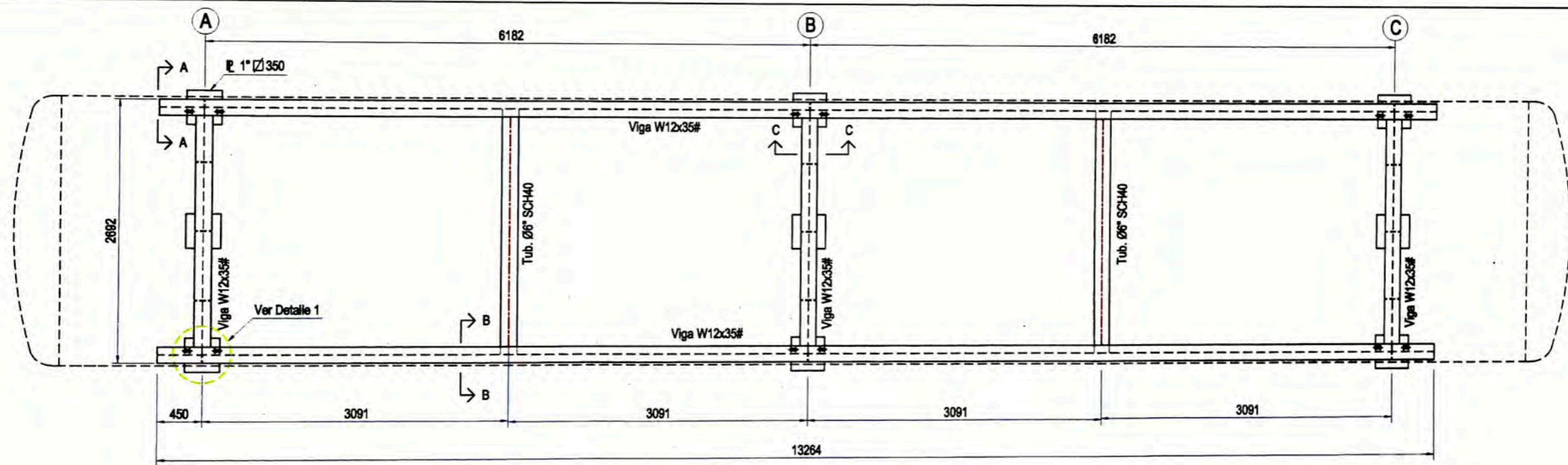
Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
AREA DE PROYECTOS

REVISION	NO.	FECHA	REVISION	NO.	FECHA	EMITIDO PARA EJECUCION	REVISADO	NO.	FECHA	DIGITALIZADO	FECHA	PROYECTOS	FECHA	REVISADO	NO.	FECHA	APROBADO	NO.	FECHA	PLANO No:	PLANO DE	

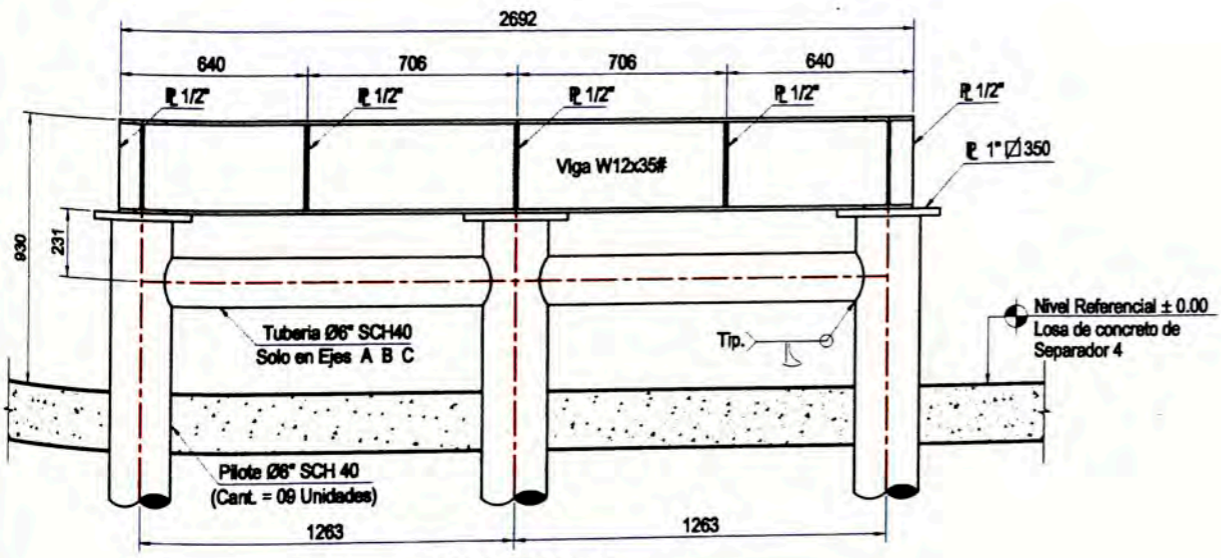
REV: 0

ESCALA: INDICADA ARCHIVO: 080219-1-L8

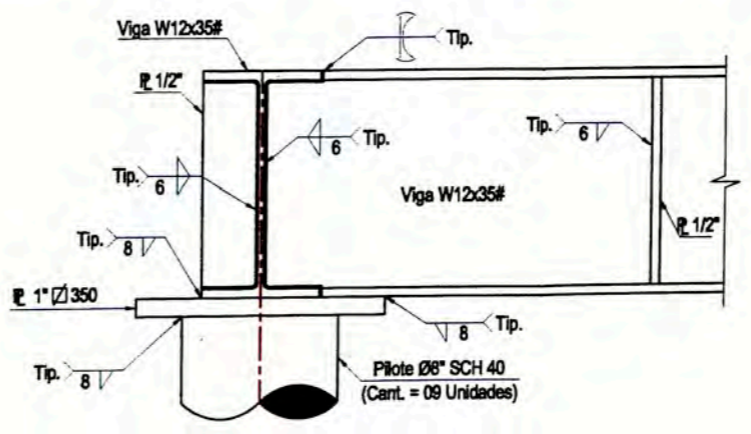
PLANO No: PLO8-4090-PL-C-207-1 PLANO DE 1 DE 1



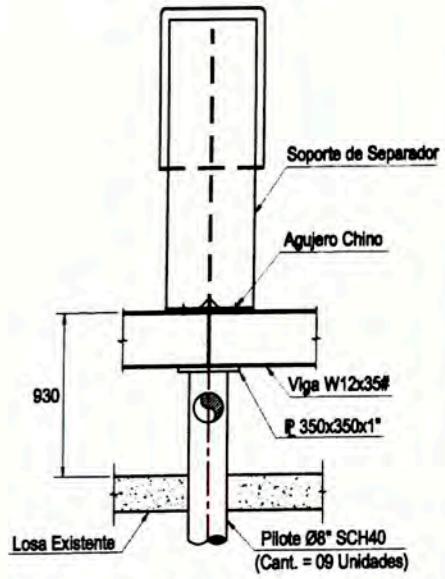
VISTA DE PLANTA
Escala: 1/50



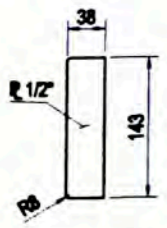
VISTA FRONTAL
Escala: 1/25



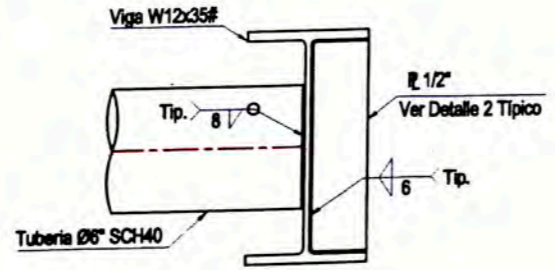
VISTA A-A
Escala: 1/10



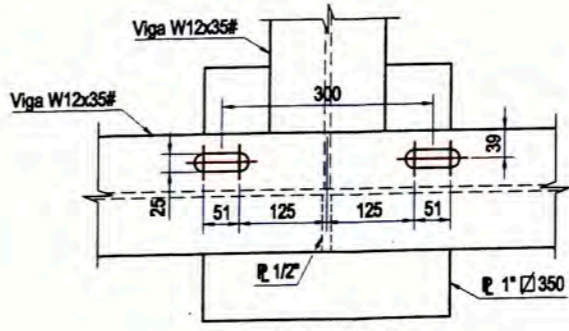
SECCION C-C
Escala: 1/50



DETALLE 2
Escala: 1/15



SECCION B-B
Escala: 1/10



DETALLE 1
Escala: 1/10

PARA EJECUCION

REV: 0

LOTE 8 - BATERIA 9
INSTALACION DE SEPARADOR DE 40MBPD
SEPARADOR DE 40MBPD
PLATAFORMA DE SOPORTE

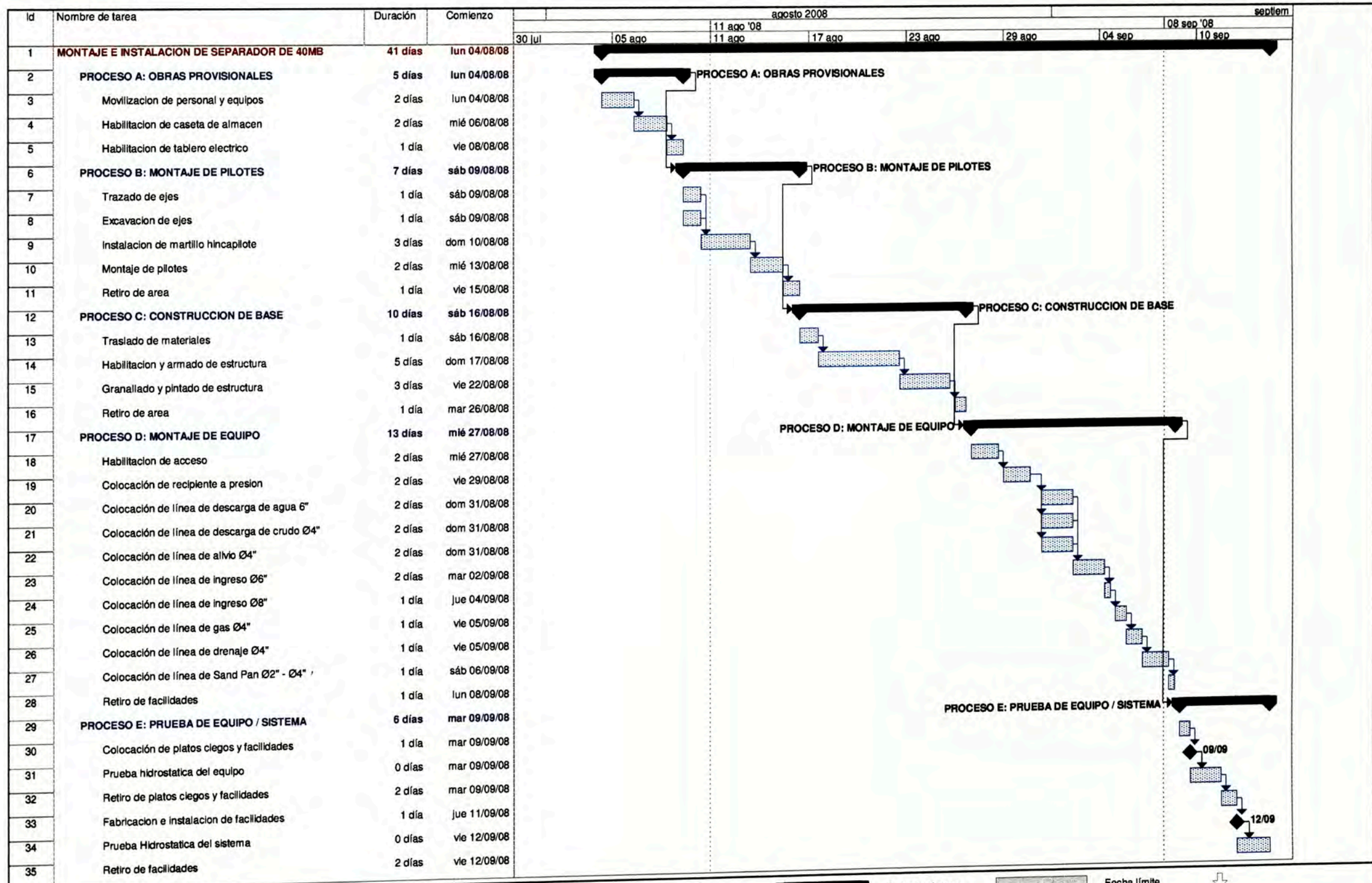
Pluspetrol Norte S.A.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
AREA DE PROYECTOS

ESCALA: INDICADA ARCHIVO: 080219-1-LB

PLANO No: PL08-4090-PL-S-201-1 PLANO: 1 DE 1

REV	FECHA	REVISION	POP	REV	APR	No	FECHA	REVISION	POP	REV	APR
0	11.04.08	EMITIDO PARA EJECUCION									

E.C.	J.T.	M.R.	R.CH.	DIGITALIZADO: E. CARRION	DESIGNADO: PROYECTOS	REVISADO: M. RZEWSKI
POP	REV	APR	FECHA: 06.03.08	FECHA: 06.03.08	FECHA: 06.03.08	APROBADO: R. CHAPILLIQUEN



Proyecto: Cronograma
Fecha: mié 06/01/10

Tarea	[Barra de progreso]	Progreso	[Barra de resumen]	Resumen	[Barra de tareas externas]	Tareas externas	[Barra de fecha límite]	Fecha límite
División	[Barra de hito]	Hito	[Barra de resumen del proyecto]	Resumen del proyecto	[Barra de hito externo]	Hito externo	[Barra de hito]	Hito

ANEXO B: ASIGNACION DE RECURSOS

Tabla 3.1. Metrado / Horas hombre por Proceso

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES						
1.01	Movilización de personal y equipos	2	Glb	1,00	119,00	119,00	238
1.02	Habilitación de caseta de almacén	50	m2	25,00	35,70	1,43	71
1.03	Habilitación de tablero eléctrico	1	Und	0,50	17,00	34,00	34
						Proceso (Hr-h)	343
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES						
2.01	Trazado de ejes	9	Und	9,00	4,00	0,44	4
2.02	Excavación de ejes						
2.02.01	Excavación de ejes	0,75	m3	20,00	89,25	4,46	3
2.02.02	Retiro de residuos	0,75	m3	1,00	9,35	9,35	7
2.03	Instalación de martillo hincapilote	1	Und	0,33	34,00	101,98	101
2.04	Montaje de Pilotes						
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"	9	Und	7,00	119,85	17,12	154
2.04.02	Relleno de concreto 180 Kg/cm2	0,55	m3	10,00	102,00	10,20	5
2.05	Retiro de área	1	Glb	0,50	34,00	68,00	68

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
						Proceso (Hr-h)	344
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE						
3.01	Traslado de materiales	1	Glb	1,00	25,50	25,50	25
3.02	Habilitación y armado de estructura	2415	Kg	300,00	80,75	0,27	650
3.03	Granallado y Pintado de estructura	57,8	m2	12,00	28,00	2,33	134
3.04	Retiro de área	1	Glb	0,50	34,00	68,00	68
						Proceso (Hr-h)	878
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO						
4.01	Habilitación de acceso						
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	140	m2	120,00	43,35	0,36	50
4.01.02	Enmaderado de terreno	140	m2	80,00	46,75	0,58	81
4.02	Colocación de recipiente a presión	1	Glb	1,00	153,00	153,00	153
4.03	Colocación de línea de descarga de agua salada Ø6"						
4.03.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	11,15	ml	180,00	56,10	0,31	3
4.03.02	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	1	Und	15,00	18,70	1,25	1
4.03.03	Colocación de válvula Ø4"	1	Und	8,00	27,20	3,40	3
4.03.04	Colocación de válvula Ø6"	5	Und	7,00	44,20	6,31	31

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
4.03.05	Pintado de líneas Ø6"	5,25	m2	12,00	28,00	2,33	12
4.04	Colocación de línea de descarga de crudo Ø4"						
4.04.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	12,40	ml	220,00	56,10	0,26	3
4.04.02	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	22,00	18,70	0,85	0
4.04.03	Colocación de válvula Ø3"	1	Und	10,00	27,20	2,72	2
4.04.04	Colocación de válvula Ø4"	5	Und	8,00	27,20	3,40	17
4.04.05	Pintado de líneas Ø4"	3,89	m2	12,00	28,00	2,33	9
4.05	Colocación de línea de alivio Ø4"						
4.05.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	21,90	ml	220,00	56,10	0,26	5
4.05.02	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	18,50	ml	180,00	56,10	0,31	5
4.05.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	40,00	17,85	0,45	2
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	28,00	17,85	0,64	3
4.05.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40						
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	4	Und	36,00	17,85	0,50	1
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	4	Und	25,00	17,85	0,71	2
4.05.05	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	3	Und	24,00	80,75	3,36	10

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
4.05.06	Soldeo de tubería Ø6" Sch40	2	Und	14,00	72,25	5,16	10
4.05.07	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	22,00	18,70	0,85	0
4.05.08	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	2	Und	15,00	18,70	1,25	2
4.05.09	Colocación de válvula Ø4"	4	Und	8,00	27,20	3,40	13
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	6,88	m2	12,00	28,00	2,33	16
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	8,71	m2	12,00	28,00	2,33	20
4.06	Colocación de línea de ingreso Ø6"						
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	18,60	ml	180,00	56,10	0,31	5
4.06.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40						
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	6	Und	36,00	17,85	0,50	2
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	6	Und	25,00	17,85	0,71	4
4.06.03	Soldeo de tubería Ø6" Sch40	3	Und	14,00	72,25	5,16	15
4.06.04	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	1	Und	15,00	18,70	1,25	1
4.06.05	Colocación de válvula Ø6"	5	Und	7,00	44,20	6,31	31
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	8,76	m2	12,00	28,00	2,33	20
4.06.07	Intervención de línea de ingreso Ø6"	1	Glb	1,00	93,50	93,50	93
4.07	Colocación de línea de ingreso Ø8"						

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	9,10	ml	120,00	56,10	0,47	4
4.07.02	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	22,00	18,70	0,85	0
4.07.03	Unión bridada Ø8" x 150 lbs	2	Und	12,00	22,95	1,91	3
4.07.04	Unión bridada Ø12" x 150 lbs	1	Und	5,00	22,95	4,59	4
4.07.05	Colocación de válvula Ø8"	1	Und	6,00	47,60	7,93	7
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	5,71	m2	12,00	28,00	2,33	13
4.07.07	Intervención de línea de ingreso Ø8"	1	Glb	1,00	93,50	93,50	93
4.08	Colocación de línea de gas Ø4"						
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	44,50	ml	220,00	56,10	0,26	11
4.08.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	14	Und	40,00	17,85	0,45	6
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	14	Und	28,00	17,85	0,64	8
4.08.03	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	7	Und	24,00	80,75	3,36	23
4.08.04	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	5	Und	22,00	18,70	0,85	4
4.08.05	Colocación de válvula Ø3"	2	Und	10,00	27,20	2,72	5
4.08.06	Colocación de válvula Ø4"	10	Und	8,00	27,20	3,40	34
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	13,97	m2	12,00	28,00	2,33	32

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
4.08.08	Intervención de línea de gas Ø4"	1	Glb	1,00	93,50	93,50	93
4.09	Colocación de línea de drenaje Ø4"						
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	20,80	ml	220,00	56,10	0,26	5
4.09.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.09.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	40,00	17,85	0,45	2
4.09.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	28,00	17,85	0,64	3
4.09.03	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	3	Und	24,00	80,75	3,36	10
4.09.04	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	22,00	18,70	0,85	0
4.09.05	Colocación de válvula Ø4"	1	Und	8,00	27,20	3,40	3
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"	6,53	m2	12,00	28,00	2,33	15
4.09.07	Intervención de línea de drenaje Ø4"	1	Glb	1,00	93,50	93,50	93
4.10	Colocación de línea de Sand Pan Ø2" - Ø4"						
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	6,00	ml	300,00	37,40	0,12	0
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	14,50	ml	220,00	56,10	0,26	3
4.10.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø2" Sch40						
4.10.03.01	Corte de tuberías 2" TS sch 40	12	Und	50,00	17,85	0,36	4
4.10.03.02	Biselados de tuberías 2" TS sch 40	12	Und	50,00	17,85	0,36	4

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
4.10.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.10.04.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	4	Und	40,00	17,85	0,45	1
4.10.04.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	4	Und	28,00	17,85	0,64	2
4.10.05	Soldeo de tubería Ø2" Sch40	6	Und	36,00	80,75	2,24	13
4.10.06	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	2	Und	24,00	80,75	3,36	6
4.10.07	Unión bridada Ø2" x 150 lbs	6	Und	28,00	18,70	0,67	4
4.10.08	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	22,00	18,70	0,85	0
4.10.09	Colocación de válvula Ø2"	12	Und	10,00	18,70	1,87	22
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"	0,94	m2	12,00	28,00	2,33	2
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"	4,55	m2	12,00	28,00	2,33	10
4.11	Retiro de facilidades	1	Glb	0,50	34,00	68,00	68
						Proceso (Hr-h)	1270
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO / SISTEMA						
5.01	Fabricación, Instalación y Retiro de facilidades	48	ml	400,00	68,00	0,17	8
5.02	Prueba Hidrostática	2	Und	0,50	51,00	102,00	204
5.03	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø2"	6	Und	28,00	18,70	0,67	4
5.04	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø4"	4	Und	22,00	18,70	0,85	3

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	RENDIMIENTO		Productividad (Hr-h/Unidad)	Activid (Hr-h)
				Avance (Unidad)	Personal (Hr-h)		
5.05	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø6"	2	Und	15,00	18,70	1,25	2
5.06	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø12"	1	Und	5,00	22,95	4,59	4
						Proceso (Hr-h)	226

Tabla 3.2. Estructura de cuadrilla

Estructura de Cuadrilla	Proceso A		Proceso B		Proceso C		Proceso D		Proceso E	
	Cantidad	Hr-h / Día	Cantidad	Hr-h / Día	Cantidad	Hr-h / Día	Cantidad	Hr-h / Día	Cantidad	Hr-h / Día
Capataz MM	1	8,5	1	8,5	1	8,5	1	8,5	1	8,5
Soldador 6G	2	17	1	8,5	2	17	2	17	1	8,5
Oxigenista	1	8,5	0	0	1	8,5	1	8,5	1	8,5
Esmerilador	2	17	1	8,5	2	17	2	17	1	8,5
Operario	1	8,5	1	8,5	1	8,5	1	8,5	1	8,5
Ayudante MM	4	34	4	34	4	34	6	51	4	34
Técnico Electricista	1	8,5	0	0	0	0	0	0	0	0
Operario Granallado	1	8,5	0	0	1	8,5	1	8,5	0	0
Operario Pintado	1	8,5	0	0	1	8,5	1	8,5	0	0
Cuadrilla (Hr-h / Día)		119		68		110,5		127,5		76,5
Proceso (Hr-h)		343		344		879		1271		227
Tiempo teórico de Ejecución (Días)		2,89		5,06		7,95		9,97		2,96
Tiempo practico de Ejecución (Días)		5,00		7,00		10,00		13,00		6,00

ANEXO C: PRESUPUESTO

Tabla 3.8. Estructura del presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES					13525,04	
1.01	Movilización de personal y equipos	2	Glb	4.351,53	8703,07		Partida nueva 1.01
1.02	Habilitación de caseta de almacén	50	m2	80,77	4038,50		Tarifario OC 1.02
1.03	Habilitación de tablero eléctrico	1	Und	783,48	783,48		Partida nueva 1.03
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES					7406,92	
2.01	Trazado de ejes	9	Und	37,59	338,27		Partida nueva 1.03
2.02	Excavación de ejes						
2.02.01	Excavación de ejes	0,75	m3	64,75	48,56		Tarifario OC 3.10
2.02.02	Retiro de residuos	0,75	m3	142,92	107,19		Tarifario OC 3.03
2.03	Instalación de martillo hincapilote	1	Und	3.049,00	3049,00		Partida nueva 2.03
2.04	Montaje de Pilotes						
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"	9	Und	285,1	2565,90		Tarifario OC 7.16
2.04.02	Relleno de concreto 180 Kg/cm2	0,55	m3	186,7	102,69		Tarifario OC 5.03
2.05	Retiro de área	1	Glb	1.195,32	1195,32		Partida nueva 2.05

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE					20746,62	
3.01	Traslado de materiales	1	Glb	548,67	548,67		Partida nueva 3.01
3.02	Habilitación y armado de estructura	2415,48	Kg	6,27	15145,06		Tarifario MM 17.16
3.03	Granallado y Pintado de estructura	57,8	m2	66,74	3857,57		Tarifario MM 21.31
3.04	Retiro de área	1	Glb	1.195,32	1195,32		Partida nueva 3.04
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO					31633,2473	
4.01	Habilitación de acceso						
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	140	m2	0,44	61,60		Tarifario OC 3,16
4.01.02	Enmaderado de terreno	140	m2	10,90	1525,99		Partida nueva 4.01.0
4.02	Colocación de recipiente a presión	1	Glb	3.559,45	3559,45		Partida nueva 4.02
4.03	Colocación de línea de descarga de agua salada Ø6"						
4.03.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	11,15	ml	4,95	55,19		Tarifario MM 2.09
4.03.02	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	1	Und	90,42	90,42		Tarifario MM 21.22
4.03.03	Colocación de válvula Ø4"	1	Und	69,57	69,57		Tarifario MM 15.03

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
4.03.04	Colocación de válvula Ø6"	5	Und	113,63	568,15		Tarifario MM 15.04
4.03.05	Pintado de líneas Ø6"	5,25165	m2	66,74	350,50		Tarifario MM 21.31
4.04	Colocación de línea de descarga de crudo Ø4"						
4.04.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	12,4	ml	4,04	50,10		Tarifario MM 2.08
4.04.02	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	63,04	63,04		Tarifario MM 21.23
4.04.03	Colocación de válvula Ø3"	1	Und	54,94	54,94		Tarifario MM 15.02
4.04.04	Colocación de válvula Ø4"	5	Und	69,57	347,85		Tarifario MM 15.03
4.04.05	Pintado de líneas Ø4"	3,8936	m2	66,74	259,86		Tarifario MM 21.31
4.05	Colocación de línea de alivio Ø4"						
4.05.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	21,9	ml	4,04	88,48		Tarifario MM 2.08
4.05.02	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	18,5	ml	4,95	91,58		Tarifario MM 2.09
4.05.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	11,89	71,34		Tarifario MM 24.09
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	14,93	89,58		Tarifario MM 25.09
4.05.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40						
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	4	Und	13,02	52,08		Tarifario MM 24.11
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	4	Und	16,96	67,84		Tarifario MM 25.11

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
4.05.05	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	3	Und	111,96	335,88		Tarifario MM 23.10
4.05.06	Soldeo de tubería Ø6" Sch40	2	Und	169,44	338,88		Tarifario MM 23.12
4.05.07	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	63,04	63,04		Tarifario MM 21.23
4.05.08	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	2	Und	90,42	180,84		Tarifario MM 21.22
4.05.09	Colocación de válvula Ø4"	4	Und	69,57	278,28		Tarifario MM 15.03
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	6,8766	m2	66,74	458,94		Tarifario MM 21.31
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	8,7135	m2	66,74	581,54		Tarifario MM 21.31
4.06	Colocación de línea de ingreso Ø6"						
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	18,6	ml	4,95	92,07		Tarifario MM 2,09
4.06.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40						
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	6	Und	13,02	78,12		Tarifario MM 24.11
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	6	Und	16,96	101,76		Tarifario MM 25.11
4.06.03	Soldeo de tubería Ø6" Sch40	3	Und	169,44	508,32		Tarifario MM 23.12
4.06.04	Unión bridada Ø6" x 150 lbs	1	Und	90,42	90,42		Tarifario MM 21.22
4.06.05	Colocación de válvula Ø6"	5	Und	113,63	568,15		Tarifario MM 15.04
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	8,7606	m2	66,74	584,68		Tarifario MM 21.31
4.06.07	Intervención de línea de ingreso Ø6"	1	Glb	2.643,51	2643,51		Partida nueva 4.06.0

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
4.07	Colocación de línea de ingreso Ø8"						
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	9,1	ml	7,46	67,89		Tarifario MM 21.11
4.07.02	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	63,04	63,04		Tarifario MM 21.23
4.07.03	Unión bridada Ø8" x 150 lbs	2	Und	130,4	260,80		Tarifario MM 21.21
4.07.04	Unión bridada Ø12" x 150 lbs	1	Und	306,64	306,64		Tarifario MM 21.19
4.07.05	Colocación de válvula Ø8"	1	Und	151,77	151,77		Tarifario MM 15.05
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	5,7148	m2	66,74	381,41		Tarifario MM 21.31
4.07.07	Intervención de línea de ingreso Ø8"	1	Glb	2.643,51	2643,51		Partida nueva 4.07.0
4.08	Colocación de línea de gas Ø4"						
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	44,5	ml	4,04	179,78		Tarifario MM 2,08
4.08.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	14	Und	11,89	166,46		Tarifario MM 24.09
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	14	Und	14,93	209,02		Tarifario MM 25.09
4.08.03	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	7	Und	111,96	783,72		Tarifario MM 23.10
4.08.04	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	5	Und	63,04	315,20		Tarifario MM 21.23
4.08.05	Colocación de válvula Ø3"	2	Und	54,94	109,88		Tarifario MM 15.02
4.08.06	Colocación de válvula Ø4"	10	Und	69,57	695,70		Tarifario MM 15.03

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	13,973	m2	66,74	932,56		Tarifario MM 21.31
4.08.08	Intervención de línea de gas Ø4"	1	Glb	2.643,51	2643,51		Partida nueva 4.08.0
4.09	Colocación de línea de drenaje Ø4"						
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	20,8	ml	4,04	84,03		Tarifario MM 2,08
4.09.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.09.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	11,89	71,34		Tarifario MM 24.09
4.09.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	6	Und	14,93	89,58		Tarifario MM 25.09
4.09.03	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	3	Und	111,96	335,88		Tarifario MM 23.10
4.09.04	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	63,04	63,04		Tarifario MM 21.23
4.09.05	Colocación de válvula Ø4"	1	Und	69,57	69,57		Tarifario MM 15.03
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"	6,5312	m2	66,74	435,89		Tarifario MM 21.31
4.09.07	Intervención de línea de drenaje Ø4"	1	Glb	2.643,51	2643,51		Partida nueva 4.09.0
4.10	Colocación de línea de Sand Pan Ø2" - Ø4"						
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	6	ml	1,99	11,94		Tarifario MM 2,05
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	14,5	ml	4,04	58,58		Tarifario MM 2,08
4.10.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø2" Sch40						
4.10.03.01	Corte de tuberías 2" TS sch 40	12	Und	9,57	114,84		Tarifario MM 24.06

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
4.10.03.02	Biselados de tuberías 2" TS sch 40	12	Und	8,47	101,64		Tarifario MM 25.06
4.10.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40						
4.10.04.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	4	Und	11,89	47,56		Tarifario MM 24.09
4.10.04.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	4	Und	14,93	59,72		Tarifario MM 25.09
4.10.05	Soldeo de tubería Ø2" Sch40	6	Und	74,23	445,38		Tarifario MM 23.07
4.10.06	Soldeo de tubería Ø4" Sch40	2	Und	111,96	223,92		Tarifario MM 23.10
4.10.07	Unión bridada Ø2" x 150 lbs	6	Und	50,52	303,12		Tarifario MM 21.25
4.10.08	Unión bridada Ø4" x 150 lbs	1	Und	63,04	63,04		Tarifario MM 21.23
4.10.09	Colocación de válvula Ø2"	12	Und	42,98	515,76		Tarifario MM 15.01
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"	0,942	m2	66,74	62,87		Tarifario MM 21.31
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"	4,553	m2	66,74	303,87		Tarifario MM 21.31
4.11	Retiro de facilidades	1	Glb	1.195,32	1195,32		Partida nueva 4.11
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO / SISTEMA					5456,60	
5.01	Fabricación, Instalación y Retiro de facilidades	48	ml	3,78	181,44		Tarifario MM 8.04
5.02	Prueba Hidrostática	2	Und	2.116,20	4232,40		Partida nueva 5.02
5.03	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø2"	6	Und	50,52	303,12		Tarifario MM 21.25

ITEM	DESCRIPCION	Metrado	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Precio Parcial (S/.)	Total (S/.)	Referencia
5.04	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø4"	4	Und	63,04	252,16		Tarifario MM 21.23
5.05	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø6"	2	Und	90,42	180,84		Tarifario MM 21.22
5.06	Colocación y retiro de Platos ciegos Ø12"	1	Und	306,64	306,64		Tarifario MM 21.19
Total Oferta (S/.)						78768,44	

Tabla 3.9. Partida 1.01: Movilización de personal y equipos

Partida 1.01: Movilización de personal y equipos					
Descripción Recurso	MO/EQ.	1,000	Costo unitario / Glb		4.351,53
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	1,000	1,000	275,50	275,50
Soldador 6G	HH	2,000	2,000	288,75	577,50
Oxigenista	HH	1,000	1,000	194,14	194,14
Esmerilador	HH	2,000	2,000	194,14	388,28
Operario	HH	4,000	4,000	198,64	794,56
Ayudante MM	HH	4,000	4,000	123,52	494,08
					2.724,06
Equipos					
Inversora eléctrica Modelo CST280. Marca Miller	HM	2,000	2,000	122,83	245,66
Esmeril angular 7". Marca Bosch	HM	2,000	2,000	18,21	36,42
Esmeril angular 4 1/2". Marca Bosch	HM	2,000	2,000	18,21	36,42
Equipo Oxicorte. Marca Viktor	HM	1,000	1,000	90,46	90,46
Compresor Atlas Copco 750 FCM	HM	1,000	1,000	280,00	280,00
Equipo de pintado Tipo Airless P=2500 Psi	HM	1,000	1,000	53,20	53,20
Equipo de arenado (Tolva, Mangueras, Boquilla)	HM	1,000	1,000	108,38	108,38
Martillo Hincapilote	HM	1,000	1,000	340,00	340,00
Luminaria antiexplosiva 200W	HM	2,000	2,000	23,41	46,82
Equipo Topográfico	HM	1,000	1,000	158,97	158,97
Llave dinamométrica de salto	HM	1,000	1,000	11,12	11,12
Bomba manual. Modelo 10000. Marca Barton	HM	1,000	1,000	30,35	30,35
Tablero eléctrico P=27,5kW	HM	1,000	1,000	53,47	53,47
Herramientas	%MO		0,05	2724,06	136,20
					1.627,47

Tabla 3.10. Partida 1.03: Habilitación del tablero eléctrico

Partida 1.03: Habilitación de tablero eléctrico					
Descripción Recurso	MO/EQ	0,500	Costo unitario / Und		783,48
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Operario	HH	1,0000	2,0000	198,64	397,28
Ayudante MM	HH	1,0000	2,0000	123,52	247,04
					644,32
Equipos					
Tablero eléctrico P=27,5kW	HM	1,0000	2,0000	53,47	106,94
Herramientas	%MO		0,05	644,32	32,22
					139,16

Tabla 3.11. Partida 2.01: Trazado de ejes

Partida 2.01: Trazado de ejes					
Descripción Recurso	MO/EQ	9,000	Costo unitario / Und		37,59
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Operario	HH	1,0000	0,1111	198,64	22,07
Ayudante MM	HH	1,0000	0,1111	123,52	13,72
					35,80
Equipos					
Herramientas	%MO		0,05	35,80	1,79
					1,79

Tabla 3.12. Partida 2.03: Instalación de martillo hincapilote

Partida 2.03: Instalación de martillo hincapilote					
Descripción Recurso	MO/EQ	0,333	Costo unitario / Und		3.049,00
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Operario	HH	2,0000	5,9988	198,64	1.191,60
Ayudante MM	HH	2,0000	5,9988	123,52	740,97
					1.932,57
Equipos					
Martillo Hincapilote	HM	1,0000	2,9994	340,00	1019,80
Herramientas	%MO		0,05	1932,57	96,63
					1.116,42

Tabla 3.13. Partida 2.03-3.04-4.11: Retiro de área

Partida 2.05: Retiro de área					
Partida 3.04: Retiro de área					
Partida 4.11: Retiro de facilidades					
Descripción Recurso	MO/EQ	0,500	Costo unitario / Glb		1.195,32
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Operario	HH	1,0000	2,0000	198,64	397,28
Ayudante MM	HH	3,0000	6,0000	123,52	741,12
					1.138,40
Equipos					
Herramientas	%MO		0,05	1138,40	56,92
					56,92

Tabla 3.14. Partida 3.01: Traslado de materiales

Partida 3.01: Traslado de materiales					
Descripción Recurso	MO/EQ	1,000	Costo unitario / Glb		548,67
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	1,0000	1,0000	275,50	275,50
Ayudante MM	HH	2,0000	2,0000	123,52	247,04
					522,54
Equipos					
Herramientas	%MO		0,05	522,54	26,13
					26,13

Tabla 3.15. Partida 4.01.02: Enmaderado de terreno

Partida 4.01.02: Enmaderado de terreno					
Descripción Recurso	MO/EQ	80,000	Costo unitario / m2		10,90
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	0,5000	0,0063	275,50	1,72
Operario	HH	1,0000	0,0125	198,64	2,48
Ayudante MM	HH	4,0000	0,0500	123,52	6,18
					10,38
Equipos					
Herramientas	%MO		0,05	10,38	0,52
					0,52

Tabla 3.16. Partida 4.02: Colocación de recipiente a presión

Partida 4.02: Colocación de recipiente a presión					
Descripción Recurso	MO/EQ	0,333	Costo unitario / Und		3.559,45
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	1,0000	2,9994	275,50	826,33
Operario	HH	1,0000	2,9994	198,64	595,80
Ayudante MM	HH	4,0000	11,9976	123,52	1481,94
					2.904,08
Equipos					
Equipo Topográfico	HM	1,0000	2,9994	158,97	476,81
Llave dinamométrica de salto	HM	1,0000	2,9994	11,12	33,35
Herramientas	%MO		0,05	2904,08	145,20
					655,37

Tabla 3.17. Partida 5.02: Prueba Hidrostática

Partida 5.02: Prueba Hidrostática					
Descripción Recurso	MO/EQ	0,500	Costo unitario / Und		2.116,20
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	1,0000	2,0000	275,50	551,00
Operario	HH	1,0000	2,0000	198,64	397,28
Ayudante MM	HH	4,0000	8,0000	123,52	988,16
					1.936,44
Equipos					
Bomba manual. Modelo 10000. Marca Barton	HM	1,0000	2,0000	30,35	60,70
Llave dinamométrica de salto	HM	1,0000	2,0000	11,12	22,24
Herramientas	%MO		0,05	1936,44	96,82
					179,76

Tabla 3.18. Partida 4.06.07-4.07.07-4.08.08-4.09.07: Intervención de línea

Partida 4.06.07: Intervención de línea de ingreso Ø6"					
Partida 4.07.07: Intervención de línea de ingreso Ø8"					
Partida 4.08.08: Intervención de línea de gas Ø4"					
Partida 4.09.07: Intervención de línea de drenaje Ø4"					
Descripción Recurso	MO/EQ	1,000	Costo unitario / Und		2.643,51
Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Capataz MM	HH	1,000	1,000	275,50	275,50
Soldador 6G	HH	2,000	2,000	288,75	577,50
Oxigenista	HH	1,000	1,000	194,14	194,14
Esmerilador	HH	2,000	2,000	194,14	388,28
Operario	HH	1,000	1,000	198,64	198,64
Ayudante MM	HH	4,000	4,000	123,52	494,08
					2.128,14
Equipos					
Inversora eléctrica Modelo CST280. Marca Miller	HM	2,000	2,000	122,83	245,66
Esmeril angular 7". Marca Bosch	HM	2,000	2,000	18,21	36,42
Esmeril angular 4 1/2". Marca Bosch	HM	2,000	2,000	18,21	36,42
Equipo Oxicorte. Marca Viktor	HM	1,000	1,000	90,46	90,46
Herramientas	%MO		0,05	2128,14	106,41
					515,37

ANEXO D: CRONOGRAMA

AJE DE PILOTES

C: CONSTRUCCION DE BASE

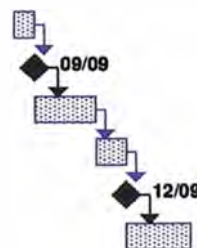
E EQU

PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO / SISTEMA

externas
externo



Fecha límite



ANEXO E: ESPECIFICACIONES TECNICAS

MANDATORY APPENDIX E

PERMITTED SWPSs

07

The following Standard Welding Procedure Specifications may be used under the conditions given in Article V.

Specification	Designation
Carbon Steel	
Shielded Metal Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E7018, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-016-94
Standard Welding Procedure Specification for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E6010, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-017-94
Standard Welding Procedure Specification for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E6010 (Vertical Uphill) Followed by E7018, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-022-94
Standard Welding Procedure Specification for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E6010 (Vertical Downhill) Followed by E7018, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-026-94
Combination GTAW and SMAW	
Standard Welding Procedure Specification for Gas Tungsten Arc Welding Followed by Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, ER70S-2 and E7018, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-021-94
Flux Cored Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for CO ₂ Shielded Flux Cored Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E70T-1 and E71T-1, As-Welded Condition	B2.1-1-019-94
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for 75% Ar/25% CO ₂ Shielded Flux Cored Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E70T-1 and E71T-1, As-Welded or PWHT Condition	B2.1-1-020-94
Carbon Steel — Primarily Pipe Applications	
Shielded Metal Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $\frac{3}{4}$ inch Thick, E6010 (Vertical Uphill) Followed by E7018 (Vertical Uphill), As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-201-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $\frac{3}{4}$ inch Thick, E6010 (Vertical Downhill) Followed by E7018 (Vertical Uphill), As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-202-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $\frac{3}{4}$ inch Thick, E6010 (Vertical Uphill), As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-203-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $\frac{3}{4}$ inch Thick, E6010 (Vertical Downhill Root with the Balance Vertical Uphill), As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-204-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E6010 (Vertical Uphill) Followed by E7018 (Vertical Uphill), As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-205-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), $\frac{1}{8}$ through $1\frac{1}{2}$ inch Thick, E6010 (Vertical Downhill) Followed by E7018 (Vertical Uphill), As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-206-96

2007 SECTION IX

Specification	Designation
Carbon Steel — Primarily Pipe Applications (CONT'D)	
Shielded Metal Arc Welding (CONT'D)	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, E7018, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-208-96
Gas Tungsten Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, ER70S-2, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-207-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding with Consumable Insert Root of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, INMs-1 and ER70S-2, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-210: 2001
Flux Cored Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (SWPS) for Argon plus 25% Carbon Dioxide Shielded Flux Cored Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Groups 1 and 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, E7XT-X, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-234: 2006
Gas Metal Arc Welding — Spray Transfer	
Standard Welding Procedure Specification (SWPS) for Argon plus 2% Oxygen Shielded Gas Metal Arc Welding (Spray Transfer Mode) of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Groups 1 and 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, E70S-3, Flat Position Only, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-235: 2006
Combination GTAW and SMAW	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding Followed by Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, ER70S-2 and E7018, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-209-96
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding with Consumable Insert Root followed by Shielded Metal Arc Welding of Carbon Steel (M-1/P-1/S-1, Group 1 or 2), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, INMs-1, ER70S-2, and E7018, As-Welded or PWHT Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-1-211: 2001
Austenitic Stainless Steel Plate and Pipe	
Shielded Metal Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification for Shielded Metal Arc Welding of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, As-Welded Condition	B2.1-1-023-94
Gas Tungsten Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/16 through 1 1/2 inch Thick, ER3XX, As-Welded Condition, Primarily Plate and Structural Applications	B2.1-8-024: 2001
Combination GTAW and SMAW	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding Followed by Shielded Metal Arc Welding of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, ER3XX and 3XX-XX, As-Welded Condition, Primarily Plate and Structural Applications	B2.1-8-025: 2001
Austenitic Stainless Steel Primarily Pipe Applications	
Shielded Metal Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Shielded Metal Arc Welding of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, E3XX-XX, As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-8-213-97
Gas Tungsten Arc Welding	
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/16 through 1 1/2 inch Thick, ER3XX, As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-8-212: 2001
Standard Welding Procedure Specification (WPS) for Gas Tungsten Arc Welding with Consumable Insert of Austenitic Stainless Steel (M-8/P-8/S-8, Group 1), 1/8 through 1 1/2 inch Thick, IN3XX and ER3XX, As-Welded Condition, Primarily Pipe Applications	B2.1-8-215: 2001

ARTICLE III

WELDING PERFORMANCE QUALIFICATIONS

QW-300 GENERAL

QW-300.1 This Article lists the welding processes separately, with the essential variables that apply to welder and welding operator performance qualifications.

The welder qualification is limited by the essential variables given for each welding process. These variables are listed in QW-350, and are defined in Article IV Welding Data. The welding operator qualification is limited by the essential variables given in QW-360 for each type of weld.

A welder or welding operator may be qualified by radiography of a test coupon, radiography of his initial production welding, or by bend tests taken from a test coupon except as stated in QW-304 and QW-305.

QW-300.2

(a) The basic premises of responsibility in regard to welding are contained within QW-103 and QW-301.2. These paragraphs require that each manufacturer or contractor (an assembler or an installer is to be included within this premise) shall be responsible for conducting tests to qualify the performance of welders and welding operators in accordance with qualified Welding Procedure Specifications, which his organization employs in the construction of weldments built in accordance with the Code. The purpose of this requirement is to ensure that the manufacturer or contractor has determined that his welders and welding operators using his procedures are capable of developing the minimum requirements specified for an acceptable weldment. This responsibility cannot be delegated to another organization.

(b) The welders or welding operators used to produce such weldments shall be tested under the full supervision and control of the manufacturer, contractor, assembler, or installer during the production of these test weldments. It is not permissible for the manufacturer, contractor, assembler, or installer to have the welding performed by another organization. It is permissible, however, to subcontract any or all of the work of preparation of test materials for welding and subsequent work on the preparation of test specimens from the completed weldments, performance of nondestructive examination and mechanical tests, provided the manufacturer, contractor, assembler, or installer accepts full responsibility for any such work.

(c) The Code recognizes a manufacturer, contractor, assembler, or installer as the organization which has responsible operational control of the production of the weldments to be made in accordance with this Code. If in an organization effective operational control of the welder performance qualification for two or more companies of different names exists, the companies involved shall describe in the Quality Control system, the operational control of performance qualifications. In this case requalification of welders and welding operators within the companies of such an organization will not be required, provided all other requirements of Section IX are met.

(d) The Code recognizes that manufacturers or contractors may maintain effective operational control of Welder/Welding Operator Performance Qualification (WPQ) records under different ownership than existed during the original welder or welding operator qualification. When a manufacturer or contractor or part of a manufacturer or contractor is acquired by a new owner(s), the WPQs may be used by the new owner(s) without requalification, provided all of the following are met:

(1) the new owner(s) takes responsibility for the WPQs

(2) the WPQs reflect the name of the new owner(s)

(3) the Quality Control System/Quality Assurance Program reflects the source of the WPQs as being from the former manufacturer or contractor

QW-300.3 More than one manufacturer, contractor, assembler, or installer may simultaneously qualify one or more welders or welding operators. When simultaneous qualifications are conducted, each participating organization shall be represented during welding of test coupons by an employee who is responsible for welder performance qualification.

The welding procedure specifications (WPS) that are followed during simultaneous qualifications shall be compared by the participating organizations. The WPSs shall be identical for all the essential variables, except for the preheat temperature and PWHT requirements. The qualified thickness ranges for base metal and deposited weld metal need not be identical, but these thicknesses shall be adequate to permit welding of the test coupons. Alternatively, the participating organizations shall agree upon the

07

use of a single WPS provided each participating organization has a PQR(s) to support the WPS covering the range of variables to be followed in the performance qualification. When a single WPS is to be followed, each participating organization shall review and accept that WPS.

Each participating organization's representative shall positively identify each welder or welding operator who is being tested. Each organizational representative shall also verify marking of the test coupon with the welder's or welding operator's identification, and marking of the top of the test coupon when the orientation must be known in order to remove test specimens.

Each organization's representative shall perform a visual examination of each completed test coupon and shall examine each test specimen to determine its acceptability. Alternatively, after visual examination, when the test coupon(s) are prepared and tested by an independent laboratory, that laboratory's report may be used as the basis for accepting the test results. When the test coupon(s) is radiographically examined (QW-302.2), the radiographic testing facility's report may be used as the basis for acceptance of the radiographic test.

Each organizational representative shall complete and certify a Welder/Welding Operator Performance Qualification (WPQ) Record for each welder or welding operator. Forms QW-484A/QW-484B (see Nonmandatory Appendix B) have been provided as a guide for the WPQ.

When a welder or welding operator changes employers between participating organizations, the employing organization shall verify that the welder's continuity of qualifications has been maintained as required by QW-322 by previous employers since his qualification date. If the welder or welding operator has had his qualification withdrawn for specific reasons, the employing organization shall notify all other participating organizations that the welder's or welding operator's qualification(s) has been revoked in accordance with QW-322.1(b). The remaining participating organizations shall determine that the welder or welding operator can perform satisfactory work in accordance with this Section.

When a welder's or welding operator's qualifications are renewed in accordance with the provisions of QW-322.2, each renewing organization shall be represented by an employee who is responsible for welder performance qualification. The testing procedures shall follow the rules of this paragraph.

QW-301 Tests

QW-301.1 Intent of Tests. The performance qualification tests are intended to determine the ability of welders and welding operators to make sound welds.

QW-301.2 Qualification Tests. Each manufacturer or contractor shall qualify each welder or welding operator

for each welding process to be used in production welding. The performance qualification test shall be welded in accordance with qualified Welding Procedure Specifications (WPS), or Standard Welding Procedure Specifications (SWPS) listed in Appendix E, except that when performance qualification is done in accordance with a WPS or SWPS that requires a preheat or postweld heat treatment, these may be omitted. Changes beyond which requalification is required are given in QW-350 for welders and in QW-360 for welding operators. Allowable visual, mechanical, and radiographic examination requirements are described in QW-304 and QW-305. Retests and renewal of qualification are given in QW-320.

The welder or welding operator who prepares the WPS qualification test coupons meeting the requirements of QW-200 is also qualified within the limits of the performance qualifications, listed in QW-304 for welders and in QW-305 for welding operators. He is qualified only within the limits for positions specified in QW-303.

The performance test may be terminated at any stage of the testing procedure, whenever it becomes apparent to the supervisor conducting the tests that the welder or welding operator does not have the required skill to produce satisfactory results.

QW-301.3 Identification of Welders and Welding Operators. Each qualified welder and welding operator shall be assigned an identifying number, letter, or symbol by the manufacturer or contractor, which shall be used to identify the work of that welder or welding operator.

QW-301.4 Record of Tests. The record of Welder/Welding Operator Performance Qualification (WPQ) tests shall include the essential variables (QW-350 or QW-360), the type of test and test results, and the ranges qualified in accordance with QW-452 for each welder and welding operator. Suggested forms for these records are given in Forms QW-484A/QW-484B (see Nonmandatory Appendix B).

QW-302 Type of Test Required

QW-302.1 Mechanical Tests. Except as may be specified for special processes (QW-380), the type and number of test specimens required for mechanical testing shall be in accordance with QW-452. Groove weld test specimens shall be removed in a manner similar to that shown in figures QW-463.2(a) through QW-463.2(h). Fillet weld test specimens shall be removed in a manner similar to that shown in figures QW-462.4(a) through QW-462.4(d) and figure QW-463.2(h).

All mechanical tests shall meet the requirements prescribed in QW-160 or QW-180, as applicable.

QW-302.2 Radiographic Examination. When the welder or welding operator is qualified by radiographic examination, as permitted in QW-304 for welders and

QW-305 for welding operators, the minimum length of coupon(s) to be examined shall be 6 in. (150 mm) and shall include the entire weld circumference for pipe(s), except that for small diameter pipe, multiple coupons may be required, but the number need not exceed four consecutively made test coupons. The radiographic technique and acceptance criteria shall be in accordance with QW-191.

QW-302.3 Test Coupons in Pipe. For test coupons made on pipe in position 1G or 2G of figure QW-461.4, two specimens shall be removed as shown for bend specimens in figure QW-463.2(d) or figure QW-463.2(e), omitting the specimens in the upper-right and lower-left quadrants, and replacing the root-bend specimen in the upper-left quadrant of figure QW-463.2(d) with a face-bend specimen. For test coupons made on pipe in position 5G or 6G of figure QW-461.4, specimens shall be removed in accordance with figure QW-463.2(d) or figure QW-463.2(e) and all four specimens shall pass the test. For test coupons made in both positions 2G and 5G on a single pipe test coupon, specimens shall be removed in accordance with figure QW-463.2(f) or figure QW-463.2(g).

QW-302.4 Visual Examination. For plate coupons all surfaces (except areas designated "discard") shall be examined visually per QW-194 before cutting of bend specimens. Pipe coupons shall be visually examined per QW-194 over the entire circumference, inside and outside.

QW-303 Limits of Qualified Positions and Diameters (See QW-461)

QW-303.1 Groove Welds — General. Welders and welding operators who pass the required tests for groove welds in the test positions of table QW-461.9 shall be qualified for the positions of groove welds and fillet welds shown in table QW-461.9. In addition, welders and welding operators who pass the required tests for groove welds shall also be qualified to make fillet welds in all thicknesses and pipe diameters of any size within the limits of the welding variables of QW-350 or QW-360, as applicable.

QW-303.2 Fillet Welds — General. Welders and welding operators who pass the required tests for fillet welds in the test positions of table QW-461.9 shall be qualified for the positions of fillet welds shown in table QW-461.9. Welders and welding operators who pass the tests for fillet welds shall be qualified to make fillet welds only in the thicknesses of material, sizes of fillet welds, and diameters of pipe and tube $2\frac{7}{8}$ in. (73 mm) O.D. and over, as shown in table QW-452.5, within the applicable essential variables. Welders and welding operators who make fillet welds on pipe or tube less than $2\frac{7}{8}$ in. (73 mm) O.D. must pass the pipe fillet weld test per table QW-452.4 or the required mechanical tests in QW-304 and QW-305 as applicable.

QW-303.3 Special Positions. A fabricator who does production welding in a special orientation may make the tests for performance qualification in this specific orientation. Such qualifications are valid only for the flat position and for the special positions actually tested, except that an angular deviation of ± 15 deg is permitted in the inclination of the weld axis and the rotation of the weld face, as defined in figures QW-461.1 and QW-461.2.

QW-303.4 Stud-Weld Positions. Qualification in the 4S position also qualifies for the 1S position. Qualification in the 4S and 2S positions qualifies for all positions.

QW-303.5 Tube-to-Tubesheet Welder and Welding Operator Qualification. When the applicable Code Section requires the use of QW-193 for tube-to-tubesheet demonstration mockup qualification tests, QW-193.2 shall apply. If specific qualification test requirements are not specified by the applicable Code Section, welders and welding operators shall be qualified with one of the following methods:

- (a) groove welds per the requirements of QW-303.1
- (b) a demonstration mockup per the requirements of QW-193.2

QW-304 Welders

Except for the special requirements of QW-380, each welder who welds under the rules of the Code shall have passed the mechanical and visual examinations prescribed in QW-302.1 and QW-302.4 respectively. Alternatively, welders making a groove weld using SMAW, SAW, GTAW, PAW, and GMAW (except short-circuiting mode) or a combination of these processes, may be qualified by radiographic examination, except for P-No. 21 through P-No. 25, P-No. 51 through P-No. 53, and P-No. 61 through P-No. 62 metals. Welders making groove welds in P-No. 21 through P-No. 25 and P-No. 51 through P-No. 53 metals with the GTAW process may also be qualified by radiographic examination. The radiographic examination shall be in accordance with QW-302.2.

A welder qualified to weld in accordance with one qualified WPS is also qualified to weld in accordance with other qualified WPSs, using the same welding process, within the limits of the essential variables of QW-350.

QW-304.1 Examination. Welds made in test coupons for performance qualification may be examined by visual and mechanical examinations (QW-302.1, QW-302.4) or by radiography (QW-302.2) for the process(es) and mode of arc transfer specified in QW-304. Alternatively, a minimum 6 in. (150 mm) length of the first production weld(s) made by a welder using the process(es) and/or mode of arc transfer specified in QW-304 may be examined by radiography.

(a) For pipe(s) welded in the 5G, 6G, or special positions, the entire production weld circumference made by the welder shall be radiographed.

(b) For small diameter pipe where the required minimum length of weld cannot be obtained from a single production pipe circumference, additional consecutive circumferences made by the welder shall be radiographed, except that the total number of circumferences need not exceed four.

(c) The radiographic technique and acceptance criteria for production welds shall be in accordance with QW-191.1 and QW-191.2.2.

QW-304.2 Failure to Meet Radiographic Standards. If a production weld is selected for welder performance qualification and it does not meet the radiographic standards, the welder has failed the test. In this event, the entire production weld made by this welder shall be radiographed and repaired by a qualified welder or welding operator. Alternatively, retests may be made as permitted in QW-320.

QW-305 Welding Operators

Except for the special requirements of QW-380, each welding operator who welds under the rules of this Code shall have passed the mechanical and visual examinations prescribed in QW-302.1 and QW-302.4 respectively. Alternatively, welding operators making a groove weld using SMAW, SAW, GTAW, PAW, EGW, and GMAW (except short-circuiting mode) or a combination of these processes, may be qualified by radiographic examination, except for P-No. 21 through P-No. 25, P-No. 51 through P-No. 53, and P-No. 61 through P-No. 62 metals. Welding operators making groove welds in P-No. 21 through P-No. 25 and P-No. 51 through P-No. 53 metals with the GTAW process may also be qualified by radiographic examination. The radiographic examination shall be in accordance with QW-302.2.

A welding operator qualified to weld in accordance with one qualified WPS is also qualified to weld in accordance with other qualified WPSs within the limits of the essential variables of QW-360.

QW-305.1 Examination. Welds made in test coupons may be examined by radiography (QW-302.2) or by visual and mechanical examinations (QW-302.1, QW-302.4). Alternatively, a minimum 3 ft (1 m) length of the first production weld(s) made entirely by the welding operator in accordance with a qualified WPS may be examined by radiography.

(a) For pipe(s) welded in the 5G, 6G, or special positions, the entire production weld circumference made by the welding operator shall be radiographed.

(b) For small diameter pipe where the required minimum length of weld cannot be obtained from a single

production pipe circumference, additional consecutive circumferences made by the welding operator shall be radiographed except that the total number of circumferences need not exceed four.

(c) The radiographic technique and acceptance criteria for production welds shall be in accordance with QW-191.1 and QW-191.2.3.

QW-305.2 Failure to Meet Radiographic Standards. If a portion of a production weld is selected for welding operator performance qualification, and it does not meet the radiographic standards, the welding operator has failed the test. In this event, the entire production weld made by this welding operator shall be radiographed completely and repaired by a qualified welder or welding operator. Alternatively, retests may be made as permitted in QW-320.

QW-306 Combination of Welding Processes

Each welder or welding operator shall be qualified within the limits given in QW-301 for the specific welding process(es) he will be required to use in production welding. A welder or welding operator may be qualified by making tests with each individual welding process in separate test coupons, or with a combination of welding processes in a single test coupon. Two or more welders or welding operators, each using the same or a different welding process, may be qualified in combination in a single test coupon. For combination qualifications in a single test coupon, the limits for thicknesses of deposited weld metal, and bend and fillet testing are given in QW-452 and shall be considered individually for each welder or welding operator for each welding process or whenever there is a change in an essential variable. A welder or welding operator qualified in combination on a single test coupon is qualified to weld in production using any of his processes individually or in different combinations, provided he welds within his limits of qualification with each specific process.

Failure of any portion of a combination test in a single test coupon constitutes failure of the entire combination.

QW-310 QUALIFICATION TEST COUPONS

QW-310.1 Test Coupons. The test coupons may be plate, pipe, or other product forms. When all position qualifications for pipe are accomplished by welding one pipe assembly in both the 2G and 5G positions (figure QW-461.4), NPS 6 (DN 150), NPS 8 (DN 200), NPS 10 (DN 250), or larger diameter pipe shall be employed to make up the test coupon as shown in figure QW-463.2(f) for NPS 10 (DN 250) or larger pipe and in figure QW-463.2(g) for NPS 6 (DN 150) or NPS 8 (DN 200) diameter pipe.

QW-310.2 Welding Groove With Backing. The dimensions of the welding groove on the test coupon used in making qualification tests for double-welded groove welds or single-welded groove welds with backing shall be the same as those for any Welding Procedure Specification (WPS) qualified by the manufacturer, or shall be as shown in figure QW-469.1.

A single-welded groove-weld test coupon with backing or a double-welded groove-weld test coupon shall be considered welding with backing. Partial penetration groove welds and fillet welds are considered welding with backing.

QW-310.3 Welding Groove Without Backing. The dimensions of the welding groove of the test coupon used in making qualification tests for single-welded groove welds without backing shall be the same as those for any WPS qualified by the manufacturer, or as shown in figure QW-469.2.

QW-320 RETESTS AND RENEWAL OF QUALIFICATION

QW-321 Retests

A welder or welding operator who fails one or more of the tests prescribed in QW-304 or QW-305, as applicable, may be retested under the following conditions.

QW-321.1 Immediate Retest Using Visual Examination. When the qualification coupon has failed the visual examination of QW-302.4, retesting shall be by visual examination before conducting the mechanical testing.

When an immediate retest is made, the welder or welding operator shall make two consecutive test coupons for each position which he has failed, all of which shall pass the visual examination requirements.

The examiner may select one of the successful test coupons from each set of retest coupons which pass the visual examination for conducting the mechanical testing.

QW-321.2 Immediate Retest Using Mechanical Testing. When the qualification coupon has failed the mechanical testing of QW-302.1, retesting shall be by mechanical testing.

When an immediate retest is made, the welder or welding operator shall make two consecutive test coupons for each position which he has failed, all of which shall pass the test requirements.

QW-321.3 Immediate Retest Using Radiography. When the qualification coupon has failed the radiographic examination of QW-302.2, the immediate retest shall be by the radiographic examination method.

(a) For welders and welding operators the retest shall be to radiographically examine two 6 in. (150 mm) plate coupons; for pipe, to examine two pipes for a total of 12 in. (300 mm) of weld, which shall include the entire weld

circumference for pipe or pipes (for small diameter pipe the total number of consecutively made test coupons need not exceed eight).

(b) At the option of the manufacturer, the welder who has failed the production weld alternative test may be retested by radiographing an additional twice the required length or number of pipe circumferences of the same or consecutively made production weld(s) specified in QW-304.1. If this length of weld passes the test, the welder is qualified and the area of weld on which he had previously failed the test shall be repaired by him or another qualified welder. If this length does not meet the radiographic standards, the welder has failed the retest and all of the production welds made by this welder shall be radiographed completely and repaired by a qualified welder or welding operator.

(c) At the option of the manufacturer, the welding operator who has failed the production weld alternative test may be retested by radiographing an additional twice the required length or number of pipe circumferences of the same or consecutively made production weld(s) specified in QW-305.1. If this length of weld passes the test, the welding operator is qualified and the area of weld on which he had previously failed the test shall be repaired by him or another qualified welder or welding operator. If this length does not meet the radiographic standards, the welding operator has failed the retest and all of the production welds made by this welding operator shall be radiographed completely and repaired by a qualified welder or welding operator.

QW-321.4 Further Training. When the welder or the welding operator has had further training or practice, a new test shall be made for each position on which he failed to meet the requirements.

QW-322 Expiration and Renewal of Qualification

QW-322.1 Expiration of Qualification. The performance qualification of a welder or welding operator shall be affected when one of the following conditions occurs:

(a) When he has not welded with a process during a period of 6 months or more, his qualification for that process shall expire; unless, within the 6 month period, prior to his expiration of qualification

(1) the welder has welded with that process using manual or semiautomatic welding, under the supervision and control of the qualifying manufacturer or contractor or participating organization(s) as identified in QW-300.3; that will extend his qualification for an additional 6 months

(2) the welding operator has welded with that process using machine or automatic welding, under the supervision and control of the qualifying manufacturer or contractor or participating organization(s) as identified in QW-300.3; that will extend his qualification for an additional 6 months

07

(b) When there is a specific reason to question his ability to make welds that meet the specification, the qualifications that support the welding he is doing shall be revoked. All other qualifications not questioned remain in effect.

QW-322.2 Renewal of Qualification

(a) Renewal of qualification expired under QW-322.1(a) may be made for any process by welding a single test coupon of either plate or pipe, of any material, thickness or diameter, in any position, and by testing of that coupon as required by QW-301 and QW-302. A successful test renews the welder or welding operator's previous qualifications for that process for those materials, thicknesses, diameters, positions, and other variables for which he was previously qualified.

Providing the conditions of QW-304 and QW-305 are satisfied, renewal of qualification under QW-322.1(a) may be done on production work.

(b) Welders and welding operators whose qualifications have been revoked under QW-322.1(b) above shall requalify. Qualification shall utilize a test coupon appropriate to the planned production work. The coupon shall be welded and tested as required by QW-301 and QW-302. Successful test restores the qualification.

QW-350 WELDING VARIABLES FOR WELDERS

QW-351 General

A welder shall be requalified whenever a change is made in one or more of the essential variables listed for each welding process.

Where a combination of welding processes is required to make a weldment, each welder shall be qualified for the particular welding process or processes he will be required to use in production welding. A welder may be qualified by making tests with each individual welding process, or with a combination of welding processes in a single test coupon.

The limits of weld metal thickness for which he will be qualified are dependent upon the approximate thickness of the weld metal he deposits with each welding process, exclusive of any weld reinforcement, this thickness shall be considered the test coupon thickness as given in QW-452.

In any given production weldment, welders may not deposit a thickness greater than that permitted by QW-452 for each welding process in which they are qualified.

**QW-352
OXYFUEL GAS WELDING (OFW)
Essential Variables**

Paragraph		Brief of Variables
QW-402 Joints	.7	+ Backing
QW-403 Base Metals	.2	Maximum qualified
	.18	ϕ P-Number
QW-404 Filler Metals	.14	± Filler
	.15	ϕ F-Number
	.31	ϕ t Weld deposit
QW-405 Positions	.1	+ Position
QW-408 Gas	.7	ϕ Type fuel gas

**QW-353
SHIELDED METAL-ARC WELDING (SMAW)
Essential Variables**

Paragraph		Brief of Variables
QW-402 Joints	.4	- Backing
QW-403 Base Metals	.16	ϕ Pipe diameter
	.18	ϕ P-Number
QW-404 Filler Metals	.15	ϕ F-Number
	.30	ϕ t Weld deposit
QW-405 Positions	.1	+ Position
	.3	ϕ ↑↓ Vertical welding

**QW-354
SEMI-AUTOMATIC SUBMERGED-ARC WELDING (SAW)
Essential Variables**

Paragraph		Brief of Variables
QW-403 Base Metals	.16	ϕ Pipe diameter
	.18	ϕ P-Number
QW-404 Filler Metals	.15	ϕ F-Number
	.30	t Weld deposit
QW-405 Positions	.1	+ Position

QW-355
SEMI-AUTOMATIC GAS METAL-ARC
WELDING (GMAW)
 [This Includes Flux-Cored Arc Welding (FCAW)]
Essential Variables

Paragraph		Brief of Variables
QW-402 Joints	.4	- Backing
QW-403 Base Metals	.16	φ Pipe diameter
	.18	φ P-Number
QW-404 Filler Metals	.15	φ F-Number
	.30	φ <i>t</i> Weld deposit
	.32	<i>t</i> Limit (S. Cir. Arc.)
QW-405 Positions	.1	+ Position
	.3	φ ↑↓ Vertical welding
QW-408 Gas	.8	- Inert backing
QW-409 Electrical	.2	φ Transfer mode

QW-356
MANUAL AND SEMIAUTOMATIC GAS
TUNGSTEN-ARC WELDING (GTAW)
Essential Variables

Paragraph		Brief of Variables
QW-402 Joints	.4	- Backing
QW-403 Base Metals	.16	φ Pipe diameter
	.18	φ P-Number
QW-404 Filler Metals	.14	± Filler
	.15	φ F-Number
	.22	± Inserts
	.23	φ Solid or metal-cored to flux-cored
	.30	φ <i>t</i> Weld deposit
QW-405 Positions	.1	+ Position
	.3	φ ↑↓ Vertical welding
QW-408 Gas	.8	- Inert backing
QW-409 Electrical	.4	φ Current or polarity

QW-357
MANUAL AND SEMIAUTOMATIC
PLASMA-ARC WELDING (PAW)
Essential Variables

Paragraph		Brief of Variables
QW-402 Joints	.4	- Backing
QW-403 Base Metals	.16	φ Pipe diameter
	.18	φ P-Number
QW-404 Filler Metals	.14	± Filler
	.15	φ F-Number
	.22	± Inserts
	.23	φ Solid or metal-cored to flux-cored
	.30	φ <i>t</i> Weld deposit
QW-405 Positions	.1	+ Position
	.3	φ ↑↓ Vertical welding
QW-408 Gas	.8	- Inert backing

Legend for QW-352 through QW-357:

- φ Change ↑ Uphill
- + Addition ↓ Downhill
- Deletion

QW-360 WELDING VARIABLES FOR WELDING OPERATORS

QW-361 General

A welding operator shall be requalified whenever a change is made in one of the following essential variables (QW-361.1 and QW-361.2). There may be exceptions or additional requirements for the processes of QW-362, QW-363, and the special processes of QW-380.

QW-361.1 Essential Variables — Automatic Welding

- (a) A change from automatic to machine welding.
- (b) A change in the welding process.
- (c) For electron beam and laser welding, the addition or deletion of filler metal.
- (d) For laser welding, a change in laser type (e.g., a change from CO₂ to YAG).
- (e) For friction welding, a change from continuous drive to inertia welding or vice versa.
- (f) For electron beam welding, a change from vacuum to out-of-vacuum equipment, and vice versa.

QW-361.2 Essential Variables — Machine Welding

- (a) A change in the welding process.
- (b) A change from direct visual control to remote visual control and vice-versa.

(c) The deletion of an automatic arc voltage control system for GTAW.

(d) The deletion of automatic joint tracking.

(e) The addition of welding positions other than those already qualified (see QW-120, QW-130, and QW-303).

(f) The deletion of consumable inserts, except that qualification with consumable inserts shall also qualify for fillet welds and welds with backing.

(g) The deletion of backing. Double-welded groove welds are considered welding with backing.

(h) A change from single pass per side to multiple passes per side but not the reverse.

QW-362 Electron Beam Welding (EBW), Laser Beam Welding (LBW), and Friction Welding (FRW)

The performance qualification test coupon shall be production parts or test coupons that have joint designs permitted by any qualified WPS. The coupon shall be mechanically tested in accordance with QW-452. Alternatively, when the part or coupon does not readily lend itself to the preparation of bend test specimens, the part may be cut so that at least two full-thickness weld cross sections are exposed. Those cross sections shall be smoothed and etched with a suitable etchant (see QW-470) to give a clear definition of the weld metal and heat affected zone. The weld metal and heat affected zone shall exhibit complete fusion and freedom from cracks. The essential variables for welding operator qualification shall be in accordance with QW-361.

QW-363 Stud Welding

Stud welding operators shall be performance qualified in accordance with the test requirements of QW-193 and the position requirements of QW-303.4.

QW-380 SPECIAL PROCESSES

QW-381 Corrosion-Resistant Weld Metal Overlay

QW-381.1 Qualification Test

(a) The size of test coupons, limits of base metal thickness qualification, required examinations and tests, and test specimens shall be as specified in table QW-453.

(b) Welders or welding operators who pass the tests for corrosion-resistant weld metal overlay cladding shall only be qualified to apply corrosion-resistant weld metal overlay portion of a groove weld joining composite clad or lined materials.

(c) The essential variables of QW-350 and QW-360 shall apply for welders and welding operators, respectively, except there is no limit on the maximum thickness of corrosion-resistant overlay that may be applied in production. When specified as essential variables, the limitations

of position and diameter qualified for groove welds shall apply to overlay welds, except the limitations on diameter qualified shall apply only to welds deposited in the circumferential direction.

QW-381.2 Qualification on Composite Welds. A welder or welding operator who has qualified on composite welds in clad or lined material, as provided in QW-383.1(b) is also qualified to deposit corrosion-resistant weld metal overlay.

QW-381.3 Alternative Qualification With Groove Weld Tests. When a chemical composition is not specified in the WPS, welders or welding operators who successfully complete a groove weld performance qualification test meeting the corrosion-resistant overlay bend test requirements of QW-163 may be considered qualified for corrosion-resistant overlay welding within the ranges defined in QW-350 or QW-360.

QW-382 Hard-Facing Weld Metal Overlay (Wear Resistant)

(a) The size of the test coupons, limits of base metal thickness qualification, required examinations and tests, and test specimens shall be as specified in table QW-453. Base material test coupons may be as permitted in QW-423.

(b) Welders and welding operators who pass the tests for hard-facing weld metal overlay are qualified for hard-facing overlay only.

(c) The essential variable, of QW-350 and QW-360, shall apply for welders and welding operators, respectively, except there is no limit on the maximum thickness of hard-facing overlay that may be applied in production. When specified as essential variables, the limitations of position and diameter qualified for groove welds shall apply to overlay welds except the limitations on diameter qualified shall apply only to welds deposited in the circumferential direction.

(d) Qualification with one AWS classification within an SFA specification qualifies for all other AWS classifications in that SFA specification.

(e) A change in welding process shall require welder and welding operator requalification.

QW-383 Joining of Clad Materials and Applied Linings

QW-383.1 Clad Materials

(a) Welders and welding operators who will join the base material portion of clad materials shall be qualified for groove welding in accordance with QW-301. Welders and welding operators who will apply the cladding portion of a weld between clad materials shall be qualified in accordance with QW-381. Welders and welding operators

need only be qualified for the portions of composite welds that they will make in production.

(b) As an alternative to QW-383.1(a), welders and welding operators may be qualified using composite test coupons. The test coupon shall be at least $\frac{3}{8}$ in. (10 mm) thick and of dimensions such that a groove weld can be made to join the base materials and the corrosion-resistant weld metal overlay can be applied to the completed groove weld. Four side bend test specimens shall be removed from the completed test coupon and tested. The groove weld portion and the corrosion-resistant weld metal overlay portion of the test coupon shall be evaluated using the respective criteria in QW-163. Welders and welding operators qualified using composite test coupons are qualified to join base materials as provided by QW-301, and they are qualified to apply corrosion-resistant weld metal overlay as provided by QW-381.

QW-383.2 Applied Linings

(a) Welders and welding operators shall be qualified following the rules for making groove or fillet welds in accordance with QW-301. Plug welds for attaching applied linings shall be considered equivalent to fillet welds for the purpose of performance qualification.

(b) An alternate test coupon shall consist of the geometry to be welded, except the base material need not exceed 1 in. (25 mm) in thickness. The welded test coupon shall be sectioned and etched to reveal the weld and heat-affected zone. The weld shall show penetration into the base metal.

07 QW-384 Resistance Welding Operator Qualification

Each welding operator shall be tested on each machine type which he will use. Qualification testing on any

P-No. 21 through P-No. 25 metal shall qualify the operator for all metals. Qualification on any P-No. 1 through P-No. 11 or any P-No. 41 through P-No. 49 metals shall qualify the operator for all P-No. 1 through P-No. 11 and P-No. 41 through P-No. 49 metals. Qualification testing on any P-No. 51 through P-No. 53, P-No. 61, or P-No. 62 metal shall qualify the operator for all P-No. 51 through P-No. 53, P-No. 61, and P-No. 62 metals.

(a) Qualification for spot and projection welding shall consist of making a set of ten consecutive welds, five of which shall be subjected to mechanical shear tests or peel tests, and five to macro-examination. Examination, testing, and acceptance criteria shall be in accordance with QW-196.

(b) Qualification for seam welding shall consist of that testing specified in QW-286.3, except that only one transverse cross section and one longitudinal cross section are required.

QW-385 Flash Welding Operator Qualification

Each welding operator shall be tested by welding a test coupon following any WPS. The test coupon shall be welded and tested in accordance with QW-199. Qualification following any flash welding WPS qualifies the operator to follow all flash welding WPSs.

Production weld sampling tests required by other Sections may be used to qualify welding operators. The test method, extent of tests, and acceptance criteria of the other Sections and QW-199.2 shall be met when this is done.

ARTICLE 6

LIQUID PENETRANT EXAMINATION

T-610 SCOPE

When specified by the referencing Code Section, the liquid penetrant examination techniques described in this Article shall be used. In general, this Article is in conformance with SE-165, Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination. This document provides details to be considered in the procedures used.

When this Article is specified by a referencing Code Section, the liquid penetrant method described in this Article shall be used together with Article 1, General Requirements. Definitions of terms used in this Article appear in Mandatory Appendix I of this Article and Article 1, Appendix I.

T-620 GENERAL

The liquid penetrant examination method is an effective means for detecting discontinuities which are open to the surface of nonporous metals and other materials. Typical discontinuities detectable by this method are cracks, seams, laps, cold shuts, laminations, and porosity.

In principle, a liquid penetrant is applied to the surface to be examined and allowed to enter discontinuities. All excess penetrant is then removed, the part is dried, and a developer is applied. The developer functions both as a blotter to absorb penetrant that has been trapped in discontinuities, and as a contrasting background to enhance the visibility of penetrant indications. The dyes in penetrants are either color contrast (visible under white light) or fluorescent (visible under ultraviolet light).

T-621 Written Procedure Requirements

T-621.1 Requirements. Liquid penetrant examination shall be performed in accordance with a written procedure which shall as a minimum, contain the requirements listed in Table T-621. The written procedure shall establish a single value, or range of values, for each requirement.

T-621.2 Procedure Qualification. When procedure qualification is specified by the referencing Code Section, a change of a requirement in Table T-621 identified as an essential variable shall require requalification of the written procedure by demonstration. A change of a requirement

identified as a nonessential variable does not require requalification of the written procedure. All changes of essential or nonessential variables from those specified within the written procedure shall require revision of, or an addendum to, the written procedure.

T-630 EQUIPMENT

The term *penetrant materials*, as used in this Article, is intended to include all penetrants, emulsifiers, solvents or cleaning agents, developers, etc., used in the examination process. The descriptions of the liquid penetrant classifications and material types are provided in SE-165 of Article 24.

T-640 MISCELLANEOUS REQUIREMENTS

T-641 Control of Contaminants

The user of this Article shall obtain certification of contaminant content for all liquid penetrant materials used on nickel base alloys, austenitic or duplex stainless steels, and titanium. These certifications shall include the penetrant manufacturers' batch numbers and the test results obtained in accordance with Mandatory Appendix II of this Article. These records shall be maintained as required by the referencing Code Section.

T-642 Surface Preparation

(a) In general, satisfactory results may be obtained when the surface of the part is in the as-welded, as-rolled, as-cast, or as-forged condition. Surface preparation by grinding, machining, or other methods may be necessary where surface irregularities could mask indications.

(b) Prior to each liquid penetrant examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 1 in. (25 mm) shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux, weld spatter, paint, oil, and other extraneous matter that could obscure surface openings or otherwise interfere with the examination.

(c) Typical cleaning agents which may be used are detergents, organic solvents, descaling solutions, and paint

TABLE T-621
REQUIREMENTS OF A LIQUID PENETRANT EXAMINATION PROCEDURE

07

Requirement	Essential Variable	Nonessential Variable
Identification of and any change in type or family group of penetrant materials including developers, emulsifiers, etc.	X	***
Surface preparation (finishing and cleaning, including type of cleaning solvent)	X	***
Method of applying penetrant	X	***
Method of removing excess surface penetrant	X	***
Hydrophilic or lipophilic emulsifier concentration and dwell time in dip tanks and agitation time for hydrophilic emulsifiers	X	***
Hydrophilic emulsifier concentration in spray applications	X	***
Method of applying developer	X	***
Minimum and maximum time periods between steps and drying aids	X	***
Decrease in penetrant dwell time	X	***
Increase in developer dwell time (Interpretation Time)	X	***
Minimum light intensity	X	***
Surface temperature outside 40°F to 125°F (5°C to 52°C) or as previously qualified	X	***
Performance demonstration, when required	X	***
Personnel qualification requirements	***	X
Materials, shapes, or sizes to be examined and the extent of examination	***	X
Post-examination cleaning technique	***	X

removers. Degreasing and ultrasonic cleaning methods may also be used.

(d) Cleaning solvents shall meet the requirements of T-641. The cleaning method employed is an important part of the examination process.

NOTE:- Conditioning of surfaces prior to examination as required in T-642(a) may affect the results. See SE-165, Annex A1.

T-643 Drying After Preparation

After cleaning, drying of the surfaces to be examined shall be accomplished by normal evaporation or with forced hot or cold air. A minimum period of time shall be established to ensure that the cleaning solution has evaporated prior to application of the penetrant.

T-650 TECHNIQUE

T-651 Techniques

Either a color contrast (visible) penetrant or a fluorescent penetrant shall be used with one of the following three penetrant processes:

- (a) water washable
- (b) post-emulsifying
- (c) solvent removable

The visible and fluorescent penetrants used in combination with these three penetrant processes result in six liquid penetrant techniques.

T-652 Techniques for Standard Temperatures 07

As a standard technique, the temperature of the penetrant and the surface of the part to be processed shall not be below 40°F (5°C) nor above 125°F (52°C) throughout the examination period. Local heating or cooling is permitted provided the part temperature remains in the range of 40°F to 125°F (5°C to 52°C) during the examination. Where it is not practical to comply with these temperature limitations, other temperatures and times may be used, provided the procedures are qualified as specified in T-653.

T-653 Techniques for Nonstandard Temperatures 07

When it is not practical to conduct a liquid penetrant examination within the temperature range of 40°F to 125°F (5°C to 52°C), the examination procedure at the proposed lower or higher temperature range requires qualification of the penetrant materials and processing in accordance with Mandatory Appendix III of this Article.

T-654 Technique Restrictions

Fluorescent penetrant examination shall not follow a color contrast penetrant examination. Intermixing of penetrant materials from different families or different manufacturers is not permitted. A retest with water washable penetrants may cause loss of marginal indications due to contamination.

TABLE T-672 MINIMUM DWELL TIMES

Material	Form	Type of Discontinuity	Dwell Times [Note (1)] (minutes)	
			Penetrant	Developer
Aluminum, magnesium, steel, brass and bronze, titanium and high temperature alloys	Castings and welds	Cold shuts, porosity, lack of fusion, cracks (all forms)	5	10
	Wrought materials — extrusions, forgings, plate	Laps, cracks (all forms)	10	10
Carbide-tipped tools		Lack of fusion, porosity, cracks	5	10
Plastic	All forms	Cracks	5	10
Glass	All forms	Cracks	5	10
Ceramic	All forms	Cracks	5	10

NOTE:

(1) For temperature range from 50°F to 125°F (10°C to 52°C). For temperatures from 40°F (5°C) up to 50°F (10°C), minimum penetrant dwell time shall be 2 times the value listed.

T-660 CALIBRATION

Light meters, both visible and fluorescent (black) light meters, shall be calibrated at least once a year or whenever the meter has been repaired. If meters have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used.

T-670 EXAMINATION**T-671 Penetrant Application**

The penetrant may be applied by any suitable means, such as dipping, brushing, or spraying. If the penetrant is applied by spraying using compressed-air-type apparatus, filters shall be placed on the upstream side near the air inlet to preclude contamination of the penetrant by oil, water, dirt, or sediment that may have collected in the lines.

T-672 Penetration (Dwell) Time

Penetration (dwell) time is critical. The minimum penetration time shall be as required in Table T-672 or as qualified by demonstration for specific applications.

T-673 Excess Penetrant Removal

After the specified penetration (dwell) time has elapsed, any penetrant remaining on the surface shall be removed, taking care to minimize removal of penetrant from discontinuities.

T-673.1 Water-Washable Penetrants. Excess water-washable penetrant shall be removed with a water spray. The water pressure shall not exceed 50 psi (350 kPa), and the water temperature shall not exceed 110°F (43°C).

T-673.2 Postemulsification Penetrants

(a) *Lipophilic Emulsification.* After the required penetrant dwell time, the excess surface penetrant shall be emulsified by immersing or flooding the part with the emulsifier. Emulsification time is dependent on the type of emulsifier and surface condition. The actual emulsification time shall be determined experimentally. After emulsification, the mixture shall be removed by immersing in or rinsing with water. The temperature and pressure of the water shall be as recommended by the manufacturer.

(b) *Hydrophilic Emulsification.* After the required penetrant dwell time and prior to emulsification, the parts shall be prerinsed with water spray using the same process as for water-washable penetrants. Prerinsing time shall not exceed 1 min. After prerinsing, the excess surface penetrant shall be emulsified by immersing in or spraying with hydrophilic emulsifier. Bath concentration shall be as recommended by the manufacturer. After emulsification, the mixture shall be removed by immersing in or rinsing with water. The temperature and pressure of the water shall be as recommended by the manufacturer.

NOTE: Additional information may be obtained from SE-165.

T-673.3 Solvent Removable Penetrants. Excess solvent removable penetrants shall be removed by wiping with a cloth or absorbent paper, repeating the operation until most traces of penetrant have been removed. The remaining traces shall be removed by lightly wiping the surface with cloth or absorbent paper moistened with solvent. To minimize removal of penetrant from discontinuities, care shall be taken to avoid the use of excess solvent. **Flushing the surface with solvent, following the application of the penetrant and prior to developing, is prohibited.**

T-674 Drying After Excess Penetrant Removal

(a) For the water washable or post-emulsifying technique, the surfaces may be dried by blotting with clean materials or by using circulating air, provided the temperature of the surface is not raised above 125°F (52°C).

(b) For the solvent removable technique, the surfaces may be dried by normal evaporation, blotting, wiping, or forced air.

T-675 Developing

The developer shall be applied as soon as possible after penetrant removal; the time interval shall not exceed that established in the procedure. Insufficient coating thickness may not draw the penetrant out of discontinuities; conversely, excessive coating thickness may mask indications.

With color contrast penetrants, only a wet developer shall be used. With fluorescent penetrants, a wet or dry developer may be used.

T-675.1 Dry Developer Application. Dry developer shall be applied only to a dry surface by a soft brush, hand powder bulb, powder gun, or other means, provided the powder is dusted evenly over the entire surface being examined.

T-675.2 Wet Developer Application. Prior to applying suspension type wet developer to the surface, the developer must be thoroughly agitated to ensure adequate dispersion of suspended particles.

(a) *Aqueous Developer Application.* Aqueous developer may be applied to either a wet or dry surface. It shall be applied by dipping, brushing, spraying, or other means, provided a thin coating is obtained over the entire surface being examined. Drying time may be decreased by using warm air, provided the surface temperature of the part is not raised above 125°F (52°C). Blotting is not permitted.

(b) *Nonaqueous Developer Application.* Nonaqueous developer shall be applied only to a dry surface. It shall be applied by spraying, except where safety or restricted access preclude it. Under such conditions, developer may be applied by brushing. Drying shall be by normal evaporation.

T-675.3 Developing time for final interpretation begins immediately after the application of a dry developer or as soon as a wet developer coating is dry. The minimum developing time shall be as required by Table T-672.

T-676 Interpretation

T-676.1 Final Interpretation. Final interpretation shall be made within 10 to 60 min after the requirements of T-675.3 are satisfied. If bleed-out does not alter the examination results, longer periods are permitted. If the surface

to be examined is large enough to preclude complete examination within the prescribed or established time, the examination shall be performed in increments.

T-676.2 Characterizing Indication(s). The type of discontinuities are difficult to evaluate if the penetrant diffuses excessively into the developer. If this condition occurs, close observation of the formation of indication(s) during application of the developer may assist in characterizing and determining the extent of the indication(s).

T-676.3 Color Contrast Penetrants. With a color contrast penetrant, the developer forms a reasonably uniform white coating. Surface discontinuities are indicated by bleed-out of the penetrant which is normally a deep red color that stains the developer. Indications with a light pink color may indicate excessive cleaning. Inadequate cleaning may leave an excessive background making interpretation difficult. A minimum light intensity of 100 fc (1000 lx) is required on the surface to be examined to ensure adequate sensitivity during the examination and evaluation of indications. The light source, technique used, and light level verification is required to be demonstrated one time, documented, and maintained on file.

T-676.4 Fluorescent Penetrants. With fluorescent penetrants, the process is essentially the same as in T-676.3, with the exception that the examination is performed using an ultraviolet light, called *black light*. The examination shall be performed as follows:

(a) It shall be performed in a darkened area.

(b) Examiners shall be in a darkened area for at least 5 min prior to performing examinations to enable their eyes to adapt to dark viewing. Glasses or lenses worn by examiners shall not be photosensitive.

(c) Black lights shall achieve a minimum of 1000 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ on the surface of the part being examined throughout the examination.

(d) Reflectors and filters should be checked and, if necessary, cleaned prior to use. Cracked or broken filters shall be replaced immediately.

(e) The black light intensity shall be measured with a black light meter prior to use, whenever the light's power source is interrupted or changed, and at the completion of the examination or series of examinations.

T-677 Post-Examination Cleaning

When post-examination cleaning is required by the procedure, it should be conducted as soon as practical after Evaluation and Documentation using a process that does not adversely affect the part.

T-680 EVALUATION

(a) All indications shall be evaluated in terms of the acceptance standards of the referencing Code Section.

(b) Discontinuities at the surface will be indicated by bleed-out of penetrant; however, localized surface irregularities due to machining marks or other surface conditions may produce false indications.

(c) Broad areas of fluorescence or pigmentation which could mask indications of discontinuities are unacceptable, and such areas shall be cleaned and reexamined.

T-690 DOCUMENTATION

T-691 Recording of Indications

T-691.1 Nonrejectable Indications. Nonrejectable indications shall be recorded as specified by the referencing Code Section.

T-691.2 Rejectable Indications. Rejectable indications shall be recorded. As a minimum, the type of indications (linear or rounded), location and extent (length or diameter or aligned) shall be recorded.

T-692 Examination Records

For each examination, the following information shall be recorded:

- (a) procedure identification and revision;
- (b) liquid penetrant type (visible or fluorescent);
- (c) type (number or letter designation) of each penetrant, penetrant remover, emulsifier, and developer used;
- (d) examination personnel identity and if required by referencing Code Section, qualification level;
- (e) map or record of indications per T-691;
- (f) material and thickness;
- (g) lighting equipment; and
- (h) date of examination.

T-693 Performance Demonstration

Performance demonstration, when required by the referencing Code Section, shall be documented.

be measured with suitable gages. Visual inspection for cracks in welds and base metal and other discontinuities should be aided by a strong light, magnifiers, or such other devices as may be found helpful.

6.5.6 Inspector Identification of Inspections Performed. Inspectors shall identify with a distinguishing mark or other recording methods all parts or joints that they have inspected and accepted. Any recording method which is mutually agreeable may be used. Die stamping of cyclically loaded members without the approval of the Engineer shall be prohibited.

6.5.7 Maintenance of Records. The Inspector shall keep a record of qualifications of all welders, welding operators, and tack welders; all WPS qualifications or other tests that are made; and such other information as may be required.

Part B

Contractor Responsibilities

6.6 Obligations of the Contractor

6.6.1 Contractor Responsibilities. The Contractor shall be responsible for visual inspection and necessary correction of all deficiencies in materials and workmanship in conformance with the requirements of this code.

6.6.2 Inspector Requests. The Contractor shall comply with all requests of the Inspector(s) to correct deficiencies in materials and workmanship as provided in the contract documents.

6.6.3 Engineering Judgment. In the event that faulty welding, or its removal for rewelding, damages the base metal so that in the judgment of the Engineer its retention is not in conformance with the intent of the contract documents, the Contractor shall remove and replace the damaged base metal or shall compensate for the deficiency in a manner approved by the Engineer.

6.6.4 Specified NDT Other than Visual. When NDT other than visual inspection is specified in the information furnished to bidders, it shall be the Contractor's responsibility to ensure that all specified welds shall meet the quality requirements of Section 6, Part C, whichever is applicable.

6.6.5 Nonspecified NDT Other than Visual. If NDT other than visual inspection is not specified in the original contract agreement but is subsequently requested by the Owner, the Contractor shall perform any requested testing or shall allow any testing to be performed in conformance

with 6.14. The Owner shall be responsible for all associated costs including handling, surface preparation, NDT, and repair of discontinuities other than those described in 6.9, whichever is applicable, at rates mutually agreeable between Owner and Contractor. However, if such testing should disclose an attempt to defraud or gross nonconformance to this code, repair work shall be done at the Contractor's expense.

Part C

Acceptance Criteria

6.7 Scope

Acceptance criteria for visual and NDT inspection of tubular connections and statically and cyclically loaded nontubular connections are described in Part C. The extent of examination and the acceptance criteria shall be specified in the contract documents on information furnished to the bidder.

6.8 Engineer's Approval for Alternate Acceptance Criteria

The fundamental premise of the code is to provide general stipulations applicable to most situations. Acceptance criteria for production welds different from those described in the code may be used for a particular application, provided they are suitably documented by the proposer and approved by the Engineer. These alternate acceptance criteria may be based upon evaluation of suitability for service using past experience, experimental evidence or engineering analysis considering material type, service load effects, and environmental factors.

6.9 Visual Inspection

All welds shall be visually inspected and shall be acceptable if the criteria of Table 6.1 are satisfied.

6.10 PT and MT

Welds that are subject to MT and PT, in addition to visual inspection, shall be evaluated on the basis of the applicable requirements for visual inspection. The testing shall be performed in conformance with 6.14.4 or 6.14.5, whichever is applicable.

may be required (e.g., alternate UT techniques, RT, grinding, or gouging for visual inspection, etc.).

6.13.2.2 Scanning. CJP web-to-flange welds shall conform to the requirements of Table 6.2, and acceptance for discontinuities detected by scanning movements other than scanning pattern 'E' (see 6.32.2.2) may be based on a weld thickness equal to the actual web thickness plus 1 in. [25 mm]. Discontinuities detected by scanning pattern 'E' shall be evaluated to the criteria of 6.13.2 for the actual web thickness. When such web-to-flange welds are subject to calculated tensile stress normal to the weld, they shall be so designated on design drawings and shall conform to the requirements of Table 6.3.

6.13.3 Acceptance Criteria for Tubular Connections. Acceptance criteria for UT shall be as provided in contract documents. Class R or Class X, or both, may be incorporated by reference. Amplitude based acceptance criteria as given by 6.13.1 may also be used for groove welds in butt joints in tubing 24 in. [600 mm] in diameter and over, provided all relevant provisions of Section 6, Part F, are followed. However, these amplitude criteria shall not be applied to tubular T-, Y-, and K-connections.

6.13.3.1 Class R (Applicable When UT is Used as an Alternate to RT). All indications having one-half (6 dB) or less amplitude than the standard sensitivity level (with due regard for 6.27.6) shall be disregarded. Indications exceeding the disregard level shall be evaluated as follows:

(1) Isolated random spherical reflectors, with 1 in. [25 mm] minimum separation up to the standard sensitivity level shall be accepted. Larger reflectors shall be evaluated as linear reflectors.

(2) Aligned spherical reflectors shall be evaluated as linear reflectors.

(3) Clustered spherical reflectors having a density of more than one per square inch [645 square millimeters] with indications above the disregard levels (projected area normal to the direction of applied stress, averaged over a 6 in. [150 mm] length of weld) shall be rejected.

(4) Linear or planar reflectors whose lengths (extent) exceed the limits of Figure 6.7 shall be rejected. Additionally, root reflectors shall not exceed the limits of Class X.

6.13.3.2 Class X (Experience-Based, Fitness-for-Purpose Criteria Applicable to T-, Y-, and K-Connections in Redundant Structures with Notch-Tough Weldments). All indications having half (6 dB) or less amplitude than the standard sensitivity level (with due regard for 6.27.6) shall be disregarded. Indications exceeding the disregard level shall be evaluated as follows:

(1) Spherical reflectors shall be as described in Class R, except that any indications within the following limits for linear or planar shall be acceptable.

(2) Linear or planar reflectors shall be evaluated by means of beam boundary techniques, and those whose dimensions exceeded the limits of Figure 6.8 shall be rejected. The root area shall be defined as that lying within 1/4 in. [6 mm] or $t_w/4$, whichever is greater, of the root of the theoretical weld, as shown in Figure 3.8.

Part D *NDT Procedures*

6.14 Procedures

The NDT procedures as described in this code have been in use for many years and provide reasonable assurance of weld integrity; however, it appears that some users of the code incorrectly consider each method capable of detecting all unacceptable discontinuities. Users of the code should become familiar with all the limitations of NDT methods to be used, particularly the inability to detect and characterize planar discontinuities with specific orientations. (The limitations and complementary use of each method are explained in the latest edition of AWS B1.10, *Guide for Nondestructive Examination of Welds*.)

6.14.1 RT. When RT is used, the procedure and technique shall be in conformance with Part E of this section.

6.14.2 Radiation Imaging Systems. When examination is performed using radiation imaging systems, the procedures and techniques shall be in conformance with Part G of this section.

6.14.3 UT. When UT is used, the procedure and technique shall be in conformance with Part F of this section.

6.14.4 MT. When MT is used, the procedure and technique shall be in conformance with ASTM E 709, and the standard of acceptance shall be in conformance with Section 6, Part C, of this code, whichever is applicable.

6.14.5 PT. For detecting discontinuities that are open to the surface, PT may be used. The standard methods set forth in ASTM E 165 shall be used for PT inspection, and the standards of acceptance shall be in conformance with Section 6, Part C, of this code, whichever is applicable.

6.14.6 Personnel Qualification

6.14.6.1 ASNT Requirements. Personnel performing NDT other than visual shall be qualified in conformance with the current edition of the American Society for Nondestructive Testing Recommended Practice No.

Table 6.1
Visual Inspection Acceptance Criteria (see 6.9)

Discontinuity Category and Inspection Criteria	Statically Loaded Nontubular Connections	Cyclically Loaded Nontubular Connections	Tubular Connections (All Loads)								
(1) Crack Prohibition Any crack shall be unacceptable, regardless of size or location.	X	X	X								
(2) Weld/Base-Metal Fusion Thorough fusion shall exist between adjacent layers of weld metal and between weld metal and base metal.	X	X	X								
(3) Crater Cross Section All craters shall be filled to provide the specified weld size, except for the ends of intermittent fillet welds outside of their effective length.	X	X	X								
(4) Weld Profiles Weld profiles shall be in conformance with 5.24.	X	X	X								
(5) Time of Inspection Visual inspection of welds in all steels may begin immediately after the completed welds have cooled to ambient temperature. Acceptance criteria for ASTM A 514, A 517, and A 709 Grade 100 and 100 W steels shall be based on visual inspection performed not less than 48 hours after completion of the weld.	X	X	X								
(6) Undersized Welds The size of a fillet weld in any continuous weld may be less than the specified nominal size (L) without correction by the following amounts (U): <table style="margin-left: auto; margin-right: auto; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">L, <u>specified nominal weld size, in. [mm]</u></td> <td style="text-align: center;">U, <u>allowable decrease from L, in. [mm]</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">≤ 3/16 [5]</td> <td style="text-align: center;">≤ 1/16 [2]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1/4 [6]</td> <td style="text-align: center;">≤ 3/32 [2.5]</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">≥ 5/16 [8]</td> <td style="text-align: center;">≤ 1/8 [3]</td> </tr> </table> In all cases, the undersize portion of the weld shall not exceed 10% of the weld length. On web-to-flange welds on girders, underrun shall be prohibited at the ends for a length equal to twice the width of the flange.	L, <u>specified nominal weld size, in. [mm]</u>	U, <u>allowable decrease from L, in. [mm]</u>	≤ 3/16 [5]	≤ 1/16 [2]	1/4 [6]	≤ 3/32 [2.5]	≥ 5/16 [8]	≤ 1/8 [3]	X	X	X
L, <u>specified nominal weld size, in. [mm]</u>	U, <u>allowable decrease from L, in. [mm]</u>										
≤ 3/16 [5]	≤ 1/16 [2]										
1/4 [6]	≤ 3/32 [2.5]										
≥ 5/16 [8]	≤ 1/8 [3]										
(7) Undercut (A) For material less than 1 in. [25 mm] thick, undercut shall not exceed 1/32 in. [1 mm], with the following exception: undercut shall not exceed 1/16 in. [2 mm] for any accumulated length up to 2 in. [50 mm] in any 12 in. [300 mm]. For material equal to or greater than 1 in. thick, undercut shall not exceed 1/16 in. [2 mm] for any length of weld. (B) In primary members, undercut shall be no more than 0.01 in. [0.25 mm] deep when the weld is transverse to tensile stress under any design loading condition. Undercut shall be no more than 1/32 in. [1 mm] deep for all other cases.	X										
(8) Porosity (A) CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no visible piping porosity. For all other groove welds and for fillet welds, the sum of the visible piping porosity 1/32 in. [1 mm] or greater in diameter shall not exceed 3/8 in. [10 mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in. [20 mm] in any 12 in. [300 mm] length of weld. (B) The frequency of piping porosity in fillet welds shall not exceed one in each 4 in. [100 mm] of weld length and the maximum diameter shall not exceed 3/32 in. [2.5 mm]. Exception: for fillet welds connecting stiffeners to web, the sum of the diameters of piping porosity shall not exceed 3/8 in. [10 mm] in any linear inch of weld and shall not exceed 3/4 in. [20 mm] in any 12 in. [300 mm] length of weld. (C) CJP groove welds in butt joints transverse to the direction of computed tensile stress shall have no piping porosity. For all other groove welds, the frequency of piping porosity shall not exceed one in 4 in. [100 mm] of length and the maximum diameter shall not exceed 3/32 in. [2.5 mm].	X										
		X	X								
		X	X								

General Note: An "X" indicates applicability for the connection type; a shaded area indicates non-applicability.

made showing adequate strength to maintain joint tightness.

309.2.2 Carbon Steel Bolting. Except where limited by other provisions of this Code, carbon steel bolting may be used with nonmetallic gaskets in flanged joints rated ASME B16.5 PN 50 (Class 300) and lower for bolt metal temperatures at -29°C to 204°C (-20°F to 400°F), inclusive. If these bolts are galvanized, heavy hexagon nuts, threaded to suit, shall be used.

309.2.3 Bolting for Metallic Flange Combinations. Any bolting which meets the requirements of para. 309 may be used with any combination of flange material and facing. If either flange is to the ASME B16.1, ASME B16.24, MSS SP-42, or MSS SP-51 specification, the bolting material shall be no stronger than low yield strength bolting unless:

(a) both flanges have flat faces and a full face gasket is used, or

(b) sequence and torque limits for bolt-up are specified, with consideration of sustained loads, displacement strains, and occasional loads (see paras. 302.3.5 and 302.3.6), and strength of the flanges.

309.2.4 Bolting for Severe Cyclic Conditions. Low yield strength bolting (see para. 309.2.1) shall not be used for flanged joints under severe cyclic conditions.

309.3 Tapped Holes

Tapped holes for pressure retaining bolting in metallic piping components shall be of sufficient depth that the thread engagement will be at least seven-eighths times the nominal thread diameter.

PART 4

FLUID SERVICE REQUIREMENTS FOR PIPING JOINTS

310 GENERAL

Piping joints shall be selected to suit the piping material and the fluid service, with consideration of joint tightness and mechanical strength under expected service and test conditions of pressure, temperature, and external loading.

311 WELDED JOINTS

Joints may be made by welding in any material for which it is possible to qualify welding procedures, welders, and welding operators in conformance with the rules in Chapter V.

311.1 General

Except as provided in paras. 311.2.1 and 311.2.2, welds shall conform to the following:

(a) Welding shall be in accordance with para. 328.

(b) Preheating and heat treatment shall be in accordance with paras. 330 and 331, respectively.

(c) Examination shall be in accordance with para. 341.4.1.

(d) Acceptance criteria shall be those in Table 341.3.2 for Normal Fluid Service.

311.2 Specific Requirements

311.2.1 Welds for Category D Fluid Service. Welds which meet the requirements of para. 311.1, but for which examination is in accordance with para. 341.4.2, and acceptance criteria are those in Table 341.3.2 for Category D Fluid Service, may be used only in that service.

311.2.2 Welds for Severe Cyclic Conditions. Welds for use under severe cyclic conditions shall meet the requirements of para. 311.1 with the exceptions that examination shall be in accordance with para. 341.4.3, and acceptance criteria shall be those in Table 341.3.2 for severe cyclic conditions.

311.2.3 Backing Rings and Consumable Inserts

(a) If a backing ring is used where the resulting crevice is detrimental (e.g., subject to corrosion, vibration, or severe cyclic conditions), it should be removed and the internal joint face ground smooth. When it is impractical to remove the backing ring in such a case, consideration shall be given to welding without backing rings or to the use of consumable inserts or removable nonmetallic backing rings.

(b) Split backing rings shall not be used under severe cyclic conditions.

311.2.4 Socket Welds

(a) Socket welded joints (para. 328.5.2) should be avoided in any service where crevice corrosion or severe erosion may occur.

(b) Socket welded joints shall conform to the following.

(1) Socket dimensions shall conform to ASME B16.5 for flanges and ASME B16.11 or MSS SP-119 for other socket-welding components.

(2) Weld dimensions shall not be less than those shown in Figs. 328.5.2B and 328.5.2C.

(c) Socket welds larger than DN 50 (NPS 2) shall not be used under severe cyclic conditions.

(d) A drain or bypass in a component may be attached by socket welding, provided the socket dimensions conform to Fig. 4 in ASME B16.5.

311.2.5 Fillet Welds

(a) Fillet welds in accordance with para. 328.5.2 may be used as primary welds to attach socket welding components and slip-on flanges.

(b) Fillet welds may also be used to attach reinforcement and structural attachments, to supplement the

Chapter V

Fabrication, Assembly, and Erection

327 GENERAL

Metallic piping materials and components are prepared for assembly and erection by one or more of the fabrication processes covered in paras. 328, 330, 331, 332, and 333. When any of these processes is used in assembly or erection, requirements are the same as for fabrication.

328 WELDING

Welding shall conform to paras. 328.1 through 328.6 in accordance with applicable requirements of para. 311.2.

328.1 Welding Responsibility

Each employer is responsible for the welding done by the personnel of his organization and, except as provided in paras. 328.2.2 and 328.2.3, shall conduct the tests required to qualify welding procedures, and to qualify and as necessary requalify welders and welding operators.

328.2 Welding Qualifications

328.2.1 Qualification Requirements

(a) Qualification of the welding procedures to be used and of the performance of welders and welding operators shall conform to the requirements of the BPV Code, Section IX except as modified herein.

(b) Where the base metal will not withstand the 180 deg. guided bend required by Section IX, a qualifying welded specimen is required to undergo the same degree of bending as the base metal, within 5 deg.

(c) The requirements for preheating in para. 330 and for heat treatment in para. 331, as well as such requirements in the engineering design, shall apply in qualifying welding procedures.

(d) When impact testing is required by the Code or the engineering design, those requirements shall be met in qualifying welding procedures.

(e) If consumable inserts [Fig. 328.3.2 sketch (d), (e), (f), or (g)] or their integrally machined equivalents, or

backing rings, are used, their suitability shall be demonstrated by procedure qualification, except that a procedure qualified without use of a backing ring is also qualified for use with a backing ring in a single-welded butt joint.

(f) To reduce the number of welding procedure qualifications required, P-Numbers or S-Numbers, and Group Numbers are assigned, in the BPV Code, Section IX, to groupings of metals generally based on composition, weldability, and mechanical properties, insofar as practicable. The P-Numbers or S-Numbers for most metals are listed for the convenience of the Code user in a separate column in Table A-1. See Section IX, QW/QB-422, for Group Numbers for respective P-Numbers and S-Numbers. Use of Section IX, QW-420.2, is required for this Code.

328.2.2 Procedure Qualification by Others. Each employer is responsible for qualifying any welding procedure that personnel of the organization will use. Subject to the specific approval of the Inspector, welding procedures qualified by others may be used, provided that the following conditions are met.

(a) The Inspector shall be satisfied that

(1) the proposed welding procedure specification (WPS) has been prepared, qualified, and executed by a responsible, recognized organization with expertise in the field of welding

(2) the employer has not made any change in the welding procedure

(b) The base material P-Number is either 1, 3, 4 Gr. No. 1 ($1\frac{1}{4}$ Cr max.), or 8; and impact testing is not required.

(c) The base metals to be joined are of the same P-Number, except that P-Nos. 1, 3, and 4 Gr. No. 1 may be welded to each other as permitted by Section IX.

(d) The material to be welded is not more than 19 mm ($\frac{3}{4}$ in.) in thickness. Postweld heat treatment shall not be required.

(e) The design pressure does not exceed the ASME B16.5 PN 50 (Class 300) rating for the material at design temperature; and the design temperature is in the range -29°C to 399°C (-20°F to 750°F), inclusive.

(f) The welding process is SMAW or GTAW or a combination thereof.

(g) Welding electrodes for the SMAW process are selected from the following classifications.

AWS A5.1 ¹	AWS A5.4 ¹	AWS A5.5 ¹
E6010	E308-15, -16	E7010-A1
E6011	E308L-15, -16	E7018-A1
E7015	E309-15, -16	E8016-B1
E7016	E310-15, -16	E8018-B1
E7018	E-16-8-2-15, -16	E8015-B2L
	E316-15, -16	E8016-B2
	E316L-15, -16	E8018-B2
	E347-15, -16	E8018-B2L

(h) By signature, the employer accepts responsibility for both the WPS and the procedure qualification record (PQR).

(i) The employer has at least one currently employed welder or welding operator who, while in his employ, has satisfactorily passed a performance qualification test using the procedure and the P-Number material specified in the WPS. The performance bend test required by Section IX, QW-302 shall be used for this purpose. Qualification by radiography is not acceptable.

328.2.3 Performance Qualification by Others. To avoid duplication of effort, an employer may accept a performance qualification made for another employer, provided that the Inspector specifically approves. Acceptance is limited to qualification on piping using the same or equivalent procedure wherein the essential variables are within the limits in Section IX. The employer shall obtain a copy from the previous employer of the performance qualification test record, showing the name of the employer, name of the welder or welding operator, procedure identification, date of successful qualification, and the date that the individual last used the procedure on pressure piping.

328.2.4 Qualification Records. The employer shall maintain a self-certified record, available to the owner (and the owner's agent) and the Inspector, of the procedures used and the welders and welding operators employed, showing the date and results of procedure and performance qualifications, and the identification symbol assigned to each welder and welding operator.

328.3 Welding Materials

328.3.1 Filler Metal. Filler metal shall conform to the requirements of Section IX. A filler metal not yet incorporated in Section IX may be used with the owner's approval if a procedure qualification test is first successfully made.

328.3.2 Weld Backing Material. When backing rings are used, they shall conform to the following.

(a) *Ferrous Metal Backing Rings.* These shall be of weldable quality. Sulfur content shall not exceed 0.05%.

(b) If two abutting surfaces are to be welded to a third member used as a backing ring and one or two of the three members are ferritic and the other member or members are austenitic, the satisfactory use of such materials shall be demonstrated by welding procedure qualified as required by para. 328.2.

Backing rings may be of the continuous machined or split-band type. Some commonly used types are shown in Fig. 328.3.2.

(c) *Nonferrous and Nonmetallic Backing Rings.* Backing rings of nonferrous or nonmetallic material may be used, provided the designer approves their use and the welding procedure using them is qualified as required by para. 328.2.

328.3.3 Consumable Inserts. Consumable inserts may be used, provided they are of the same nominal composition as the filler metal, will not cause detrimental alloying of the weld metal, and the welding procedure using them is qualified as required by para. 328.2. Some commonly used types are shown in Fig. 328.3.2.

328.4 Preparation for Welding

328.4.1 Cleaning. Internal and external surfaces to be thermally cut or welded shall be clean and free from paint, oil, rust, scale, and other material that would be detrimental to either the weld or the base metal when heat is applied.

328.4.2 End Preparation

(a) General

(1) End preparation is acceptable only if the surface is reasonably smooth and true, and slag from oxygen or arc cutting is cleaned from thermally cut surfaces. Discoloration remaining on a thermally cut surface is not considered detrimental oxidation.

(2) End preparation for groove welds specified in ASME B16.25, or any other which meets the WPS, is acceptable. [For convenience, the basic bevel angles of ASME B16.25 and some additional J-bevel angles are shown in Fig. 328.4.2 sketches (a) and (b).]

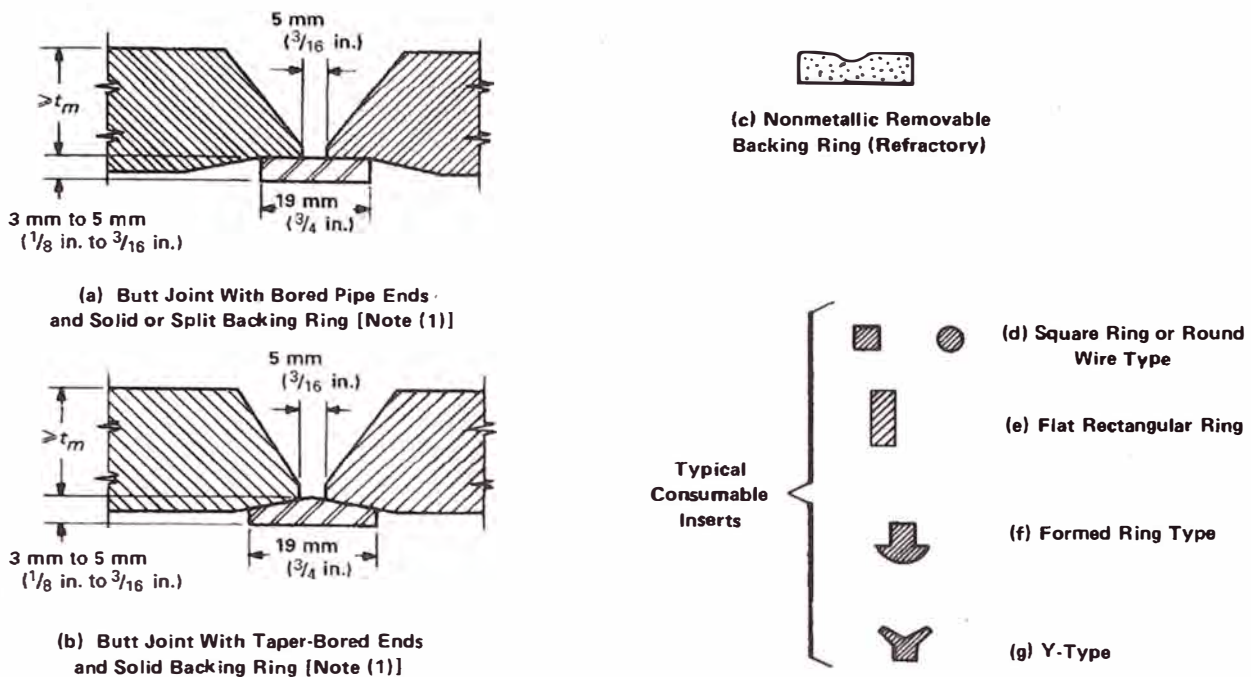
(b) Circumferential Welds

(1) If component ends are trimmed as shown in Fig. 328.3.2 sketch (a) or (b) to fit backing rings or consumable inserts, or as shown in Fig. 328.4.3 sketch (a) or (b) to correct internal misalignment, such trimming shall not reduce the finished wall thickness below the required minimum wall thickness t_m .

(2) Component ends may be bored to allow for a completely recessed backing ring, provided the remaining net thickness of the finished ends is not less than t_m .

(3) It is permissible to size pipe ends of the same nominal size to improve alignment if wall thickness requirements are maintained.

¹ AWS A5.1, Carbon Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding; AWS A5.4, Stainless Steel Electrodes for Shielded Metal Arc Welding; and AWS A5.5, Low Alloy Steel Covered Arc Welding Electrodes.



NOTE:

(1) Refer to ASME B16.25 for detailed dimensional information on welding ends.

Fig. 328.3.2 Typical Backing Rings and Consumable Inserts

(4) Where necessary, weld metal may be deposited inside or outside of the component to permit alignment or provide for machining to ensure satisfactory seating of rings or inserts.

(5) When a girth or miter groove weld joins components of unequal wall thickness and one is more than $1\frac{1}{2}$ times the thickness of the other, end preparation and geometry shall be in accordance with acceptable designs for unequal wall thickness in ASME B16.25.

(04) (6) Buttweld fittings manufactured in accordance with ASME B16.9 may be trimmed to produce an angular joint offset in their connections to pipe or to other buttweld fittings without being subject to design qualifications in accordance with para. 304.7.2 provided the total angular offset produced between the two jointed parts does not exceed three degrees.

328.4.3 Alignment

(a) Circumferential Welds

(1) Inside surfaces of components at ends to be joined in girth or miter groove welds shall be aligned within the dimensional limits in the WPS and the engineering design.

(2) If the external surfaces of the components are not aligned, the weld shall be tapered between them.

(b) Longitudinal Welds. Alignment of longitudinal groove welds (not made in accordance with a standard

listed in Table A-1 or Table 326.1) shall conform to the requirements of para. 328.4.3(a).

(c) Branch Connection Welds

(1) Branch connections which abut the outside surface of the run pipe shall be contoured for groove welds which meet the WPS requirements [see Fig. 328.4.4 sketches (a) and (b)].

(2) Branch connections which are inserted through a run opening shall be inserted at least as far as the inside surface of the run pipe at all points [see Fig. 328.4.4 sketch (c)] and shall otherwise conform to para. 328.4.3(c)(1).

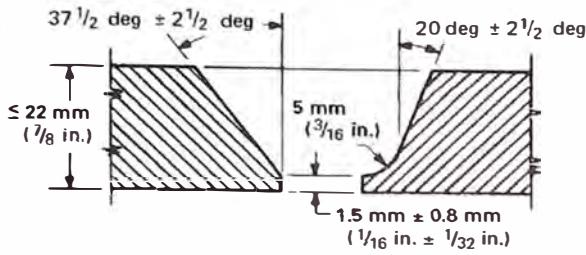
(3) Run openings for branch connections shall not deviate from the required contour more than the dimension m in Fig. 328.4.4. In no case shall deviations of the shape of the opening cause the root spacing tolerance limits in the WPS to be exceeded. Weld metal may be added and refinished if necessary for compliance.

(d) Spacing. The root opening of the joint shall be within the tolerance limits in the WPS.

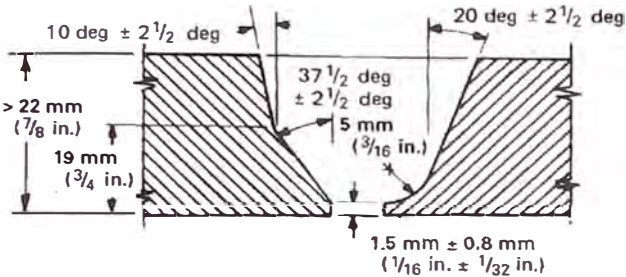
328.5 Welding Requirements

328.5.1 General

(a) Welds, including addition of weld metal for alignment [paras. 328.4.2(b)(4) and 328.4.3(c)(3)], shall be



(a) Wall Thickness 6 mm to 22 mm, Inclusive (3/16 in. to 7/8 in.)



(b) Wall Thickness Over 22 mm (7/8 in.)

Fig. 328.4.2 Typical Butt Weld End Preparation

made in accordance with a qualified procedure and by qualified welders or welding operators.

(b) Each qualified welder and welding operator shall be assigned an identification symbol. Unless otherwise specified in the engineering design, each pressure containing weld or adjacent area shall be marked with the identification symbol of the welder or welding operator. In lieu of marking the weld, appropriate records shall be filed.

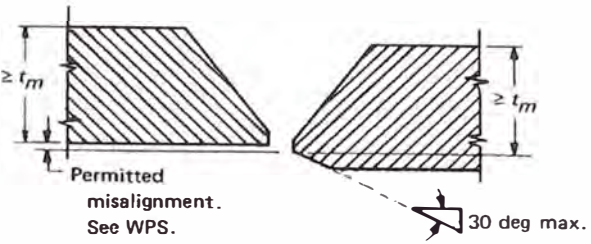
(c) Tack welds at the root of the joint shall be made with filler metal equivalent to that used in the root pass. Tack welds shall be made by a qualified welder or welding operator. Tack welds shall be fused with the root pass weld, except that those which have cracked shall be removed. Bridge tacks (above the weld) shall be removed.

(d) Peening is prohibited on the root pass and final pass of a weld.

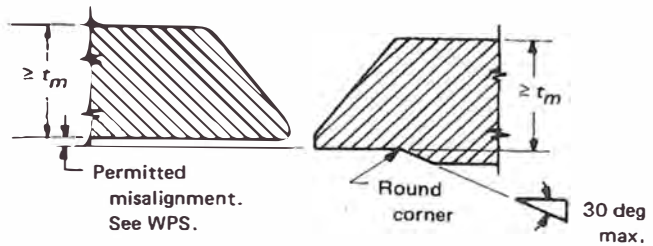
(e) No welding shall be done if there is impingement on the weld area of rain, snow, sleet, or excessive wind, or if the weld area is frosted or wet.

(f) *Welding End Valves.* The welding sequence and procedure and any heat treatment for a welding end valve shall be such as to preserve the seat tightness of the valve.

328.5.2 Fillet and Socket Welds. Fillet welds (including socket welds) may vary from convex to concave.



(a) Thicker Pipe Taper-Bored to Align



(b) Thicker Pipe Bored for Alignment

Fig. 328.4.3 Trimming and Permitted Misalignment

The size of a fillet weld is determined as shown in Fig. 328.5.2A.

(a) Typical weld details for slip-on and socket welding flanges are shown in Fig. 328.5.2B; minimum welding dimensions for other socket welding components are shown in Fig. 328.5.2C or MSS SP-119.

(b) If slip-on flanges are single welded, the weld shall be at the hub.

328.5.3 Seal Welds. Seal welding shall be done by a qualified welder. Seal welds shall cover all exposed threads.

328.5.4 Welded Branch Connections

(a) Figures 328.5.4A through 328.5.4E show acceptable details of branch connections with and without added reinforcement, in which the branch pipe is connected directly to the run pipe. The illustrations are typical and are not intended to exclude acceptable types of construction not shown.

(b) Figure 328.5.4D shows basic types of weld attachments used in the fabrication of branch connections. The location and minimum size of attachment welds shall conform to the requirements herein. Welds shall be calculated in accordance with para. 304.3.3 but shall be not less than the sizes shown in Fig. 328.5.4D.

(c) The nomenclature and symbols used herein and in Fig. 328.5.4D are:

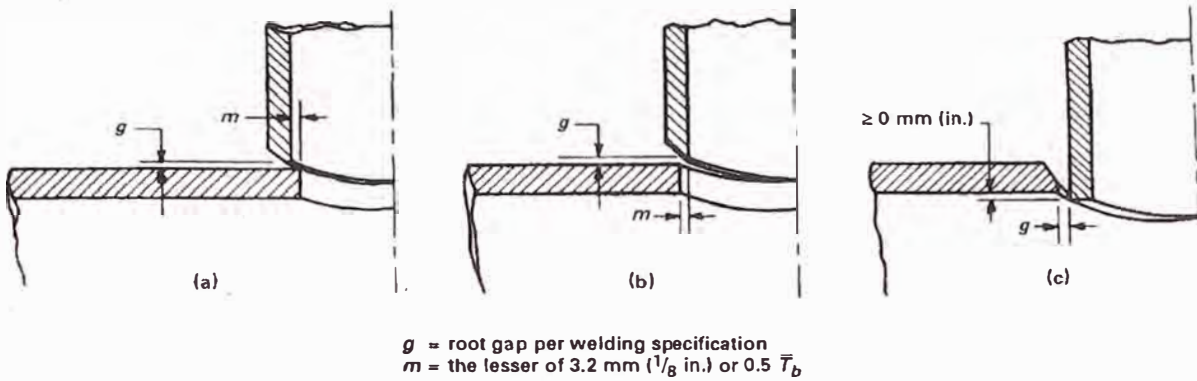
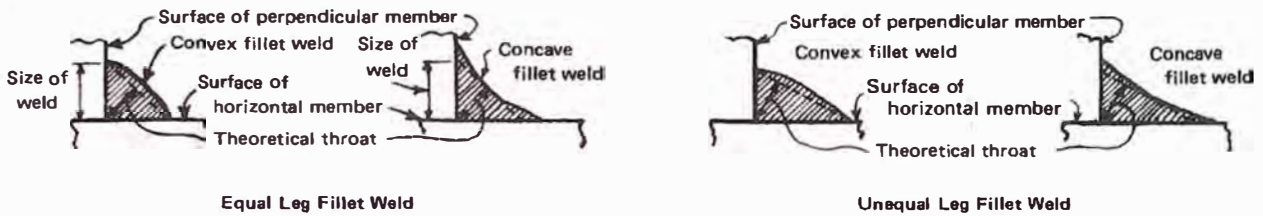


Fig. 328.4.4 Preparation for Branch Connections



GENERAL NOTE: The size of an equal leg fillet weld is the leg length of the largest inscribed isosceles right triangle (theoretical throat = $0.707 \times$ size).

GENERAL NOTE: The size of unequal leg fillet weld is the leg lengths of the largest right triangle which can be inscribed within the weld cross section [e.g., 13 mm \times 19 mm ($1/2$ in. \times $3/4$ in.)].

Fig. 328.5.2A Fillet Weld Size

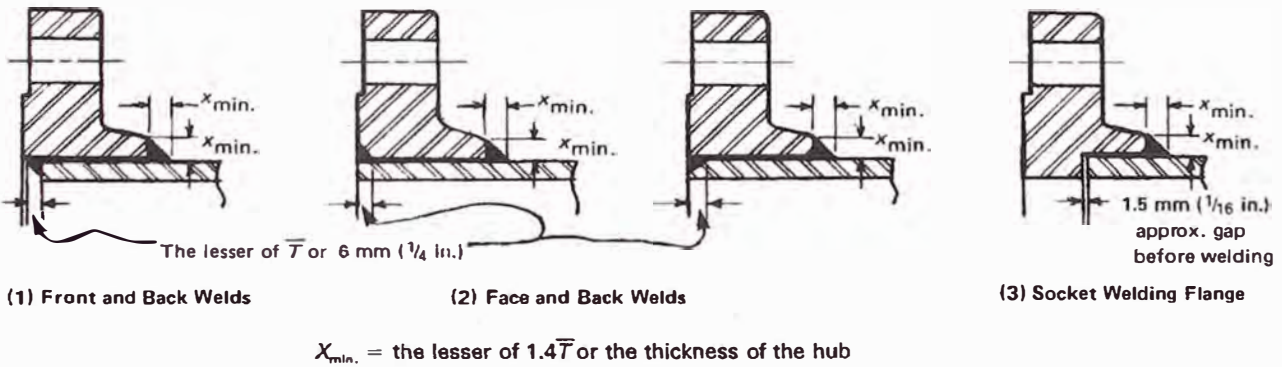


Fig. 328.5.2B Typical Details for Double-Welded Slip-On and Socket Welding Flange Attachment Welds

- \bar{T}_b = nominal thickness of branch
- \bar{T}_h = nominal thickness of header
- \bar{T}_r = nominal thickness of reinforcing pad or saddle
- t_c = lesser of $0.7\bar{T}_b$ or 6 mm ($1/4$ in.)
- $t_{min.}$ = lesser of \bar{T}_b or \bar{T}_r

(d) Branch connections, including branch connection fittings (see paras. 300.2 and 304.3.2), which abut the

outside of the run or which are inserted in an opening in the run shall be attached by fully penetrated groove welds. The welds shall be finished with cover fillet welds having a throat dimension not less than t_c . See Fig. 328.5.4D sketches (1) and (2).

(e) A reinforcing pad or saddle shall be attached to the branch pipe by either

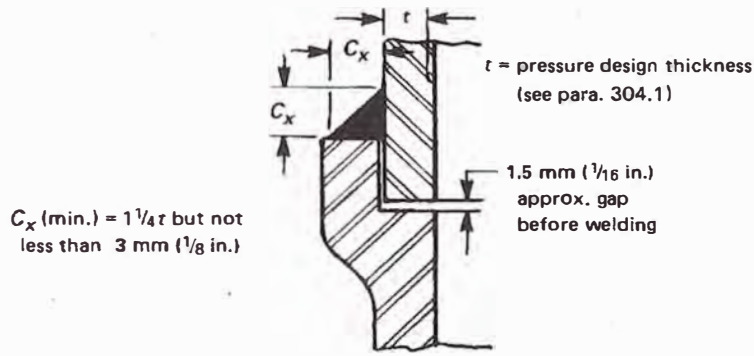
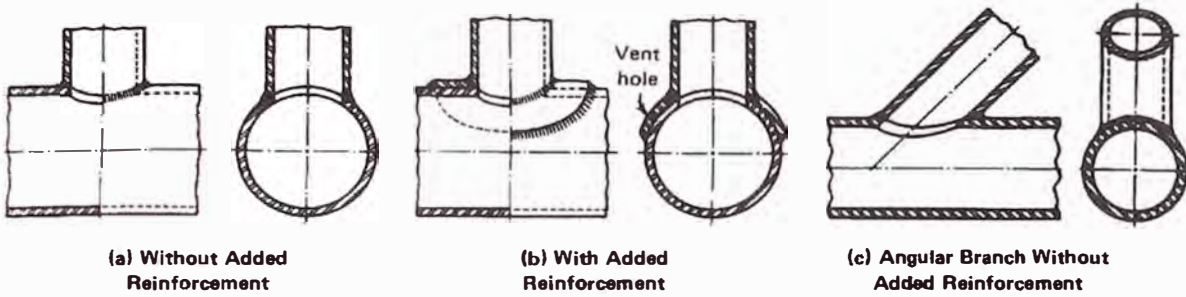
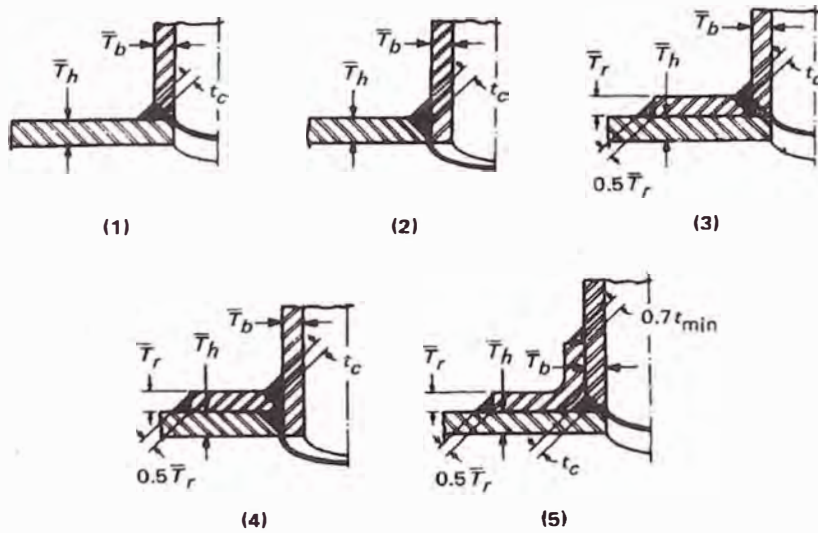


Fig. 328.5.2C Minimum Welding Dimensions for Socket Welding Components Other Than Flanges



Figs. 328.5.4A, B, C Typical Welded Branch Connections



GENERAL NOTE: These sketches show minimum acceptable welds. Welds may be larger than those shown here.

Fig. 328.5.4D Acceptable Details for Branch Attachment Welds

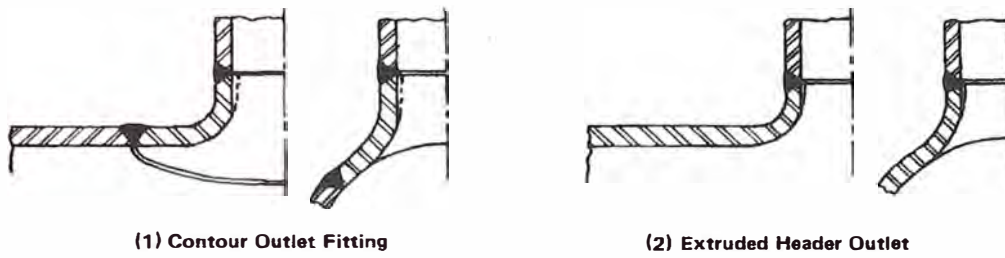
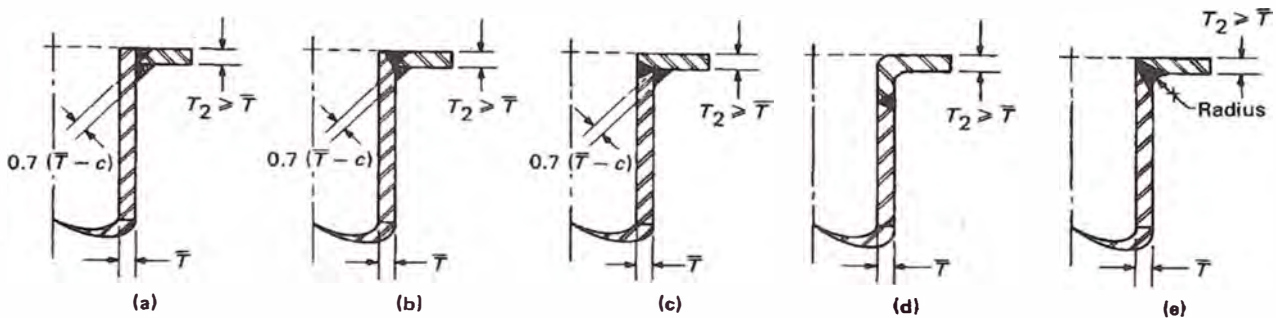


Fig. 328.5.4E Acceptable Details for Branch Attachment Suitable for 100% Radiography



GENERAL NOTE: Laps shall be machined (front and back) or trued after welding. Plate flanges per para. 304.5 or lap joint flanges per ASME B16.5 may be used. Welds may be machined to radius, as in sketch (e), if necessary to match ASME B16.5 lap joint flanges.

Fig. 328.5.5 Typical Fabricated Laps

(1) a fully penetrated groove weld finished with a cover fillet weld having a throat dimension not less than t_c , or

(2) a fillet weld having a throat dimension not less than $0.7t_{min.}$. See Fig. 328.5.4D sketch (5)

(f) The outer edge of a reinforcing pad or saddle shall be attached to the run pipe by a fillet weld having a throat dimension not less than $0.5\bar{T}_r$. See Fig. 328.5.4D sketches (3), (4), and (5).

(g) Reinforcing pads and saddles shall have a good fit with the parts to which they are attached. A vent hole shall be provided at the side (not at the crotch) of any pad or saddle to reveal leakage in the weld between branch and run and to allow venting during welding and heat treatment. A pad or saddle may be made in more than one piece if joints between pieces have strength equivalent to pad or saddle parent metal, and if each piece has a vent hole.

(h) Examination and any necessary repairs of the completed weld between branch and run shall be made before adding a pad or saddle.

328.5.5 Fabricated Laps. Figure 328.5.5 shows typical fabricated laps. Fabrication shall be in accordance with the applicable requirements of para. 328.5.4.

328.5.6 Welding for Severe Cyclic Conditions. A welding procedure shall be employed which provides a smooth, regular, fully penetrated inner surface.

328.6 Weld Repair

A weld defect to be repaired shall be removed to sound metal. Repair welds shall be made using a welding procedure qualified in accordance with para. 328.2.1, recognizing that the cavity to be repaired may differ in contour and dimensions from the original joint. Repair welds shall be made by welders or welding operators qualified in accordance with para. 328.2.1. Preheating and heat treatment shall be as required for the original welding. See also para. 341.3.3.

330 PREHEATING

330.1 General

Preheating is used, along with heat treatment, to minimize the detrimental effects of high temperature and severe thermal gradients inherent in welding. The necessity for preheating and the temperature to be used shall be specified in the engineering design and demonstrated

Chapter VI

Inspection, Examination, and Testing

340 INSPECTION

340.1 General

This Code distinguishes between examination (see para. 341) and inspection. Inspection applies to functions performed for the owner by the owner's Inspector or the Inspector's delegates. References in this Code to the "Inspector" are to the owner's Inspector or the Inspector's delegates.

340.2 Responsibility for Inspection

It is the owner's responsibility, exercised through the owner's Inspector, to verify that all required examinations and testing have been completed and to inspect the piping to the extent necessary to be satisfied that it conforms to all applicable examination requirements of the Code and of the engineering design.

340.3 Rights of the Owner's Inspector

The owner's Inspector and the Inspector's delegates shall have access to any place where work concerned with the piping installation is being performed. This includes manufacture, fabrication, heat treatment, assembly, erection, examination, and testing of the piping. They shall have the right to audit any examination, to inspect the piping using any examination method specified by the engineering design, and to review all certifications and records necessary to satisfy the owner's responsibility stated in para. 340.2.

340.4 Qualifications of the Owner's Inspector

(a) The owner's Inspector shall be designated by the owner and shall be the owner, an employee of the owner, an employee of an engineering or scientific organization, or of a recognized insurance or inspection company acting as the owner's agent. The owner's Inspector shall not represent nor be an employee of the piping manufacturer, fabricator, or erector unless the owner is also the manufacturer, fabricator, or erector.

(b) The owner's Inspector shall have not less than 10 years experience in the design, fabrication, or inspection of industrial pressure piping. Each 20% of satisfactorily completed work toward an engineering degree recognized by the Accreditation Board for Engineering and Technology (Three Park Avenue, New York, NY 10016) shall be considered equivalent to 1 year of experience, up to 5 years total.

(c) In delegating performance of inspection, the owner's Inspector is responsible for determining that a person to whom an inspection function is delegated is qualified to perform that function.

341 EXAMINATION

341.1 General

Examination applies to quality control functions performed by the manufacturer (for components only), fabricator, or erector. Reference in this Code to an examiner is to a person who performs quality control examinations.

341.2 Responsibility for Examination

Inspection does not relieve the manufacturer, the fabricator, or the erector of the responsibility for:

- (a) providing materials, components, and workmanship in accordance with the requirements of this Code and of the engineering design [see para. 300(b)(3)]
- (b) performing all required examinations
- (c) preparing suitable records of examinations and tests for the Inspector's use

341.3 Examination Requirements

341.3.1 General. Prior to initial operation each piping installation, including components and workmanship, shall be examined in accordance with the applicable requirements of para. 341. The type and extent of any additional examination required by the engineering design, and the acceptance criteria to be applied, shall be specified. Joints not included in examinations required by para. 341.4 or by the engineering design are accepted if they pass the leak test required by para. 345.

(a) For P-Nos. 3, 4, and 5 materials, examination shall be performed after completion of any heat treatment.

(b) For a welded branch connection the examination of and any necessary repairs to the pressure containing weld shall be completed before any reinforcing pad or saddle is added.

341.3.2 Acceptance Criteria. Acceptance criteria shall be as stated in the engineering design and shall at least meet the applicable requirements stated below, in para. 344.6.2 for ultrasonic examination of welds, and elsewhere in the Code.

(a) Table 341.3.2 states acceptance criteria (limits on imperfections) for welds. See Fig. 341.3.2 for typical weld imperfections.

(b) Acceptance criteria for castings are specified in para. 302.3.3.

341.3.3 Defective Components and Workmanship. An examined item with one or more defects (imperfections of a type or magnitude exceeding the acceptance criteria of this Code) shall be repaired or replaced; and the new work shall be reexamined by the same methods, to the same extent, and by the same acceptance criteria as required for the original work.

341.3.4 Progressive Sampling for Examination. When required spot or random examination reveals a defect:

(a) two additional samples of the same kind (if welded or bonded joints, by the same welder, bonder, or operator) shall be given the same type of examination

(b) if the items examined as required by (a) above are acceptable, the defective item shall be repaired or replaced and reexamined as specified in para. 341.3.3, and all items represented by these two additional samples shall be accepted, but

(c) if any of the items examined as required by (a) above reveals a defect, two further samples of the same kind shall be examined for each defective item found by that sampling

(d) if all the items examined as required by (c) above are acceptable, the defective item(s) shall be repaired or replaced and reexamined as specified in para. 341.3.3, and all items represented by the additional sampling shall be accepted, but

(e) if any of the items examined as required by (c) above reveals a defect, all items represented by the progressive sampling shall be either:

(1) repaired or replaced and reexamined as required, or

(2) fully examined and repaired or replaced as necessary, and reexamined as necessary to meet the requirements of this Code

341.4 Extent of Required Examination

341.4.1 Examination Normally Required. Piping in Normal Fluid Service shall be examined to the extent specified herein or to any greater extent specified in the engineering design. Acceptance criteria are as stated in para. 341.3.2 and in Table 341.3.2, for Normal Fluid Service unless otherwise specified.

(a) *Visual Examination.* At least the following shall be examined in accordance with para. 344.2:

(1) sufficient materials and components, selected at random, to satisfy the examiner that they conform to specifications and are free from defects.

(2) at least 5% of fabrication. For welds, each welder's and welding operator's work shall be represented.

(3) 100% of fabrication for longitudinal welds, except those in components made in accordance with a listed specification. See para 341.5.1(a) for examination of longitudinal welds required to have a joint factor E_j of 0.90.

(4) random examination of the assembly of threaded, bolted, and other joints to satisfy the examiner that they conform to the applicable requirements of para. 335. When pneumatic testing is to be performed, all threaded, bolted, and other mechanical joints shall be examined.

(5) random examination during erection of piping, including checking of alignment, supports, and cold spring.

(6) examination of erected piping for evidence of defects that would require repair or replacement, and for other evident deviations from the intent of the design.

(b) Other Examination

(1) Not less than 5% of circumferential butt and miter groove welds shall be examined fully by random radiography in accordance with para. 344.5 or by random ultrasonic examination in accordance with para. 344.6. The welds to be examined shall be selected to ensure that the work product of each welder or welding operator doing the production welding is included. They shall also be selected to maximize coverage of intersections with longitudinal joints. When a circumferential weld with an intersecting longitudinal weld(s) is examined, at least the adjacent 38 mm (1½ in.) of each intersecting weld shall be examined. In-process examination in accordance with para. 344.7 may be substituted for all or part of the radiographic or ultrasonic examination on a weld-for-weld basis if specified in the engineering design or specifically authorized by the Inspector.

(2) Not less than 5% of all brazed joints shall be examined by in-process examination in accordance with para. 344.7, the joints to be examined being selected to ensure that the work of each brazer making the production joints is included.

(c) *Certifications and Records.* The examiner shall be assured, by examination of certifications, records, and other evidence, that the materials and components are of the specified grades and that they have received required heat treatment, examination, and testing. The examiner shall provide the Inspector with a certification that all the quality control requirements of the Code and of the engineering design have been carried out.

341.4.2 Examination — Category D Fluid Service. Piping and piping elements for Category D Fluid Service as designated in the engineering design shall be visually examined in accordance with para. 344.2 to the extent necessary to satisfy the examiner that components, materials, and workmanship conform to the requirements of this Code and the engineering design. Acceptance criteria are as stated in para. 341.3.2 and in Table

(04)

Table 341.3.2 Acceptance Criteria for Welds and Examination Methods for Evaluating Weld Imperfections

Criteria (A to M) for Types of Welds and for Service Conditions [Note (1)]										Weld Imperfection	Examination Methods			
Normal and Category M Fluid Service			Severe Cyclic Conditions			Category D Fluid Service					Visual	Radiography	Magnetic Particle	Liquid Penetrant
Type of Weld			Type of Weld			Type of Weld								
Girth, Miter Groove & Branch Connection [Note (4)]	Longitudinal Groove [Note (2)]	Fillet [Note (3)]	Girth, Miter Groove & Branch Connection [Note (4)]	Longitudinal Groove [Note (2)]	Fillet [Note (3)]	Girth and Miter Groove	Longitudinal Groove [Note (2)]	Fillet [Note (3)]	Branch Connection [Note (4)]					
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Crack	✓	✓	✓	✓
A	A	A	A	A	A	C	A	N/A	A	Lack of fusion	✓	✓	...	...
B	A	N/A	A	A	N/A	C	A	N/A	B	Incomplete penetration	✓	✓	...	...
E	E	N/A	D	D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Internal porosity	...	✓	...	...
G	G	N/A	F	F	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Internal slag inclusion, tungsten inclusion, or elongated indication	...	✓	...	...
H	A	H	A	A	A	I	A	H	H	Undercutting	...	✓	...	...
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Surface porosity or exposed slag inclusion [Note (5)]	✓	...	...	...
N/A	N/A	N/A	J	J	J	N/A	N/A	N/A	N/A	Surface finish	✓	...	...	...
K	K	N/A	K	K	N/A	K	K	N/A	K	Concave root surface (suck up)	✓	✓	...	...
L	L	L	L	L	L	M	M	M	M	Weld reinforcement or internal protrusion	✓	...	...	...

GENERAL NOTES:

- Weld imperfections are evaluated by one or more of the types of examination methods given, as specified in paras. 341.4.1, 341.4.2, 341.4.3, and M341.4, or by the engineering design.
- "N/A" indicates the Code does not establish acceptance criteria or does not require evaluation of this kind of imperfection for this type of weld.
- Check (✓) indicates examination method generally used for evaluating this kind of weld imperfection.
- Ellipsis (. . .) indicates examination method not generally used for evaluating this kind of weld imperfection.

(04)

Criterion Value Notes for Table 341.3.2

Criterion			
Symbol	Measure	Acceptable Value Limits [Note (6)]	
A	Extent of imperfection	Zero (no evident imperfection)	
B	Depth of incomplete penetration	$\leq 1 \text{ mm } (\frac{1}{32} \text{ in.})$ and $\leq 0.2\bar{T}_w$	
	Cumulative length of incomplete penetration	$\leq 38 \text{ mm } (1.5 \text{ in.})$ in any 150 mm (6 in.) weld length	
C	Depth of lack of fusion and incomplete penetration	$\leq 0.2\bar{T}_w$	
	Cumulative length of lack of fusion and incomplete penetration [Note (7)]	$\leq 38 \text{ mm } (1.5 \text{ in.})$ in any 150 mm (6 in.) weld length	
D	Size and distribution of internal porosity	See BPV Code, Section VIII, Division 1, Appendix 4	
E	Size and distribution of internal porosity	For $\bar{T}_w \leq 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in.})$, limit is same as D	
		For $\bar{T}_w > 6 \text{ mm } (\frac{1}{4} \text{ in.})$, limit is $1.5 \times D$	
F	Slag inclusion, tungsten inclusion, or elongated indication		
	Individual length	$\leq \bar{T}_w/3$	
	Individual width	$\leq 2.5 \text{ mm } (\frac{3}{32} \text{ in.})$ and $\leq \bar{T}_w/3$	
	Cumulative length	$\leq \bar{T}_w$ in any $12\bar{T}_w$ weld length	
G	Slag inclusion, tungsten inclusion, or elongated indication		
	Individual length	$\leq 2\bar{T}_w$	
	Individual width	$\leq 3 \text{ mm } (\frac{1}{8} \text{ in.})$ and $\leq \bar{T}_w/2$	
	Cumulative length	$\leq 4\bar{T}_w$ in any 150 mm (6 in.) weld length	
H	Depth of undercut	$\leq 1 \text{ mm } (\frac{1}{32} \text{ in.})$ and $\leq \bar{T}_w/4$	
I	Depth of undercut	$\leq 1.5 \text{ mm } (\frac{1}{16} \text{ in.})$ and $\leq [\bar{T}_w/4 \text{ or } 1 \text{ mm } (\frac{1}{32} \text{ in.})]$	
J	Surface roughness	$\leq 500 \text{ min. } R_a$ per ASME B46.1	
K	Depth of root surface concavity	Total joint thickness, incl. weld reinf., $\geq \bar{T}_w$	
L	Height of reinforcement or internal protrusion [Note (8)] in any plane through the weld shall be within limits of the applicable height value in the tabulation at right, except as provided in Note (9). Weld metal shall merge smoothly into the component surfaces.	For \bar{T}_w , mm (in.)	
		<u>Height, mm (in.)</u>	
		$\leq 6 (\frac{1}{4})$	$\leq 1.5 (\frac{1}{16})$
		$> 6 (\frac{1}{4}), \leq 13 (\frac{1}{2})$	$\leq 3 (\frac{1}{8})$
		$> 13 (\frac{1}{2}), \leq 25 (1)$	$\leq 4 (\frac{5}{32})$
$> 25 (1)$	$\leq 5 (\frac{3}{16})$		
M	Height of reinforcement or internal protrusion [Note (8)] as described in L. Note (9) does not apply.	Limit is twice the value applicable for L above	

Notes follow on next page

Table 341.3.2 Acceptance Criteria for Welds and Examination Methods for Evaluating Weld Imperfections (Cont'd)

NOTES:

- (1) Criteria given are for required examination. More stringent criteria may be specified in the engineering design. See also paras. 341.5 and 341.5.3.
- (2) Longitudinal groove weld includes straight and spiral seam. Criteria are not intended to apply to welds made in accordance with a standard listed in Table A-1 or Table 326.1. Alternative Leak Test requires examination of these welds; see para. 345.9.
- (3) Fillet weld includes socket and seal welds, and attachment welds for slip-on flanges, branch reinforcement, and supports.
- (4) Branch connection weld includes pressure containing welds in branches and fabricated laps.
- (5) These imperfections are evaluated only for welds ≤ 5 mm ($3/16$ in.) in nominal thickness.
- (6) Where two limiting values are separated by "and," the lesser of the values determines acceptance. Where two sets of values are separated by "or," the larger value is acceptable. T_w is the nominal wall thickness of the thinner of two components joined by a butt weld.
- (7) Tightly butted unfused root faces are unacceptable.
- (8) For groove welds, height is the lesser of the measurements made from the surfaces of the adjacent components; both reinforcement and internal protrusion are permitted in a weld. For fillet welds, height is measured from the theoretical throat, Fig. 328.5.2A; internal protrusion does not apply.
- (9) For welds in aluminum alloy only, internal protrusion shall not exceed the following values:
 - (a) for thickness ≤ 2 mm ($5/64$ in.): 1.5 mm ($1/16$ in.);
 - (b) for thickness > 2 mm and ≤ 6 mm ($1/4$ in.): 2.5 mm ($3/32$ in.).
 For external reinforcement and for greater thicknesses, see the tabulation for Symbol L.

341.3.2, for Category D fluid service, unless otherwise specified.

341.4.3 Examination — Severe Cyclic Conditions. Piping to be used under severe cyclic conditions shall be examined to the extent specified herein or to any greater extent specified in the engineering design. Acceptance criteria are as stated in para. 341.3.2 and in Table 341.3.2, for severe cyclic conditions, unless otherwise specified.

(a) *Visual Examination.* The requirements of para. 341.4.1(a) apply with the following exceptions.

- (1) All fabrication shall be examined.
- (2) All threaded, bolted, and other joints shall be examined.

(3) All piping erection shall be examined to verify dimensions and alignment. Supports, guides, and points of cold spring shall be checked to ensure that movement of the piping under all conditions of startup, operation, and shutdown will be accommodated without undue binding or unanticipated constraint.

(b) *Other Examination.* All circumferential butt and miter groove welds and all fabricated branch connection welds comparable to those shown in Fig. 328.5.4E shall be examined by 100% radiography in accordance with para. 344.5, or (if specified in the engineering design) by 100% ultrasonic examination in accordance with para. 344.6. Socket welds and branch connection welds which are not radiographed shall be examined by magnetic particle or liquid penetrant methods in accordance with para. 344.3 or 344.4.

(c) In-process examination in accordance with para. 344.7, supplemented by appropriate nondestructive examination, may be substituted for the examination

required in (b) above on a weld-for-weld basis if specified in the engineering design or specifically authorized by the Inspector.

(d) *Certification and Records.* The requirements of para. 341.4.1(c) apply.

341.5 Supplementary Examination

Any of the methods of examination described in para. 344 may be specified by the engineering design to supplement the examination required by para. 341.4. The extent of supplementary examination to be performed and any acceptance criteria that differ from those in para. 341.3.2 shall be specified in the engineering design.

341.5.1 Spot Radiography

(a) *Longitudinal Welds.* Spot radiography for longitudinal groove welds required to have a weld joint factor E_j of 0.90 requires examination by radiography in accordance with para. 344.5 of at least 300 mm (1 ft) in each 30 m (100 ft) of weld for each welder or welding operator. Acceptance criteria are those stated in Table 341.3.2 for radiography under Normal Fluid Service.

(b) *Circumferential Butt Welds and Other Welds.* It is recommended that the extent of examination be not less than one shot on one in each 20 welds for each welder or welding operator. Unless otherwise specified, acceptance criteria are as stated in Table 341.3.2 for radiography under Normal Fluid Service for the type of joint examined.

(c) *Progressive Sampling for Examination.* The provisions of para. 341.3.4 are applicable.

(d) *Welds to Be Examined.* The locations of welds and the points at which they are to be examined by spot



Lack of fusion between weld bead and base metal

(a) Side Wall Lack of Fusion



(b) Lack of Fusion Between Adjacent Passes



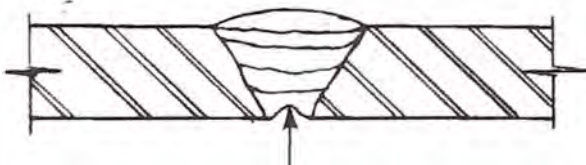
Incomplete filling at root on one side only

(c) Incomplete Penetration due to Internal Misalignment



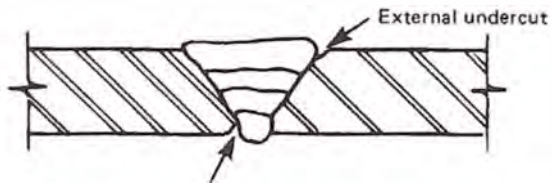
Incomplete filling at root

(d) Incomplete Penetration of Weld Groove



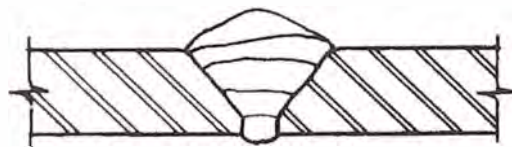
Root bead fused to both inside surfaces but center of root slightly below inside surface of pipe (not incomplete penetration)

(e) Concave Root Surface (Suck-Up)



Internal undercut

(f) Undercut



(g) Excess External Reinforcement

Fig. 341.3.2 Typical Weld Imperfections

radiography shall be selected or approved by the Inspector.

341.5.2 Hardness Tests. The extent of hardness testing required shall be in accordance with para. 331.1.7 except as otherwise specified in the engineering design.

341.5.3 Examinations to Resolve Uncertainty. Any method may be used to resolve doubtful indications. Acceptance criteria shall be those for the required examination.

342 EXAMINATION PERSONNEL

342.1 Personnel Qualification and Certification

Examiners shall have training and experience commensurate with the needs of the specified examinations.¹ The employer shall certify records of the examiners employed, showing dates and results of personnel qualifications, and shall maintain them and make them available to the Inspector.

342.2 Specific Requirement

For in-process examination, the examinations shall be performed by personnel other than those performing the production work.

343 EXAMINATION PROCEDURES

Any examination shall be performed in accordance with a written procedure that conforms to one of the methods specified in para. 344, including special methods (see para. 344.1.2). Procedures shall be written as required in the BPV Code, Section V, Article 1, T-150. The employer shall certify records of the examination procedures employed, showing dates and results of procedure qualifications, and shall maintain them and make them available to the Inspector.

344 TYPES OF EXAMINATION

344.1 General

344.1.1 Methods. Except as provided in para. 344.1.2, any examination required by this Code, by the engineering design, or by the Inspector shall be performed in accordance with one of the methods specified herein.

344.1.2 Special Methods. If a method not specified herein is to be used, it and its acceptance criteria shall be specified in the engineering design in enough detail to permit qualification of the necessary procedures and examiners.

¹ For this purpose, SNT-TC-1A, Recommended Practice for Non-destructive Testing Personnel Qualification and Certification, may be used as a guide.

344.1.3 Definitions. The following terms apply to any type of examination:

100% examination: complete examination of all of a specified kind of item in a designated lot of piping²

*random examination:*³ complete examination of a percentage of a specified kind of item in a designated lot of piping²

*spot examination:*³ a specified partial examination of each of a specified kind of item in a designated lot of piping,² e.g., of part of the length of all shop-fabricated welds in a lot of jacketed piping

*random spot examination:*³ a specified partial examination of a percentage of a specified kind of item in a designated lot of piping²

344.2 Visual Examination

344.2.1 Definition. Visual examination is observation of the portion of components, joints, and other piping elements that are or can be exposed to view before, during, or after manufacture, fabrication, assembly, erection, examination, or testing. This examination includes verification of Code and engineering design requirements for materials, components, dimensions, joint preparation, alignment, welding, bonding, brazing, bolting, threading, or other joining method, supports, assembly, and erection.

344.2.2 Method. Visual examination shall be performed in accordance with the BPV Code, Section V, Article 9. Records of individual visual examinations are not required, except for those of in-process examination as specified in para. 344.7.

344.3 Magnetic Particle Examination

Examination of castings is covered in para. 302.3.3. Magnetic particle examination of welds and of components other than castings shall be performed in accordance with BPV Code, Section V, Article 7.

344.4 Liquid Penetrant Examination

Examination of castings is covered in para. 302.3.3. Liquid penetrant examination of welds and of components other than castings shall be performed in accordance with BPV Code, Section V, Article 6.

² A designated lot is that quantity of piping to be considered in applying the requirements for examination in this Code. The quantity or extent of a designated lot should be established by agreement between the contracting parties before the start of work. More than one kind of designated lot may be established for different kinds of piping work.

³ Random or spot examination will not ensure a fabrication product of a prescribed quality level throughout. Items not examined in a lot of piping represented by such examination may contain defects which further examination could disclose. Specifically, if all radiographically disclosable weld defects must be eliminated from a lot of piping, 100% radiographic examination must be specified.

344.5 Radiographic Examination

344.5.1 Method. Radiography of castings is covered in para. 302.3.3. Radiography of welds and of components other than castings shall be performed in accordance with BPV Code, Section V, Article 2.

344.5.2 Extent of Radiography

(a) *100% Radiography.* This applies only to girth and miter groove welds and to fabricated branch connection welds comparable to Fig. 328.5.4E, unless otherwise specified in the engineering design.

(b) *Random Radiography.* This applies only to girth and miter groove welds.

(c) *Spot Radiography.* This requires a single exposure radiograph in accordance with para. 344.5.1 at a point within a specified extent of welding. For girth, miter, and branch groove welds the minimum requirement is

(1) for sizes \leq DN 65 (NPS 2½), a single elliptical exposure encompassing the entire weld circumference

(2) for sizes $>$ DN 65, the lesser of 25% of the inside circumference or 152 mm (6 in.)

For longitudinal welds the minimum requirement is 152 mm (6 in.) of weld length.

344.6 Ultrasonic Examination

344.6.1 Method. Examination of castings is covered in para. 302.3.3; other product forms are not covered. Ultrasonic examination of welds shall be performed in accordance with BPV Code, Section V, Article 5, except that the alternative specified in (a) and (b) below is permitted for basic calibration blocks specified in T-542.2.1 and T-542.8.1.1.

(a) When the basic calibration blocks have not received heat treatment in accordance with T-542.1.1(c) and T-542.8.1.1, transfer methods shall be used to correlate the responses from the basic calibration block and the component. Transfer is accomplished by noting the difference between responses received from the same reference reflector in the basic calibration block and in the component and correcting for the difference.

(b) The reference reflector may be a V-notch (which must subsequently be removed), an angle beam search unit acting as a reflector, or any other reflector which will aid in accomplishing the transfer.

(c) When the transfer method is chosen as an alternative, it shall be used, at the minimum

(1) for sizes \leq DN 50 (NPS 2), once in each 10 welded joints examined

(2) for sizes $>$ DN 50 and \leq DN 450 (NPS 18), once in each 1.5 m (5 ft) of welding examined

(3) for sizes $>$ DN 450, once for each welded joint examined

(d) Each type of material and each size and wall thickness shall be considered separately in applying the transfer method. In addition, the transfer method shall be used at least twice on each type of weld joint.

(e) The reference level for monitoring discontinuities shall be modified to reflect the transfer correction when the transfer method is used.

344.6.2 Acceptance Criteria. A linear-type discontinuity is unacceptable if the amplitude of the indication exceeds the reference level and its length exceeds:

(a) 6 mm ($\frac{1}{4}$ in.) for $\bar{T}_w \leq 19$ mm ($\frac{3}{4}$ in.)

(b) $\bar{T}_w/3$ for 19 mm $< \bar{T}_w \leq 57$ mm ($2\frac{1}{4}$ in.)

(c) 19 mm for $\bar{T}_w > 57$ mm

344.7 In-Process Examination

344.7.1 Definition. In-process examination comprises examination of the following, as applicable:

(a) joint preparation and cleanliness

(b) preheating

(c) fit-up, joint clearance, and internal alignment prior to joining

(d) variables specified by the joining procedure, including filler material

(1) (for welding) position and electrode

(2) (for brazing) position, flux, brazing temperature, proper wetting, and capillary action

(e) (for welding) condition of the root pass after cleaning — external and, where accessible, internal — aided by liquid penetrant or magnetic particle examination when specified in the engineering design

(f) (for welding) slag removal and weld condition between passes

(g) appearance of the finished joint

344.7.2 Method. The examination is visual, in accordance with para. 344.2, unless additional methods are specified in the engineering design.

345 TESTING

345.1 Required Leak Test

Prior to initial operation, and after completion of the applicable examinations required by para. 341, each piping system shall be tested to ensure tightness. The test shall be a hydrostatic leak test in accordance with para. 345.4 except as provided herein.

(a) At the owner's option, a piping system in Category D fluid service may be subjected to an initial service leak test in accordance with para. 345.7, in lieu of the hydrostatic leak test.

(b) Where the owner considers a hydrostatic leak test impracticable, either a pneumatic test in accordance with para. 345.5 or a combined hydrostatic-pneumatic test in accordance with para. 345.6 may be substituted, recognizing the hazard of energy stored in compressed gas.

(c) Where the owner considers both hydrostatic and pneumatic leak testing impracticable, the alternative specified in para. 345.9 may be used if both of the following conditions apply:

(1) a hydrostatic test would damage linings or internal insulation, or contaminate a process which would be hazardous, corrosive, or inoperative in the presence of moisture, or would present the danger of brittle fracture due to low metal temperature during the test; and

(2) a pneumatic test would present an undue hazard of possible release of energy stored in the system, or would present the danger of brittle fracture due to low metal temperature during the test.

345.2 General Requirements for Leak Tests

Requirements in para. 345.2 apply to more than one type of leak test.

345.2.1 Limitations on Pressure

(a) *Stress Exceeding Yield Strength.* If the test pressure would produce a nominal pressure stress or longitudinal stress in excess of yield strength at test temperature, the test pressure may be reduced to the maximum pressure that will not exceed the yield strength at test temperature. [See paras. 302.3.2(e) and (f).]

(b) *Test Fluid Expansion.* If a pressure test is to be maintained for a period of time and the test fluid in the system is subject to thermal expansion, precautions shall be taken to avoid excessive pressure.

(c) *Preliminary Pneumatic Test.* A preliminary test using air at no more than 170 kPa (25 psi) gage pressure may be made prior to hydrostatic testing to locate major leaks.

345.2.2 Other Test Requirements

(a) *Examination for Leaks.* A leak test shall be maintained for at least 10 min, and all joints and connections shall be examined for leaks.

(b) *Heat Treatment.* Leak tests shall be conducted after any heat treatment has been completed.

(c) *Low Test Temperature.* The possibility of brittle fracture shall be considered when conducting leak tests at metal temperatures near the ductile-brittle transition temperature.

345.2.3 Special Provisions for Testing

(a) *Piping Subassemblies.* Piping subassemblies may be tested either separately or as assembled piping.

(b) *Flanged Joints.* A flanged joint at which a blank is inserted to isolate other equipment during a test need not be tested.

(c) *Closure Welds.* The final weld connecting piping systems or components which have been successfully tested in accordance with para. 345 need not be leak tested provided the weld is examined in-process in accordance with para. 344.7 and passes with 100% radiographic examination in accordance with para. 344.5 or 100% ultrasonic examination in accordance with para. 344.6.

345.2.4 Externally Pressured Piping. Piping subject to external pressure shall be tested at an internal gage

pressure 1.5 times the external differential pressure, but not less than 105 kPa (15 psi).

345.2.5 Jacketed Piping

(a) The internal line shall be leak tested on the basis of the internal or external design pressure, whichever is critical. This test must be performed before the jacket is completed if it is necessary to provide visual access to joints of the internal line as required by para. 345.3.1.

(b) The jacket shall be leak tested in accordance with para. 345.1 on the basis of the jacket design pressure unless otherwise specified in the engineering design.

345.2.6 Repairs or Additions After Leak Testing. If repairs or additions are made following the leak test, the affected piping shall be retested, except that for minor repairs or additions the owner may waive retest requirements when precautionary measures are taken to assure sound construction.

345.2.7 Test Records. Records shall be made of each piping system during the testing, including:

- (a) date of test
- (b) identification of piping system tested
- (c) test fluid
- (d) test pressure
- (e) certification of results by examiner

These records need not be retained after completion of the test if a certification by the Inspector that the piping has satisfactorily passed pressure testing as required by this Code is retained.

345.3 Preparation for Leak Test

345.3.1 Joints Exposed. All joints, welds (including structural attachment welds to pressure-containing components), and bonds shall be left uninsulated and exposed for examination during leak testing, except that joints previously tested in accordance with this Code may be insulated or covered. All joints may be primed and painted prior to leak testing unless a sensitive leak test (para. 345.8) is required. (04)

345.3.2 Temporary Supports. Piping designed for vapor or gas shall be provided with additional temporary supports, if necessary, to support the weight of test liquid.

345.3.3 Piping With Expansion Joints

(a) An expansion joint that depends on external main anchors to restrain pressure end load shall be tested in place in the piping system.

(b) A self-restrained expansion joint previously shop-tested by the manufacturer [see Appendix X, para. X302.2.3(a)] may be excluded from the system under test, except that such expansion joints shall be installed in the system when a sensitive leak test in accordance with para. 345.8 is required.

(c) A piping system containing expansion joints shall be leak tested without temporary joint or anchor restraint at the lesser of

(1) 150 % of design pressure for a bellows-type expansion joint, or

(2) the system test pressure determined in accordance with para. 345

In no case shall a bellows-type expansion joint be subjected to a test pressure greater than the manufacturer's test pressure.

(d) When a system leak test at a pressure greater than the minimum test pressure specified in (c), or greater than 150% of the design pressure within the limitations of para. 345.2.1(a) is required, bellows-type expansion joints shall be removed from the piping system or temporary restraints shall be added to limit main anchor loads if necessary.

345.3.4 Limits of Tested Piping. Equipment which is not to be tested shall be either disconnected from the piping or isolated by blinds or other means during the test. A valve may be used provided the valve (including its closure mechanism) is suitable for the test pressure.

345.4 Hydrostatic Leak Test

345.4.1 Test Fluid. The fluid shall be water unless there is the possibility of damage due to freezing or to adverse effects of water on the piping or the process (see para. F345.4.1). In that case another suitable non-toxic liquid may be used. If the liquid is flammable, its flash point shall be at least 49°C (120°F), and consideration shall be given to the test environment.

345.4.2 Test Pressure. Except as provided in para. 345.4.3, the hydrostatic test pressure at any point in a metallic piping system shall be as follows:

(a) not less than $1\frac{1}{2}$ times the design pressure;

(b) for design temperature above the test temperature, the minimum test pressure shall be calculated by Eq. (24), except that the value of S_T/S shall not exceed 6.5:

$$P_T = \frac{1.5 PS_T}{S} \quad (24)$$

where

P = internal design gage pressure

P_T = minimum test gage pressure

S = stress value at design temperature (see Table A-1)

S_T = stress value at test temperature

(c) if the test pressure as defined above would produce a nominal pressure stress or longitudinal stress in excess of the yield strength at test temperature, the test pressure may be reduced to the maximum pressure that will not exceed the yield strength at test temperature. [See paras. 302.3.2(e) and (f).] For metallic bellows expansion joints, see Appendix X, para. X302.2.3(a).

345.4.3 Hydrostatic Test of Piping With Vessels as a System⁴

(a) Where the test pressure of piping attached to a vessel is the same as or less than the test pressure for the vessel, the piping may be tested with the vessel at the piping test pressure.

(b) Where the test pressure of the piping exceeds the vessel test pressure, and it is not considered practicable to isolate the piping from the vessel, the piping and the vessel may be tested together at the vessel test pressure, provided the owner approves and the vessel test pressure is not less than 77% of the piping test pressure calculated in accordance with para. 345.4.2(b).

345.5 Pneumatic Leak Test

345.5.1 Precautions. Pneumatic testing involves the hazard of released energy stored in compressed gas. Particular care must therefore be taken to minimize the chance of brittle failure during a pneumatic leak test. Test temperature is important in this regard and must be considered when the designer chooses the material of construction. See para. 345.2.2(c) and Appendix F, para. F323.4.

345.5.2 Pressure Relief Device. A pressure relief device shall be provided, having a set pressure not higher than the test pressure plus the lesser of 345 kPa (50 psi) or 10% of the test pressure.

345.5.3 Test Fluid. The gas used as test fluid, if not air, shall be nonflammable and nontoxic.

345.5.4 Test Pressure. The test pressure shall be 110% of design pressure.

345.5.5 Procedure. The pressure shall be gradually increased until a gage pressure which is the lesser of one-half the test pressure or 170 kPa (25 psi) is attained, at which time a preliminary check shall be made, including examination of joints in accordance with para. 341.4.1(a). Thereafter, the pressure shall be gradually increased in steps until the test pressure is reached, holding the pressure at each step long enough to equalize piping strains. The pressure shall then be reduced to the design pressure before examining for leakage in accordance with para. 345.2.2(a).

345.6 Hydrostatic-Pneumatic Leak Test

If a combination hydrostatic-pneumatic leak test is used, the requirements of para. 345.5 shall be met, and the pressure in the liquid filled part of the piping shall not exceed the limits stated in para. 345.4.2.

345.7 Initial Service Leak Test

This test is applicable only to piping in Category D Fluid Service, at the owner's option. See para. 345.1(a).

⁴ The provisions of para. 345.4.3 do not affect the pressure test requirements of any applicable vessel code.

(a) the weld edge preparation of typical weld joint preparations in the flat plate as shown in sketches (b), (c), (d), (f), and (n);

(b) the outside peripheral edge of the flat plate after welding as shown in sketches (a), (b), (c), and (d);

(c) the outside peripheral edge of the flat plate after welding, as shown in sketches (e), (f), and (g) if the distance from the edge of the completed weld to the peripheral edge of the flat plate is less than the thickness of the flat plate such as defined in UG-34(b);

(d) the inside peripheral surface of the flat plate after welding as shown in sketches (m) and (n);

(e) no examination is required on the flat plate as shown in sketches (h), (i), (j), (k), and (l).

(f) The Inspector shall assure himself that the thickness and other dimensions of material comply with the requirements of this Division.

(g) The Inspector shall satisfy himself that the inspection and marking requirements of UG-24 have been complied with for those castings assigned a casting quality factor exceeding 80%.

UG-94 MARKING ON MATERIALS

The Inspector shall inspect materials used in the construction to see that they bear the identification required by the applicable material specification, except as otherwise provided in UG-4(b), UG-10, UG-11, UG-15, or UG-93. Should the identifying marks be obliterated or the material be divided into two or more parts, the marks shall be properly transferred by the Manufacturer as provided in UG-77(a). See UG-85.

UG-95 EXAMINATION OF SURFACES DURING FABRICATION

As fabrication progresses, all materials used in the construction shall be examined for imperfections that have been uncovered during fabrication as well as to determine that the work has been done properly.

UG-96 DIMENSIONAL CHECK OF COMPONENT PARTS

(a) The Manufacturer shall examine the pressure retaining parts to make certain they conform to the prescribed shape and meet the thickness requirements after forming. The Manufacturer of the vessel shall furnish accurately formed templates as required by the Inspector for verification. See UG-80.

(b) Before attaching nozzles, manhole frames, nozzle reinforcement and other appurtenances to the inside or outside of the vessel they shall be examined to make certain

they properly fit the vessel curvature. See UG-82.

(c) The Inspector shall satisfy himself that the above dimensional requirements have been met. This shall include making such dimensional measurements as he considers necessary.

UG-97 INSPECTION DURING FABRICATION

(a) When conditions permit entry into the vessel, as complete an examination as possible shall be made before final closure.

(b) The Inspector shall make an external inspection of the completed vessel at the time of the final hydrostatic test or pneumatic test.

(c) All welds, including the nozzle welds, of homogeneously lead-lined vessels shall be visually inspected on the inside prior to application of lining. A visual examination of the lining shall be made after completion to assure that there are no imperfections which might impair the integrity of the lining and subject the vessel to corrosion effects.

UG-98 MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

UG-98(a) The maximum allowable working pressure for a vessel is the maximum pressure permissible at the top of the vessel in its normal operating position at the designated coincident temperature specified for that pressure. It is the least of the values found for maximum allowable working pressure for any of the essential parts of the vessel by the principles given in (b) below, and adjusted for any difference in static head that may exist between the part considered and the top of the vessel. (See 3-2.)

UG-98(b) The maximum allowable working pressure for a vessel part is the maximum internal or external pressure, including the static head thereon, as determined by the rules and formulas in this Division, together with the effect of any combination of loadings listed in UG-22 which are likely to occur, for the designated coincident temperature, excluding any metal thickness specified as corrosion allowance. See UG-25.

UG-98(c) Maximum allowable working pressure may be determined for more than one designated operating temperature, using for each temperature the applicable allowable stress value.

UG-99 STANDARD HYDROSTATIC TEST

(a) A hydrostatic test shall be conducted on all vessels after:

(1) all fabrication has been completed, except for operations which could not be performed prior to the test

such as weld end preparation [see U-1(e)(1)(a)], cosmetic grinding on the base material which does not affect the required thickness; and

(2) all examinations have been performed, except those required after the test.

The completed vessels, except those tested in accordance with the requirements of UG-100 and UG-101, shall have satisfactorily passed the hydrostatic test prescribed in this paragraph.

(b) Except as otherwise permitted in (a) above and 27-4, vessels designed for internal pressure shall be subjected to a hydrostatic test pressure which at every point in the vessel is at least equal to 1.3 times the maximum allowable working pressure³⁴ to be marked on the vessel multiplied by the lowest ratio (for the materials of which the vessel is constructed) of the stress value S for the test temperature on the vessel to the stress value S for the design temperature (see UG-21). All loadings that may exist during this test shall be given consideration.

(c) A hydrostatic test based on a calculated pressure may be used by agreement between the user and the Manufacturer. The hydrostatic test pressure at the top of the vessel shall be the minimum of the test pressures calculated by multiplying the basis for calculated test pressure as defined in 3-2 for each pressure element by 1.3 and reducing this value by the hydrostatic head on that element. When this pressure is used, the Inspector shall reserve the right to require the Manufacturer or the designer to furnish the calculations used for determining the hydrostatic test pressure for any part of the vessel.

(d) The requirements of (b) above represent the minimum standard hydrostatic test pressure required by this Division. The requirements of (c) above represent a special test based on calculations. Any intermediate value of pressure may be used. This Division does not specify an upper limit for hydrostatic test pressure. However, if the hydrostatic test pressure is allowed to exceed, either intentionally or accidentally, the value determined as prescribed in (c) above to the degree that the vessel is subjected to visible permanent distortion, the Inspector shall reserve the right to reject the vessel.

(e) Combination units [see UG-19(a) and UG-21] shall be tested by one of the following methods.

(1) Pressure chambers of combination units that have been designed to operate independently shall be hydrostatically tested as separate vessels, that is, each chamber shall be tested without pressure in the adjacent chamber. If the common elements of a combination unit are designed for a larger differential pressure than the higher maximum allowable working pressure to be marked on the adjacent chambers, the hydrostatic test shall subject the common

elements to at least their design differential pressure, corrected for temperature as in (b) above, as well as meet the requirements of (b) or (c) above for each independent chamber.

(2) When pressure chambers of combination units have their common elements designed for the maximum differential pressure that can possibly occur during startup, operation, and shutdown, and the differential pressure is less than the higher pressure in the adjacent chambers, the common elements shall be subjected to a hydrostatic test pressure of at least 1.3 times the differential pressure to be marked on the unit, corrected for temperature as in UG-99(b).

Following the test of the common elements and their inspection as required by (g) below, the adjacent chambers shall be hydrostatically tested simultaneously [see (b) or (c) above]. Care must be taken to limit the differential pressure between the chambers to the pressure used when testing the common elements.

The vessel stamping and the vessel Data Report must describe the common elements and their limiting differential pressure. See UG-116(j) and UG-120(b).

(f) Single-wall vessels designed for a vacuum or partial vacuum only, and chambers of multichamber vessels designed for a vacuum or partial vacuum only, shall be subjected to an internal hydrostatic test or when a hydrostatic test is not practicable, to a pneumatic test in accordance with the provisions of UG-100. Either type of test shall be made at a pressure not less than 1.3 times the difference between normal atmospheric pressure and the minimum design internal absolute pressure.

(g) Following the application of the hydrostatic test pressure, an inspection shall be made of all joints and connections. This inspection shall be made at a pressure not less than the test pressure divided by 1.3. Except for leakage that might occur at temporary test closures for those openings intended for welded connections, leakage is not allowed at the time of the required visual inspection. Leakage from temporary seals shall be directed away so as to avoid masking leaks from other joints.

The visual inspection of joints and connections for leaks at the test pressure divided by 1.3 may be waived provided:

- (1) a suitable gas leak test is applied;
- (2) substitution of the gas leak test is by agreement reached between Manufacturer and Inspector;
- (3) all welded seams which will be hidden by assembly be given a visual examination for workmanship prior to assembly;
- (4) the vessel will not contain a "lethal" substance.

(h) Any nonhazardous liquid at any temperature may be used for the hydrostatic test if below its boiling point. Combustible liquids having a flash point less than 110°F (43°C), such as petroleum distillates, may be used only for near atmospheric temperature tests. It is recommended

³⁴ The maximum allowable working pressure may be assumed to be the same as the design pressure when calculations are not made to determine the maximum allowable working pressure.

that the metal temperature during hydrostatic test be maintained at least 30°F (17°C) above the minimum design metal temperature, but need not exceed 120°F (48°C), to minimize the risk of brittle fracture. [See UG-20 and General Note (6) to Fig. UCS-66.2.] The test pressure shall not be applied until the vessel and its contents are at about the same temperature. If the test temperature exceeds 120°F (48°C), it is recommended that inspection of the vessel required by (g) above be delayed until the temperature is reduced to 120°F (48°C) or less.

CAUTION: A small liquid relief valve set to $1\frac{1}{2}$ times the test pressure is recommended for the pressure test system, in case a vessel, while under test, is likely to be warmed up materially with personnel absent.

(i) Vents shall be provided at all high points of the vessel in the position in which it is to be tested to purge possible air pockets while the vessel is filling.

(j) Before applying pressure, the test equipment shall be examined to see that it is tight and that all low-pressure filling lines and other appurtenances that should not be subjected to the test pressure have been disconnected.

(k) Vessels, except for those in lethal service, may be painted or otherwise coated either internally or externally, and may be lined internally, prior to the pressure test. However, the user is cautioned that such painting/coating/lining may mask leaks that would otherwise have been detected during the pressure test.

UG-100 PNEUMATIC TEST³⁵ (SEE UW-50)

(a) Subject to the provisions of UG-99(a)(1) and (a)(2), a pneumatic test prescribed in this paragraph may be used in lieu of the standard hydrostatic test prescribed in UG-99 for vessels:

(1) that are so designed and/or supported that they cannot safely be filled with water;

(2) not readily dried, that are to be used in services where traces of the testing liquid cannot be tolerated and the parts of which have, where possible, been previously tested by hydrostatic pressure to the pressure required in UG-99.

(b) Except for enameled vessels, for which the pneumatic test pressure shall be at least equal to, but need not exceed, the maximum allowable working pressure to be

³⁵ In some cases it is desirable to test vessels when partly filled with liquids. For such vessels a combined hydrostatic and pneumatic test may be used as an alternative to the pneumatic test of this paragraph, provided the liquid level is set so that the maximum stress including the stress produced by pneumatic pressure at any point in the vessel (usually near the bottom) or in the support attachments, does not exceed 1.3 times the allowable stress value of the material multiplied by the applicable joint efficiency. After setting the liquid level to meet this condition, the test is conducted as prescribed in (b) and (c) above.

Air or gas is hazardous when used as a testing medium. It is therefore recommended that special precautions be taken when air or gas is used for test purposes.

marked on the vessel, the pneumatic test pressure shall be at least equal to 1.1 times the maximum allowable working pressure to be stamped on the vessel multiplied by the lowest ratio (for the materials of which the vessel is constructed) of the stress value S for the test temperature of the vessel to the stress value S for the design temperature (see UG-21). In no case shall the pneumatic test pressure exceed 1.1 times the basis for calculated test pressure as defined in 3-2.

(c) The metal temperature during pneumatic test shall be maintained at least 30°F (17°C) above the minimum design metal temperature to minimize the risk of brittle fracture. [See UG-20 and General Note (6) to Fig. UCS-66.2.]

(d) The pressure in the vessel shall be gradually increased to not more than one-half of the test pressure. Thereafter, the test pressure shall be increased in steps of approximately one-tenth of the test pressure until the required test pressure has been reached. Then the pressure shall be reduced to a value equal to the test pressure divided by 1.1 and held for a sufficient time to permit inspection of the vessel. Except for leakage that might occur at temporary test closures for those openings intended for welded connections, leakage is not allowed at the time of the required visual inspection. Leakage from temporary seals shall be directed away so as to avoid masking leaks from other joints.

The visual inspection of the vessel at the required test pressure divided by 1.1 may be waived provided:

(1) a suitable gas leak test is applied;

(2) substitution of the gas leak test is by agreement reached between Manufacturer and Inspector;

(3) all welded seams which will be hidden by assembly be given a visual examination for workmanship prior to assembly;

(4) the vessel will not contain a "lethal" substance.

(e) Vessels, except for those in lethal service, may be painted or otherwise coated either internally or externally, and may be lined internally, prior to the pressure test. However, the user is cautioned that such painting/coating/lining may mask leaks that would otherwise have been detected during the pressure test.

UG-101 PROOF TESTS TO ESTABLISH MAXIMUM ALLOWABLE WORKING PRESSURE

UG-101(a) General

UG-101(a)(1) The maximum allowable working pressure for vessels or vessel parts for which the strength cannot be computed with a satisfactory assurance of accuracy (see U-2) shall be established in accordance with the requirements of this paragraph, using one of the test

ANEXO F: SEGUIMIENTO Y CONTROL

ANEXO G: INGENIERIA DEL RIESGO



REQUISITOS PREVIOS AL INICIO DE ACTIVIDADES

Lista de Verificación



Actividad: Fecha de inicio prevista:

Frente de Trabajo:

Ingeniero responsable:

Supervisor / Capataz:

REQUISITO	RESPONSABLE	FIRMA	A	M	B	REQUERIDO POR NIVEL DE RIESGO
1 Matriz de control operacional	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X		
2 Procedimiento de trabajo aprobado por jefatura de obra	Oficina técnica	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X			
3 Formato de lista de verificación de la actividad	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X		
4 Capacitación específica	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X		
5 Supervisión presencial (definir nivel)	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X			
6 ATS	Capataz	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X	X	
7 Seguro complementario de trabajo de riesgo (SCTR)	Administrador	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X	X	
8 Permisos de trabajo (firmados)	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X		
9 Provisión (stock) de equipos de protección individual	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X	X	
10 Esquema y provisión de protecciones colectivas	Ingeniero de campo	<input style="width: 70px;" type="text"/>	X	X	X	

Firma:	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Ingeniero responsable:	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Fecha:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Hora:	<input style="width: 50px;" type="text"/>

Firma:	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Jefe de PdRGA	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Fecha:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Hora:	<input style="width: 50px;" type="text"/>



FORMULARIO DE ANÁLISIS DE RIESGO

U.N/AREA / SECTOR	
SUPERVISOR / CAPATAZ PRESENTE EN EL TRABAJO	
OBRA/SERVICIO	
CATEGORÍA	
FECHA	
Otros datos:	

Apellido y Nombre del Personal que ejecuta el Trabajo	FIRMA

LISTADO DE TAREAS	PELIGROS	Severidad	Probabilidad	RIESGO		ACCIONES CORRECTIVAS / CONTROL DE RIESGOS
				ASL	ARA	

Identificación	SUP. EJECUTANTE	SUP. SOLICITANTE	SUP. AUTORIZANTE	E.H.S Ejecutante.	E.H.S Autorizante.
FIRMA					
Apellido y Nombre					

ACTIVIDADES		PELIGROS																				TAREA CRÍTICA	con.asi												
		Alta presión	Atrapamientos	Caida de estructuras existentes	Caida de objetos	Caidas a desnivel	Caidas a nivel	Caidas de altura	Contacto con energía eléctrica	Contacto con sustancias nocivas	Contacto con temperaturas extremas	Cortes	Choques	Estrés térmico	Explosión	Falta de experiencia	Falta de oxígeno	Golpes	Inhalación de sustancias nocivas	Incendio	Ingestión de sustancias nocivas	Mosadura de animales	Picadura de insectos	Proyección de partículas	Radiación	Resbalones	Ruido	Sobreesfuerzos	Tensión psicológica	Tropiezos	Vibraciones	Voladuras	Factores climatológicos		
4.05.06	Soldado de tubería Ø6" Sch40					2		6	6				4			2		4	2	3			4	6	2		2					4	X		
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs	2				2	2				2						4								2		3								
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs	2				2	2				2						4								2		3								
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"	2				2	2				2					2		4						2		3		2			3				
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"				2					3				2					3		3			2				2							
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"				2					3				2					3		3			2			2		2						
4.06	Colocacion de linea de ingreso Ø6"																																		
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.06.02	Habilitado de tubería para soldo Ø6" Sch40																																		
4.06.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	4			2	2				2	4	4		2	2				2	3				4	3		2								
4.06.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40				2	2		4			2							2	2					4	2		4	2			4				
4.06.03	Soldado de tubería Ø6" Sch40					2		6	6				4			2		4	2	3				4	6		2		2			4		X	
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs	2				2	2				2							4							2		3								
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"	2				2	2				2					2		4						2		3		2			3				
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"				2					3				2					3		3			2				2							
4.06.07	Intervencion de linea de ingreso Ø6"	2	2			2				2	3	2		2	6	2		2	3	2	2			2			2	2	2						X
4.07	Colocacion de linea de ingreso Ø8"																																		
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	2				2	2				2							4						2		3									
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs	2				2	2				2							4						2		3									
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs	2				2	2				2							4						2		3									
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"	2				2	2				2					2		4						2		3		2			3				
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"				2					3				2					3		3			2				2							
4.07.07	Intervencion de linea de ingreso Ø8"	2	2			2				2	3	2		2	6	2		2	3	2	2			2			2	2	2						X
4.08	Colocacion de linea de gas Ø4"																																		
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.08.02	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																																		
4.08.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	4			2	2				2	4	4		2	2				2	3				4	3		2								
4.08.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40				2	2		4			2							2	2					4	2		4	2			4				
4.08.03	Soldado de tubería Ø4" Sch40					2		6	6				4			2		4	2	3				4	6		2		2			4		X	
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	2				2	2				2							4						2		3									
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"	2				2	2				2					2		4						2		3						3			
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"	2				2	2				2					2		4						2		3		2			3				
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"				2					3				2					3		3			2				2							
4.08.08	Intervencion de linea de gas Ø4"	2	2			2				2	3	2		2	6	2		2	3	2	2			2			2	2	2						X
4.09	Colocacion de linea de drenaje Ø4"																																		
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.09.02	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																																		
4.09.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	4			2	2				2	4	4		2	2				2	3				4	3		2								
4.09.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40				2	2		4			2							2	2					4	2		4	2			4				
4.09.03	Soldado de tubería Ø4" Sch40					2		6	6				4			2		4	2	3				4	6		2		2			4		X	
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	2				2	2				2							4						2		3									
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"	2				2	2				2					2		4						2		3		2			3				
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"				2					3				2					3		3			2				2							
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"	2	2			2				2	3	2		2	6	2		2	3	2	2			2			2	2	2						X
4.10	Colocacion de linea de Sand Pan Ø2" - Ø4"																																		
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	4		2	3	3					2	2	2		3		4					2	1		4		4		3		2				
4.10.03	Habilitado de tubería para soldo Ø2" Sch40																																		

ACTIVIDADES		PELIGROS																				TAREA CRITICA (Marcar con aspa)														
		Alta presión	Atrapeamientos	Caida de estructuras existentes	Caida de objetos	Caidas a desnivel	Caidas a nivel	Caidas de altura	Contacto con energía eléctrica	Contacto con sustancias nocivas	Contacto con temperaturas extremas	Cortes	Choques	Estrés térmico	Explosión	Falta de experiencia	Falta de oxígeno	Golpes	Inhalación de sustancias nocivas	Incendio	Ingestión de sustancias nocivas		Moedura de animales	Picadura de insectos	Proyección de partículas	Radiación	Resbalones	Ruido	Sobreesfuerzos	Tensión psicológica	Tropezones	Vibraciones	Voladuras	Factores climatológicos		
4.10.03	Corte de tuberías 2" TS sch 40	4				2	2												2	3				4	3	2										
4.10.03	Biselados de tuberías 2" TS sch 40					2	2		4			2						2	2					4	2	4	2			4						
4.10.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																																			
4.10.04	Corte de tuberías 4" TS sch 40	4				2	2													2	4	4			2	2										
4.10.04	Biselados de tuberías 4" TS sch 40					2	2																													
4.10.05	Soldo de tubería Ø2" Sch40					2			6		6			4		2			2	4	2	3		4	6	2		2				4		X		
4.10.06	Soldo de tubería Ø4" Sch40					2			6		6			4		2			4	2	3		4	6	2		2				4		X			
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs		2			2	2					2						4							2		3									
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs		2			2	2					2						4							2		3									
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"		2			2	2					2				2									2		3					3				
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"				2									2					3		3			2					2							
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"				2									2					3		3			2					2							
4.11	Retiro de facilidades					2		2			2						2										2		2			2				
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO																																			
5.01	Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades	4	2	2	2	2	2	4	6		6	2		4	2	2		2	4	2	3			4	6	2	2	2	2		2		4		X	
5.02	Prueba Hidrostatica					2	2	2										2																		
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"		2			2	2					2						4							2		3									
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"		2			2	2					2						4							2		3									
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"		2			2	2					2						4							2		3									
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"		2			2	2					2						4							2		3									

CONSECUENCIA	PROBABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	LEVE	1	2	3
MODERADA	2	4	6
SEVERO	3	6	12

RIESGO BAJO SIGNIFICATIVO: No requiere más una acción de control del riesgo, pero se debe realizar un seguimiento sobre los controles ya establecidos, si los hubiera.
RIESGO MODERADO SIGNIFICATIVO: Se deben implementar medidas de control para reducir el riesgo, en periodos definidos de tiempo.
RIESGO ALTO SIGNIFICATIVO: Deben ser aplicadas acciones de control de emergencia para reducir el riesgo, en periodos definidos de tiempo.

ACTIVIDADES

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

Diseños de ingeniería incompatibles con el ambiente, por ubicación o diseño	Obstrucción / desvío de cursos de agua por encausamiento	Potencial explosión e incendio	Migración y desplazamiento de poblaciones	Potencial envenenamiento por mal uso de materiales peligrosos	Potencial derrame de combustibles y aceites	Potencial derrame de ácidos y agentes corrosivos	Potencial fuga radiactiva	Disposición de aceite quemado	Disposición de residuos de construcción, industriales químicos, materiales tóxicos y materiales radiactivos	Uso de explosivos	Generación de polvo	Emisión de gases de combustión gases tóxicos	Deforestación, retiro de vegetación y tierra vegetal	Generación de ruido
---	--	--------------------------------	---	---	---	--	---------------------------	-------------------------------	---	-------------------	---------------------	--	--	---------------------

1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES													
1.01	Movilización de personal y equipos					1	1							
1.02	Habilitación de caseta de almacén												2	
1.03	Habilitación de tablero eléctrico													
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES													
2.01	Trazado de ejes													
2.02	Excavación de ejes													
2.02.01	Excavación de ejes								1		1			
2.02.02	Retiro de residuos								1		1			
2.03	Instalación de martillo hincapilote					2	1							
2.04	Montaje de Pilotes													
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"					2	1		1		2			3
2.04.02	Relleno de concreto 180 Kg/cm2										1			
2.05	Retiro de área													
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE													
3.01	Traslado de materiales													
3.02	Habilitación y armado de estructura													
3.03	Granallado y Pintado de estructura					2					4	3		2
3.04	Retiro de área													
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO													
4.01	Habilitación de acceso													
4.01.01	Acondicionamiento de terreno										2		2	
4.01.02	Enmaderado de terreno										1			
4.02	Colocación de recipiente a presión													
4.03	Colocación de línea de descarga de agua salada Ø6"													
4.03.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)													
4.03.02	Unión bridada Ø6" x 150 lbs													
4.03.03	Colocación de válvula Ø4"													
4.03.04	Colocación de válvula Ø6"													
4.03.05	Pintado de líneas Ø6"					2	1	1		2				
4.04	Colocación de línea de descarga de crudo Ø4"													
4.04.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)													

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

ACTIVIDADES

Diseños de ingeniería incompatibles con el ambiente, por ubicación o diseño	Obstrucción / desvío de cursos de agua por encausamiento	Potencial explosión e incendio	Migración y desplazamiento de poblaciones	Potencial envenenamiento por mal uso de materiales peligrosos	Potencial derrame de combustibles y aceites	Potencial derrame de ácidos y agentes corrosivos	Potencial fuga radiactiva	Disposición de aceite quemado	Disposición de residuos de construcción, industriales químicos, materiales tóxicos y materiales radiactivos	Uso de explosivos	Generación de polvo	Emisión de gases de combustión y gases tóxicos	Deforestación, retiro de vegetación y tierra vegetal	Generación de ruido
---	--	--------------------------------	---	---	---	--	---------------------------	-------------------------------	---	-------------------	---------------------	--	--	---------------------

4.04.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs													
4.04.03	Colocacion de valvula Ø3"													
4.04.04	Colocacion de valvula Ø4"													
4.04.05	Pintado de lineas Ø4"				1	1			2					
4.05	Colocacion de linea de alivio Ø4"													
4.05.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)													
4.05.02	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)													
4.05.03	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40													
4.05.03.0	Corte de tuberias 4" TS sch 40											2		1
4.05.03.0	Biselados de tuberias 4" TS sch 40											1		2
4.05.04	Habilitado de tuberia para soldeo Ø6" Sch40													
4.05.04.0	Corte de tuberias 6" TS sch 40											2		1
4.05.04.0	Biselados de tuberias 6" TS sch 40											1		2
4.05.05	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40													
4.05.06	Soldeo de tuberia Ø6" Sch40													
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs													
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs													
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"													
4.05.10	Pintado de lineas Ø4"					2	1	1				2		
4.05.11	Pintado de lineas Ø6"					2	1	1				2		
4.06	Colocacion de linea de ingreso Ø6"													
4.06.01	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)													
4.06.02	Habilitado de tuberia para soldeo Ø6" Sch40													
4.06.02.0	Corte de tuberias 6" TS sch 40											2		1
4.06.02.0	Biselados de tuberias 6" TS sch 40											1		2
4.06.03	Soldeo de tuberia Ø6" Sch40								2			2		
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs													
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"													
4.06.06	Pintado de lineas Ø6"					2	1	1				2		
4.06.07	Intervencion de linea de ingreso Ø6"							3						
4.07	Colocacion de linea de ingreso Ø8"													
4.07.01	Traslado de tuberias Ø8" Sch 40 (Spool)													
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs													
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs													
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs													

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

ACTIVIDADES

		Diseños de ingeniería incompatibles con el ambiente, por ubicación o diseño	Obstrucción / desvío de cursos de agua por encausamiento	Potencial explosión e incendio	Migración y desplazamiento de poblaciones	Potencial envenenamiento por mal uso de materiales peligrosos	Potencial derrame de combustibles y aceites	Potencial derrame de ácidos y agentes corrosivos	Potencial fuga radiactiva	Disposición de aceite quemado	Disposición de residuos de construcción, industriales químicos, materiales tóxicos y materiales radiactivos	Uso de explosivos	Generación de polvo	Emisión de gases de combustión y gases tóxicos	Deforestación, retiro de vegetación y tierra vegetal	Generación de ruido
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"															
4.07.06	Pintado de lineas Ø8"					2	1	1			2					
4.07.07	Intervencion de linea de ingreso Ø8"			4			3									
4.08	Colocacion de linea de gas Ø4"															
4.08.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)															
4.08.02	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40															
4.08.02.0	Corte de tuberias 4" TS sch 40			2										2		1
4.08.02.0	Biselados de tuberias 4" TS sch 40													1		2
4.08.03	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40			2						2				2		
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs															
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"															
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"															
4.08.07	Pintado de lineas Ø4"					2	1	1			2					
4.08.08	Intervencion de linea de gas Ø4"			4			3									
4.09	Colocacion de linea de drenaje Ø4"															
4.09.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)															
4.09.02	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40															
4.09.02.0	Corte de tuberias 4" TS sch 40			2										2		1
4.09.02.0	Biselados de tuberias 4" TS sch 40													1		2
4.09.03	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40			2						2				2		
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs															
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"															
4.09.06	Pintado de lineas Ø4"					2	1	1			2					
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"			4			3									
4.10	Colocacion de linea de Sand Pan Ø2" - Ø4"															
4.10.01	Traslado de tuberias Ø2" Sch 40 (Spool)															
4.10.02	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)															
4.10.03	Habilitado de tuberia para soldeo Ø2" Sch40															
4.10.03.0	Corte de tuberias 2" TS sch 40			2										2		1
4.10.03.0	Biselados de tuberias 2" TS sch 40													1		2
4.10.04	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40															
4.10.04.0	Corte de tuberias 4" TS sch 40			2										2		1
4.10.04.0	Biselados de tuberias 4" TS sch 40													1		2
4.10.05	Soldeo de tuberia Ø2" Sch40			2						2				2		
4.10.06	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40			2						2				2		

ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS		Diseños de ingeniería incompatibles con el ambiente, por ubicación o diseño	Obstrucción / desvío de cursos de agua por encausamiento	Potencial explosión e incendio	Migración y desplazamiento de poblaciones	Potencial envenenamiento por mal uso de materiales peligrosos	Potencial derrame de combustibles y aceites	Potencial derrame de ácidos y agentes corrosivos	Potencial fuga radiactiva	Disposición de aceite quemado	Disposición de residuos de construcción, industriales químicos, materiales tóxicos y materiales radiactivos	Uso de explosivos	Generación de polvo	Emisión de gases de combustión y gases tóxicos	Deforestación, retiro de vegetación y tierra vegetal	Generación de ruido
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs															
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs															
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"															
4.10.10	Pintado de lineas Ø2"					2	1	1			2					
4.10.11	Pintado de lineas Ø4"					2	1	1			2					
4.11	Retiro de facilidades															
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO															
5.01	Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades			2							2			2		
5.02	Prueba Hidrostatica															
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"															
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"															
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"															
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"															

CONSECUENCIA	PROBABILIDAD		
	BAJA	MEDIA	ALTA
	LEVE	1	2	3
MODERAD	2	4	6
SEVERO	3	6	9

RIESGO POCO SIGNIFICATIVO	No requiere tomar una acción de control del riesgo, pero se debe realizar un seguimiento sobre los controles ya establecidos, si los hubiera
RIESGO SIGNIFICATIVO	Se deben implementar medidas de control para reducir el riesgo, en periodos definidos de tiempo.
RIESGO INACEPTABLE	En este caso, cuando el número se deben implementar medidas de control para reducir el riesgo a valores para significativos.

MATRIZ DE CONTROL OPERACIONAL - PELIGROS

Desarrollado por: Esteban Sierra
 Fecha de elaboración: 01 / Agosto
 Versión: 1.0 Rev00

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
2.03 Instalacion de martillo hincapilote	Alta presión	Características de mangueras de alta presión, Ubicación de abrazaderas de alta presión. Ubicación de cadenas de alta resistencia con abrazaderas de alta presión independientes El transporte de cilindros se realizara de manera vertical, amarrados. Todos los cilindros de oxígeno y gas combustible estarán montados sobre carros porta cilindros o sobre alguna estructura rígida (poste, container metálico) y asegurados con cadenas, en posición vertical. Siempre en posición vertical cuando estén llenos; bajo sombra lejos de puntos de ignición con su capuchones respectivos. Inspección visual a la recepción observando válvulas y niveles de corrosión del envase. Uso de mangueras y abrazaderas	Uso de equipos con líneas de alta presión (Neumáticos, Hidráulicos). Uso de recipientes a presión para transporte de gases comprimidos (Balones de gas, oxígeno)	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 09 v01 Manejo de Cilindro De Oxígeno y Gas Combustible
	Ruido	Uso de protectores auditivos (Tipo Copa y Silicona). Colocación de carteles de uso obligatorio de PROTECTO AUDITIVIO.	Para todo el personal que realiza labores en zonas cercanas o inmediatas con nivel de decibeles mayor o igual a 85 db. Tiempo de exposicin maxlmo 8 horas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual
	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite maximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulacion de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual. PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Vibraciones	Establecimiento de turnos rotativos de trabajo para evitar la fatiga muscular / psicologica.	Cuando el equipo utilizado genere vibraciones dentro de un rango nominal de operación durante el uso como esmeriles, martillos rompepavimento, equipos vibratorios.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual
	Volcaduras	Verificacion del estado de las herramientas y accesorios utilizados para el trasteo, izaje y movimiento de componentes. Si es necesario, colocar líneas de sujeccion (Vientos) para la manipulacion mientras se encuentre suspendida la carga.	Para maniobras de traslado, izaje y colocacion de componentes en montajes e instalaciones.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual. PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
2.02.02 Retiro de residuos	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite maximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulacion de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
2.04.01 Hincado de Pilotes Ø8"	Alta presión	Características de mangueras de alta presión, Ubicación de abrazaderas de alta presión. Ubicación de cadenas de alta resistencia con abrazaderas de alta presión independientes El transporte de cilindros se realizará de manera vertical, amarrados. Todos los cilindros de oxígeno y gas combustible estarán montados sobre carros porta cilindros o sobre alguna estructura rígida (poste, container metálico) y asegurados con cadenas, en posición vertical. Siempre en posición vertical cuando estén llenos; bajo sombra lejos de puntos de ignición con su capuchones respectivos. Inspección visual a la recepción observando válvulas y niveles de corrosión del envase. <u>Uso de mangueras y abrazaderas</u>	Uso de equipos con líneas de alta presión (Neumáticos, Hidráulicos). Uso de recipientes a presión para transporte de gases comprimidos (Balones de gas, oxígeno)	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 09 v01 Manejo de Cilindro De Oxígeno y Gas Combustible
	Atrapamientos	Uso de ropa afilada al cuerpo, no debe haber objetos colgantes o sueltos, no usar pulseras, anillos, usar tacos de madera para colocar los bultos y tuberías, los equipos móviles deben tener guardas de seguridad, Usar barretas para movilizarlos, El personal debe estar fuera del área donde pudiera rodar las tuberías, Uso de guantes de cuero flexibles. Inspección de equipos y herramientas al inicio de cada jornada.	En toda actividad de movimiento, trasteo y manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Caída de objetos	Todos los materiales y equipos deberán de encontrarse sobre su base más ancha y asegurados contra volteo en caso su base sea irregular. Trabajo con ayudante para sujeción de piezas.	En todo momento durante el apilado de carga, reubicación de componentes, izaje de cargas. Posterior al trasteo y durante las pausas del recorrido.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Caídas de altura	Empleo de arnés de cuerpo entero certificado con doble línea de vida, amortiguador de impacto, bloque retractil, línea de enganche por encima del hombro de la persona sujeta a estructura con capacidad de resistencia, Inspección de Equipo de protección contra caída.	Siempre para trabajos por encima 1,80 metros, previa evaluación del área a trabajar y los puntos de enganche disponibles	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-18 Trabajo en Altura 08 rev.02
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de <u>esmerilado, corte o pulido</u>	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de <u>partículas hacia una distancia mayor</u>	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02
	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros <u>eléctricos</u> .	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Contacto con temperaturas extremas	Empleo de equipos de protección personal tales como mangas, guantes de cuero, mandiles de cuero cromo largos y careta de soldador. Identificar líneas de flujo que se encuentran con altas temperatura no apoyarse sobre ellas.	Durante el desarrollo de los trabajos en caliente, intervenciones y trabajos cercanos a líneas de producción y vessel en operación.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Estrés térmico	Ingesta abundante agua en todo momento, aplicación de sales rehidratantes, baños de agua fría, sistemas de enfriamiento con agua neblinas de agua cuando se trabaje en ambientes agresivos (Interiores de tanques), Interrupciones de trabajo a incrementos de temperatura.	Permanente	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Radlacion	Uso de EPP de cuero cromo, mangas, mandiles, guantes, uso de filtro solares.	En toda actividad de soldadura, esmerilado, corte.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
	Ruido	Uso de protectores auditivos (Tipo Copa y Sillcona). Colocación de carteles de uso obligatorio de PROTECTO AUDITIVIO.	Para todo el personal que realiza labores en zonas cercanas o inmediatas con nivel de decibeles mayor o igual a 85 db. Tiempo de exposición máximo 8 horas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Límite máximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Vibraciones	Establecimiento de turnos rotativos de trabajo para evitar la fatiga muscular / psicológica.	Cuando el equipo utilizado genere vibraciones dentro de un rango nominal de operación durante el uso como esmeriles, martillos rompempavimento, equipos vibratorios.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Volcaduras	Verificación del estado de las herramientas y accesorios utilizados para el trasteo, izaje y movimiento de componentes. Si es necesario, colocar líneas de sujeción (Vientos) para la manipulación mientras se encuentre suspendida la carga.	Para maniobras de traslado, izaje y colocación de componentes en montajes e instalaciones.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
3.02 Habilitación y armado de estructura	Atrapamientos	Uso de ropa ceñida al cuerpo, no debe haber objetos colgantes o sueltos, no usar pulseras, anillos, usar tacos de madera para colocar los bultos y tuberías, los equipos móviles deben tener guardas de seguridad, Usar barretas para movilizarlos, El personal debe estar fuera del área donde pudiera rodar las tuberías, Uso de guantes de cuero flexibles. Inspección de equipos y herramientas al inicio de cada jornada.	En toda actividad de movimiento, trasteo y manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros eléctricos.	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica y en zonas cercanas a sistemas energizados.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Contacto con temperaturas extremas	Empleo de equipos de protección personal tales como mangas, guantes de cuero, mandiles de cuero cromo largos y careta de soldador. Identificar líneas de flujo que se encuentran con altas temperatura no apoyarse sobre ellas.	Durante el desarrollo de los trabajos en caliente, intervenciones y trabajos cercanos a líneas de producción y vessel en operación.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente
	Cortes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use. Experiencia y conocimiento en uso tecles, gatas hidráulicas, sistema de doblado, accesorios de izaje	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Estrés térmico	Ingesta abundante agua en todo momento, aplicación de sales rehidratantes, baños de agua fría, sistemas de enfriamiento con agua neblinas de agua cuando se trabaje en ambientes agresivos (interiores de tanques), Interrupciones de trabajo a incrementos de temperatura.	Permanente	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Radiación	Uso de EPP de cuero cromo, mangas, mandiles, guantes, uso de filtro solares.	En toda actividad de soldadura, esmerilado, corte.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
	Factores climatológicos	Realizar una pausa en las actividades cuando existan factores climatológicos que no permitan el desarrollo normal de labores, según la política de prevención de riesgo (Lluvias, derrumbes, inundaciones)	En todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares, Interrumpidas por factores climatológicos	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-2 Tormenta Eléctrica 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
3.03 Granallado y Pintado de estructura	Alta presión	Características de mangueras de alta presión, Ubicación de abrazaderas de alta presión. Ubicación de cadenas de alta resistencia con abrazaderas de alta presión independientes El transporte de cilindros se realizara de manera vertical, amarrados. Todos los cilindros de oxígeno y gas combustible estarán montados sobre carros porta cilindros o sobre alguna estructura rígida (poste, container metálico) y asegurados con cadenas, en posición vertical. Siempre en posición vertical cuando estén llenos; bajo sombra lejos de puntos de ignición con su capuchones respectivos. Inspección visual a la recepción observando válvulas y niveles de corrosión del envase. Uso de mangueras y abrazaderas	Uso de equipos con líneas de alta presión (Neumáticos, Hidráulicos). Uso de recipientes a presión para transporte de gases comprimidos (Balones de gas, oxígeno)	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	Estándar PdR 007 Manejo de Cilindros de Gases Comprimidos y Estándar PdR EG 009 Soldadura y Corte
	Contacto con sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
4.02 Colocacion de recipiente a presión	Atrapamientos	Uso de ropa ceñida al cuerpo, no debe haber objetos colgantes o sueltos, no usar pulseras, anillos, usar tacos de madera para colocar los bultos y tuberías, los equipos móviles deben tener guardas de seguridad, Usar barretas para movilizarlos, El personal debe estar fuera del área donde pudiera	En toda actividad de movimiento, trasteo y manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Caída de objetos	Todos los materiales y equipos deberán de encontrarse sobre su base más ancha y asegurados contra volteo en caso su base sea irregular. Trabajo con ayudante para sujeción de piezas.	En todo momento durante el apilado de carga, reubicación de componentes, izaje de cargas. Posterior al trasteo y durante las pausas del recorrido.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02. GyM PdRGA ES 05 v01 Operaciones de Izaje de Carga

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Caldas a desnivel / nivel	Uso de botas y/o zapatos de seguridad con planta antideslizante, orden y limpieza en área de trabajo Inspección y/o verificación de áreas a transitar.	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual
	Falta de experiencia	Capacitación e inducción en los procedimientos y estándares de acuerdo a la tarea a realizar, asignación de responsabilidades según su experiencia en la función.	Antes de la asignación de las labores	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 01 v01 Basico de Prevencion de Riesgos. PDRGA PETS 20-17 Operaciones de Grúas Moviles 08 rev.01
	Golpes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use. Experiencia y conocimiento en uso teclas, gatas hidráulicas, sistema de doblado, accesorios de izaje	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual
	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite maximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulacion de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Vibraciones	Establecimiento de turnos rotativos de trabajo para evitar la fatiga muscular / psicologica.	Cuando el equipo utilizado genere vibraciones dentro de un rango nominal de operación durante el uso como esmeriles, martillos rompepavimento, equipos vibratorios.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual
	Volcaduras	Verificación del estado de las herramientas y accesorios utilizados para el trasteo, izaje y movimiento de componentes. Si es necesario, colocar líneas de sujeción (Vientos) para la manipulación mientras se encuentre suspendida la carga.	Para maniobras de traslado, izaje y colocación de componentes en montajes e instalaciones.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Proteccion Individual. PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Factores climatológicos	Realizar una pausa en las actividades cuando existan factores climatológicos que no permitan el desarrollo normal de labores, según la política de prevención de riesgo (Lluvias, derrumbes, inundaciones)	En todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares, interrumpidas por factores climatológicos	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-2 Tormenta Elctrica 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
4.05.03.01 Corte de tuberías 4" TS sch 40 4.05.04.01 Corte de tuberías 6" TS sch 40 4.06.02.01 Corte de tuberías 6" TS sch 40 4.08.02.01 Corte de tuberías 4" TS sch 40 4.09.02.01 Corte de tuberías 4" TS sch 40 4.10.03.01 Corte de tuberías 2" TS sch 40 4.10.04.01 Corte de tuberías 4" TS sch 40	Alta presión	Características de mangueras de alta presión, Ubicación de abrazaderas de alta presión. Ubicación de cadenas de alta resistencia con abrazaderas de alta presión independientes El transporte de cilindros se realizara de manera vertical, amarrados. Todos los cilindros de oxígeno y gas combustible estarán montados sobre carros porta cilindros o sobre alguna estructura rígida (poste, contalner metálico) y asegurados con cadenas, en posición vertical. Siempre en posición vertical cuando estén llenos; bajo sombra lejos de puntos de ignición con su capuchones respectivos. Inspección visual a la recepción observando válvulas y niveles de corrosión del envase. <u>Uso de mangueras y abrazaderas</u>	Uso de equipos con líneas de alta presión (Neumáticos, Hidráulicos). Uso de recipientes a presión para transporte de gases comprimidos (Balones de gas, oxígeno)	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	Estándar PdR 007 Manejo de Cilindros de Gases Comprimidos y Estándar PdR EG 009 Soldadura y Corte
	Contacto con temperaturas extremas	Empleo de equipos de protección personal tales como mangas, guantes de cuero, mandiles de cuero cromo largos y careta de soldador. Identificar líneas de flujo que se encuentran con altas temperatura no apoyarse sobre ellas.	Durante el desarrollo de los trabajos en caliente, intervenciones y trabajos cercanos a líneas de producción y vessel en operación.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente
	Cortes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use.	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Incendio	Mantener el área de trabajo libre de sustancias inflamables, El uniforme no debe estar contaminado con combustibles, Deben colarse los extintores adecuados para el tipo de fuego que se pueda presentar, Colocación de bombos para evitar que las partículas incandescentes alcancen superficies inflamables, Uso de guantes, mandiles y mangas de cuero cromo, Colocación de avisos de no fumar y prohibido hacer fuegos abiertos	En forma permanente durante todos los trabajos en lugares contaminados con hidrocarburos	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de bombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
	Radiación	Uso de EPP de cuero cromo, mangas, mandiles, guantes, uso de filtro solares.	En toda actividad de soldadura, esmerilado, corte.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
4.01.02 Enmaderado de terreno	Atrapamientos	Uso de ropa ceñida al cuerpo, no debe haber objetos colgantes o sueltos, no usar pulseras, anillos, usar tacos de madera para colocar los bultos y tuberías, los equipos móviles deben tener guardas de seguridad, Usar barretas para movillizarlos, El personal debe estar fuera del área donde pudiera rodar las tuberías, Uso de guantes de cuero flexibles. Inspección de equipos y herramientas al inicio de cada jornada.	En toda actividad de movimiento, trasteo y manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de blombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
4.03.01 Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool) 4.04.01 Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool) 4.05.01 Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool) 4.05.02 Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool) 4.06.01 Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool) 4.07.01 Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool) 4.08.01 Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool) 4.09.01 Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool) 4.10.01 Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool) 4.10.02 Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Atrapamientos	Uso de ropa ceñida al cuerpo, no debe haber objetos colgantes o sueltos, no usar pulseras, anillos, usar tacos de madera para colocar los bultos y tuberías, los equipos móviles deben tener guardas de seguridad, Usar barretas para movilizarlos, El personal debe estar fuera del área donde pudiera rodar las tuberías, Uso de guantes de cuero flexibles. Inspección de equipos y herramientas al inicio de cada jornada.	En toda actividad de movimiento, trasteo y manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Caida de objetos	Todos los materiales y equipos deberán de encontrarse sobre su base más ancha y asegurados contra volteo en caso su base sea irregular. Trabajo con ayudante para sujeción de piezas.	En todo momento durante el apilado de carga, reubicación de componentes, izaje de cargas. Posterior al trasteo y durante las pausas del recorrido.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Caldas a desnivel / nivel	Uso de botas y/o zapatos de seguridad con planta antideslizante, orden y limpieza en área de trabajo Inspección y/o verificación de áreas a transitar.	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Falta de experiencia	Capacitación e Inducción en los procedimientos y estándares de acuerdo a la tarea a realizar, asignación de responsabilidades según su experiencia en la función.	Antes de la asignación de las labores	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 01 v01 Basico de Prevencion de Riesgos
	Golpes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use. Experiencia y conocimiento en uso tecles, gatas hidráulicas, sistema de doblado, accesorios de izaje	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Resbalones	Uso de botines de seguridad con planta antideslizante en buenas condiciones, limpieza de derrames de líquidos e hidrocarburos, mantener el orden y limpieza del área.	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual. GyM PdRGA ES 15 v01 Orden y Limpieza en Areas de Trabajo
	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite maximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Tropezones	Orden y limpieza en todas las areas.	En toda actividad laboral.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 15 v01 Orden y Limpieza en Areas de Trabajo
5.01 Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades	Caidas de altura	Empleo de arnés de cuerpo entero certificado con doble línea de vida, amortiguador de impacto, bloque retráctil, línea de enganche por encima del hombro de la persona sujeta a estructura con capacidad de resistencia, Inspección de Equipo de protección contra caída.	Siempre para trabajos por encima 1,80 metros, previa evaluación del área a trabajar y los puntos de enganche disponibles	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-18 Trabajo en Altura 08 rev.02
	Estrés térmico	Ingesta abundante agua en todo momento, aplicación de sales rehidratantes, baños de agua fría, sistemas de enfriamiento con agua neblinas de agua cuando se trabaje en ambientes agresivos (interiores de tanques), interrupciones de trabajo a incrementos de temperatura.	Permanente	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02
	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros eléctricos.	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica y en zonas cercanas a sistemas energizados.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Contacto con temperaturas extremas	Empleo de equipos de protección personal tales como mangas, guantes de cuero, mandiles de cuero cromo largos y careta de soldador. Identificar líneas de flujo que se encuentran con altas temperatura no apoyarse sobre ellas.	Durante el desarrollo de los trabajos en caliente, intervenciones y trabajos cercanos a líneas de producción y vessel en operación.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Radiación	Uso de EPP de cuero cromo, mangas, mandiles, guantes, uso de filtro solares.	En toda actividad de soldadura, esmerilado, corte.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Factores climatológicos	Realizar una pausa en las actividades cuando existan factores climatológicos que no permitan el desarrollo normal de labores, según la política de prevención de riesgo (Lluvias, derrumbes, inundaciones)	En todas las actividades metalmecánica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares, interrumpidas por factores climatológicos	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-2 Tormenta Eléctrica 08 rev.02
	Alta presión	Características de mangueras de alta presión, Ubicación de abrazaderas de alta presión. Ubicación de cadenas de alta resistencia con abrazaderas de alta presión independientes El transporte de cilindros se realizara de manera vertical, amarrados. Todos los cilindros de oxígeno y gas combustible estarán montados sobre carros porta cilindros o sobre alguna estructura rígida (poste, container metálico) y asegurados con cadenas, en posición vertical. Siempre en posición vertical cuando estén llenos; bajo sombra lejos de puntos de ignición con su capuchones respectivos. Inspección visual a la recepción observando válvulas y niveles de corrosión del envase. <u>Uso de mangueras y abrazaderas</u>	Uso de equipos con líneas de alta presión (Neumáticos, Hidráulicos). Uso de recipientes a presión para transporte de gases comprimidos (Balones de gas, oxígeno)	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	Estándar PdR 007 Manejo de Cilindros de Gases Comprimidos y Estándar PdR EG 009 Soldadura y Corte
1.03 Habilitación de tablero eléctrico	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros eléctricos.	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica y en zonas cercanas a sistemas energizados.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Factores climatológicos	Realizar una pausa en las actividades cuando existan factores climatológicos que no permitan el desarrollo normal de labores, según la política de prevención de riesgo (Lluvias, derrumbes, inundaciones)	En todas las actividades metalmecánica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares, interrumpidas por factores climatológicos	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-2 Tormenta Eléctrica 08 rev.02
4.05.03.02 Biselados de tuberías 4" TS sch 40 4.05.04.02 Biselados de tuberías 6" TS sch 40 4.06.02.02 Biselados de tuberías 6" TS sch 40 4.08.02.02 Biselados de tuberías 4" TS sch 40 4.09.02.02 Biselados de tuberías 4" TS sch 40 4.10.03.02 Biselados de tuberías 2" TS sch 40	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas. Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo. Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se labores de esmerilado, corte o pulido	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
4.10.04.02 Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros eléctricos.	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica y en zonas cercanas a sistemas energizados.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Ruido	Uso de protectores auditivos (Tipo Copa y Silicona). Colocación de carteles de uso obligatorio de PROTECTO AUDITIVO.	Para todo el personal que realiza labores en zonas cercanas o inmediatas con nivel de decibelios mayor o igual a 85 db. Tiempo de exposición máximo 8 horas.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
	Vibraciones	Establecimiento de turnos rotativos de trabajo para evitar la fatiga muscular / psicológica.	Cuando el equipo utilizado genere vibraciones dentro de un rango nominal de operación durante el uso como esmeriles, martillos rompedor, equipos vibratorios.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
4.05.05 Soldeo de tubería Ø4" Sch40 4.05.06 Soldeo de tubería Ø6" Sch40 4.06.03 Soldeo de tubería Ø6" Sch40 4.08.03 Soldeo de tubería Ø4" Sch40 4.09.03 Soldeo de tubería Ø4" Sch40 4.10.05 Soldeo de tubería Ø2" Sch40 4.10.06 Soldeo de tubería Ø4" Sch40	Contacto con energía eléctrica	Todo trabajo eléctrico deberá ser realizado por el electricista de mantenimiento, tableros de control con llaves termo magnéticas, equipos de soldar con puesta a tierra, utilización de cables vulcanizados en toda su extensión, empalmes con cinta vulcanizante y posteriormente aislante, uso de guantes dieléctricos en excavaciones realizadas en el interior de las baterías, bloqueo y señalización de tableros eléctricos.	Durante todo trabajo con equipos que funcionan con energía eléctrica y en zonas cercanas a sistemas energizados.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 02 v01 Trabajos con Energía Eléctrica
	Contacto con temperaturas extremas	Empleo de equipos de protección personal tales como mangas, guantes de cuero, mandiles de cuero cromado largos y careta de soldador. Identificar líneas de flujo que se encuentran con altas temperatura no apoyarse sobre ellas.	Durante el desarrollo de los trabajos en caliente, intervenciones y trabajos cercanos a líneas de producción y vessel en operación.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente
	Estrés térmico	Ingesta abundante agua en todo momento, aplicación de sales rehidratantes, baños de agua fría, sistemas de enfriamiento con agua neblinas de agua cuando se trabaje en ambientes agresivos (interiores de tanques), interrupciones de trabajo a incrementos de temperatura.	Permanente	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Proyección de partículas	Uso de equipos de protección visual y facial lentes, caretas, Colocación de biombos, Uso de guantes de cuero cromo, Los esmeriles deben tener la guarda de tal manera que las partículas salga en dirección del piso, No transitar por la zona donde se laborea de esmerilado, corte o pulido.	En forma permanente cuando se realicen trabajos de corte, esmerilado, pulido, desbaste o alguna otra actividad que tenga el mínimo desprendimiento de partículas hacia una distancia mayor	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02
	Radiaclon	Uso de EPP de cuero cromo, mangas, mandiles, guantes, uso de filtro solares.	En toda actividad de soldadura, esmerilado, corte.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecánica 08 rev.02
	Factores climatologicos	Realizar una pausa en las actividades cuando existan factores climatologicos que no permitan el desarrollo normal de labores, según la política de prevención de riesgo (Lluvias, derrumbes, inundaciones)	En todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares, interrumpidas por factores climatologicos	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-2 Tormenta Electrica 08 rev.02
4.03.05 Pintado de líneas Ø6" 4.04.05 Pintado de líneas Ø4" 4.05.10 Pintado de líneas Ø4" 4.05.11 Pintado de líneas Ø6" 4.06.06 Pintado de líneas Ø6" 4.07.06 Pintado de líneas Ø8" 4.08.07 Pintado de líneas Ø4" 4.09.06 Pintado de líneas Ø4" 4.10.10 Pintado de líneas Ø2" 4.10.11 Pintado de líneas Ø4"	Contacto con sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
	Ingestión de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos

CONTROL OPERACIONAL					
Actividad	Peligros	Medidas Preventivas	Criterios de Aplicación	Puesto Clave	Documento que describe la actividad
4.06.07 Intervencion de linea de ingreso Ø6" 4.07.07 Intervencion de linea de ingreso Ø8" 4.08.08 Intervencion de linea de gas Ø4" 4.09.07 Intervencion de linea de drenaje Ø4"	Explosión	Las botellas de gases comprimidos siempre deberán encontrarse bajo sombra y sobre una superficie que no este en contacto con el agua, no deben ser golpeadas, la prueba hidrostática debe estar vigente, Inspeccionar las válvulas y manómetros, se deben manipular adecuadamente en forma vertical con los capuchones colocados. Prueba de explosividad debe dar 0% antes de iniciar cualquier trabajo en caliente.	Las áreas donde se almacenan deben ser ventiladas, mantener la distancia adecuada con otros productos inflamables y la señalización normalizada. Detectar presencia de gases explosivos.	Capataz, Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-11 Trabajo Corte y Soldadura Metal Mecanica 08 rev.02. GyM PdRGA ES 14 v01 Trabajos en Caliente
	Inhalación de sustancias nocivas	Uso de protección respiratoria para manipulación de productos con vapores orgánicos y gases ácidos, difusión de las MSDS de Productos químicos peligrosos.	En forma permanente cuando se realicen actividades de soldadura, pintado, o actividad similar con el uso de elementos químicos con emisión de gases.	Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 31 v01 Manejo de Materiales Peligrosos
4.05.07 Union bridada Ø4" x 150 lbs 4.05.08 Union bridada Ø6" x 150 lbs 4.06.04 Union bridada Ø6" x 150 lbs 4.07.02 Union bridada Ø4" x 150 lbs 4.07.03 Union bridada Ø8" x 150 lbs 4.07.04 Union bridada Ø12" x 150 lbs 4.08.04 Union bridada Ø4" x 150 lbs 4.09.04 Union bridada Ø4" x 150 lbs 4.10.07 Union bridada Ø2" x 150 lbs 4.10.08 Union bridada Ø4" x 150 lbs 5.03 Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2" 5.04 Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4" 5.05 Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6" 5.06 Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite máximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Golpes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use. Experiencia y conocimiento en uso teclés, gatas hidráulicas, sistema de doblado, accesorios de izaje	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual
4.05.09 Colocacion de valvula Ø4" 4.06.05 Colocacion de valvula Ø6" 4.07.05 Colocacion de valvula Ø8" 4.08.05 Colocacion de valvula Ø3" 4.08.06 Colocacion de valvula Ø4" 4.09.05 Colocacion de valvula Ø4" 4.10.09 Colocacion de valvula Ø2"	Sobreesfuerzo	Compartir el peso de las cargas, rotación del personal en trabajos de manipulación continua de cargas, entrenamiento y difusión del correcto levantamiento de cargas. Limite máximo permisible 35 kg.	Todo el personal que realiza tareas de manipulación de cargas.	Operarios, Ayudantes	PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Volcaduras	Verificación del estado de las herramientas y accesorios utilizados para el trasteo, izaje y movimiento de componentes. Si es necesario, colocar líneas de sujeción (Vientos) para la manipulación mientras se encuentre suspendida la carga.	Para maniobras de traslado, izaje y colocación de componentes en montajes e instalaciones.	Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual. PDRGA PETS 20-12 Manipulación de Cargas 08 rev.02
	Golpes	Empleo de equipos de protección personal tales como guantes de cuero cromo y flexibles, Retiro o señalización de toda superficie aguda y saliente. Evaluar la peligrosidad de elementos cortantes, machetes y motosierra con funda protectora en todo momento que no se use. Experiencia y conocimiento en uso teclés, gatas hidráulicas, sistema de doblado, accesorios de izaje	Durante todas las actividades metalmeccanica, obras civiles, instalaciones, montajes, pruebas, intervenciones, traslado, retiro y similares.	Ing.de campo, Capataz, Operarios, Ayudantes	GyM PdRGA ES 18 v01 Uso de Equipos de Protección Individual

Formulario de Permiso para Trabajo en Frio

1. Datos Generales					
Lugar :			Sistema o Equipo:		
Fecha :			Duración: Desde _____ Hasta _____		
Sector Solicitante:			Contratista/Ejecutante:		
2. Tarea a realizar					
3. Requerimiento de Formularios Complementarios según punto 11					
Se cumplieron los procedimientos asociados al trabajo y quedaron documentados			SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>
Procedimiento complementario:					
4. Cantidad de Personal afectado a las tareas según ASL					
5. Requerimientos para el Trabajo					
Equipos de protección personal requeridos			Casco <input type="checkbox"/>	Guantes <input type="checkbox"/>	Respiradores <input type="checkbox"/>
			Lentes <input type="checkbox"/>	SCBA <input type="checkbox"/>	Ambulancia <input type="checkbox"/>
			Linea de aire <input type="checkbox"/>		
otros:					
6. Control de Condiciones de Seguridad CHECK-LIST					
			SI	NO	NA
Se realizó reunión de seguridad previa al trabajo y se explicaron los riesgos			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deberá estar presente el responsable del área durante el trabajo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deberá estar presente el responsable del trabajo durante toda la jornada			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Está la superficie libre de combustibles			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Colocar Tarjetas de Peligro y/o Bloqueo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Señalizar el Área de Trabajo con cadenas, cintas, vallas luminosas, etc			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se deberá disponer de zona de escape en tareas soterradas			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalar sopladores o extractores en el lugar de trabajo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se dispondrá (Operario) para desconexión rápida de línea eléctrica			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Áreas cercanas y/o equipos adyacentes sin riesgo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ausencia de pérdidas de producto en bombas, equipos, cañerías y bridas			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Equipos y herramientas revisadas y en buenas condiciones			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Hay factores meteorológicos adversos? (viento, lluvias, tormentas eléctricas)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El acceso a los Elementos de Seguridad está libre y sin obstrucciones			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se efectuó el control de ingreso / vehículos / grúas			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carteles de señalización colocados			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se cumplió con el procedimiento de ingreso a espacio confinado			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se cumplió con el procedimiento para trabajo en altura			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Comprobaciones del responsable del área					
Prueba de Gas opcional					El equipo ha sido
Solicitado por	Efectuado por	Hora	Resultado	Firma	SI NO NA
					Purgado y Drenado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
					Lavado e Inertizado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
					Ventilado y Enfriado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
					Aislado con bridas o platos ciegos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
					Desconectado de todo Circuito Eléctrico <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. Visto Bueno/Toma de conocimiento					
Supervisor Sala de Control/ zona o área de trabajo		Apellido y Nombre		Firma	Observaciones
9. Responsables					
Nombre			Firma		
Supervisor Solicitante					
Supervisor Autorizante					
Supervisor Ejecutante					
Supervisor de área colindante (si existe)					
10. Cierre de Permiso					
Se verificó que área queda ordenada y limpia y en condiciones óptimas			(Sólo para Trabajo CANCELADO)		
Responsables		Nombre	Firma	no iniciado <input type="checkbox"/>	sin terminar <input type="checkbox"/> suspendido <input type="checkbox"/>
Supervisor Solicitante				acto Inseguro <input type="checkbox"/>	condición Insegura <input type="checkbox"/> otro <input type="checkbox"/>
Supervisor Autorizante				Cancelado por: _____ Firma: _____	
Supervisor Ejecutante				Detalle: _____	
Supervisor de área colindante (si existe)					
11. Requerimiento de Procedimiento Complementarios INDICAR					
			SI	NO	SI NO
Procedimiento de Trabajo en Espacios Confinados			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Obstrucción de Caminos <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Procedimiento de Trabajo Eléctrico (Liberación Eléctrica)			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Trabajo en Tareas de Radiografiado <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Procedimiento de Trabajo de Movimiento de Suelos y Zanjeo			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento LOTO (Bloqueo y Rotulado) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Procedimiento de Utilización Equipos de Izaje			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Trabajo en Altura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12. Observaciones y recomendaciones					

Formulario de Permiso para Trabajo en Caliente

1. Datos Generales		Permiso de Trabajo / OT:								
Lugar :		Indice LOTO								
Fecha :		Sistema o Equipo:								
Sector Solicitante:		Duración: Desde _____ Hasta _____								
		Contratista/Ejecutante:								
2. Tarea a realizar										
3. Requerimiento de Formularios Complementarios según punto 11			4. Cantidad de Personal afectado a las tareas según ASL							
Se cumplieron los procedimientos asociados al trabajo y quedaron documentados SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			_____							
Procedimiento complementario:										
5. Requerimientos para el Trabajo		Primeros Auxilios <input type="checkbox"/> Ambulancia <input type="checkbox"/>								
Protección contra incendio requerida	Extintor <input type="checkbox"/> Espuma <input type="checkbox"/> Manguera CI <input type="checkbox"/> Manta Ignífuga <input type="checkbox"/> Gas inerte <input type="checkbox"/> Cortina de agua <input type="checkbox"/>									
otros:										
Equipos de protección personal requeridos		Casco <input type="checkbox"/> Guantes <input type="checkbox"/> Respiradores <input type="checkbox"/> Lentes <input type="checkbox"/> SCBA <input type="checkbox"/> Línea de aire <input type="checkbox"/>								
otros:										
6. Control de Condiciones de Seguridad CHECK-LIST										
	SI	NO	NA		SI	NO	NA			
Se realizó reunión de seguridad previa al trabajo y se explicaron los riesgos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Usar tapones expansibles o vejigas inflables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Deberá estar presente el responsable del área durante el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se dispondrá (Operario) para desconexión rápida de línea eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Deberá estar presente el responsable del trabajo durante toda la jornada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Áreas cercanas y/o equipos adyacentes sin riesgo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Está la superficie libre de combustibles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ausencia de pérdidas de producto en bombas, equipos, cañerías y bridas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Es necesario evacuar/desplazar gases combustibles mediante otro fluido inerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Equipos y herramientas revisadas y en buenas condiciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Colocar Tarjetas de Peligro y/o Bloqueo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	¿Hay factores meteorológicos adversos? (viento, lluvias, tormentas eléctricas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Señalar el Área de Trabajo con cadenas, cintas, vallas luminosas, etc	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El acceso a los Elementos de Seguridad está libre y sin obstrucciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Inundar zonas bajas, canales, drenajes de acceso con espuma / agua	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se efectuó el control de ingreso / vehículos / grúas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Se usará sierra o cortacaños para efectuar cortes de cañería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Carteles de señalización colocados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Se deberá disponer de zona de escape para emergencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se cumplió con el procedimiento para trabajo en altura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Instalar sopladores o extractores en el lugar de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se cumplió con el procedimiento de ingreso a espacio confinado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7. Comprobaciones del responsable del área										
Pruebas de Gas (El resultado debe ser 0%)						El equipo ha sido		SI	NO	NA
Hora	Resultado	Firma	Hora	Resultado	Firma	Purgado y Drenado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						Lavado e Inertizado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						Ventilado y Enfriado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						Aislado con bridas o platos ciegos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
						Desconectado de todo Circuito Eléctrico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8. Visto Bueno/Toma de conocimiento										
Supervisor Sala de Control/ zona o área de trabajo		Apellido y Nombre			Firma		Observaciones			
9. Responsables										
Responsables		Nombre				Firma				
Supervisor Solicitante										
Supervisor Autorizante										
Supervisor Ejecutante										
Supervisor de área colindante (si existe)										
10. Cierre de Permiso										
Se verificó que área queda ordenada y limpia y en condiciones óptimas						(Sólo para Trabajo CANCELADO)				
Responsables		Nombre		Firma		no iniciado <input type="checkbox"/>	sin terminar <input type="checkbox"/>	suspendido <input type="checkbox"/>		
Supervisor Solicitante						acto Inseguro <input type="checkbox"/>	condición Insegura <input type="checkbox"/>	otro <input type="checkbox"/>		
Supervisor Autorizante						Cancelado por:		Firma:		
Supervisor Ejecutante						Detalle:				
Supervisor de área colindante (si existe)										
11. Requerimiento de Procedimiento Complementarios INDICAR										
		SI	NO					SI	NO	
Procedimiento de Trabajo en Espacios Confinados		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Obstrucción de Caminos				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Procedimiento de Trabajo Eléctrico (Liberación Eléctrica)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Trabajo en Tareas de Radiografiado				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Procedimiento de Trabajo de Movimiento de Suelos y Zanjeo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento LOTO (Bloqueo y Rotulado)				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Procedimiento de Utilización Equipos de Izaje		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Procedimiento de Trabajo en Altura				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12.- Observaciones y recomendaciones										

ANEXO H: EVALUACION ECONOMICA

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_06 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 39.853,83 S/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	%	
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES																
1.01	Movilizacion de personal y equipos	Partida nueva 1.01	4351,53	Glb	2,00	4.351,53	8.703,07		0,00	1,00	4.351,53	1,00	4.351,530	1,00	4.351,53	50,00%	
1.02	Habilitacion de caseta de almacen	Tarifario OC 1.02	80,77	m2	50,00	80,77	4.038,50		0,00	50,00	4.038,50	50,00	4.038,500	0,00	0,00	0,00%	
1.03	Habilitacion de tablero electrico	Partida nueva 1.03	783,48	Und	1,00	783,48	783,48		0,00	1,00	783,48	1,00	783,480	0,00	0,00	0,00%	
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES																
2.01	Trazado de ejes	Partida nueva 1.03	37,59	Und	9,00	37,59	338,27		0,00	9,00	338,27	9,00	338,270	0,00	0,00	0,00%	
2.02	Excavacion de ejes																
2.02.01	Excavacion de ejes	Tarifario OC 3.10	64,75	m3	0,75	64,75	48,56		0,00	0,75	48,56	0,75	48,560	0,00	0,00	0,00%	
2.02.02	Retiro de residuos	Tarifario OC 3.03	142,92	m3	0,75	142,92	107,19		0,00	0,75	107,19	0,75	107,190	0,00	0,00	0,00%	
2.03	Instalacion de martillo hincapilote	Partida nueva 2.03	3049,00	Und	1,00	3.049,00	3.049,00		0,00	1,00	3.049,00	1,00	3.049,000	0,00	0,00	0,00%	
2.04	Montaje de Pilotes																
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"	Tarifario OC 7.16	285,10	Und	9,00	285,10	2.565,90		0,00	9,00	2.565,90	9,00	2.565,900	0,00	0,00	0,00%	
2.04.02	Relleno de concreto 175 Kg/cm2	Tarifario OC 5.03	186,70	m3	0,55	186,70	102,69		0,00	0,55	102,69	0,55	102,690	0,00	0,00	0,00%	
2.05	Retiro de area	Partida nueva 2.05	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00	1,00	1.195,32	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%	
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE																
3.01	Traslado de materiales	Partida nueva 3.01	548,67	Glb	1,00	548,67	548,67		0,00	1,00	548,67	1,00	548,670	0,00	0,00	0,00%	
3.02	Habilitacion y armado de estructura	Tarifario MM 17.16	6,27	Kg	2415,48	6,27	15.145,06		0,00	2.415,48	15.145,06	2.415,48	15.145,060	0,00	0,00	0,00%	
3.03	Granallado y Pintado de estructura	Tarifario MM 21.3	66,74	m2	57,80	66,74	3.857,57		0,00	57,80	3.857,57	57,80	3.857,570	0,00	0,00	0,00%	
3.04	Retiro de area	Partida nueva 3.04	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00	1,00	1.195,32	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%	
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO																
4.01	Habilitacion de acceso																
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	Tarifario OC 3.16	0,44	m2	140,00	0,44	61,60		0,00	140,00	61,60	140,00	61,600	0,00	0,00	0,00%	
4.01.02	Enmaderado de terreno	Partida nueva 4.01.02	10,90	m2	140,00	10,90	1.525,99		0,00	140,00	1.525,99	140,00	1.525,990	0,00	0,00	0,00%	
4.02	Colocacion de recipiente a presion	Partida nueva 4.02	3559,45	Glb	1,00	3.559,45	3.559,45		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	3.559,45	100,00%	
4.03	Colocacion de linea de descarga de agua salada Ø6"																
4.03.01	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	11,15	4,95	55,19		0,00		0,00	0,00	0,000	11,15	55,19	100,00%	
4.03.02	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	90,42	100,00%	
4.03.03	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%	
4.03.04	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	568,15	100,00%	
4.03.05	Pintado de lineas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,25	66,74	350,50		0,00		0,00	0,00	0,000	5,25	350,50	100,00%	
4.04	Colocacion de linea de descarga de crudo Ø4"																
4.04.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	12,40	4,04	50,10		0,00		0,00	0,00	0,000	12,40	50,10	99,99%	
4.04.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.04.03	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	1,00	54,94	54,94		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	54,94	100,00%	
4.04.04	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	5,00	69,57	347,85		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	347,85	100,00%	
4.04.05	Pintado de lineas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	3,89	66,74	259,86		0,00		0,00	0,00	0,000	3,89	259,86	100,00%	
4.05	Colocacion de linea de alivio Ø4"																
4.05.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	21,90	4,04	88,48		0,00		0,00	0,00	0,000	21,90	88,48	100,00%	
4.05.02	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	18,50	4,95	91,58		0,00		0,00	0,00	0,000	18,50	91,58	99,99%	

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 39.853,83 S/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION										
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO				
								AVANCE S/	TOTAL S/	AVANCE S/	TOTAL S/	AVANCE S/	TOTAL S/	AVANCE S/	TOTAL S/	%		
4.05.03	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																	
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	71,34	100,00%		
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	89,58	100,00%		
4.05.04	Habilitado de tubería para soldo Ø6" Sch40																	
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	4,00	13,02	52,08		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	52,08	100,00%		
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	4,00	16,96	67,84		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	67,84	100,00%		
4.05.05	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	335,88	100,00%		
4.05.06	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	2,00	169,44	338,88		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	338,88	100,00%		
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%		
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	180,84	100,00%		
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	4,00	69,57	278,28		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	278,28	100,00%		
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,88	66,74	458,94		0,00		0,00	0,00	0,000	6,88	458,94	100,00%		
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,71	66,74	581,54		0,00		0,00	0,00	0,000	8,71	581,54	100,00%		
4.06	Colocacion de línea de ingreso Ø6"																	
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	mi	18,60	4,95	92,07		0,00		0,00	0,00	0,000	18,60	92,07	100,00%		
4.06.02	Habilitado de tubería para soldo Ø6" Sch40																	
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	6,00	13,02	78,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	78,12	100,00%		
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	6,00	16,96	101,76		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	101,76	100,00%		
4.06.03	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	3,00	169,44	508,32		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	508,32	100,00%		
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	90,42	100,00%		
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	568,15	100,00%		
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,76	66,74	584,68		0,00		0,00	0,00	0,000	8,76	584,68	100,00%		
4.06.07	Intervencion de línea de ingreso Ø6"	Partida nueva 4.06.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%		
4.07	Colocacion de línea de ingreso Ø8"																	
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 21.11	7,46	mL	9,10	7,46	67,89		0,00		0,00	0,00	0,000	9,10	67,89	99,99%		
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%		
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	130,40	Und	2,00	130,40	260,80		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	260,80	100,00%		
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	306,64	100,00%		
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"	Tarifario MM 15.05	151,77	Und	1,00	151,77	151,77		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	151,77	100,00%		
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,71	66,74	381,41		0,00		0,00	0,00	0,000	5,71	381,41	100,00%		
4.07.07	Intervencion de línea de ingreso Ø8"	Partida nueva 4.07.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%		
4.08	Colocacion de línea de gas Ø4"																	
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	mi	44,50	4,04	179,78		0,00		0,00	0,00	0,000	44,50	179,78	100,00%		
4.08.02	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																	
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	14,00	11,89	166,46		0,00		0,00	0,00	0,000	14,00	166,46	100,00%		
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	14,00	14,93	209,02		0,00		0,00	0,00	0,000	14,00	209,02	100,00%		
4.08.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	7,00	111,96	783,72		0,00		0,00	0,00	0,000	7,00	783,72	100,00%		
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	5,00	63,04	315,20		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	315,20	100,00%		
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	2,00	54,94	109,88		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	109,88	100,00%		
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	10,00	69,57	695,70		0,00		0,00	0,00	0,000	10,00	695,70	100,00%		
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	13,97	66,74	932,56		0,00		0,00	0,00	0,000	13,97	932,56	100,00%		
4.08.08	Intervencion de línea de gas Ø4"	Partida nueva 4.08.08	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%		

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_06 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 39.853,83 S/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Código	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	%	
4.09	Colocacion de linea de drenaje Ø4"																
4.09.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	20,80	4,04	84,03		0,00		0,00	0,00	0,000	20,80	84,03	100,00%	
4.09.02	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40																
4.09.02.01	Corte de tuberias 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	71,34	100,00%	
4.09.02.02	Biselados de tuberias 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	89,58	100,00%	
4.09.03	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	335,88	100,00%	
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%	
4.09.06	Pintado de lineas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,53	66,74	435,89		0,00		0,00	0,00	0,000	6,53	435,89	100,00%	
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"	Partida nueva 4.09.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%	
4.10	Colocacion de linea de Sand Pan Ø2" - Ø4"																
4.10.01	Traslado de tuberias Ø2" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.05	1,99	ml	6,00	1,99	11,94		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	11,94	100,00%	
4.10.02	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	14,50	4,04	58,58		0,00		0,00	0,00	0,000	14,50	58,58	100,00%	
4.10.03	Habilitado de tuberia para soldeo Ø2" Sch40																
4.10.03.01	Corte de tuberias 2" TS sch 40	Tarifario MM 24.06	9,57	Und	12,00	9,57	114,84		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	114,84	100,00%	
4.10.03.02	Biselados de tuberias 2" TS sch 40	Tarifario MM 25.06	8,47	Und	12,00	8,47	101,64		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	101,64	100,00%	
4.10.04	Habilitado de tuberia para soldeo Ø4" Sch40																
4.10.04.01	Corte de tuberias 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	4,00	11,89	47,56		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	47,56	100,00%	
4.10.04.02	Biselados de tuberias 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	4,00	14,93	59,72		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	59,72	100,00%	
4.10.05	Soldeo de tuberia Ø2" Sch40	Tarifario MM 23.07	74,23	Und	6,00	74,23	445,38		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	445,38	100,00%	
4.10.06	Soldeo de tuberia Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	2,00	111,96	223,92		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	223,92	100,00%	
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%	
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"	Tarifario MM 15.01	42,98	Und	12,00	42,98	515,76		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	515,76	100,00%	
4.10.10	Pintado de lineas Ø2"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	0,94	66,74	62,87		0,00		0,00	0,00	0,000	0,94	62,87	100,00%	
4.10.11	Pintado de lineas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	4,55	66,74	303,87		0,00		0,00	0,00	0,000	4,55	303,87	100,00%	
4.11	Retiro de facilidades	Partida nueva 4.11	1195,32	Gib	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	1.195,32	100,00%	
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO																
5.01	Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades	Tarifario MM 8.04	3,78	ml	48,00	3,78	181,44		0,00		0,00	0,00	0,000	48,00	181,44	100,00%	
5.02	Prueba Hidrostatica	Partida nueva 5.02	2116,20	Und	2,00	2.116,20	4.232,40		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	4.232,40	100,00%	
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%	
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	4,00	63,04	252,16		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	252,16	100,00%	
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	180,84	100,00%	
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	306,64	100,00%	
	SUB TOTAL						78.768,48		0,00		38.914,65		38.914,65		39.853,83		
	TOTAL						78.768,48		0,00		38.914,65		38.914,65		39.853,83		50,60%

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
NRO. OR
NRO. OC
UND. MEDIDA: %
PERIODO:
IMPUTACION:
Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE TERMINO:
MONTO PENDIENTE: 39.853,83 S/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION							
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO	
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/

MONTO CONTRACTUAL S/.	S/.
NRO OC EN SOLES	
MONTO OC	

DETALLE DE VALORIZACIONES PRESENTADAS (TOTAL)	
	S/.
	S/.
MONTO VALORIZADO ACUMULADO	S/. 0,00

DETALLE DE LA PRESENTE VALORIZACION No. 01	
MONTO A TOTAL A VALORIZAR EN NUEVOS SOLES	S/. 38.914,65

SON : TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CATORCE CON 65/100 NUEVOS SOLES

SUPERINTENDENTE CONTRATISTA

AUDITOR COSNTRUCCIONES PPN

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU

MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR

NRO. OC

UND. MEDIDA: %

PERIODO:

IMPUTACION:

Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERMINO:

MONTO PENDIENTE: 39.853,83 \$/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION						SALDO			
		Partida contrato	P.U. \$/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. \$/	Parcial \$/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		AVANCE	TOTAL \$/	%	
								AVANCE	TOTAL \$/	AVANCE	TOTAL \$/	AVANCE	TOTAL \$/				
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES																
1.01	Movilizacion de personal y equipos	Partida nueva 1.01	4351,53	Glb	2,00	4.351,53	8.703,07		0,00	1,00	4.351,53	1,00	4.351,530	1,00	4.351,53	50,00%	
1.02	Habilitacion de caseta de almacen	Tarifario OC 1.02	80,77	m2	50,00	80,77	4.038,50		0,00	50,00	4.038,50	50,00	4.038,500	0,00	0,00	0,00%	
1.03	Habilitacion de tablero electrico	Partida nueva 1.03	783,48	Und	1,00	783,48	783,48		0,00	1,00	783,48	1,00	783,480	0,00	0,00	0,00%	
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES																
2.01	Trazado de ejes	Partida nueva 1.03	37,59	Und	9,00	37,59	338,27		0,00	9,00	338,27	9,00	338,270	0,00	0,00	0,00%	
2.02	Excavacion de ejes																
2.02.01	Excavacion de ejes	Tarifario OC 3.10	64,75	m3	0,75	64,75	48,56		0,00	0,75	48,56	0,75	48,560	0,00	0,00	0,00%	
2.02.02	Retiro de residuos	Tarifario OC 3.03	142,92	m3	0,75	142,92	107,19		0,00	0,75	107,19	0,75	107,190	0,00	0,00	0,00%	
2.03	Instalacion de martillo hincapilote	Partida nueva 2.03	3049,00	Und	1,00	3.049,00	3.049,00		0,00	1,00	3.049,00	1,00	3.049,000	0,00	0,00	0,00%	
2.04	Montaje de Pilotes																
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"	Tarifario OC 7.16	285,10	Und	9,00	285,10	2.565,90		0,00	9,00	2.565,90	9,00	2.565,900	0,00	0,00	0,00%	
2.04.02	Relleno de concreto 175 Kg/cm2	Tarifario OC 5.03	186,70	m3	0,55	186,70	102,69		0,00	0,55	102,69	0,55	102,690	0,00	0,00	0,00%	
2.05	Retiro de area	Partida nueva 2.05	1.195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00	1,00	1.195,32	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%	
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE																
3.01	Traslado de materiales	Partida nueva 3.01	548,67	Glb	1,00	548,67	548,67		0,00	1,00	548,67	1,00	548,670	0,00	0,00	0,00%	
3.02	Habilitacion y armado de estructura	Tarifario MM 17.18	6,27	Kg	2415,48	6,27	15.145,06		0,00	2.415,48	15.145,06	2.415,48	15.145,060	0,00	0,00	0,00%	
3.03	Granallado y Pintado de estructura	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	57,80	66,74	3.857,57		0,00	57,80	3.857,57	57,80	3.857,570	0,00	0,00	0,00%	
3.04	Retiro de area	Partida nueva 3.04	1.195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00	1,00	1.195,32	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%	
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO																
4.01	Habilitacion de acceso																
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	Tarifario OC 3.16	0,44	m2	140,00	0,44	61,60		0,00	140,00	61,60	140,00	61,600	0,00	0,00	0,00%	
4.01.02	Enmaderado de terreno	Partida nueva 4.01.02	10,90	m2	140,00	10,90	1.525,99		0,00	140,00	1.525,99	140,00	1.525,990	0,00	0,00	0,00%	
4.02	Colocacion de recipiente a presion	Partida nueva 4.02	3.559,45	Glb	1,00	3.559,45	3.559,45		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	3.559,45	100,00%	
4.03	Colocacion de linea de descarga de agua salada Ø6"																
4.03.01	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	11,15	4,95	55,19		0,00		0,00	0,00	0,000	11,15	55,19	100,00%	
4.03.02	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	90,42	100,00%	
4.03.03	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%	
4.03.04	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	568,15	100,00%	
4.03.05	Pintado de lineas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,25	66,74	350,50		0,00		0,00	0,00	0,000	5,25	350,50	100,00%	
4.04	Colocacion de linea de descarga de crudo Ø4"																
4.04.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	12,40	4,04	50,10		0,00		0,00	0,00	0,000	12,40	50,10	99,99%	
4.04.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.04.03	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.03	54,94	Und	1,00	54,94	54,94		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	54,94	100,00%	
4.04.04	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	5,00	69,57	347,85		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	347,85	100,00%	
4.04.05	Pintado de lineas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	3,89	66,74	259,86		0,00		0,00	0,00	0,000	3,89	259,86	100,00%	
4.05	Colocacion de linea de alivio Ø4"																
4.05.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	21,90	4,04	88,48		0,00		0,00	0,00	0,000	21,90	88,48	100,00%	
4.05.02	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	18,50	4,95	91,58		0,00		0,00	0,00	0,000	18,50	91,58	99,99%	

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 39.853,83 \$/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION										
		Partida contrato	R.U. \$/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. \$/	Parcial \$/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO				
								AVANCE	TOTAL	AVANCE	TOTAL	AVANCE	TOTAL	AVANCE	TOTAL	%		
4.05.03	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																	
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00		0,00		0,00	6,00	71,34	100,00%
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00		0,00		0,00	6,00	89,58	100,00%
4.05.04	Habilitado de tubería para soldo Ø6" Sch40																	
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	4,00	13,02	52,08		0,00		0,00		0,00		0,00	4,00	52,08	100,00%
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	4,00	16,96	67,84		0,00		0,00		0,00		0,00	4,00	67,84	100,00%
4.05.05	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00		0,00		0,00	3,00	335,88	100,00%
4.05.06	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	2,00	169,44	338,88		0,00		0,00		0,00		0,00	2,00	338,88	100,00%
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	63,04	100,00%
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00		0,00		0,00	2,00	180,84	100,00%
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	4,00	69,57	278,28		0,00		0,00		0,00		0,00	4,00	278,28	100,00%
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,88	66,74	458,94		0,00		0,00		0,00		0,00	6,88	458,94	100,00%
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,71	66,74	581,54		0,00		0,00		0,00		0,00	8,71	581,54	100,00%
4.06	Colocacion de línea de ingreso Ø6"																	
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,95	ml	18,60	4,95	92,07		0,00		0,00		0,00		0,00	18,60	92,07	100,00%
4.06.02	Habilitado de tubería para soldo Ø6" Sch40																	
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	6,00	13,02	78,12		0,00		0,00		0,00		0,00	6,00	78,12	100,00%
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	6,00	16,96	101,76		0,00		0,00		0,00		0,00	6,00	101,76	100,00%
4.06.03	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	3,00	169,44	508,32		0,00		0,00		0,00		0,00	3,00	508,32	100,00%
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	90,42	100,00%
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00		0,00		0,00	5,00	568,15	100,00%
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,76	66,74	584,68		0,00		0,00		0,00		0,00	8,76	584,68	100,00%
4.06.07	Intervencion de línea de ingreso Ø6"	Partida nueva 4.06.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	2.643,51	100,00%
4.07	Colocacion de línea de ingreso Ø8"																	
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.11	7,46	mL	9,10	7,46	67,89		0,00		0,00		0,00		0,00	9,10	67,89	99,99%
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	63,04	100,00%
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs	Tarifario MM 21.21	130,40	Und	2,00	130,40	260,80		0,00		0,00		0,00		0,00	2,00	260,80	100,00%
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	306,64	100,00%
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"	Tarifario MM 15.05	151,77	Und	1,00	151,77	151,77		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	151,77	100,00%
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,71	66,74	381,41		0,00		0,00		0,00		0,00	5,71	381,41	100,00%
4.07.07	Intervencion de línea de ingreso Ø8"	Partida nueva 4.07.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	2.643,51	100,00%
4.08	Colocacion de línea de gas Ø4"																	
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 208	4,04	ml	44,50	4,04	179,78		0,00		0,00		0,00		0,00	44,50	179,78	100,00%
4.08.02	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																	
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	14,00	11,89	166,46		0,00		0,00		0,00		0,00	14,00	166,46	100,00%
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	14,00	14,93	209,02		0,00		0,00		0,00		0,00	14,00	209,02	100,00%
4.08.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	7,00	111,96	783,72		0,00		0,00		0,00		0,00	7,00	783,72	100,00%
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	5,00	63,04	315,20		0,00		0,00		0,00		0,00	5,00	315,20	100,00%
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	2,00	54,94	109,88		0,00		0,00		0,00		0,00	2,00	109,88	100,00%
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	10,00	69,57	695,70		0,00		0,00		0,00		0,00	10,00	695,70	100,00%
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	13,97	66,74	932,56		0,00		0,00		0,00		0,00	13,97	932,56	100,00%
4.08.08	Intervencion de línea de gas Ø4"	Partida nueva 4.08.08	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00		0,00		0,00	1,00	2.643,51	100,00%

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 39.853,83 \$/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. \$/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. \$/	Parcial \$/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO		%	
								AVANCE	TOTAL \$/	AVANCE	TOTAL \$/	AVANCE	TOTAL \$/	AVANCE	TOTAL \$/		
4.09	Colocacion de línea de drenaje Ø4"																
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	20,80	4,04	84,03		0,00		0,00	0,00	0,000	20,80	84,03	100,00%	
4.09.02	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																
4.09.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	71,34	100,00%	
4.09.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	89,58	100,00%	
4.09.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	335,88	100,00%	
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%	
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,53	66,74	435,89		0,00		0,00	0,00	0,000	6,53	435,89	100,00%	
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"	Partida nueva 4.09.07	2643,51	Glb	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%	
4.10	Colocacion de línea de Sand Pan Ø2" - Ø4"																
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.05	1,99	ml	6,00	1,99	11,94		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	11,94	100,00%	
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	14,50	4,04	58,58		0,00		0,00	0,00	0,000	14,50	58,58	100,00%	
4.10.03	Habilitado de tubería para soldo Ø2" Sch40																
4.10.03.01	Corte de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 24.06	9,57	Und	12,00	9,57	114,84		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	114,84	100,00%	
4.10.03.02	Biselados de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 25.06	8,47	Und	12,00	8,47	101,64		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	101,64	100,00%	
4.10.04	Habilitado de tubería para soldo Ø4" Sch40																
4.10.04.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	4,00	11,89	47,56		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	47,56	100,00%	
4.10.04.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	4,00	14,93	59,72		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	59,72	100,00%	
4.10.05	Soldo de tubería Ø2" Sch40	Tarifario MM 23.07	74,23	Und	6,00	74,23	445,38		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	445,38	100,00%	
4.10.06	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	2,00	111,96	223,92		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	223,92	100,00%	
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%	
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"	Tarifario MM 15.01	42,98	Und	12,00	42,98	515,76		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	515,76	100,00%	
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	0,94	66,74	62,87		0,00		0,00	0,00	0,000	0,94	62,87	100,00%	
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	4,55	66,74	303,87		0,00		0,00	0,00	0,000	4,55	303,87	100,00%	
4.11	Retiro de facilidades	Partida nueva 4.11	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	1.195,32	100,00%	
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO																
5.01	Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades	Tarifario MM 8.04	3,78	ml	48,00	3,78	181,44		0,00		0,00	0,00	0,000	48,00	181,44	100,00%	
5.02	Prueba Hidrostatica	Partida nueva 5.02	2116,20	Und	2,00	2.116,20	4.232,40		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	4.232,40	100,00%	
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%	
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	4,00	63,04	252,16		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	252,16	100,00%	
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	180,84	100,00%	
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	306,64	100,00%	
	SUB TOTAL						78.768,48		0,00		38.914,65		38.914,65		39.853,83		
	TOTAL						78.768,48		0,00		38.914,65		38.914,65		39.853,83		50,60%

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
NRO. OR
NRO. OC
UND. MEDIDA: %
PERIODO:
IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE TERMINO:
MONTO PENDIENTE: 39.853,83 S/.

PROVISION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION						SALDO		
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		AVANCE	TOTAL S/	%
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/			
MONTO CONTRACTUAL S/																
NRO OC EN SOLES																
MONTO OC																
DETALLE DE VALORIZACIONES PRESENTADAS (TOTAL)																
MONTO VALORIZADO ACUMULADO																0,00
DETALLE DE LA PRESENTE VALORIZACION No. 01																
MONTO A TOTAL A VALORIZAR EN NUEVOS SOLES																38.914,65

SON : TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CATORCE CON 65/100 NUEVOS SOLES

SUPERINTENDENTE CONTRATISTA

AUDITOR COSNTRUCCIONES PPN

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:

Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 0,00 S/.

PROVISION No. 02 - MES DE SETIEMBRE 2008 - BACKUP

Código	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION								
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO		
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES															
1.01	Movilización de personal y equipos	Partida nueva 1.01	4351,53	Glb	2,00	4.351,53	8.703,07	1,00	4.351,53	1,00	4.351,53	2,00	8.703,070	0,00	0,00	0,00%
1.02	Habilitación de caseta de almacén	Tarifario OC 1.02	80,77	m2	50,00	80,77	4.038,50	50,00	4.038,50		0,00	50,00	4.038,500	0,00	0,00	0,00%
1.03	Habilitación de tablero eléctrico	Partida nueva 1.03	783,48	Und	1,00	783,48	783,48	1,00	783,48		0,00	1,00	783,480	0,00	0,00	0,00%
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES															
2.01	Trazado de ejes	Partida nueva 1.03	37,59	Und	9,00	37,59	338,27	9,00	338,27		0,00	9,00	338,270	0,00	0,00	0,00%
2.02	Excavación de ejes															
2.02.01	Excavación de ejes	Tarifario OC 3.10	64,75	m3	0,75	64,75	48,56	0,75	48,56		0,00	0,75	48,560	0,00	0,00	0,00%
2.02.02	Retiro de residuos	Tarifario OC 3.03	142,92	m3	0,75	142,92	107,19	0,75	107,19		0,00	0,75	107,190	0,00	0,00	0,00%
2.03	Instalación de martillo hincapilote	Partida nueva 2.03	3049,00	Und	1,00	3.049,00	3.049,00	1,00	3.049,00		0,00	1,00	3.049,000	0,00	0,00	0,00%
2.04	Montaje de Pilotes															
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø8"	Tarifario OC 716	285,10	Und	9,00	285,10	2.565,90	9,00	2.565,90		0,00	9,00	2.565,900	0,00	0,00	0,00%
2.04.02	Relleno de concreto 175 Kg/cm2	Tarifario OC 5.03	186,70	m3	0,55	186,70	102,69	0,55	102,69		0,00	0,55	102,690	0,00	0,00	0,00%
2.05	Retiro de área	Partida nueva 2.05	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32	1,00	1.195,32		0,00	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE															
3.01	Traslado de materiales	Partida nueva 3.01	548,67	Glb	1,00	548,67	548,67	1,00	548,67		0,00	1,00	548,670	0,00	0,00	0,00%
3.02	Habilitación y armado de estructura	Tarifario MM 17.16	6,27	Kg	2415,48	6,27	15.145,06	2.415,48	15.145,06		0,00	2.415,48	15.145,060	0,00	0,00	0,00%
3.03	Granallado y Pintado de estructura	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	57,80	66,74	3.857,57	57,80	3.857,57		0,00	57,80	3.857,570	0,00	0,00	0,00%
3.04	Retiro de área	Partida nueva 3.04	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32	1,00	1.195,32		0,00	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO															
4.01	Habilitación de acceso															
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	Tarifario OC 3.16	0,44	m2	140,00	0,44	61,60	140,00	61,60		0,00	140,00	61,600	0,00	0,00	0,00%
4.01.02	Enmaderado de terreno	Partida nueva 4.01.02	90,90	m2	140,00	10,90	1.525,99	140,00	1.525,99		0,00	140,00	1.525,990	0,00	0,00	0,00%
4.02	Colocación de recipiente a presión	Partida nueva 4.02	3559,45	Glb	1,00	3.559,45	3.559,45		0,00	1,00	3.559,45	1,00	3.559,450	0,00	0,00	0,00%
4.03	Colocación de línea de descarga de agua salada Ø6"															
4.03.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	11,15	4,95	55,19		0,00	11,15	55,19	11,15	55,190	0,00	0,00	0,00%
4.03.02	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00	1,00	90,42	1,00	90,420	0,00	0,00	0,00%
4.03.03	Colocación de válvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00	1,00	69,57	1,00	69,570	0,00	0,00	0,00%
4.03.04	Colocación de válvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00	5,00	568,15	5,00	568,150	0,00	0,00	0,00%
4.03.05	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,25	66,74	350,50		0,00	5,25	350,50	5,25	350,500	0,00	0,00	0,00%
4.04	Colocación de línea de descarga de crudo Ø4"															
4.04.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	12,40	4,04	50,10		0,00	12,40	50,10	12,40	50,100	0,00	0,00	0,00%
4.04.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00	1,00	63,04	1,00	63,040	0,00	0,00	0,00%
4.04.03	Colocación de válvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	1,00	54,94	54,94		0,00	1,00	54,94	1,00	54,940	0,00	0,00	0,00%
4.04.04	Colocación de válvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	5,00	69,57	347,85		0,00	5,00	347,85	5,00	347,850	0,00	0,00	0,00%
4.04.05	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	3,89	66,74	259,86		0,00	3,89	259,86	3,89	259,860	0,00	0,00	0,00%
4.05	Colocación de línea de alivio Ø4"															
4.05.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	21,90	4,04	88,48		0,00	21,90	88,48	21,90	88,480	0,00	0,00	0,00%
4.05.02	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	18,50	4,95	91,58		0,00	18,50	91,58	18,50	91,580	0,00	0,00	0,00%

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REY00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 0,00 S/.

PROVISION No. 02 - MES DE SETIEMBRE 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUEST				VALORIZACION:									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/.	Parcial S/.	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	%	
4.05.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00	6,00	71,34	6,00	71,340	0,00	0,00	0,00%	
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	TarifarioMM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00	6,00	89,58	6,00	89,580	0,00	0,00	0,00%	
4.05.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40																
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	4,00	13,02	52,08		0,00	4,00	52,08	4,00	52,080	0,00	0,00	0,00%	
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	4,00	16,96	67,84		0,00	4,00	67,84	4,00	67,840	0,00	0,00	0,00%	
4.05.05	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00	3,00	335,88	3,00	335,880	0,00	0,00	0,00%	
4.05.06	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	2,00	169,44	338,88		0,00	2,00	338,88	2,00	338,880	0,00	0,00	0,00%	
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00	1,00	63,04	1,00	63,040	0,00	0,00	0,00%	
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00	2,00	180,84	2,00	180,840	0,00	0,00	0,00%	
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	4,00	69,57	278,28		0,00	4,00	278,28	4,00	278,280	0,00	0,00	0,00%	
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,88	66,74	458,94		0,00	6,88	458,94	6,88	458,940	0,00	0,00	0,00%	
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,71	66,74	581,54		0,00	8,71	581,54	8,71	581,540	0,00	0,00	0,00%	
4.06	Colocacion de linea de ingreso Ø6"																
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	18,60	4,95	92,07		0,00	18,60	92,07	18,60	92,070	0,00	0,00	0,00%	
4.06.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40																
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	6,00	13,02	78,12		0,00	6,00	78,12	6,00	78,120	0,00	0,00	0,00%	
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	6,00	16,96	101,76		0,00	6,00	101,76	6,00	101,760	0,00	0,00	0,00%	
4.06.03	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	3,00	169,44	508,32		0,00	3,00	508,32	3,00	508,320	0,00	0,00	0,00%	
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00	1,00	90,42	1,00	90,420	0,00	0,00	0,00%	
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00	5,00	568,15	5,00	568,150	0,00	0,00	0,00%	
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,76	66,74	584,68		0,00	8,76	584,68	8,76	584,680	0,00	0,00	0,00%	
4.06.07	Intervencion de linea de ingreso Ø6"	Partida nueva 4.06.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00	1,00	2.643,51	1,00	2.643,510	0,00	0,00	0,00%	
4.07	Colocacion de linea de ingreso Ø8"																
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 21.11	7,46	mL	9,10	7,46	67,89		0,00	9,10	67,89	9,10	67,890	0,00	0,00	0,00%	
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00	1,00	63,04	1,00	63,040	0,00	0,00	0,00%	
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs	Tarifario MM 21.21	130,40	Und	2,00	130,40	260,80		0,00	2,00	260,80	2,00	260,800	0,00	0,00	0,00%	
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00	1,00	306,64	1,00	306,640	0,00	0,00	0,00%	
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"	Tarifario MM 15.05	151,77	Und	1,00	151,77	151,77		0,00	1,00	151,77	1,00	151,770	0,00	0,00	0,00%	
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,71	66,74	381,41		0,00	5,71	381,41	5,71	381,410	0,00	0,00	0,00%	
4.07.07	Intervencion de linea de ingreso Ø8"	Partida nueva 4.07.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00	1,00	2.643,51	1,00	2.643,510	0,00	0,00	0,00%	
4.08	Colocacion de linea de gas Ø4"																
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	44,50	4,04	179,78		0,00	44,50	179,78	44,50	179,780	0,00	0,00	0,00%	
4.08.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	14,00	11,89	166,46		0,00	14,00	166,46	14,00	166,460	0,00	0,00	0,00%	
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	14,00	14,93	209,02		0,00	14,00	209,02	14,00	209,020	0,00	0,00	0,00%	
4.08.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	7,00	111,96	783,72		0,00	7,00	783,72	7,00	783,720	0,00	0,00	0,00%	
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	5,00	63,04	315,20		0,00	5,00	315,20	5,00	315,200	0,00	0,00	0,00%	
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	2,00	54,94	109,88		0,00	2,00	109,88	2,00	109,880	0,00	0,00	0,00%	
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	10,00	69,57	695,70		0,00	10,00	695,70	10,00	695,700	0,00	0,00	0,00%	
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	13,97	66,74	932,56		0,00	13,97	932,56	13,97	932,560	0,00	0,00	0,00%	
4.08.08	Intervencion de linea de gas Ø4"	Partida nueva 4.08.08	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00	1,00	2.643,51	1,00	2.643,510	0,00	0,00	0,00%	

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 0,00 S/.

PROVISION No. 02 - MES DE SETIEMBRE 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/.	Parcial S/.	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	%	
4.09	Colocacion de linea de drenaje Ø4"																
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2,08	4,04	ml	20,80	4,04	84,03	0,00	20,80	84,03	20,80	84,030	0,00	0,00	0,00%		
4.09.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.09.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34	0,00	6,00	71,34	6,00	71,340	0,00	0,00	0,00%		
4.09.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58	0,00	6,00	89,58	6,00	89,580	0,00	0,00	0,00%		
4.09.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88	0,00	3,00	335,88	3,00	335,880	0,00	0,00	0,00%		
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04	0,00	1,00	63,04	1,00	63,040	0,00	0,00	0,00%		
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57	0,00	1,00	69,57	1,00	69,570	0,00	0,00	0,00%		
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,53	66,74	435,89	0,00	6,53	435,89	6,53	435,890	0,00	0,00	0,00%		
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"	Partida nueva 4.09.07	2643,51	Gib	1,00	2.643,51	2.643,51	0,00	1,00	2.643,51	1,00	2.643,510	0,00	0,00	0,00%		
4.10	Colocacion de linea de Sand Pan Ø2" - Ø4"																
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2,05	1,99	ml	6,00	1,99	11,94	0,00	6,00	11,94	6,00	11,940	0,00	0,00	0,00%		
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2,08	4,04	ml	14,50	4,04	58,58	0,00	14,50	58,58	14,50	58,580	0,00	0,00	0,00%		
4.10.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø2" Sch40																
4.10.03.01	Corte de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 24.06	9,57	Und	12,00	9,57	114,84	0,00	12,00	114,84	12,00	114,840	0,00	0,00	0,00%		
4.10.03.02	Biselados de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 25.06	8,47	Und	12,00	8,47	101,64	0,00	12,00	101,64	12,00	101,640	0,00	0,00	0,00%		
4.10.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.10.04.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	4,00	11,89	47,56	0,00	4,00	47,56	4,00	47,560	0,00	0,00	0,00%		
4.10.04.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	4,00	14,93	59,72	0,00	4,00	59,72	4,00	59,720	0,00	0,00	0,00%		
4.10.05	Soldo de tubería Ø2" Sch40	Tarifario MM 23.07	74,23	Und	6,00	74,23	445,38	0,00	6,00	445,38	6,00	445,380	0,00	0,00	0,00%		
4.10.06	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	2,00	111,96	223,92	0,00	2,00	223,92	2,00	223,920	0,00	0,00	0,00%		
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12	0,00	6,00	303,12	6,00	303,120	0,00	0,00	0,00%		
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04	0,00	1,00	63,04	1,00	63,040	0,00	0,00	0,00%		
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"	Tarifario MM 15.01	42,98	Und	12,00	42,98	515,76	0,00	12,00	515,76	12,00	515,760	0,00	0,00	0,00%		
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	0,94	66,74	62,87	0,00	0,94	62,87	0,94	62,870	0,00	0,00	0,00%		
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	4,55	66,74	303,87	0,00	4,55	303,87	4,55	303,870	0,00	0,00	0,00%		
4.11	Retiro de facilidades	Partida nueva 4.11	1195,32	Gib	1,00	1.195,32	1.195,32	0,00	1,00	1.195,32	1,00	1.195,320	0,00	0,00	0,00%		
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO																
5.01	Fabricacion, instalacion y Retiro de facilidades	Tarifario MM 8.04	3,78	ml	48,00	3,78	181,44	0,00	48,00	181,44	48,00	181,440	0,00	0,00	0,00%		
5.02	Prueba Hidrostatica	Partida nueva 5.02	2116,20	Und	2,00	2.116,20	4.232,40	0,00	2,00	4.232,40	2,00	4.232,400	0,00	0,00	0,00%		
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12	0,00	6,00	303,12	6,00	303,120	0,00	0,00	0,00%		
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	4,00	63,04	252,16	0,00	4,00	252,16	4,00	252,160	0,00	0,00	0,00%		
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84	0,00	2,00	180,84	2,00	180,840	0,00	0,00	0,00%		
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64	0,00	1,00	306,64	1,00	306,640	0,00	0,00	0,00%		
	SUB TOTAL						78.768,48		38.914,65	39.853,82		78.768,48		0,00			
	TOTAL						78.768,48		38.914,65	39.853,82		78.768,48		0,00	0,00%		

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
NRO. OR
NRO. OC
UND. MEDIDA: %
PERIODO:
IMPUTACION:
Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE TERMINO:
MONTO PENDIENTE: 0,00 S/.

PROVISION No. 02 - MES DE SETIEMBRE 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION						SALDO		
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/.	Parcial S/.	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		AVANCE	TOTAL S/.	%
								AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.			
MONTO CONTRACTUAL S/.																
NRO OC EN SOLES																
MONTO OC																
DETALLE DE VALORIZACIONES PRESENTADAS (TOTAL)																
MONTO VALORIZADO ACUMULADO																
DETALLE DE LA PRESENTE VALORIZACION No. 01																
MONTO A TOTAL A VALORIZAR EN NUEVOS SOLES																

SON : TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y TRES CON 82/100 NUEVOS SOLES

SUPERINTENDENTE CONTRATISTA

AUDITOR COSNTRUCCIONES PPN

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
 NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_06 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 78.768,48 S/.

VALORIZACION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	%	
1.00	PROCESO A: OBRAS PROVISIONALES																
1.01	Movilizacion de personal y equipos	Partida nueva 1.01	4351,53	Gb	2,00	4.351,53	8.703,07		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	8.703,07	100,00%	
1.02	Habilitacion de caseta de almacen	Tarifario OC 1.02	80,77	m2	50,00	80,77	4.038,50		0,00		0,00	0,00	0,000	50,00	4.038,50	100,00%	
1.03	Habilitacion de tablero electrico	Partida nueva 1.03	783,48	Und	1,00	783,48	783,48		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	783,48	100,00%	
2.00	PROCESO B: MONTAJE DE PILOTES																
2.01	Trazado de ejes	Partida nueva 1.03	37,59	Und	9,00	37,59	338,27		0,00		0,00	0,00	0,000	9,00	338,27	100,00%	
2.02	Excavacion de ejes																
2.02.01	Excavacion de ejes	Tarifario OC 3.10	64,75	m3	0,75	64,75	48,56		0,00		0,00	0,00	0,000	0,75	48,56	100,01%	
2.02.02	Retiro de residuos	Tarifario OC 3.03	142,92	m3	0,75	142,92	107,19		0,00		0,00	0,00	0,000	0,75	107,19	100,00%	
2.03	Instalacion de martillo hincapilote	Partida nueva 2.03	3049,00	Und	1,00	3.049,00	3.049,00		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	3.049,00	100,00%	
2.04	Montaje de Pilotes																
2.04.01	Hincado de Pilotes Ø6"	Tarifario OC 7.16	285,10	Und	9,00	285,10	2.565,90		0,00		0,00	0,00	0,000	9,00	2.565,90	100,00%	
2.04.02	Relleno de concreto 180 Kg/cm2	Tarifario OC 5.03	186,70	m3	0,55	186,70	102,69		0,00		0,00	0,00	0,000	0,55	102,69	100,00%	
2.05	Retiro de area	Partida nueva 2.05	1195,32	Gb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	1.195,32	100,00%	
3.00	PROCESO C: CONSTRUCCION DE BASE																
3.01	Traslado de materiales	Partida nueva 3.01	548,67	Gb	1,00	548,67	548,67		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	548,67	100,00%	
3.02	Habilitacion y armado de estructura	Tarifario MM 17..16	6,27	Kg	2415,48	6,27	15.145,06		0,00		0,00	0,00	0,000	2.415,48	15.145,06	100,00%	
3.03	Granallado y Pintado de estructura	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	57,80	66,74	3.857,57		0,00		0,00	0,00	0,000	57,80	3.857,57	100,00%	
3.04	Retiro de area	Partida nueva 3.04	1195,32	Gb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	1.195,32	100,00%	
4.00	PROCESO D: MONTAJE DE EQUIPO																
4.01	Habilitacion de acceso																
4.01.01	Acondicionamiento de terreno	Tarifario OC 3.16	0,44	m2	140,00	0,44	61,60		0,00		0,00	0,00	0,000	140,00	61,60	100,00%	
4.01.02	Enmaderado de terreno	Partida nueva 4.01.02	10,90	m2	140,00	10,90	1.525,99		0,00		0,00	0,00	0,000	140,00	1.525,99	100,00%	
4.02	Colocacion de recipiente a presion	Partida nueva 4.02	3559,45	Gb	1,00	3.559,45	3.559,45		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	3.559,45	100,00%	
4.03	Colocacion de linea de descarga de agua salada Ø6"																
4.03.01	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	mi	11,15	4,95	55,19		0,00		0,00	0,00	0,000	11,15	55,19	100,00%	
4.03.02	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	90,42	100,00%	
4.03.03	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%	
4.03.04	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	568,15	100,00%	
4.03.05	Pintado de lineas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,25	66,74	350,50		0,00		0,00	0,00	0,000	5,25	350,50	100,00%	
4.04	Colocacion de linea de descarga de crudo Ø4"																
4.04.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	mi	12,40	4,04	50,10		0,00		0,00	0,00	0,000	12,40	50,10	99,99%	
4.04.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.04.03	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	1,00	54,94	54,94		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	54,94	100,00%	
4.04.04	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	5,00	69,57	347,85		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	347,85	100,00%	
4.04.05	Pintado de lineas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	3,89	66,74	259,86		0,00		0,00	0,00	0,000	3,89	259,86	100,00%	
4.05	Colocacion de linea de alivio Ø4"																
4.05.01	Traslado de tuberias Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	mi	21,90	4,04	88,48		0,00		0,00	0,00	0,000	21,90	88,48	100,00%	
4.05.02	Traslado de tuberias Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	mi	18,50	4,95	91,58		0,00		0,00	0,00	0,000	18,50	91,58	99,99%	

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU

MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR

NRO. OC

UND. MEDIDA: %

PERIODO:

IMPUTACION:

Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:

FECHA DE INICIO:

FECHA DE TERMINO:

MONTO PENDIENTE: 78.768,48 S/.

VALORIZACION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION									
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und.	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO			
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	%	
4.05.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.05.03.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	71,34	100,00%	
4.05.03.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	89,58	100,00%	
4.05.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40																
4.05.04.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	4,00	13,02	52,08		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	52,08	100,00%	
4.05.04.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	4,00	16,96	67,84		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	67,84	100,00%	
4.05.05	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	335,88	100,00%	
4.05.06	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	2,00	169,44	338,88		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	338,88	100,00%	
4.05.07	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.05.08	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	180,84	100,00%	
4.05.09	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	4,00	69,57	278,28		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	278,28	100,00%	
4.05.10	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,88	66,74	458,94		0,00		0,00	0,00	0,000	6,88	458,94	100,00%	
4.05.11	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,71	66,74	581,54		0,00		0,00	0,00	0,000	8,71	581,54	100,00%	
4.06	Colocacion de línea de ingreso Ø6"																
4.06.01	Traslado de tuberías Ø6" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.09	4,95	ml	18,60	4,95	92,07		0,00		0,00	0,00	0,000	18,60	92,07	100,00%	
4.06.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø6" Sch40																
4.06.02.01	Corte de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 24.11	13,02	Und	6,00	13,02	78,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	78,12	100,00%	
4.06.02.02	Biselados de tuberías 6" TS sch 40	Tarifario MM 25.11	16,96	Und	6,00	16,96	101,76		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	101,76	100,00%	
4.06.03	Soldo de tubería Ø6" Sch40	Tarifario MM 23.12	169,44	Und	3,00	169,44	508,32		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	508,32	100,00%	
4.06.04	Union bridada Ø6" x 150 lbs	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	1,00	90,42	90,42		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	90,42	100,00%	
4.06.05	Colocacion de valvula Ø6"	Tarifario MM 15.04	113,63	Und	5,00	113,63	568,15		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	568,15	100,00%	
4.06.06	Pintado de líneas Ø6"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	8,76	66,74	584,68		0,00		0,00	0,00	0,000	8,76	584,68	100,00%	
4.06.07	Intervencion de línea de ingreso Ø6"	Partida nueva 4.06.07	2643,51	Glb	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%	
4.07	Colocacion de línea de ingreso Ø8"																
4.07.01	Traslado de tuberías Ø8" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 21.11	7,46	mL	9,10	7,46	67,89		0,00		0,00	0,00	0,000	9,10	67,89	99,99%	
4.07.02	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%	
4.07.03	Union bridada Ø8" x 150 lbs	Tarifario MM 21.21	130,40	Und	2,00	130,40	260,80		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	260,80	100,00%	
4.07.04	Union bridada Ø12" x 150 lbs	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	306,64	100,00%	
4.07.05	Colocacion de valvula Ø8"	Tarifario MM 15.05	151,77	Und	1,00	151,77	151,77		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	151,77	100,00%	
4.07.06	Pintado de líneas Ø8"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	5,71	66,74	381,41		0,00		0,00	0,00	0,000	5,71	381,41	100,00%	
4.07.07	Intervencion de línea de ingreso Ø8"	Partida nueva 4.07.07	2643,51	Glb	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%	
4.08	Colocacion de línea de gas Ø4"																
4.08.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	44,50	4,04	179,78		0,00		0,00	0,00	0,000	44,50	179,78	100,00%	
4.08.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40																
4.08.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	14,00	11,89	166,46		0,00		0,00	0,00	0,000	14,00	166,46	100,00%	
4.08.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	14,00	14,93	209,02		0,00		0,00	0,00	0,000	14,00	209,02	100,00%	
4.08.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	7,00	111,96	783,72		0,00		0,00	0,00	0,000	7,00	783,72	100,00%	
4.08.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	5,00	63,04	315,20		0,00		0,00	0,00	0,000	5,00	315,20	100,00%	
4.08.05	Colocacion de valvula Ø3"	Tarifario MM 15.02	54,94	Und	2,00	54,94	109,88		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	109,88	100,00%	
4.08.06	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	10,00	69,57	695,70		0,00		0,00	0,00	0,000	10,00	695,70	100,00%	
4.08.07	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	13,97	66,74	932,56		0,00		0,00	0,00	0,000	13,97	932,56	100,00%	
4.08.08	Intervencion de línea de gas Ø4"	Partida nueva 4.08.08	2643,51	Glb	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%	

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
 MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS

NRO. OR
 NRO. OC
 UND. MEDIDA: %
 PERIODO:
 IMPUTACION:
 Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
 FECHA DE INICIO:
 FECHA DE TERMINO:
 MONTO PENDIENTE: 78.768,48 S/.

VALORIZACION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION								
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/	Parcial S/	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		SALDO		
								AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	AVANCE	TOTAL S/	
4.09	Colocacion de linea de drenaje Ø4"															
4.09.01	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	20,80	4,04	84,03		0,00		0,00	0,00	0,000	20,80	84,03	100,00%
4.09.02	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40															
4.09.02.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	6,00	11,89	71,34		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	71,34	100,00%
4.09.02.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	6,00	14,93	89,58		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	89,58	100,00%
4.09.03	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	3,00	111,96	335,88		0,00		0,00	0,00	0,000	3,00	335,88	100,00%
4.09.04	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%
4.09.05	Colocacion de valvula Ø4"	Tarifario MM 15.03	69,57	Und	1,00	69,57	69,57		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	69,57	100,00%
4.09.06	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	6,53	66,74	435,89		0,00		0,00	0,00	0,000	6,53	435,89	100,00%
4.09.07	Intervencion de linea de drenaje Ø4"	Partida nueva 4.09.07	2643,51	Glb	1,00	2.643,51	2.643,51		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	2.643,51	100,00%
4.10	Colocacion de linea de Sand Pan Ø2" - Ø4"															
4.10.01	Traslado de tuberías Ø2" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.05	1,99	ml	6,00	1,99	11,94		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	11,94	100,00%
4.10.02	Traslado de tuberías Ø4" Sch 40 (Spool)	Tarifario MM 2.08	4,04	ml	14,50	4,04	58,58		0,00		0,00	0,00	0,000	14,50	58,58	100,00%
4.10.03	Habilitado de tubería para soldeo Ø2" Sch40															
4.10.03.01	Corte de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 24.06	9,57	Und	12,00	9,57	114,84		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	114,84	100,00%
4.10.03.02	Biselados de tuberías 2" TS sch 40	Tarifario MM 25.06	8,47	Und	12,00	8,47	101,64		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	101,64	100,00%
4.10.04	Habilitado de tubería para soldeo Ø4" Sch40															
4.10.04.01	Corte de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 24.09	11,89	Und	4,00	11,89	47,56		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	47,56	100,00%
4.10.04.02	Biselados de tuberías 4" TS sch 40	Tarifario MM 25.09	14,93	Und	4,00	14,93	59,72		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	59,72	100,00%
4.10.05	Soldo de tubería Ø2" Sch40	Tarifario MM 23.07	74,23	Und	6,00	74,23	445,38		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	445,38	100,00%
4.10.06	Soldo de tubería Ø4" Sch40	Tarifario MM 23.10	111,96	Und	2,00	111,96	223,92		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	223,92	100,00%
4.10.07	Union bridada Ø2" x 150 lbs	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%
4.10.08	Union bridada Ø4" x 150 lbs	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	1,00	63,04	63,04		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	63,04	100,00%
4.10.09	Colocacion de valvula Ø2"	Tarifario MM 15.01	42,98	Und	12,00	42,98	515,76		0,00		0,00	0,00	0,000	12,00	515,76	100,00%
4.10.10	Pintado de líneas Ø2"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	0,94	66,74	62,87		0,00		0,00	0,00	0,000	0,94	62,87	100,00%
4.10.11	Pintado de líneas Ø4"	Tarifario MM 21.31	66,74	m2	4,55	66,74	303,87		0,00		0,00	0,00	0,000	4,55	303,87	100,00%
4.11	Retiro de facilidades	Partida nueva 4.11	1195,32	Glb	1,00	1.195,32	1.195,32		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	1.195,32	100,00%
5.00	PROCESO E: PRUEBA DE EQUIPO / SISTEMA															
5.01	Fabricacion, Instalacion y Retiro de facilidades	Tarifario MM 8.04	3,78	ml	48,00	3,78	181,44		0,00		0,00	0,00	0,000	48,00	181,44	100,00%
5.02	Prueba Hidrostatica	Partida nueva 5.02	2116,20	Und	2,00	2.116,20	4.232,40		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	4.232,40	100,00%
5.03	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø2"	Tarifario MM 21.25	50,52	Und	6,00	50,52	303,12		0,00		0,00	0,00	0,000	6,00	303,12	100,00%
5.04	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø4"	Tarifario MM 21.23	63,04	Und	4,00	63,04	252,16		0,00		0,00	0,00	0,000	4,00	252,16	100,00%
5.05	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø6"	Tarifario MM 21.22	90,42	Und	2,00	90,42	180,84		0,00		0,00	0,00	0,000	2,00	180,84	100,00%
5.06	Colocacion y retiro de Platos ciegos Ø12"	Tarifario MM 21.19	306,64	Und	1,00	306,64	306,64		0,00		0,00	0,00	0,000	1,00	306,64	100,00%
	SUB TOTAL						78.768,48		0,00		0,00		0,00		78.768,48	
	TOTAL						78.768,48		0,00		0,00		0,00		78.768,48	100,00%

OBRA: MONTAJE E INSTALACION DE UN RECIPIENTE A PRESION DE 40MB EN BATERIA 9 - PAVAYACU
MODALIDAD: PRECIOS UNITARIOS
NRO. OR
NRO. OC
UND. MEDIDA: %
PERIODO:
IMPUTACION:
Presupuesto: Pres AAA_08 REV00

PLAZO CONTRACTUAL:
FECHA DE INICIO:
FECHA DE TERMINO:
MONTO PENDIENTE: 78.768,48 S/.

VALORIZACION No. 01 - MES DE AGOSTO 2008 - BACKUP

Item	Descripción	CONTRATO		PRESUPUESTO				VALORIZACION						SALDO		
		Partida contrato	P.U. S/ Contrato	Und	Cantidad	P.U. S/.	Parcial S/.	ANTERIOR		ACTUAL		ACUMULADO		AVANCE	TOTAL S/.	%
								AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.	AVANCE	TOTAL S/.			
MONTO CONTRACTUAL S/.																
NRO OC EN SOLES																
MONTO OC																
DETALLE DE VALORIZACIONES PRESENTADAS (TOTAL)																
MONTO VALORIZADO ACUMULADO																
DETALLE DE LA PRESENTE VALORIZACION No. 01																
MONTO A TOTAL A VALORIZAR EN NUEVOS SOLES								S/.								0,00

SON :

SUPERINTENDENTE CONTRATISTA

AUDITOR COSNTRUCCIONES PPN