

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



***“CONSTRUCCION DE GASODUCTOS DE BAJA
PRESION EN ZAPOTAL Y ORGANOS DEL LOTE X
PARA PETROBRAS TALARA”***

INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL

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

GERMAN LLUNGO VILCA

PROMOCIÓN 2002 - I

**LIMA – PERÚ
2009**

DEDICATORIA

*Dedico el presente "Informe de Ingeniería"
a mis Padres, quienes siempre me apoyaron
y me guiaron sabiamente, así mismo dedico
este informe a mi esposa Jackeline Ojeda Gallo
y a mis 2 hijos Ricardo Jesús y Christian Andrés.*

INDICE

PROLOGO	1
CAPITULO 1: INTRODUCCION	
1.1. Objetivos	5
1.1.1. Objetivo General	5
1.1.2. Objetivos específicos	5
1.2. Alcances	5
1.3. Justificación	6
1.4. Limitaciones	7
CAPITULO 2: GENERALIDADES	
2.1. Marco teórico	8
2.1.1 Petróleo y gas natural	8
2.1.2 Reseña histórica de Petrobras S.A.	17
2.1.3 Gasoductos	18
2.1.4 Conceptos básicos de construcción	20
2.2. Marco Legal	22
2.2.1 Lista de leyes y reglamentos legales	22
2.2.2 Requisitos legales y reglamentos adicionales	24
CAPITULO 3: DESCRIPCION DEL PROYECTO	
3.1 Memoria Descriptiva del Proyecto	26
3.1.1 Objetivo	26
3.1.2 Alcance	26

3.1.3	Actividades de Ingeniería, Procura y Construcción	27
3.1.4	Consideraciones de seguridad	45
3.2	Especificaciones técnicas de materiales	47
3.2.1	Tuberías y accesorios	47
3.2.2	Arena y pintura	50
3.2.3	Cinta de revestimiento	52
3.2.4	Concreto armado y simple	53
3.3	Aspectos técnicos de soldadura	54
3.3.1	Criterios técnicos de Soldadura	54
3.3.2	Calificación de soldadores	60

CAPITULO 4: EJECUCION DEL PROYECTO

4.1	Plan de gestión de Planificación del Proyecto	64
4.1.1	Objetivo	64
4.1.2	Alcance	64
4.1.3	Organigrama del proyecto	64
4.1.4	Cronograma del proyecto	66
4.1.5	Avance y control del proyecto	66
4.2	Plan de ejecución del Proyecto	67
4.2.1	Obras Preliminares	67
4.2.1.1	Instalación de campamento	67
4.2.1.2	Trámites de ingreso de personal	68
4.2.1.3	Trazo y replanteo	69
4.2.2	Obras Civiles	70
4.2.2.1	Topografía	70
4.2.2.2	Adecuación y limpieza del terreno	72

4.2.2.3	Excavación.....	74
4.2.2.4	Concreto Armado	79
4.2.2.5	Concreto Simple	82
4.2.3	Obras Mecánicas	85
4.2.3.1	Inspección y recepción de tuberías	85
4.2.3.2	Transporte y desfile de tuberías	88
4.2.3.3	Soldadura de tuberías y accesorios	90
4.2.3.4	Soldadura de estructuras metálicas	98
4.2.3.5	Arenado y pintado de tuberías	100
4.2.3.6	Revestimiento de cinta polyken	104
4.2.3.7	Cruce de caminos y quebradas	107
4.2.3.8	Tie-Ins	109
4.2.3.9	Torque de bridas	111
4.2.4	Prueba neumática	114
4.2.4.1	Limpieza interior de tubería	114
4.2.4.2	Prueba neumática	115
4.3	Plan de Gestión de Calidad del Proyecto	118
4.3.1	Objetivo	118
4.3.2	Alcance	118
4.3.3	Misión, visión y política de Calidad	118
4.3.4	Organización y responsabilidades	119
4.3.5	Requisitos de la documentación	122
4.3.6	No conformidades y acción correctiva y acción preventiva	124
4.3.7	Aseguramiento de la calidad para proveedores	125
4.3.8	Plan de Calidad	126
4.3.9	Control de Calidad	129

4.3.10 Responsabilidades y canales de comunicación	130
4.3.11 Programa de auditorias internas	132
4.3.12 Anexos	132
4.4 Plan de gestión de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional	133
4.4.1 Objetivo	133
4.4.2 Alcance	133
4.4.3 Misión, Visión y Política de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional	133
4.4.4 Funciones y responsabilidades	135
4.4.5 Plan de Seguridad	137
4.4.6 Plan de Medio Ambiente	141
4.4.7 Plan de Salud Ocupacional	148
4.4.8 Medidas Generales de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional	152
4.4.9 Anexos	155
 CAPITULO 5: EVALUACION DE COSTOS	
5.1 Costos de Trabajos Civiles y Mecánicos en Zapotal	156
5.2 Costos de Trabajos Civiles y Mecánicos en Organos	158
5.3 Costo Total del Proyecto	160
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	161
BIBLIOGRAFIA	165
 PLANOS	
 APENDICE	

PRÓLOGO

El presente informe de “Construcción de gasoductos de baja presión en Zapotal y Organos del lote X para Petrobras – Talara”, se basa en los criterios y fases que se debe de tener en cuenta, para la ejecución del proyecto, en este caso particular es la construcción tanto civil como electromecánico de gasoductos. Este proyecto se ha desarrollado en el norte del Perú, en el distrito de El Alto de Talara, provincia de Talara, departamento de Piura, geográficamente es una zona altamente petrolífera.

El primer capítulo contiene la Introducción del Proyecto, aquí se detalla los objetivos, alcance, justificaciones y limitaciones que tuvo el mencionado Proyecto.

El segundo capítulo contiene Generalidades, donde se describe el Marco teórico y el Marco Legal, dentro del marco teórico se detalla definiciones del Petróleo y del gas Natural, orígenes y sus fases en la industria del Perú y el mundo, de la misma forma en el marco legal se muestra una lista de leyes, resoluciones, reglamentos legales y otros requisitos legales adicionales que van a regir a la construcción de gasoductos.

El tercer capítulo contiene la Descripción del Proyecto, donde se describe la memoria descriptiva, detallándose las actividades de construcción, consideraciones de seguridad, también se describe las especificaciones técnicas de los materiales tales como tuberías, accesorios, arena, pintura, cinta de revestimiento, estructuras y agregados para concreto. Los aspectos técnicos de soldadura, tales como criterios técnicos de soldadura y calificación de soldadores.

El cuarto capítulo contiene la Ejecución del proyecto, aquí se describe los procedimientos de cada una de las actividades, los cuales se han dividido para su mejor comprensión, en cuatro fases que son: La primera es el Plan de gestión de

planificación del proyecto, detallándose el objetivo, alcance, organigrama, cronograma, avance y control del proyecto. La segunda es el Plan de ejecución del proyecto, detallándose las obras preliminares tales como instalación de campamentos, trámites de ingreso de personal, trazo y replanteo; obras civiles tales como topografía, adecuación y limpieza del terreno, excavación, concreto armado y concreto simple; obras mecánicas tales como inspección y recepción de tuberías, transporte y desfile de tuberías, soldadura de tuberías, accesorios y estructuras metálicas, arenado y pintado de tuberías, revestimiento con cinta Polyken, cruce de caminos y quebradas, tie-ins y torque de bridas. La tercera es el Plan de gestión de Calidad del proyecto, detallándose el objetivo, alcance, misión, visión y política de calidad, organización y responsabilidades, requisitos de la documentación, no conformidades y acción correctiva y acción preventiva, aseguramiento de la calidad para proveedores, Plan de calidad, control de calidad, responsabilidades y canales de comunicación, programa de auditorías internas, normas y especificaciones. La cuarta es el Plan de Gestión de Seguridad, medio ambiente y salud ocupacional, detallándose el objetivo, alcance, misión, visión y política de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional, funciones y responsabilidades, plan de seguridad, plan de medio ambiente, plan de salud ocupacional, plan de responsabilidad social y las medidas generales de seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.

El quinto capítulo contiene evaluación de costos, aquí se describe los costos de los trabajos civiles y mecánicos de Zapotal, los costos de los trabajos civiles y mecánicos de Organos y el costo total del proyecto.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el petróleo y el gas natural son una de las mayores fuentes de energía utilizadas en el Perú y en el mundo entero. Un conocimiento mucho mayor acerca del mismo, nos permite visualizar y comprender el porque su industria es considerada como estratégica, así mismo la construcción de gasoductos en todo el mundo, es una de las mas adecuadas y efectivas, para transportar el gas hacia lugares muy lejanos, teniendo en cuenta todos los criterios de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.

Las exploraciones petrolíferas se iniciaron hace mas de cien años, en el año 1859 Edwin Drake inicio una nueva época, cuando encontró Petróleo en la ciudad de Pensilvania a una profundidad de solo 21m, realizándose perforaciones en la misma superficie debido a las filtraciones de petróleo que era en ese entonces, de fácil acceso a la vista del ser humano, hoy día se utilizan técnicas sofisticadas, como mediciones sísmicas de microorganismos e imágenes de satélites, potentes equipos computarizados asisten a los geólogos para interpretar sus descubrimientos. El petróleo en esos años, sustituyó al aceite de ballena empleado en esa época como combustible de lámparas, cuyo consumo estaba provocando la desaparición y extinción de estos animales.

El petróleo es conocido por muchos países como el "Oro negro". Sin embargo es necesario mencionar que hoy, el hombre ya ha quemado más de la mitad de las reservas mundiales de petróleo, que a su vez le ha tomado millones de años a la

naturaleza en producir. Actualmente es uno de los mas importantes productos que se negocian en el mercado mundial de materias primas, siendo las bolsas de valores de New York (NIMEX) y de Londres (IPC) los principales centros que se transan este codiciado producto.

Gracias a los avances de la tecnología, en la actualidad, se encuentran muchas alternativas de fuentes de energías para el buen funcionamiento de diversidades de equipos en general de cada uno de los países del mundo y en especial de nuestro propio país, ya desde hace siglos atrás el Petróleo y el gas natural, han sido la fuente de energía que hasta ahora existe en nuestro medio, en consecuencia el afán de acceder a este recurso, es actualmente muy valioso, así mismo cabe mencionar que, se han construido cientos de pozos de extracción y refinerías de petróleo y gas natural en todos los lugares del mundo y ante esto, Perú, no podía ser la excepción, ya que nuestro país es considerado como zona petrolífera y gasífera.

Para este caso particular se van a desarrollar actividades en el Norte del Perú, tales como exploración, extracción, producción, transporte, almacenamiento, refinería y petroquímica, en tal sentido el presente informe tiene el propósito de dar a conocer al lector, como se desarrolla la construcción de gasoductos, útil para el transporte de gas natural en las ciudades de Organos y Zapotal ubicada en el distrito de El Alto de Talara perteneciente al departamento de Piura.

1.1. OBJETIVOS

➤ **Objetivo General**

Ejecutar la construcción de gasoductos de baja presión para las ciudades de Zapotal y Organos, pertenecientes al Lote X para PETROBRAS – Talara.

➤ **Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Dar a conocer los fundamentos teóricos básicos de petróleo, gas y gasoductos. Así mismo las principales normas legales que rigen para este proyecto.
- Describir el proyecto, indicando la memoria descriptiva, estándares y normas de construcción, especificaciones técnicas de materiales y criterios técnicos de soldadura.
- Ejecutar el proyecto, dando a conocer los detalles de los trabajos civiles y trabajos mecánicos, así como los planes de calidad, de seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional.
- Evaluar los costos de los trabajos civiles y mecánicos tanto en las ciudades de Organos como en la ciudad de zapotal.

1.2. ALCANCES

Para el presente proyecto de construcción de gasoductos, la empresa Contratista suministrará los materiales, mano de obra, equipos, supervisión y servicios, necesarios para ejecutar las instalaciones descritas a continuación en estricto acuerdo con la ingeniería básica, los planos y sus respectivas especificaciones.

La Contratista, realizará la ingeniería de detalle, procura de materiales y la construcción de los servicios y/o sistemas indicados a continuación:

- Desarrollo de la ingeniería de detalle apta para la construcción.
- Construcción de aproximadamente 11km de gasoducto de baja presión de 6" de diámetro SCH40, en la ciudad de Zapotal, que interconectará las baterías de ZA01, ZA02, ZA04, ZA03 y LA09 (ZA es Zapotal y LA es Laguna).
- Construcción de aproximadamente 1.5km de gasoducto de baja presión de 6" de diámetro SCH40, en la ciudad de Organos, que interconectará las baterías de OR12 a OR11 (OR es Organos).
- La construcción incluye los trabajos correspondientes a la parte mecánica y parte civil en toda su magnitud.
- Pruebas, puesta en marcha, conformes a obra y liquidación del proyecto.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La justificación del presente informe del proyecto "Construcción de gasoductos de baja presión para Zapotal y Organos del lote X", es que debido a que se han explorado, extraído y producido gas natural los mismos que a su vez se han ido almacenando grandes volúmenes en las diferentes baterías, ubicadas tanto en la ciudad de Zapotal como en la ciudad de Organos, por tal razón, PETROBRAS ha creído necesario, la construcción de gasoductos para transportar gas natural y de esa forma, se tendrán interconectadas los flujos de gas entre baterías, teniendo como finalidad, aumentar sus rentabilidades a corto plazo.

1.4. LIMITACIONES

En el transcurso del desarrollo del proyecto se han tenido las siguientes limitaciones que son:

- Los trámites documentarios de ingreso del personal, antes de iniciar los trabajos se han extendido más de lo proyectado debido a la logística del cliente.
- Para la contratación del personal, la mesa de concertación de la zona, (sindicato representativo de trabajadores de las zonas aledañas) exigía un mínimo de 65% del personal de la zona “El Alto de Talara y al alrededores” y esto a su vez generó atrasos en la gestión de ingreso a obra.
- En la ejecución de los trabajos surgieron algunos contratiempos casi a diario debido a la fauna silvestre existente en la zona, teniendo como consecuencia la ausencia de algunos días del personal, debido a picaduras y mordeduras de ciertos animales de la zona.

CAPITULO 2 GENERALIDADES

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. PETRÓLEO Y GAS NATURAL

A. DEFINICIÓN DE PETRÓLEO

El petróleo es una sustancia aceitosa de color oscuro, menos denso que el agua y de olor fuerte, a la que por sus compuestos de Hidrógeno y Carbono, se le denomina hidrocarburo. Dicho hidrocarburo puede estar en fase líquido o en fase gaseoso, en el primer caso se le denomina crudo y en el segundo caso se le denomina gas natural.

La composición elemental del petróleo normalmente esta comprendida, tal y como se muestra en el siguiente cuadro:

ELEMENTO	% PESO
Carbono	84 – 87
Hidrógeno	11 – 14
Azufre	0 – 2
Nitrógeno	0.2

A.1. ORIGEN DEL PETRÓLEO

El petróleo proviene de la fosilización de animales y vegetales entre las rocas sedimentarias. Es decir se origina como consecuencia de un complejo proceso físico-químico en el interior de la tierra, en el que, debido a la presión y a las altas temperaturas, se produce la descomposición de enormes cantidades de materia orgánica que se convierten en aceite y gas.

Esa materia orgánica está compuesta fundamentalmente por el fitoplancton y el zooplancton marinos, al igual que por materia vegetal y/o animal, todo lo cual se depositó en el pasado en el fondo de los grandes lagos y en lecho de los mares, se piensa que la formación del petróleo esta asociada al desarrollo de rocas sedimentarias, depositadas en ambientes marinos o próximos al mar y que es el resultado de procesos de descomposición de organismos de origen vegetal y animal que en tiempos remotos quedaron incorporados en esos depósitos y se produjo una descomposición anaeróbica de ellos a gran presión (a profundidades entre 3000 a 5000m), pero no a tan altas temperaturas como la gente piensa, ya que a tan altas temperaturas las porfirinas se hubieran descompuestos, se dice que la temperatura soportada por los aceites fue entre 150°C y 200°C.

En la actualidad los geólogos ubican el inicio de todos esos procesos por la época de los dinosaurios y los cataclismos, otros opinan que hoy en día, se esta formando de una manera similar el petróleo del mañana.

A.2. FASES DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO

Las fases de la industria del petróleo son:

- Exploración.
- Extracción y producción.
- Transporte y almacenamiento.
- Refinación y petroquímica.
- Comercialización y distribución de productos.

Exploración

Consiste básicamente en identificar y localizar esos lugares o yacimientos, lo cual se basa en investigaciones de tipo geológicos. Se toman fotografías o imágenes por satélites, avión o radar de una superficie determinada y luego se elabora mapas geológicos para sus respectivas identificaciones.

Extracción y producción

La extracción se inicia con la perforación en los diferentes puntos explorados, esta perforación consiste en hacer un hueco o pozo, la perforación debe llegar y atravesar las formaciones donde se supone se encuentran el petróleo. Para poner un pozo a producir se baja una especie de cañón y se perfora la tubería de revestimiento a la altura de las formaciones donde se encuentra el yacimiento, el petróleo fluye por esos orificios hacia el pozo y se extrae mediante una tubería de menor diámetro, conocida como "tubing" o "tubería de producción". En general la extracción, producción o explotación del petróleo, se hace de acuerdo con las características propias de cada yacimiento.

Transporte y almacenamiento

En el mundo del petróleo los oleoductos y los buques banqueros, son los medios de transporte por excelencia. La capacidad de transporte de los oleoductos varía y depende del tamaño de las tuberías. El gas natural se transporta en idénticas circunstancias denominándose a dichas tuberías "gasoductos". El almacenamiento del petróleo y gas natural se hace en tanques diseñados para grandes volúmenes y ser a la vez más permanentes,

el almacenamiento es de mayor importancia ya que actúa como un pulmón entre producción y/o transporte para absorber las variaciones de consumo.

Refinación y petroquímica

Es un proceso, en el cual se efectúa una serie de operaciones de tratamientos y transformación en conjunto, siendo la operación fundamental la destilación fraccionaria continua, en la que el petróleo es calentado a 360°C e introducido en unas columnas de platos, donde se separan los productos ligeros y los residuos, entre estos compuestos se tiene combustibles industriales, de automóviles, aviones, gasoil, kerosene, lubricantes, grasas, ceras, etc.

La petroquímica es la conversión de hidrocarburos en productos químicos, siendo una piedra angular de la industria y tecnología actual. Esta industria produce plásticos, medicinas, textiles, útiles de cocina y muchas, muchas otras cosas más y ha hecho posible muchos de los productos que hoy en día se consideran normales y necesarios (computadoras, tejidos, juguetes irrompibles, etc.).

Comercialización y distribución de Productos

El destino final del petróleo y sus derivados es el consumidor final, en este proceso intervienen distribuidores mayoristas y minoristas y se emplean todos los medios posibles para el transporte y venta tales como redes de tuberías, barcazas, carrotanques, buques, etc. En nuestro país la distribución de los combustibles, está en cabeza de las compañías mayoristas y la red de estaciones minoristas.

B. DEFINICIÓN DE GAS NATURAL

Es un combustible gaseoso constituido por una mezcla de hidrocarburos livianos cuyo componente principal es el metano (CH₄).

Se denomina con el término "Natural" porque en su constitución química no interviene ningún proceso; es limpio, sin color y sin olor. Se le agrega un odorizante para la distribución sólo como medida de seguridad.

El gas natural es más ligero que el aire, por lo que de producirse un escape de gas, éste tenderá a elevarse y a disiparse en la atmósfera disminuyendo el riesgo en su uso; a diferencia del GLP que es mas pesado que el aire y no se disipa fácilmente. El gas natural no requiere de almacenamiento en cilindros o tanques, se suministra por tuberías en forma similar al agua potable.

La composición del gas natural incluye variedad de hidrocarburos gaseosos, con predominio del metano, por sobre el 90%, y en proporciones menores etano, propano, butano, pentano y pequeñas proporciones de gases inertes como dióxido de carbono y nitrógeno. La composición del gas varía según el yacimiento (Ver cuadro 2.1).

Componente	Nomenclatura	Composición (%)	Estado Natural
Metano	CH ₄	95,08	Gas
Etano	C ₂ H ₄	2,14	Gas
Propano	C ₃ H ₈	0,29	Gas licuable (GLP)
Butano	C ₄ H ₁₀	0,11	Gas licuable (GLP)
Pentano	C ₅ H ₁₂	0,04	líquido
Hexano	C ₆ H ₁₄	0,01	líquido
Nitrógeno	N ₂	1,94	Gas
Gas Carbónico	CO ₂	0,39	Gas

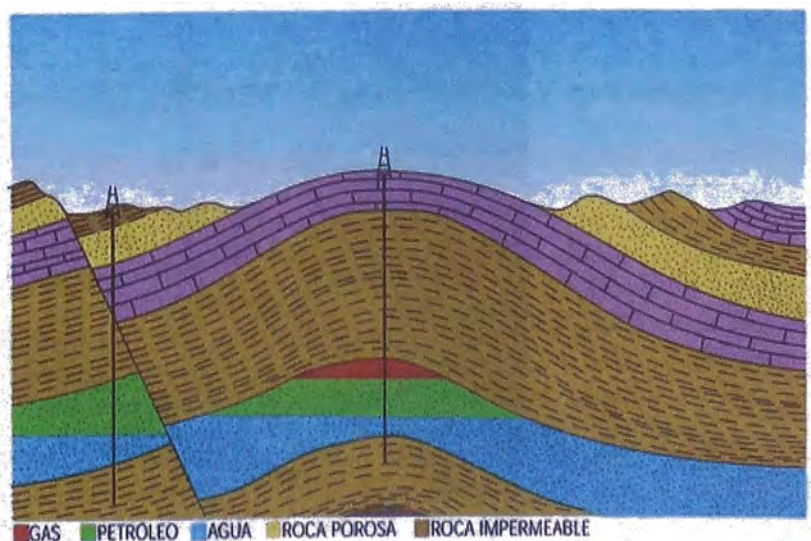
Cuadro 2.1

Las propiedades físicas-químicas del gas natural son los siguientes:

- Densidad Relativa: 0,65.
- Poder Calorífico: 9.032 kcal/m³.
- Cp (presión Cte): 8.57 cal/mol.°C.
- Cv (volumen Cte): 6.56 cal/mol.°C.

El proceso completo de transformación, mediante el cual la materia orgánica se convierte en hidrocarburos, no se conoce, ya que no es posible reproducir en un laboratorio, los millones de años que se requieren para transformar la materia orgánica en petróleo y gas natural. La primera vez que se registró el uso de gas como combustible fue alrededor del año 900 después de Cristo, cuando los chinos transportaron gas natural a través de tuberías de bambú y aprovecharon el gas para el alumbrado público.

El petróleo y el gas natural no se consiguen en las capas del subsuelo en forma de lagos, bolsas o ríos; están contenidos en los espacios porosos de ciertas y determinadas rocas.



Yacimientos de Gas Natural

El gas natural se encuentra en los yacimientos acompañado de otros hidrocarburos, que se aprovechan en los procesos de extracción y en el procesamiento de los productos principales. Es por ello que dependiendo de que producto los acompañe, se les denomina gas seco o gas húmedo.

El gas natural al igual que el petróleo se encuentra acumulado en el subsuelo en estructuras geológicas denominadas trampas. Dentro de éstas, los hidrocarburos (o el gas) están contenidos en una roca porosa (o con espacios porosos) que se llama roca yacimiento. Existen los conocidos "Trampas de hidrocarburos" los cuales son una condición geológica de las rocas del subsuelo que permite la acumulación del petróleo o del gas natural. Las trampas pueden ser de origen estructural (pliegues y fallas) o estratigráfico (lentes, acuñamientos de rocas porosas contra rocas no porosas denominadas rocas sellos). Toda trampa presenta como característica principal una roca de yacimiento, limitada en su tope y base por una roca sello, que impide que los hidrocarburos acumulados puedan escapar.

Si el gas en los yacimientos contiene propano, butano y fracciones más pesadas en cantidad suficiente, se le denomina gas húmedo, y si el contenido es mayormente gas metano, se le denomina gas seco.

➤ Yacimientos de Gas Seco

En éstos el gas es el producto principal. Son yacimientos que contienen hidrocarburos en su fase gaseosa, pero al producirlos no se forman líquidos por los cambios de presión y temperatura.

➤ Yacimientos de Gas Asociado

El gas que se produce en los yacimientos de petróleo, el gas-petróleo y de condensado, recibe el nombre de gas asociado*, ya que se produce conjuntamente con hidrocarburos líquidos. El gas que se genera en yacimientos de gas seco* se denomina gas no asociado o gas libre* y sus partes líquidas son mínimas.

B.1. TIPOS DE GASES DERIVADOS

Gas natural seco

Viene a ser el metano con pequeñas cantidades de etano. Es el gas que se usa como combustible e insumo en la industria.

Líquidos de gas natural (LGN)

Es una mezcla de propano, butanos, pentanos y otros hidrocarburos más pesados. Es un producto intermedio en el procesamiento del gas natural.

Gas licuado de petróleo (GLP)

Es una mezcla de propano y butano. Se transporta en tanques y balones para utilizarse como combustible.

Gasolina natural

Es una mezcla de pentano, hexano y otros hidrocarburos más pesados. Se usa en las refinerías y como materia prima para la petroquímica.

Gas Natural Comprimido (GNC)

Es el gas natural seco comprimido a 200 Bar. Se almacena en cilindros a alta presión y se usa como combustible alternativo en reemplazo de las gasolinas.

Gas natural licuado (GNL)

Es el gas natural seco que ha sido licuefactado mediante un proceso de enfriamiento, en el cual se disminuye su temperatura hasta 160°C con una reducción de su volumen en aproximadamente seiscientas (600) veces. De esta forma el gas natural puede ser exportado a través de “barcos metaneros” a los centros de consumo.

B.2. USOS DEL GAS NATURAL

En la actualidad el gas natural se esta utilizando en aplicaciones industriales con gran éxito, ya que el consumo de este energético es económico y de alto rendimiento.

A continuación se muestra un cuadro de usos del gas natural en la industria.

SECTOR INDUSTRIAL	APLICACIONES
Generación de energía eléctrica	Combustible para generación de energía eléctrica en turbinas de gas y calderas.
Acerías	Fabricación de hierro y acero
Metalurgia y fabricación de metales	Hornos de tratamiento, talleres de fundición, manipulación de metales férreos y no férreos.
Industria química	Combustibles para plantas químicas.
Materiales de construcción	Cemento, ladrillos, elementos cerámicos y tejas, fabricación y manipulación de vidrios
Alimentos	Tratamiento y manipulación de alimentos y bebidas
Papel	Proceso de fabricación de pulpa de papel
Otros	Transformación y manipulación de productos textiles, vidrios, fabricación de instrumentos de precisión, herramientas, generación de vapor para usos diversos, etc.

2.1.2. RESEÑA HISTÓRICA DE PETROBRAS

Ubicado en el Noroeste del Perú, en la zona de El Alto de Talara, cuenta con una extensión de 30km entre las provincias de Contralmirante Villar del departamento de Tumbes y Talara del departamento de Piura. Petrobras Energía Perú inicia sus operaciones en el país en el año 2003, gracias a la compra del principal paquete accionario de Perez Companc S.A., empresa que operaba el Lote X en Talara. Desde aquella fecha PETROBRAS obtuvo los derechos para la explotación de hidrocarburos en la zona.

Entre los Lotes a cargo de la empresa, el Lote X, tiene características peculiares: se trata de un campo maduro que produce desde 1914. Es por ello que en él, se está trabajando para maximizar la recuperación y mantener la producción. Hace año y medio atrás, la producción era de 10400 barriles y hoy bordeamos los 13000 barriles/día. Además se produce aproximadamente 12 millones de pies cúbicos de gas natural asociado, que es vendido a una empresa generadora de energía, ubicada en la ciudad de Talara.

➤ YACIMIENTOS EXPLOTADOS EN AMÉRICA

Con más de 50 años en el negocio de exploración y producción de petróleo, Petrobras es hoy una de las 12 principales empresas productoras de petróleo a nivel mundial. Administra más de 7000 estaciones de servicio y está asociada a 75 compañías alrededor del mundo.

Desde su creación en 1953 Petrobras ha sido una empresa pionera en la industria petrolera. Actualmente es la mayor compañía de Brasil, la segunda productora de petróleo en Argentina y la tercera compañía industrial más grande de Latinoamérica.

El sostenido crecimiento que ha logrado a lo largo de cinco décadas, la ha convertido en la empresa líder en distribución de derivados del petróleo dentro de Brasil y en una de las 12 empresas de petróleo más grandes del mundo, de acuerdo a los criterios de Petroleum Intelligence Weekly.

2.1.3. GASODUCTOS

Se define como gasoductos, a las tuberías ya sean aéreas o enterrados que transportan gas, y estos se diseñan teniendo en consideración las condiciones de operación y los requerimientos durante la vida del proyecto, incluyendo el abandono. Para la construcción de gasoductos en general se desarrollan en 2 formas que son tuberías subterráneas o tuberías aéreas. Así mismo cabe mencionar que para la ejecución de gasoductos se tienen trabajos civiles, mecánicos e instrumentación.

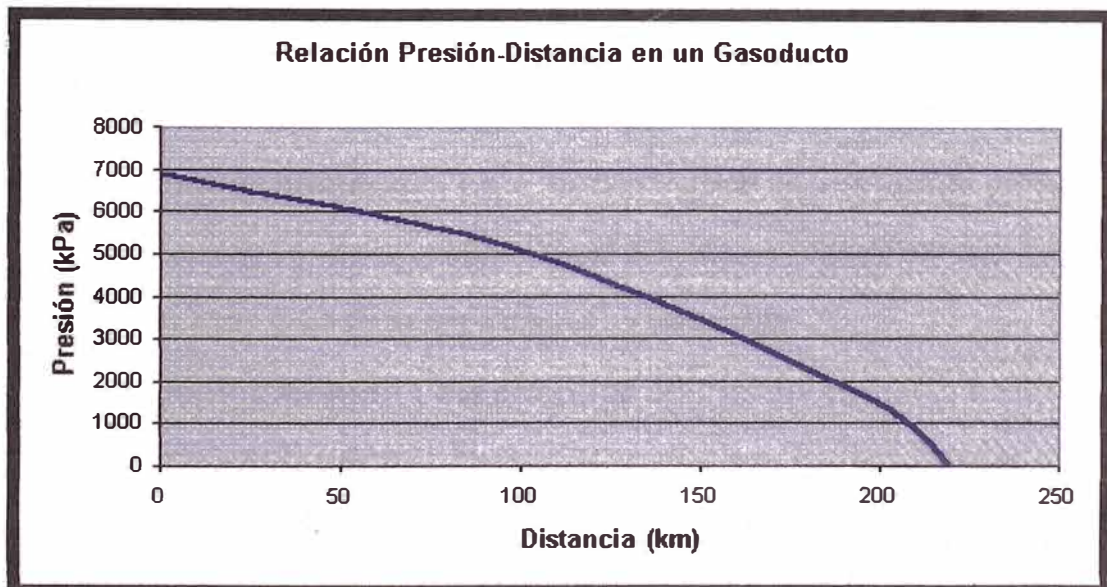
En cuanto a las presiones de trabajo de gasoductos, desde la etapa de extracción del gas, hasta la etapa de transporte por tuberías, se van a clasificar en gasoductos de Baja presión, Media presión y Alta presión, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

CONDICION	PRESION
Alta presión	40 – 150 Bar
Media presión	5 – 40 Bar
Baja presión	0.01 – 5 Bar

Criterios básicos de Gasoductos

Para evitar la pérdida de integridad técnica como la corrosión y erosión interna, corrosión y acciones mecánicas externas, fatiga, fuerza hidrodinámica, fuerzas geotécnicas desarrollo de defectos en los materiales, sobre presión, fuerzas térmicas, dilatación y contracción. Los niveles de riesgos se pueden reducir usando un dimensionamiento adecuado de la tubería utilizando aceros más resistentes espesores mayores, cambios de trazado, y en general disponiendo de medios y recursos mayores en la inspección y control de obra, y métodos de operación y mantenimientos controlados.

En cuanto a la caída de presión a lo largo del gasoducto construido es casi despreciable, debido a que es un gasoducto de baja presión y la longitud es aproximadamente 12Km. (Ver cuadro 2.2)



Cuadro 2.2

2.1.4. CONCEPTOS BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN

- **Concreto Armado:** Mezcla homogénea de cemento, arena, ripio, agua, donde el fierro y alambre le dan mayor resistencia
- **Concreto Simple:** Mezcla homogénea de cemento, arena y ripio.
- **Soldadura.-** Es la unión permanente entre dos elementos metálicos, por medio de la fusión de un material base y un material de aporte.
- **DDV.-** Derecho de Vía.
- **EPS (WPS).-** Especificación de procedimiento de soldadura.
- **WPQ.-** Registro de Calificación de Soldadores.
- **Presión de diseño.-** Es la presión a las condiciones más severas de presión y temperatura simultáneamente esperadas durante el servicio, en las que se demanda el mayor espesor de pared y la especificación más estricta para el espesor de los componentes.
- **Presión de prueba.-** Es la presión a la que se somete internamente una tubería o equipo para efectos de prueba neumática, cuya magnitud debe ser en cualquier punto de la tubería o equipo.
- **Presión de operación.-** Es la presión medida en una tubería o equipo a las condiciones de operación normal del proceso, cuya magnitud debe ser inferior a la presión de trabajo máxima permisible.
- **Prueba Neumática.-** Es la prueba de presión que se realiza a tuberías y equipos para verificar su hermeticidad, confirmar su integridad mecánica y avalar que estén en óptimas condiciones de operación, utilizando para ello aire comprimido.
- **Cuaderno de Obra.-** Documento debidamente foliado y certificado, visado y sellado en cada folio por la Supervisión y el Contratista, que obligatoriamente debe abrirse al inicio de la obra y en el cual estas

entidades, mediante sus representantes debidamente autorizados, anotarán obligatoriamente todas las ocurrencias, órdenes y consultas relativas a la obra para que adquieran fuerza contractual.

- **Accidente.-** Evento no deseado que ocasiona daños a las personas, la propiedad, el proceso o el medio ambiente.
- **Incidente.-** Evento no deseado que en circunstancias diferentes podría haber ocasionado daños a las personas, la propiedad, el proceso o el medio ambiente.
- **Pérdida.-** Es una consecuencia de un evento, ocasionando daños a las personas, propiedad, proceso o área de trabajo.
- **Acto Sub Estandar.-** Es un comportamiento que podría dar origen a un accidente, es decir son variaciones o incumplimiento de una norma o práctica aceptada.
- **Condición Sub Estandar.-** Es un estado físico presente en el ambiente de trabajo, que aumenta la posibilidad de ocurrencia de un accidente.
- **Peligro.-** Es una Condición o Acto Sub Estandar con potencial de daño o pérdida.
- **Riesgo.-** Es la Posibilidad y consecuencia de una pérdida.
- **EPP.-** Equipo de Protección Personal.
- **Materiales Peligrosos.-** Es cualquier material que representa una amenaza para la salud de las personas, la seguridad, la propiedad o el bienestar público.
- **MSDS.-** Hoja de Datos de Seguridad de Materiales.
- **Salud Ocupacional:** Es un conjunto de reglas y practicas, relativas al mantenimiento de la salud en el trabajo.

2.2. MARCO LEGAL

Legislación o Regulación aplicable a la Gestión de HSE de la Contratista; que están sujetos o en función a algún parámetro medible y/o documento requerido. Como por ejemplo: Parámetros para la emisión de gases, ruido, descargas de agua, Licencia ambiental, etc.

2.2.1. LISTA DE LEYES Y REGLAMENTOS LEGALES

1. Norma G050 Seguridad durante la construcción.
2. Reglamento de Seguridad para actividades de Hidrocarburos. Decreto Supremo 046-2007-EM.
3. Ley Orgánica de Hidrocarburos Ley N° 26221.
4. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. D.S 009-2005-TR.
5. Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud Ley N° 26790.
6. Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud, Decreto Supremo N° 009-97-SA.
7. Ley General de Salud 26842.
8. Reglamento de Seguridad en la Industria del Petróleo R.M. N° 0664-78-EM/DGH.
9. Reglamento para la Protección ambiental en actividades de Hidrocarburos D.S N° 015-2006-EM.
10. Reglamento de las actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos D.S N° 032- 2004 EM.
11. Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos D.S N° 026-94-EM.
12. Reglamento sobre vigilancia y control sanitario de Alimentos y Bebidas (disposiciones aplicables a comedores de trabajadores) DS N°007-98-SA.
13. Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre Ley 27181.

14. Reglamento Nacional de Responsabilidad Civil y Seguros Obligatorios por Accidentes de Tránsito D.S N° 049-2000-MTC.
15. Modificación al Reglamento Nacional de Responsabilidad Civil y Seguros Obligatorios por Accidentes de Tránsito D.S N° 014-2002-MTC.
16. Texto Unico Ordenado del Reglamento Nacional de Responsabilidad Civil y Seguros Obligatorios D.S N° 024-2002MTC.
17. Ley General de Residuos Sólidos Ley 27314.
18. Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley 27308.
19. Ley General del Ambiente Ley 28611.
20. Reglamento Nacional de Tránsito, Decreto Supremo N° 033-2001-MTC.
21. Reglamento Nacional de Vehículos, Decreto Supremo N° 58-2003-MTC.
22. Reglamento Nacional de Administración de Transportes, DS N° 09-2004-MTC.
23. Reglamento de La Ley General de Residuos. D.S N°057-2004-PCM.
24. Reglamentos de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos. Decreto Supremo N° 044-908-PCM-I
25. Reglamento de Seguridad para transporte de Hidrocarburos Decreto Supremo N° DS-052-93-EM.
26. Normas y disposiciones de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente vigentes en PETROBRAS ENERGÍA PERÚ S.A., contenidas en el presente Anexo y en los Procedimientos que sean aplicables.
27. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional – Requisitos. OSHA 18001:2008 (B-CPT-SGI / 051 N° 279).
28. Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional - Directrices para la Implantación de la Norma NB-OSHA 18001. OSHA 18002 (B-CPT-SGI / 052 N° 280).

29. Norma para Extintores Portátiles Contra Incendios. NFPA 10 (B-CPT-SGI / 049 N° 277).

30. Sistema Normativo para la Identificación de los Riesgos de Materiales para Respuesta a Emergencias. NFPA 704 (B-CPT-SGI / 050 N° 278).

2.2.2. REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTOS ADICIONALES

ITEM	REQUISITOS LEGALES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	CODIGO
1	Ley General del Trabajo	LEY N°009
2	Decreto Supremo N° 244, de 23 Agosto de 1943 - Reglamento de la Ley del Trabajo	D.S. N° 244
3	Disposición Reglamentaria a la Ley General del Trabajo	D.S. N° 28699 D.S. N° 28700
4	Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar	LEY N° 16998
5	Dirección General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar	Res. Adm. N° 038/01
6	Comisión Boliviana de Energía Nuclear. Dpto. de Protección Radiológica. Ley de Protección y Seguridad Radiológica	LEY 19172
7	IBTEN. Dpto. de Protección Radiológica. Reglamento de la Ley de Protección Radiológica	D.S. N° 24483
8	IBTEN. Requisitos para la obtención de Licencia Institucional. Gammagrafía y Radiografía Industrial	RQ-DRI-001.05
9	Requisitos para el Transporte de Material Radioactivo, hacia, de y en el País	RQ-DRI-002.02
10	Reglamento de Operaciones con Sustancias Controladas y Precursores de Uso	D.S. N° 25846
11	Reglamento y Código del Tránsito	DS N° 1874444 D.L. N° 10135
12	Código de Salud	D.L. N° 15629
13	Código de Ética Médica	LEY N° 728
14	Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia	D.S. N° 24721

ITEM	REQUISITOS LEGALES DE MEDIO AMBIENTE	CODIGO
1	Ley de Medio Ambiente	LEY N° 1333
2	Reglamentos de la Ley de Medio Ambiente	D.S. N° 24176
3	Reglamento de Prevención y Control Ambiental	D.S. N° 24176
4	Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica	D.S. N° 24176
5	Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica	D.S. N° 24176
6	Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas	D.S. N° 24176
7	Reglamento en Materia de Gestión de Residuos Sólidos	D.S. N° 24176
8	Modificaciones al Reglamento General de Gestión Ambiental y al Reglamento de Prevención y Control Ambiental.	D.S. N° 26705
9	Complementaciones y Modificaciones Reglamentos Ambientales	D.S. N° 28592
10	Ley de Hidrocarburos	LEY N° 3058
11	Reglamentos de la Ley de Hidrocarburos	D.S. N° 24721
12	Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos	D.S. N° 24335
13	Complementación al Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos	D.S. N° 26171
14	Ley de Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca	LEY N° 12301
15	Ley Forestal	LEY N° 1700
16	Reglamento General de la Ley Forestal	D.S. N° 24453
17	Reglamento General de Áreas Protegidas	D.S. N° 24781
18	Servicio Nacional de Áreas Protegidas	D.S. N° 25158
19	Diversidad Biológica	D.S. N° 26556
20	Reglamento de Excavaciones Arqueológicas	D. L. N° 07234
21	Reglamento de Monitoreo Socio-Ambiental en Actividades Hidrocarburíferas dentro del Territorio de Pueblos Indígenas y Comunidades Campesinas	D.S. N° 29103
22	Reglamento de Consulta y Participación para Actividades Hidrocarburíferas	D.S. N° 29033

CAPITULO 3 DESCRIPCION DEL PROYECTO

3.1. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

3.1.1. OBJETIVO

Establecer las especificaciones para la contratación de la Ingeniería, Procura y Construcción (IPC), las cuales se debe guiar y cumplir La Contratista, durante la ejecución del proyecto denominado: "Construcción de gasoductos de baja presión en Zapotal y Organos lote X - PETROBRAS".

Estos nuevos gasoductos permitirán recolectar el gas asociado que se produce en las baterías ZA02, ZA03, ZA04 y OR12.

3.1.2. ALCANCE

La Contratista suministrará cada uno de los productos de ingeniería, materiales, mano de obra, equipos, supervisión y servicios, necesarios para ejecutar las instalaciones descritas a continuación en estricto acuerdo con la ingeniería básica, planos y estas especificaciones.

La Contratista, realizará la ingeniería de detalle, procura de materiales y la construcción de los servicios y/o sistemas indicados a continuación:

- Desarrollo de la ingeniería de detalle apta para construcción.
- Construcción de aproximadamente 11km de gasoducto de baja presión de Ø 6" SCH40, entre ZA01, ZA02, ZA04, ZA03 y LA09.
- Construcción de aproximadamente 1.5km de gasoducto de baja presión de

Ø 6" SCH40, entre OR12 a OR11.

- Pruebas, puesta en marcha, conformes a obra y liquidación del proyecto.

3.1.3. ACTIVIDADES DE INGENIERÍA. PROCURA Y CONSTRUCCIÓN

A. INGENIERÍA

A.1. General

El objetivo de este punto, es dar los lineamientos mínimos para asegurar que el desarrollo de la ingeniería de Detalle del Proyecto denominado: "Construcción de gasoductos de baja presión en zapotal y Organos - Lote X", se ejecute y complete conforme a los estándares internacionales, partiendo de los requerimientos (Datos de la Ingeniería Básica), aplicando los procedimientos, normas y mejores prácticas de la ingeniería.

Salvo disposición contraria en la presente especificación, La Contratista elaborará cada uno de los productos de Ingeniería de Detalles requeridos para la ejecución del proyecto. Es importante resaltar que la Ingeniería de Detalles será totalmente desarrollada en las oficinas de La Contratista.

A.2. Códigos y Normas Aplicables

Las presentes especificaciones técnicas están basadas en las normas y códigos nacionales e internacionales que aplican en cada disciplina.

De existir divergencia entre las normas y códigos que afecten la correcta ejecución de la obra, siempre prevalecerán los mejores criterios de ingeniería que resulten del análisis, el cual debe ser el resultado de los acuerdos entre La Contratista y PETROBRAS, sin afectar la calidad de la obra ni omitir condiciones contractuales. De no existir una especificación o procedimiento

de construcción o inspección específico para una determinada actividad, será responsabilidad de La Contratista, elaborarlo y presentarlo a PETROBRAS para su aprobación.

Será responsabilidad exclusiva de La Contratista obtener por sus propios medios y de disponer en la oficina de campo, las normas y códigos internacionales que apliquen en la obra.

Será responsabilidad de PETROBRAS verificar que dicha documentación esté disponible en las oficinas de campo y que sea correctamente usada por el personal de La Contratista.

A.3. Documentos a realizar

A continuación se enumeran la lista de actividades y documentos mínimos que se deben generar en la etapa de Ingeniería de detalle del proyecto.

a) General:

- Levantamiento y toma de datos en campo.
- Elaboración de listado de documentos de ingeniería detalle el cual será el documento maestro para la ejecución y control de la ingeniería.
- Elaboración de cronograma de ejecución de los trabajos.

b) Proceso:

- Actualización de PDF y P&ID totalmente detallado para todos y cada uno de los sistemas.

c) Civil:

- Planos de topografía modificada.

- Planos de secciones transversales y longitudinales de los gasoductos.
- Planos de detalles de cruces de pistas, carreteras y quebradas.
- Plano de detalles de soportes de concreto.
- Planos detallados de bases de concreto para soportes metálicos.

d) Mecánica:

- Actualización de lista de líneas y válvulas.
- Plano mecánico de ruteo de gasoductos.
- Isométricos en la llegada y salida de cada batería.
- Lista de materiales.
- Elaboración de planos y listado de Tie Ins y la ubicación de estos.

e) Seguridad de procesos:

- Análisis de riesgo y planificación de los trabajos en general.
- Formatos y documentos adicionales referidos a seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional.

A.4. Control y Aseguramiento de Calidad de la Ingeniería de Detalle

La Contratista deberá presentar el Plan de Calidad para ejecución de la ingeniería y las Listas de Verificación a utilizar, estos documentos deberán ser presentados con la oferta técnica.

Todos los documentos y/o planos deben ser acompañados de su respectiva lista de verificación debidamente firmada. Todos los planos diseñados deberán cumplir con las simbologías aprobadas por PETROBRAS.

A.5. Informe de la capacidad en forma general de la Empresa Contratista

La Contratista deberá suministrar información sobre:

- Organización, Organigrama y estructura (con descripción de los roles y responsabilidades) general para acometer la ejecución de todas las actividades del proyecto. Incluir en este aparte los candidatos alternos en caso de ausencia del titular propuesto.
- Perfil académico y experiencia previa en trabajos similares del personal, en las actividades propuestas para desarrollar el proyecto, presentando los Curriculum Vitae correspondientes.
- Cantidad de Horas-Hombre totales desglosadas por producto y por disciplina (General, Mecánica, Civil, Procesos).
- Cantidad de Horas-Hombre designadas para planificación, control y gerencia del proyecto.
- Cantidad de Horas-Hombre totales desglosadas para las actividades de QA/QC (Control de Calidad) de los productos.
- Lugar de ejecución y facilidades de apoyo en el mismo para desarrollar las actividades del proyecto (oficinas, computadores, internet, impresoras, fax, etc.) y cualquier otro aspecto de infraestructura necesario para hacer una adecuada evaluación de la oferta.

A.6. Medición de avance de la Ingeniería

La Contratista deberá elaborar un diagrama de Gantt, con las horas requeridas por productos. Se planificará y acreditará avance físico Horas Hombres, a los productos de Ingeniería de acuerdo al diagrama de Gantt.

El avance financiero o valorización se realizará en forma mensual y se presentará 5 días hábiles antes de finalizar el mes.

A.7. Responsabilidades

El diseño integral hasta el arranque y puesta en marcha, será responsabilidad de La Contratista.

El cumplimiento de los requerimientos de la especificación, no relevará a La Contratista de la responsabilidad de diseñar un sistema confiable, cuyo diseño sea apropiado para las condiciones especificadas.

La Contratista deberá informar a PETROBRAS, sobre cualquier detalle omitido en las especificaciones, dicha omisión no relevará a La Contratista de la obligación de diseñar un sistema completo y de operación satisfactoria.

A menos que sea aprobada por PETROBRAS, no se permitirá ninguna desviación de estas especificaciones, tan sólo que PETROBRAS solicite un cambio y que el mismo sea ordenado por escrito. En caso de conflicto entre lo especificado y algún código o norma aplicable, La Contratista deberá indicarlo a PETROBRAS, y obtener por escrito el criterio o norma a aplicar.

B. PROCURA

B.1. General

El objetivo de este punto, es dar los lineamientos mínimos necesarios para la adquisición de los materiales que van a ser instalados, asegurando que cumplan con los requisitos mínimos obtenidos del desarrollo de la ingeniería.

Es importante resaltar que tanto PETROBRAS como La Contratista, serán responsables de suministrar materiales y equipos.

Todos los materiales y equipos a ser suplidos por PETROBRAS serán entregados a La Contratista en los Almacenes de PETROBRAS en El Alto, además hará entrega formal de los materiales y equipos indicados en el documento listado de materiales. La Contratista será responsable de cualquier daño que sufran los materiales durante el transporte y/o almacenamiento de los mismos. Será responsabilidad de La Contratista el que no falte el material necesario para la terminación del trabajo y en consecuencia, será igualmente responsable por las reparaciones ó reconstrucciones a las que hubiere lugar, motivado por el uso de materiales defectuosos, cuya condición no fue examinada en la recepción de dichos materiales, sin añadir costo adicional alguno a PETROBRAS, corriendo el costo de estos materiales por cuenta de La Contratista.

B.2. Equipos y materiales suministrados por PETROBRAS

La Contratista deberá contar con un personal debidamente entrenado para realizar el seguimiento a la procura que así le indique PETROBRAS, presentando un informe donde se indique el estado de la misma y los pronósticos de entrega, alertando en caso de demoras que puedan significar retrasos en el desarrollo del proyecto.

Los equipos y materiales, serán entregados a La Contratista en perfectas condiciones. La Contratista examinará cuidadosamente las condiciones y cantidades de equipos y materiales suministrados por PETROBRAS y firmará los formularios correspondientes en certificación de que los recibe en óptimo estado. Una vez recibidos los materiales por parte de La Contratista, este será responsable por cualquier daño parcial o total, así como por pérdidas de los mismos, por lo que La Contratista deberá reponerlos o repararlos a sus

propias expensas y a entera satisfacción de PETROBRAS. Para evitar demoras durante la ejecución de La Obra, La Contratista avisará al representante de PETROBRAS, por lo menos con cinco días hábiles de anticipación, sobre los materiales que deban ser suplidos y que no hayan sido entregados.

Todo material sobrante (suministrado por PETROBRAS) deberá, al terminar la Obra, devolverse a los centros de recepción de materiales y/o al sitio indicado por el representante de PETROBRAS, por cuenta de La Contratista.

Los equipos y materiales suministrados por PETROBRAS son los siguientes:

- Toda la tubería de Ø6" SCH40 ASTM A53 largo doble.
- Tuberías y válvulas mayores o iguales a 2".
- Tubería de 2da. condición para las soporterías de gasoductos.

B.3. Materiales, equipos y herramientas suministrados por la Contratista

La Contratista deberá suministrar todos los equipos de construcción, prueba, accesorios, materiales, herramientas, implementos y demás materiales consumibles, no especificados en el punto anterior de este suplemento y necesarios para la correcta y completa ejecución de la Obra, de acuerdo a las características indicadas en los planos, especificaciones, listas de materiales y a satisfacción del representante de PETROBRAS.

La Contratista suministrará los siguientes materiales que son:

- Todas las tuberías y válvulas menores que 2".
- Bridas, codos, tees, reducciones, coples, juntas y espárragos para el correcto montaje de las tuberías.
- Manómetros en la entrada y salida a baterías de cada gasoducto.

La Contratista, es responsable de suministrar todos los materiales requeridos para la completa construcción de La Obra, a excepción de los descritos en el punto Materiales y equipos suministrados por PETROBRAS.

Adicionalmente la Contratista, deberá suministrar:

- El transporte requerido para el traslado de los materiales y equipos, desde los almacenes de PETROBRAS hasta el sitio de la obra, así como para la devolución de materiales sobrantes, una vez concluida la misma.
- Todos los materiales consumibles, requeridos para la realización de soldaduras en elementos estructurales, soportes y tuberías.
- Todos los materiales consumibles, requeridos para la realización de pruebas de ensayos no destructivos (END), tales como: pruebas de gammagrafías, tintes penetrantes, etc.
- Todos los materiales requeridos para las limpiezas de piezas metálicas con chorro de arena, aplicación de recubrimiento anticorrosivo y aplicación de cinta Polyken y pinturas.
- Materiales requeridos para la fabricación de soportes y estructuras temporales (de concreto y/o metálicas).

La Contratista será responsable de suministrar cualquier otro equipo o material, no indicado en estas especificaciones, que sea necesario para la correcta ejecución de la obra y será obligación de La Contratista, la aclaración de cualquier duda con respecto a este punto en las reuniones aclaratorias, que se realicen durante el proceso de licitación.

Todos los materiales a ser suministrados por la Contratista, deberán ser nuevos, sin uso, de manufactura común, de alta calidad, con fecha de vigencia no vencida y libre de todo daño. Así mismo, los materiales cumplirán

cabalmente con los requerimientos exigidos con las especificaciones y planos del proyecto.

Todos los materiales deben tener su certificado de calidad, emitido por el fabricante.

La Contratista será único responsable por todos los materiales, después que los mismos hayan sido retirados del almacén.

C. CONSTRUCCION

En este punto se establecen las actividades referenciales que serán necesarias para la construcción de la obra.

En General y sin limitarse a ello, las presentes Especificaciones fijan las cláusulas y condiciones referenciales que regirán la construcción de la obra. PETROBRAS no realizará pagos adicionales, dado que se considera que todos los trabajos están descritos en los documentos, planos, especificaciones, minutas que forman parte de este proceso licitatorio.

A continuación se detallarán todas las partidas y/o actividades que se desarrollarán en este proyecto y estos son:

➤ **Preparación del sitio**

Esta actividad comprende los trabajos preeliminares que debe ejecutar La Contratista, en el lugar seleccionado para la construcción de las obras temporales tales como: oficinas para el personal de La Contratista, sanitarios, comedor, instalaciones de luz y fuerza eléctrica, agua, cloacas. También incluye el suministro de todo el equipo, materiales y mano de obra, necesarios para la construcción de estas instalaciones, el área de las oficinas debe ser mínimo 25m²

La Contratista, deberá realizar el mantenimiento diario de sus oficinas y baños, así como suministrar todos los útiles y enseres, durante el tiempo de ejecución de la obra. PETROBRAS no suministrará punto, para descarga de aguas servidas, ni agua potable, ni energía eléctrica. La descarga de aguas servidas se debe hacer bajo los reglamentos del SIGMA, contratando una empresa calificada para esto.

La Contratista ejecutará todos los trabajos topográficos necesarios, para la ejecución de las excavaciones y banqueos, acondicionamiento del terreno y replanteo de la obra. Dentro de estos trabajos, en general, se incluyen colocación de estacas de referencias, replanteo acorde con los planos, nivelación para fijar las cotas de excavación, elaboración de libretas de campo para la anotación de los trabajos topográficos.

La Contratista realizará la limpieza necesaria para la ejecución de los trabajos, esto consiste en la remoción o corte de capa vegetal, transporte y bote de suelos, que permitirán realizar las excavaciones y tendido de los gasoductos.

Una vez ejecutados los trabajos de deforestación y replanteo y demarcadas las zonas correspondientes se deben fijar las cotas o espesores de material a remover según lo indicado en los planos, a fin de cumplir con las elevaciones establecidas en los planos de secciones transversales

➤ **Excavaciones y tendido de Gasoductos**

Esto comprende los trabajos de remoción, transporte y bote de suelos, que por su calidad o condición, no son propios para constituir asiento de los terraplenes.

La Contratista realizará los trabajos de excavaciones con retroexcavadora para zanjas, hasta profundidades comprendidas entre 0 y 2m, el entibado y achicamiento de las mismas si fuese necesario. Así mismo para los trabajos de excavaciones manuales para zanjas, se harán hasta profundidades comprendidas entre 0 y 1,5m, el entibado y achicamiento de las mismas si fuese necesario.

La Contratista realizará la compactación de relleno, con material propio o seleccionado, esto comprende la ejecución de rellenos en excavaciones, realizadas para asientos de estructuras, zanjas, y en general todos aquellos rellenos que por alguna razón, no puedan ser ejecutados con máquina para compactación, debiendo efectuarse la operación de compactación con apisonadores de percusión.

Finalizado los trabajos civiles, la Contratista procederá a la ejecución de todo el trabajo de transporte y bote de los materiales sobrantes o indeseables (tierra, escombros, rocas, estructuras metálicas, etc.). El material a ser botado deberá permanecer en el Sitio de Trabajo el menor tiempo posible. En todo caso, el (los) lugar(es) seleccionado(s) para el (los) bote(s) se hallará(n) ubicado(s) dentro de un radio de 1km. del lugar de la obra.

➤ **Soportes de concreto para tuberías**

La Contratista realizará los trabajos de construcción de soportes de concreto para los gasoductos, esto comprende preparación e instalación a lo largo de todos los gasoductos, colocándolos en distancias acordes a los estándares de construcción. La fuerza de compresión del concreto será de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

➤ **Concreto para base de soportarías de tuberías**

Esta actividad comprende el suministro, preparación y colocación del concreto de $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$ con fracción defectuosa máxima de 5%, el transporte, vibrado y, demás trabajos relacionados. Incluye el costo de mano de obra, materiales y todo lo necesario para la construcción de la ampliación de la fundación, según lo indicado en los planos.

➤ **Transporte de materiales, equipos y herramientas**

El trabajo a ejecutar consiste en la carga, descarga, almacenamiento y transporte desde los almacenes de PETROBRAS, hasta el sitio de la obra. Las tuberías, válvulas, demás materiales y accesorios serán entregados a la Contratista en cualquiera de los almacenes de PETROBRAS.

Los permisos de circulación que sean necesarios, para transportar las tuberías equipos y demás materiales indicados en esta partida, deberán ser tramitados por la Contratista ante los organismos competentes en esta materia. La Contratista será el único responsable por daños causados a edificaciones, viviendas, instalaciones, carreteras y caminos, incluyendo puentes alcantarillas y cercas.

Durante el tiempo que las tuberías, otros materiales y equipos, que se encuentren bajo la custodia de La Contratista, ésta será responsable por cualquier daño parcial o total, por lo que deberá resguardarlo de todo daño que pueda ocurrirle, así como por pérdida de los mismos. Si alguna de estas causales llegara a darse, la Contratista deberá repararlo o reemplazarlo a sus propias expensas.

➤ **Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de Tuberías Aéreas**

Esta actividad, incluye toda la mano de Obra, materiales, equipos y servicios necesarios, para ejecutar los trabajos de alineación, fabricación, soldadura, limpieza, gammagrafías, tintes penetrantes y la colocación final sobre los soportes (montaje), de las tuberías aéreas de diferentes diámetros, indicadas en los planos de construcción de la obra en cuestión, además incluye la colocación de todos los accesorios como bridas, codos, tees, empaquetaduras y espárragos. Todos estos trabajos se ejecutarán siguiendo las indicaciones descritas en las especificaciones para soldadura y especificaciones generales de construcción.

Las conexiones prefabricadas deberán permitir un número suficientes de soldaduras, en el sitio de la instalación, de manera que las conexiones bridadas se realicen sin causar esfuerzos sobre el equipo o la tubería. La Contratista deberá tener presente que, tendrá que conectarse a tuberías de proceso activas (Tie-In), por lo cual deberá disponer de todos los equipos para realizar estas interconexiones y además deberá planificarse muy estrictamente, la secuencia de la construcción para no afectar la producción de PETROBRAS.

Las juntas de soldaduras serán inspeccionadas con gammagrafías, en un 20%, con un máximo de porcentaje de reparación del 3%. Todas aquellas soldaduras que resulten defectuosas deberán repararse ó ejecutarse de nuevo y posteriormente serán radiografiadas. Los costos originados por estas causas correrán por cuenta de La Contratista.

Las gammagrafías de las soldaduras de la tubería serán en toda su longitud, así mismo plaquear la soldadura de cualquier conexión donde lo indique y requiera el Ingeniero inspector y de manera satisfactoria al

mismo. Todo el proceso de radiografía industrial, se realizará según lo descrito en las Especificaciones Generales de Construcción. Además el trabajo incluye el marcado de la junta, toma de gammagrafías por secciones, revelado y elaboración de informe.

Todos los materiales necesarios para este proceso serán suministrados por la Contratista. Así mismo la Contratista realizará pruebas de tintes penetrantes, en las juntas de soldaduras que por su ubicación, es imposible realizarle gammagrafías.

➤ **Fabricación, montaje y ensayos no destructivos en cruce de carreteras y quebradas**

Esto incluye toda la mano de obra, materiales equipos y servicios necesarios, para ejecutar los trabajos de excavación, alineación, fabricación, soldadura, limpieza, bajado de tuberías, ensayos no destructivos, revestimiento de la tubería y tapado de la zanja, correspondientes a las tuberías enterradas de diferentes diámetros, indicadas en los planos de construcción de la obra en cuestión, además incluye la colocación de todos los accesorios. Todos estos trabajos se ejecutarán siguiendo las indicaciones descritas en la Especificaciones para soldadura y en las especificaciones generales de construcción. Todas las líneas deberán limpiarse Interiormente y exteriormente, antes de proceder a realizar las soldaduras.

Las conexiones prefabricadas deberán permitir un número suficientes de soldaduras, en el sitio de la instalación, de manera que las conexiones se realicen sin causar esfuerzos sobre el equipo o la tubería. La Contratista

deberá tener presente que tendrá que conectarse a tuberías de proceso activas (Tie-In), por lo cual deberá disponer de todos los equipos para realizar estas interconexiones.

El método de soldadura a utilizar es el de arco eléctrico con electrodos recubiertos. El primer pase deberá realizarse con electrodos E-6010 de 1/8" y los pases posteriores con electrodos E-7018 de 1/8" ó 5/32", para tubería API 5L Gr. B.

Se debe conservar un bisel de 30° con la vertical, una abertura de la raíz de 3mm y la cara de la raíz de 3mm. Las juntas de soldaduras serán inspeccionadas con gammagrafías, en un 20%, con un máximo de porcentaje de reparación del 3%. Todas aquellas soldaduras que resulten defectuosas deberán repararse ó ejecutarse de nuevo y posteriormente serán radiografiadas. Los costos originados por estas causas, correrán por cuenta de la Contratista.

Todo el proceso de radiografía industrial, se realizará según lo descrito en las Especificaciones Generales de Construcción. Además el trabajo incluye el marcado de la junta, toma de gammagrafías por secciones, revelado y elaboración de informe.

De la misma forma además, la Contratista realizará las pruebas de tintes penetrantes, en las juntas de soldaduras que por su ubicación, es imposible realizarle gammagrafías.

➤ **Instalación de Válvulas**

El trabajo requerido para esta especificación incluye toda la mano de obra, equipo, servicio y materiales necesarios para el montaje de válvulas

manuales bridas o roscadas en las nuevas tubería a instalar. También incluye el suministro de herramientas, empaquetaduras, espárragos y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

Se aclara que la Contratista suministrará todas las válvulas menores a 2".

➤ **Prueba Neumática y Limpieza por Soplado**

Incluye toda la mano de obra, materiales, equipos, fiscalización y servicios necesarios e incidentales para el suministro, transporte de equipos de aire comprimido.

Los trabajos a ejecutar consisten en el conjunto de operaciones requeridas para realizar la prueba neumática a la presión que resulte de aplicar la ecuación del ANSI B31.3, B31.4 o B31.8 (según sea el sistema a probar), además de la limpieza interna de las tuberías (soplado).

La limpieza deberá hacerse con unas capsulas del mismo diámetro de la tubería a realizar la limpieza. Los materiales e instrumentos necesarios para la misma, deberán ser suministrados por La Contratista.

➤ **Tie-Ins en baterías**

Incluye toda la mano de obra, materiales, equipos y servicios necesarios e incidentales para ejecutar los trabajos referidos a esta partida, la cual incluye, el corte de la tubería existente, biselado, alineación, fabricación y la soldadura con la tubería nueva, la cual será del mismo diámetro, esta conexión en algunos casos debe ser con tee, pero se considera un sólo Tie-In. Todo se realizará tomando en consideración, lo descrito en las

actividades de soldadura, inclusive se incluye la gammagrafía y/o tinte penetrantes.

En cuanto a las bridas, incluye, el despernado de la brida existente o desenroscada del elemento y el empernado de la nueva brida o roscada del elemento con el arreglo de tubería, la cual será del mismo diámetro.

En cuanto a los split tee o weldolet incluye, la soldadura del weldolet o split tee en la tubería existente, soldadura de la brida en la parte libre del weldolet y colocación de la válvula en la brida ya soldada.

➤ **Arenado, pintado y revestimiento**

El trabajo requerido para esta especificación, incluye toda la mano de obra, equipo, servicio y materiales necesarios para ejecutar los trabajos de arenado a metal casi blanco y pintura de las tuberías nuevas en toda su longitud.

Su aplicación es en los prefabricados de llegada y salida a cada batería. El trabajo incluye limpieza externa con chorro de arena de las superficies metálicas, aplicación de pintura fondo anticorrosivo, aplicación de pintura de acabado, realización de pruebas de espesores y adherencia. Espesor de acabado final será de 10 mils en seco.

Es responsabilidad del Contratista el suministro de todos los materiales y equipos necesarios. Para tuberías enterradas incluye el revestimiento de las tuberías con cinta de polietileno. El trabajo a ejecutar consiste en la aplicación de cinta protectora de polietileno, se aplicará la resina o primer, luego se aplicará una capa de protección anticorrosivo manteniendo como mínimo un solape de 2" entre cada vuelta, por último la aplicación de la

capa de protección mecánica, manteniendo como mínimo un solape de 2" entre cada vuelta.

➤ **Fabricación y montaje de soportes metálicos tipo H**

Comprende los trabajos necesarios, para la construcción de soportes de tubería de segunda condición, para el soportamiento de los gasoductos. El material será entregado por PETROBRAS. Será responsabilidad de la Contratista el costo de mano de obra, insumos y montaje.

Todos estos trabajos se ejecutarán siguiendo las indicaciones descritas en las especificaciones para soldadura y especificaciones generales de construcción. El método de soldadura a utilizar será de arco eléctrico con electrodos recubiertos. El primer pase deberá ser con electrodos E-6010 de 1/8" y los pases posteriores con electrodos E-7018 de 1/8". Para esta actividad no son necesarias las pruebas de ensayos no destructivos.

➤ **Instalación de manómetros en estradas y salidas de las baterías**

Comprende la mano de obra, materiales, equipos, supervisión, herramientas y los servicios necesarios e incidentales para el montaje, instalación, conexionado y calibración de manómetros tipo reloj de 4" de diámetro, con rango de presión manométrica de 0 a 60 PSI. Estos manómetros serán ubicados en la salida y llegada de los nuevos gasoductos en cada batería.

➤ **Pruebas, puesta en marcha y liquidación del proyecto**

La Contratista será responsable de realizar todas las actividades de precomisionamiento, comisionamiento y las actividades de arranque que se requieran para la correcta finalización de la obra. Además deberá realizar los planos As-Built conforme a obra, los archivos de pruebas y calidad realizados en obra y el informe final de liquidación del proyecto.

La Contratista es responsable de suministrar toda la mano de obra, equipos, maquinarias y materiales permanentes y consumibles para la realización de las pruebas en funcionamiento de las instalaciones, hasta su culminación de acuerdo a lo establecido en el proyecto. Esta prueba se realizará en función de los acuerdos de garantías contractuales.

Durante la realización de las Pruebas de buen funcionamiento del nuevo compresor, se contará con la presencia de especialistas de fábrica, para esto el contratista deberá suministrar todos los recursos de materiales, tales como herramientas, materiales consumibles y equipos, y el personal necesario para el apoyo técnico.

La recepción final del proyecto se otorgará una vez concluidas las pruebas de buen funcionamiento a satisfacción de Petrobras.

3.1.4. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD

La Contratista deberá observar todas las medidas de seguridad vigentes para la ejecución de una obra dentro de área clasificada. De igual forma será su responsabilidad, verificar continuamente que el personal utilice sus respectivos implementos de seguridad cuando se encuentren en el área

de trabajo. Estos implementos incluyen, EPP's como guantes, zapatos de seguridad, cascos, lentes, protectores de oídos, etc.

La Contratista deberá mantener los profesionales necesarios encargados de Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional (CSMS), durante todo el tiempo que dure la obra, para ello, deberán presentar sus Currículum Vitae antes de comenzar los trabajos.

La Contratista será responsable de garantizar que los equipos de movilización (grúas, montacargas, camiones, camionetas, etc.), sean operados única y exclusivamente por personal autorizado y adiestrado (cursos aprobados de operador, seguridad básica, etc.). Los permisos de circulación que sean necesarios para transportar los equipos, tuberías, válvulas, accesorios, soportes, materiales eléctricos, instrumentos, cables, escombros, fluidos, desechos, material de préstamos y cualquier otro material o insumo que se necesite o genere en la ejecución de esta obra, deberán ser tramitados por la Contratista ante los organismos competentes en esta materia. La Contratista será el único responsable por daños causados a edificaciones, viviendas, instalaciones, carreteras y caminos, incluyendo puentes, alcantarillas y cercas.

La Contratista deberá contar con los servicios ininterrumpidos, en sitio, de Supervisores con experiencia y mano de obra calificada, para garantizar que los trabajos se ejecuten en forma segura y con la calidad exigida, así como un Supervisor de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional. La Contratista proveerá vigilancia para cuidar todos los materiales y equipos en el sitio de trabajo, durante la ejecución de la obra.

La Contratista deberá mantener permanentemente al frente de la obra a un Ingeniero Residente con experiencia demostrada en el trabajo. El incumplimiento de esto puede dar lugar a la paralización de la obra sin que la Contratista tenga derecho a reclamos.

En caso de que en el transcurso de los trabajos, se produjera algún accidente o incidente la Contratista deberá presentar a PETROBRAS un informe del mismo, en el transcurso de las 24 horas después de haber ocurrido el evento.

La Contratista deberá obtener sin excepción, todos los permisos otorgados por el representante de PETROBRAS para la ejecución de las diversas etapas de la obra, en relación con las normas, controles y medidas de seguridad.

La Contratista elaborará y someterá a revisión por parte de PETROBRAS, los Procedimientos de Trabajo Seguro, en forma previa a la ejecución de los mismos. El procedimiento debe hacer referencia a las normas de seguridad aplicables. Además deberá mantener el sitio de la obra en perfectas condiciones de orden y limpieza, durante la ejecución de la obra y hasta la finalización de la misma.

3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

3.2.1. TUBERÍAS Y ACCESORIOS

3.2.1.1. Tuberías

Cada tubería será marcada con el peso, capacidad de presión, año de fabricación, la marca del fabricante, diámetro nominal y el material. Las marcas pueden ser moldeadas o estampadas con una impresión permanente en la parte externa de la tubería. (Ver Cuadro 3.1)

3.2.1.2. Accesorios

Los accesorios de tubería tendrán moldeados en alto relieve la marca del fabricante, el diámetro nominal, la presión de trabajo, el número de grados del círculo en todos los dobleces o curvaturas del material.

3.2.1.3. Especificación técnica de Tuberías Y Accesorios

Será diseñado conforme y de acuerdo con la versión más reciente de ANSI / ASME B31.8, norma industrial norteamericana para "Sistema de ductos para transporte y distribución de Gas", API 5L del instituto de petróleo americano y las normas peruanas vigentes del ministerio de energía y minas. A continuación se tienen las siguientes especificaciones técnicas:

- **Tubería.**- Acero al carbono Norma API 5L Grado B.
- **Codo de 90°.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-234 Gr. WPB, extremos biselados para soldar. Fabricados según ASME B 16.9.
- **Codo de 45°.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-234 Gr. WPB, extremos biselados para soldar. Fabricados según ASME B 16.9.
- **Tee recta.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-234 Gr. WPB, extremos biselados para soldar. Fabricados según ASME B 16.9
- **Tee reductora.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-234 Gr. WPB, extremos biselados para soldar. Fabricados según ASME B16.9
- **Brida Slip On.**- Acero al carbono sin costura, ANSI 150-R.F. Acabado diente de sierra con una rugosidad entre 125 y 200 AARH – W.N. – ASTM A-105 Norma de fabricación B16.5

- **Brida Ciega.**- Acero al carbono sin costura, ANSI 150-R.F. Acabado diente de sierra con una rugosidad entre 125 y 200 AARH – ASTM A-105 Norma de fabricación B16.5
- **Reducción Concéntrica.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-234 Gr. WPB, extremos biselados para soldar. Fabricados según ASME B 16.9.
- **Weldolet.**- Acero al carbono sin costura, ASTM A-105 – SCH 80 según MSS SP-97.

DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO EXTERIOR	SCH	ESPEJOR DE PARED	PESO NOMINAL	PRESION DE PRUEBA	
pulg.	mm.	Nº	mm.	Kg/m	lb/pulg ²	Kg/cm ²
3/8	17.1	40	2.31	0.84	700	49.2
1/2	21.3	40	2.77	1.27	700	49.2
3/4	26.7	40	2.87	1.69	700	49.2
1	33.4	40	3.38	2.5	700	49.2
1 1/2	48.3	40	3.68	4.05	1300	91
2	60.3	40	3.91	5.44	2500	175
2 1/2	73	40	5.16	8.63	2500	175
3	88.9	40	5.49	11.29	2500	175
4	114.3	40	6.02	16.07	2210	155
5	141.3	40	6.55	21.77	1950	137
6	168.3	40	7.11	28.26	1780	125
8	219.1	40	8.18	42.55	1570	110
10	273	40	9.27	60.29	1430	100

Cuadro 3.1

3.2.2. ARENA Y PINTURA

Las especificaciones técnicas que se deben de tener en cuenta para el proceso de arenado y pintado son los siguientes:

3.2.2.1. Especificaciones técnicas de arenado.

Los códigos y normas que rigen a este proceso son como se muestra en el siguiente cuadro (Ver cuadro 3.2):

PREPARACION DE SUPERFICIE		
DESCRIPCION	NORMA	GRADO
Preparación de superficie	SSPC	SP10

Cuadro 3.2

- **Arena.-** Esta debe de tener granos adecuados cuya dureza es de 5-6 de la escala de Mho, así mismo tiene que tener una adecuada distribución de tamaño de grano, para ello es recomendable el rango de malla entre 18 y 40. La arena a utilizar tiene que contener bajo contenido de sales potencialmente agresivas, contenidos de cloruro menor a 100 ppm, puede ser arena de cantera o de río.
- **Compresor.-** Este equipo debe de tener filtros de aceite, con presión de salida del compresor de 100 a 120 PSI, además deben contar con condensadores y purga de agua. El uso de filtros de aceite es para evitar que exista contaminación en las superficies a preparar.
- **Boquilla de arenado.-** Existen dos tipos de boquilla, los de perfil recto y los de perfil ventura. Para nuestro caso se ha utilizado las boquillas de perfil recto, lo cual se obtiene una velocidad de salida del abrasivo de 300Km/h con una presión de 100 PSI.

Para el control y evaluación de calidad de la etapa de preparación de superficie se emplearán las siguientes normas:

- Determinación de contaminantes en el abrasivo – Norma ASTM D 4940.
- Determinación de aceite o agua en el aire comprimido – Norma ASTM D 4285.
- Grado de preparación de superficie – Comparador visual SSPC – VIS 01.
- Grado de perfil de rugosidad – Norma ASTM D 4417.
- Medición de condiciones ambientales – Norma ASTM E 33.

3.2.2.2. Especificaciones técnicas de pintado

Antes de mencionar las especificaciones técnicas de pintado, es necesario mencionar los siguientes criterios técnicos:

- Los consumos de pintura son aproximados y se ajustaran a los rendimientos reales durante el pintado, que están en función de la rugosidad de la superficie, método y técnica de aplicación.
- Los tiempos de repintado y secado serán afectados por la temperatura ambiente propia del lugar de trabajo.
- El porcentaje de dilución, podrá variar para facilitar la aplicación.
- Se recomiendan los orificios de boquillas, pero el ancho de abanico puede variar dependiendo de las características de los elementos a pintar

Los códigos y normas que rigen a este proceso, son como se muestra en el siguiente cuadro (Ver cuadro 3.3):

Capa	Producto y Color	Rend. m ² / galón	Espesor (mils)		REPINTADO @ 21°C		Diámetro boquilla brocha o rodillo	% Diluyente
			Húmedo	Seco	Mín.	Máx.		
1ra	Amerlock 400	18.0	6.0	4.0	12 horas	90 días	0.017" 0.019"	15.0% Amercoat 65
2da	Amerlock 400	18.0	6.0	4.0	12 horas	90 días	0.017" 0.019"	12.5% Amercoat 65
3ra	Amercoat 450HS según color de acabado	29.0	3.0 – 4.0	2.0	4.0 horas	30 días	0.015" 0.017"	12.5% Amercoat 101

Cuadro 3.3

Para el control y evaluación de calidad de la etapa de preparación de superficie se emplearán las siguientes normas:

- Medición de condiciones ambientales – Norma ASTM E 33.
- Medición de espesor de película húmeda – Norma ASTM D 4414.
- Medición de espesor de película seca – Norma SSPC-PA 2.
- Medición de grado de adherencia – Norma ASTM D 4541.
- Medición de discontinuidad de película – Norma ASTM D 5162.
- Ensayo de adherencia de pintura, por corte – Norma ASTM D 3359.

3.2.3. CINTA DE REVESTIMIENTO

La cinta de revestimiento que se utilizará es para toda tubería o accesorio enterrado, y el nombre de la cinta es Poyken.

Las especificaciones técnicas y normas aplicables a este tipo de revestimiento son los siguientes:

- **Cinta Polyken (1° Capa).**- 980-20 Black Polyken – ASTM D – 1000, espesor de 20.7 mils y elongación de 23%.
- **Cinta Polyken (2° Capa).**- 955-20 White Polyken – ASTM D – 1000, espesor de 19.3 mils y elongación de 501%.

- **Pegamento adhesivo.-** 1027 Liquid Adhesive – ASTM D – 1259, porcentaje en sólidos de 30.2%.

Así mismo las especificaciones de solape o traslape entre cintas tanto para la primera y segunda capa es como se muestra en el siguiente cuadro (Ver cuadro 3.4).

ESPECIFICACIONES DE SOLAPE		
Ø Tubo	Ancho de Cinta (cm)	Solape Mínimo (cm)
1/2"	5	1.3
3/4"	5	1.3
1"	5	1.3
1 1/2"	10	1.3
2"	10	1.9
3"	10	1.9
4"	15	1.9
6"	15	1.9
8"	15	1.9
10" y mayores	23	1.9

Cuadro 3.4

3.2.4. CONCRETO ARMADO Y SIMPLE

Las especificaciones técnicas para el concreto son:

- **Fuerza de compresión.-** La fuerza de compresión de la mezcla de concreto es de 210 Kg/cm². Norma ASTM C39 / C39M-2004 Standar Test for Compressive of Ciyindrical Concrete Specimens.
- **Cemento.-** Cemento Pacasmayo tipo Portland cuyo peso especifico es de 3.15 g/cm³.

- **Agregado fino.**- Arena gruesa de cantera Chulucanas, peso específico de masa es 2.58 g/cm³, peso específico de masa S.S.S. es 2.61 g/cm³, peso específico aparente es 2.63 g/cm³, peso unitario suelto es 1467 Kg/m³ y peso unitario compactado es 1664 Kg/m³.
- **Agregado grueso.**- Grava de cantera Vise, peso específico de masa es 2.62 g/cm³, peso específico de masa S.S.S. es 2.64 g/cm³, peso específico aparente es 2.68 g/cm³, peso unitario suelto es 1635 Kg/m³ y peso unitario compactado es 1790 Kg/m³
- **Agua.**- Debe ser limpia de aceites, grasas, ácidos, álcalis y sustancias vegetales.
- **Acero estructural.**- Que cumpla la Norma Brasileira NBR –7480 CA 50 con una tensión de fluencia de 500 Mpa (5098.58 kg/cm²) y/o la norma Peruana del Concreto.

3.3. ASPECTOS TÉCNICOS DE SOLDADURA

3.3.1. CRITERIOS TÉCNICOS DE SOLDADURA

Los criterios de aceptación y/o rechazo después de realizada una junta de soldadura en tuberías, son los de API 1104 sección IX, a continuación se detallan dichas nomenclaturas de inspección:

➤ **FALTA DE PENETRACIÓN (Inadequate penetration – IP)**

La falta de penetración sin high-low (IP), es definida como la falta de metal en la raíz. La falta de penetración se considera inaceptable cuando:

- La longitud de una indicación individual de (IP) sea mayor a 1”.

- La suma de las indicaciones de (IP) en una longitud continua de 12" de soldadura exceda 1".
- La suma de las indicaciones de (IP) exceda el 8% del total de la soldadura, si esta es menos de 12" en longitud.

➤ **FALTA DE PENETRACIÓN DEBIDO A HIGH-LOW (Inadequate Penetration due to High-Low – IPD)**

La penetración inadecuada debido a high-low (IPD) se debe a la condición que existe cuando un lado de raíz está expuesto (o descubierto) porque las juntas adyacentes de la tubería o accesorios están desalineadas. No puede aceptarse este defecto (IPD) cuando una de las siguientes condiciones está presente:

- La longitud de una indicación continua individual de (IPD) excede de 2".
- La suma de las indicaciones de (IPD) en una longitud continua de 12" de una soldadura excede de 3".

➤ **FALTA DE FUSIÓN (Incomplete Fusion – IF)**

La Fusión Incompleta (IF) se define como una discontinuidad entre la soldadura y el metal base que está abierta a la superficie. La Fusión Incompleta es inaceptable cuando existe cualquiera de las siguientes condiciones:

- La longitud de una indicación individual de IF pase de 1".
- La longitud sumada de IF en una soldadura continua de 12" exceda de 1".
- La suma de las indicaciones de IF exceda de un 8% de la longitud de la soldadura, en cualquier soldadura menor de 12".

➤ **FUSIÓN INCOMPLETA DEBIDO A JUNTA FRÍA (Incomplete Fusion due to Cold Lap – IFD)**

La fusión incompleta debido a junta fría (IFD) se define como una discontinuidad entre dos capas de soldadura adyacentes o entre la soldadura y el metal base pero que no está abierta a la superficie. Esta condición (IFD) es inaceptable cuando se observa cualquiera de las siguientes condiciones:

- La longitud de una indicación individual de IFD excede de 2".
- La suma de las indicaciones de IFD en cualquier longitud continua de cada 12" excede de 2".
- La longitud sumada de las indicaciones IFD excede de 8 % de la longitud de la soldadura.

➤ **CONCAVIDAD INTERNA (Internal Concavity – IC)**

Una Concavidad Interna (IC) está definida como una capa que está fusionada adecuadamente y ha penetrado en el espesor de la pared en los lados del bisel, pero su centro está de alguna manera bajo de la superficie interna de la pared del tubo.

La magnitud de la concavidad es la distancia perpendicular, entre una extensión axial de la pared de la tubería y el punto más bajo de la capa superficial soldada.

Cualquier longitud de una concavidad interna (IC) es aceptable, siempre que la densidad de la imagen radiográfica de la concavidad, no exceda la de la más delgada de la del metal base, en caso contrario debe aplicarse el criterio de Quemón.

➤ **QUEMÓN (Burn-Through – BT)**

Un defecto Burn-Through (BT), o Quemón se define como una gota de la raíz que, por una penetración excesiva, se rechupa e incluso pueden observarse burbujas como lentejuelas en la pared interna del tubo.

Para tuberías con un diámetro exterior mayor o igual a 2 3/8", este defecto (BT) no se acepta cuando:

- La dimensión máxima del quemón excede de 1/4" y la densidad de la imagen del BT, excede la de parte más delgada del metal base. Espesor menor que 1/4".
- La dimensión máxima excede el espesor nominal de la junta, y la densidad de la imagen del BT, excede la de la base del metal adyacente.
- La suma de las dimensiones máxima de BT's separados cuya densidad de imagen, excede la de la del metal base adyacente pasa de 1/2" en cualquier longitud de suelda mayor o igual a 12".

➤ **INCLUSIONES DE ESCORIA (Slag Inclusion – IS).**

Una inclusión de escoria se define como un sólido no metálico atrapado en la suelda o entre el metal de aporte y el metal base. Las inclusiones de escoria alargadas (ESI's), por ejemplo líneas de escoria continuas o por partes como huellas de vagones de tren, se encuentran normalmente en la zona de fusión. Las inclusiones de escoria aisladas (ISI's) son de forma irregular y pueden encontrarse en cualquier parte de la suelda. Para propósitos de evaluación, cuando se mide el tamaño de la inclusión, debe considerarse la dimensión máxima que se encuentre.

Para tubos con un diámetro exterior mayor o igual a 2 3/8", las inclusiones de escoria son inaceptables cuando:

- La longitud de la indicación del defecto ESI sobrepasa 2".
- La longitud sumada de las indicaciones ESI en una longitud continua de 12" de suelda exceda de 2".
- El ancho de una indicación ESI sobrepase de 1/16 de pulgada (1,59mm);
- La longitud sumada de indicaciones ISI en una longitud continua de 12" de suelda sobrepasa de 1/2".
- El ancho de una indicación ISI sobrepase de 1/8".
- Más de cuatro indicaciones ISI con un ancho máximo de 1/8" se presentan en una longitud de 12" de suelda.
- La longitud sumada de las indicaciones ESI o ISI excede del 8 % de la longitud de la suelda.

➤ **POROSIDAD (Porosity – P)**

La Porosidad se define como un gas atrapado dentro del soldeo, antes de que este gas tenga oportunidad de alcanzar la superficie y escape. Las porosidades son generalmente esféricas o pueden ser alargadas como un cilindro o poro-tunel (wormhole) o de forma irregular. Cuando el tamaño de la indicación producida por un poro se mide, la dimensión máxima aceptable de esta indicación se da según los criterios siguientes:

- Una porosidad individual o porosidades dispersas (P) son inaceptable cuando:
 - a) El tamaño de un poro individual sobrepasa de 1/8".
 - b) El tamaño de un poro individual excede del 25% del espesor nominal de la junta;
 - c) La distribución (densidad) de las porosidades dispersas (aleatorias) excede la concentración.

- La porosidad en nido (Cluster) (CP) que ocurre en cualquier pase excepto el pase final deben cumplir con los mismos criterios expuestos anteriormente. Los defectos tipo (CP) que ocurran en el pase final no se aceptan bajo las siguientes condiciones:
 - a) El diámetro de los “nidos” excedan de 1/2”.
 - b) Las longitudes sumadas de los CP en una longitud continua de 12” de suelda sobrepase de 1/2”.
 - c) Un poro individual exceda de 1/16”.
- Una porosidad tipo Hollow-bead (HB) se define como una porosidad alargada y lineal que ocurre en el pase de raíz. (HB) no se acepta bajo las siguientes condiciones:
 - a) La longitud de una indicación individual de (HB) excede 1/2”.
 - b) La longitud sumada de las indicaciones (HB) en una continua de 12” de soldadura sobrepasa a 2”.
 - c) Indicaciones individuales de (HB) más grandes de 1/4” en longitud, estén separadas por menos que 2”.
 - d) La longitud sumada de todas las indicaciones (HB) exceda del 8% de la longitud de la suelda.

➤ **FISURAS (Cracks – C)**

Las fisuras de cualquier tamaño o localización en la suelda no se aceptan, excepto las del tipo cráter superficial o del tipo estrella siempre y cuando no excedan de 5/32”.

Nota: Las fisuras superficiales tipo cráter o tipo estrella están localizadas en los puntos donde se para el pase de soldadura y son el resultado de contracciones del metal durante la solidificación.

➤ **MORDEDURAS (Undercutting – U)**

Una Mordedura se define como una ranura fundida dentro del metal base adyacente a la raíz de la suelda y que no está rellena. Las Mordeduras pueden ser adyacentes al pase de cubierta (EU) o al pase de fondo o de raíz (IU). Estos defectos no se aceptan bajo las siguientes condiciones:

- La longitud sumada de las indicaciones de (EU) e (IU) en cualquier combinación para una longitud de 12" exceda a 2".
- La longitud sumada de estas indicaciones exceda 1/6" de la longitud soldada.

➤ **ACUMULACIÓN DE DISCONTINUIDADES (Accumulation of Discontinuities - AD)**

Excluyendo la penetración incompleta debido a High-Low y mordeduras, cualquier acumulación de discontinuidades (AD) no es aceptable bajo las siguientes condiciones:

- La longitud sumada de indicaciones en una longitud de 12" del cordón de soldadura, excede a 2".
- La longitud sumada de indicaciones excede el 8% de la longitud total del cordón de soldadura.

3.3.2. CALIFICACIÓN DE SOLDADORES

Para la calificación de los soldadores se van tener en cuenta los siguientes criterios:

3.3.2.1. Especificaciones de materiales

Las especificaciones para los materiales son (Ver cuadro 3.5):

Tipo Material	Clasificac ASTM/Grado	Rango Diámetro	Rango espesor	Tipo soldad	Proceso
Tubería	API 5L G.B	4 1/2" – 12 3/4"	0.18" – 0.75"	T	SMAW

Cuadro 3.5

Según resultados de la ingeniería de detalle de tener otros materiales fuera del rango especificado se procederá a realizar otra calificación.

3.3.2.2. Equipos e instrumentos.

Los equipos que serán utilizados, deberán estar con sus certificados de calibración dentro del plazo de validez y de acuerdo con los procedimiento Equipos de Medición, Inspección y Ensayo y Calibración de Maquinas de Soldar.

Máquina de soldar

- Pinza Voltio-Amperímetro
- Calibrador para Ensayos de Soldadura;
- Calibrador Pie de Rey.

3.3.2.3. Especificación de procedimiento de soldadura (EPS)

Los EPS (WPS) que se utilizarán para la calificación de soldadores, serán aquellos aprobados durante la calificación del procedimiento de soldadura y cuyos parámetros regirán para el proceso de calificación de soldadores.

3.3.2.4. Identificación de Soldadores

Se asignará un número secuencial a cada soldador, que logrará éxito en la prueba de calificación. Ej.: S-01, S-02.

3.3.2.5. Ejecución de la prueba para Soldadores

Cada soldador que pretenda demostrar su habilidad de soldadura, debe preparar su probeta (molde de prueba), verificar el equipo y regirse a los parámetros y variables consideradas en la especificación del Procedimiento de Soldadura calificado. El soldador debe emplear la misma técnica de soldadura, proceso y velocidad de avance que él emplearía en producción si fuese aprobado y permitido según la norma API 1104.

Los biseles de las juntas a ser soldadas y la soldadura en general, serán preparados y ejecutados según las Especificaciones del Procedimiento de Soldadura calificado. Los soldadores rendirán su prueba de soldadura en posición fija con un ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal de $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ (posición 6G), según norma API 1104.

La prueba de cada soldador según proceso SMAW, será acompañada por la Supervisión del Cliente y un Inspector de Soldadura el mismo que debe velar por el cumplimiento de las variables del EPS calificado, por la inspección visual y dimensional de la soldadura, la asignación de código al soldador calificado y llenar los registros y evidencias correspondientes a la calificación de los soldadores.

Una vez concluida y aprobada la inspección visual de cada probeta por el Inspector de Soldadura, éstas son sometidas a inspección destructiva o radiográfica y deben cumplir con los requerimientos y criterios de aceptación.

Se asignará un número de identificación a cada soldador considerado calificado y posteriormente se emitirá un registro de calificación de cada soldador, conforme a API 1104 o ASME IX. Así mismo será emitida la lista de los soldadores calificados.

CAPITULO 4 EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.1. PLAN DE GESTIÓN DE PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

4.1.1 OBJETIVO

Tiene por objetivo presentar la metodología, documentos y lineamientos básicos, que se emplean para la Planificación y Control del Proyecto.

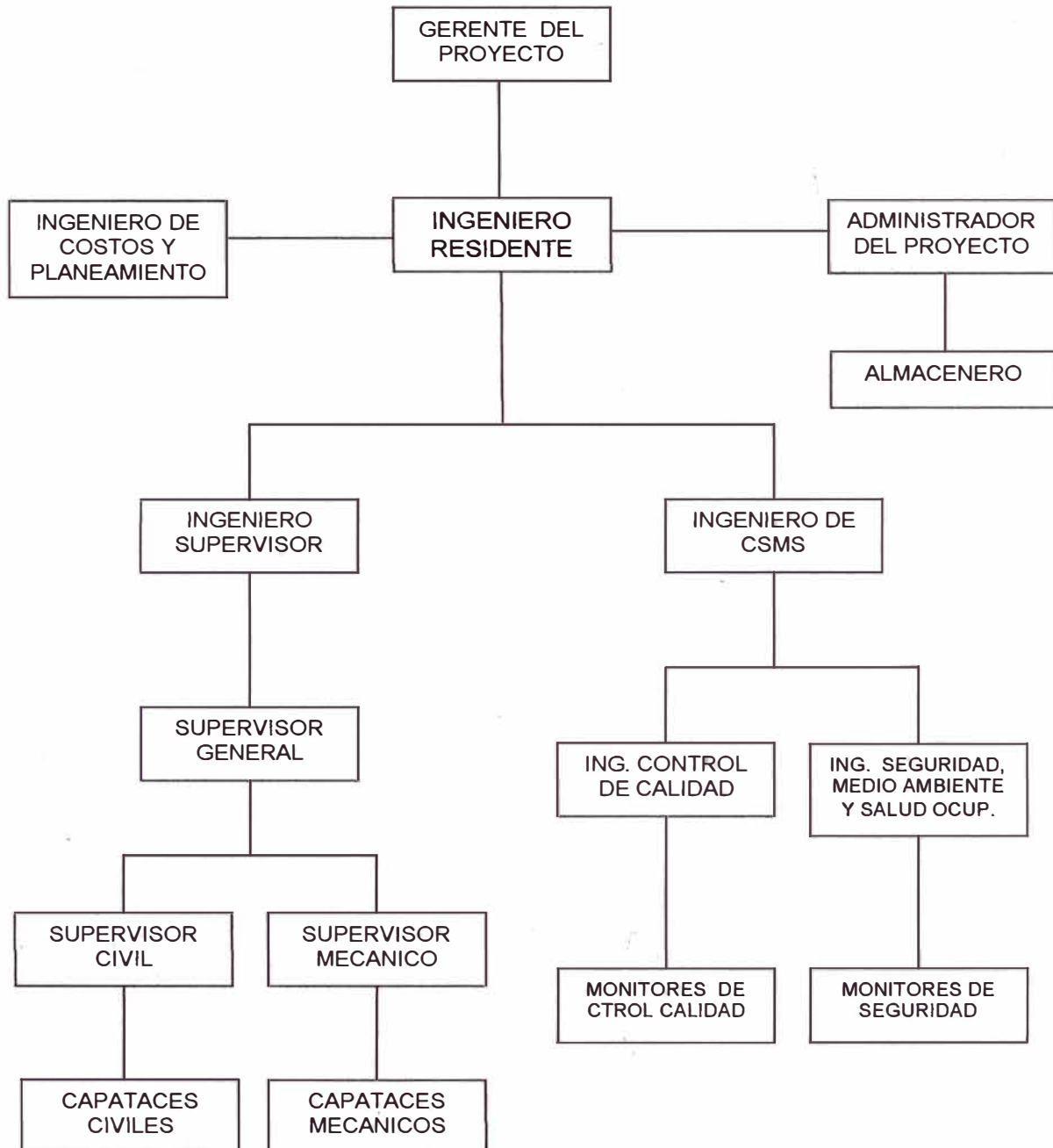
4.1.2 ALCANCE

Aplica a las actividades comprendidas en la ejecución de los trabajos de Control del Proyecto “Gasoductos de baja presión en Zapotal y Organos del Lote X - PETROBRAS”

4.1.3. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

En todo proyecto de cualquier índole, siempre es de suma importancia la presentación del Organigrama de la empresa que va a ejecutar el proyecto, donde se detallarán los cargos a seguir de uno o grupo de personas, con la finalidad de tener un orden jerárquico.

A continuación se muestra el Organigrama o estructura organizacional del proyecto en mención.

ORGANIGRAMA DEL PROYECTO**"Construcción de gasoductos de baja presión en Zapotal y Organos-lote X"**

4.1.4 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

El cronograma de ejecución del proyecto se mostrará en un cuadro elaborado en Ms Project, (Ver Anexo 1) en el se detalla todas las actividades tanto civil como mecánico, desde el inicio de arranque de obras preliminares, hasta el cierre del Proyecto con la presentación de un Data Book.

4.1.5 AVANCE Y CONTROL DEL PROYECTO

- **Manejo de Reportes Diario del Proyecto**

Elaboración de Reporte Diario, estos reportes se emiten a la fiscalización del Proyecto y a la Gerencia de Proyectos vía e-mail, dichos reportes se realizan todos los días que se realiza actividad de Trabajo en la Obra.

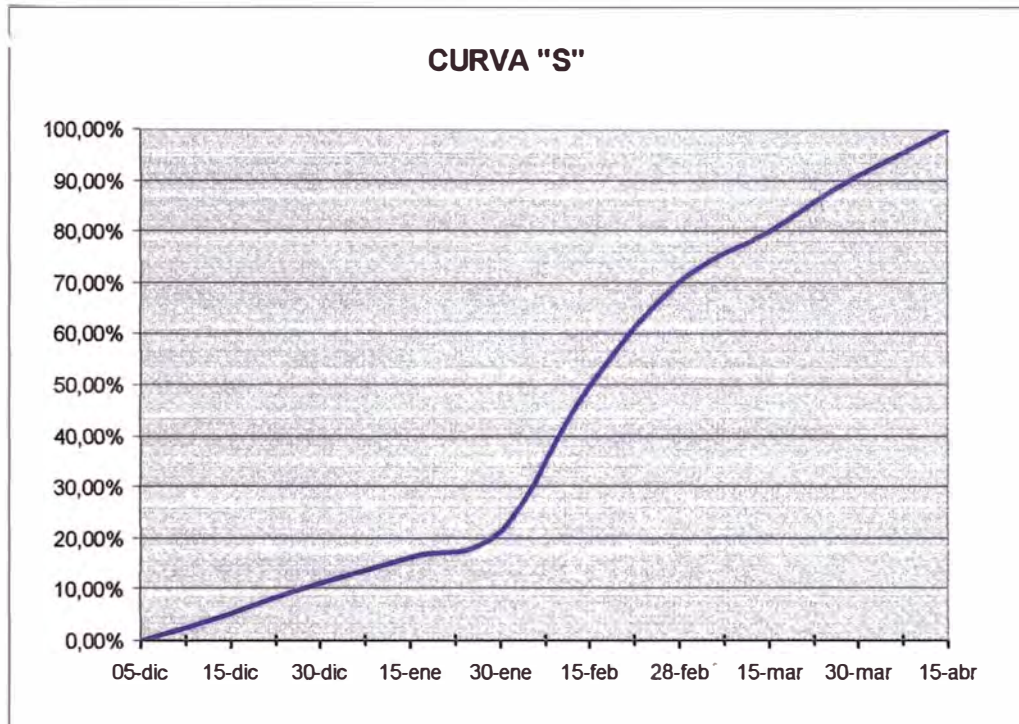
- **Manejo de Reportes Quincenales del Proyecto**

Elaboración de Reporte Quincenal, estos reportes se emiten los Días 13 y 28 del Calendario del Mes a la Fiscalización y a la gerencia de proyectos en físico y vía e-mail, su contenido tiene que ver con el desarrollo operacional del proyecto.

- **Curva S**

Dentro del plan de gestión de planeamiento es de suma importancia, la gráfica de la curva "S", ya que ésta, nos permite en forma general y rápida ir visualizando el avance real del proyecto. Cabe mencionar que esta curva inicial, se le denomina curva planificada o teórica, luego con el transcurrir del tiempo a medida que se van desarrollando los trabajos, se va obteniendo otra curva "S" similar al anterior, denominada curva real o práctica.

A continuación se muestra la gráfica de la curva "S" planificada para el presente proyecto. (Ver cuadro 4.1)



Cuadro 4.1

4.2 PLAN DE GESTIÓN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.2.1 OBRAS PRELIMINARES

4.2.1.1 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO

Antes de iniciar los trabajos, se ha tenido que buscar un lugar adecuado y estratégico para el personal, los equipos y herramientas.

- **Campamento para Staff.**- Es el lugar adecuado, donde se ha distribuido convenientemente, en dos áreas, una para el Gerente del Proyecto, el Ingeniero Residente de Obra, los ingenieros de Seguridad, de

Control de calidad, costos y planeamiento, los supervisores y el administrador de obra, y la otra área designada viene a ser la sala de recepción, el comedor y los dormitorios de todo el personal respectivamente.

- **Campamento para Obrero.-** Es un lugar adecuado, donde se ha distribuido convenientemente una sala de recepción y dormitorios para los capataces y cada uno de los trabajadores.
- **Campamento para Almacén.-** Es un lugar adecuado y estratégico, que servirá como almacén de los materiales, equipos, herramientas y consumible, de tal forma que el personal responsable de todas las actividades a ejecutar tenga fácil acceso de estas cosas.

4.2.1.2 TRAMITES DE INGRESO DEL PERSONAL

Para el ingreso del personal tendrán que tener los siguiente:

- **Charla de inducción y capacitación.-** PETROBRAS. dictará las charlas de inducción a los trabajadores, en las instalaciones de dicha empresa petrolera, dictándose temas referidos a Seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional.
- **Examen médico.-** Es requisito del personal que va a laborar en PETROBRAS los siguientes exámenes médicos:
 - Grupo y factor sanguíneo.
 - Hemoglobina y hematocrito.
 - Placas de rayos X – Pulmón.
 - Examen de orina.
 - Audiometría.
 - Oftalmología.
 - Dosaje de plomo.

- **Antecedentes policiales y penales.-** Así mismo es obligatorio la presentación de documentos como antecedentes policiales y penales.

4.2.1.3 TRAZO Y REPLANTEO

En los trabajos preliminares se refiere a la limpieza del terreno manual, se realizará la limpieza y preparado del terreno, dejando limpio y nivelado para la ejecución de los trabajos.

El trazo del terreno se refiere a llevar al terreno los ejes y niveles establecidos en los planos. El replanteo se refiere a la ubicación, medidas y niveles de todos los elementos que se detallan en los planos, durante el proceso de la colocación de los bloques, tubo y accesorios, para el respectivo control de la obra, se pondrán vallas aisladas las mismas que serán de madera tipo estaca.

De la misma forma, se ejecutarán todos los trabajos topográficos necesarios para la ejecución de las excavaciones y banqueos, acondicionamiento del terreno y replanteo de la obra. Para los respectivos trabajos en general, se incluyen los siguientes:

- Colocación de referencias,
- Replanteo de acuerdo a los planos,
- Ejecución de los trabajos de nivelación requeridos para fijar las cotas de excavación de las obras. Así mismo se tendrá mucho cuidado de la protección de todas las estacas y marcas,
- Elaboración de libretas de campo para la anotación de los trabajos topográficos. En estas libretas se indicaran cotas, dimensiones y croquis necesarios, descripción de la partida, medición y fecha de ejecución.

Dentro de los trabajos preliminares también se encuentra el de realizar una limpieza general del terreno, lo cual comprende a su vez trazo, remoción de capa vegetal, transporte y bote de suelos, que permitirán facilitar los trabajos de excavación y tendido de los gasoductos.

Los materiales removidos serán acarreados, botados o dispuestos en los sitios designados para tal fin.

4.2.2 OBRAS CIVILES

4.2.2.1 TOPOGRAFÍA

4.2.2.1.1 CONDICIONES ESPECÍFICAS.

Antes de iniciar los trabajos de campo se debe contar con los referenciales presentados por PETROBRAS, se procederá a la demarcación con el equipo topográfico el trazo de la línea regular y las demarcaciones necesarias para los cruces de quebradas y caminos e instalaciones de superficies.

En forma complementaria a los registros electrónicos las comisiones topográficas deben confeccionar notas de campo y colocar todos esos datos técnicos en la libreta topográfica (Ver Anexo 2).

4.2.2.1.2 DEMARCACIÓN DEL DDV (DERECHO DE VÍA).

En los casos en que en la definición del trazado y ubicación del centro de línea del ducto, se aplicará para la definición del DDV el siguiente criterio:

- La demarcación de los límites de DDV del ducto se realiza por medio de estacas y varas largas. Estas estacas serán señalizadas con cintas de colores y deben situarse cada 50m en ambos extremos del

DDV afectado para la construcción.

- En caso de existir discrepancias o conflictos originados en esta metodología de delimitación, se dará participación a la Inspección por parte de la fiscalización para encontrar una solución adecuada y emitir una nueva revisión de este procedimiento.

4.2.2.1.3 LEVANTAMIENTO DE LOS DETALLES DE DDV

Durante la definición del trazado se realiza el relevamiento topográfico los obstáculos naturales y culturales que se encuentren a 15m a cada lado del eje del Ducto, para su restitución en los planos de trazado. Para el levantamiento se observan las siguientes instrucciones.

- Alambrados, se toman por lo menos dos puntos, uno en el centro de línea y otro para determinar su orientación. Si dentro del área del DDV existiese algún cambio de orientación o alambrados que se interceptan, se tomarán tantos puntos como sean necesarios para reflejar su verdadera ubicación.
- Caminos (aplicable a caminos de tierra), se toman puntos sobre los alambrados de servidumbre, banquina baja, banquina alta, borde de camino, y centro de camino. Se realizan por lo menos tres perfiles como el descrito, uno de los cuales corresponde al centro de línea y los otros dos a 15m de distancia como mínimo a ambos lados del centro de línea. Eventualmente se pueden tomar mas perfiles a criterio del Jefe de Comisión para cubrir posibles cambios de trazado.
- Líneas aéreas de energía o comunicaciones, se toma un punto en la intersección con el centro de línea y por lo menos un punto mas para determinar su orientación. Se relevan todas las torres o postes que

estén comprendidos en el área de interés. Se registran los puntos de máxima y mínima altura de despeje de los conductores más próximos a la traza.

- Cambios de nivel del terreno, se toman puntos con fin de caracterizar el perfil correspondiente.
- Válvulas de bloqueo de línea, se toma un punto sobre el centro de línea propuesto, en los lugares determinados por el contratista para su ubicación.
- Áreas destinadas a válvulas de línea y trampas de scraper, interconexiones, rectificadores, celdas fotovoltaicas, lechos de dispersores, se toman los puntos extremos de cada sitio así como la entrada y salida del centro de traza a los mismos.

4.2.2.2 ADECUACIÓN Y LIMPIEZA DEL TERRENO

4.2.2.2.1 DEMARCACIÓN DE LA DIRECTRIZ DEL DDV

Una vez que los planos de construcción estén aprobados por PETROBRAS y se cuente con los permisos de paso correspondientes, sean de medio ambiente, de las comunidades, etc, se procederá a la demarcación del eje de línea del ducto con el equipo topográfico adecuado, colocando estacas a lo largo del eje cada 50m. Así mismo se realizará la demarcación necesaria para cruces e instalaciones de superficies, teniendo el cuidado de sondear, en la zona las posibles instalaciones subterráneas correspondientes a otros servicios para preservar las mismas.

Conforme la Ingeniería del proyecto lo determine, para los cruces especiales como ser quebradas o cruces de carreteras y caminos

vecinales, se elaborarán los perfiles necesarios y/o procedimientos de ejecución correspondientes. Para este fin se hace un check list general, desde los trabajos preliminares, topografía y adecuación de DDV (Ver Anexo 2 y Anexo 3).

4.2.2.2 ADECUACIÓN DEL DERECHO DE VÍA (DDV)

Una vez que se tenga ubicada la directriz del DDV, se procede al inicio de las actividades de limpieza, adecuación y/o ampliación, construcción de drenajes, nivelación, etc., según lo necesario para cubrir con las necesidades de la construcción del nuevo ducto.

Es importante tener delimitado los bordes de los tramos a adecuar, utilizando estacas de madera o cualquier otro medio como ser pintura, porciones de cintas de polietileno, etc. con la finalidad de facilitar la visibilidad del operador del equipo pesado (retroexcavadora) y de esa manera evitar sobrepasar los límites del derecho de vía. Asimismo se debe indicar y/o demarcar el área de operación de la maquinaria pesada para que no se tenga problemas con las líneas antiguas que se encuentran sobre el DDV.

En caso de cruzar sobre ductos enterrados, durante la actividad de adecuación del DDV, se realizará un sondeo manual o con detector de metales para ubicar la posición real del ducto, el mismo que será señalado con las estacas respectivas, asimismo se verificará si la cobertura del mismo es la suficiente para el paso seguro de los equipos, caso contrario se acondicionará el sector aumentando tierra sobre los mismos (tipo lomo de pescado).

Una vez se tenga expedito el DDV, se colocarán estacas marcadas de referencia para la construcción con progresivas del nuevo ducto ubicadas a cada 50m.

4.2.2.3 EXCAVACIÓN

4.2.2.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL TIPO DE SUELO

El Encargado de la excavación y/o el inspector de calidad, podrán identificar los suelos mediante análisis visual, pruebas manuales, etc. Los tipos de suelo ha identificarse son los siguientes: Rocoso, tipo A, tipo B, y tipo C, sus características de estabilidad van en orden decreciente desde roca hasta suelo tipo C.

- Rocoso: Es el material mineral sólido que puede ser excavado con lados verticales (talud de 90°) presentando las paredes más estables en una excavación.
- Suelo tipo A (Arcilloso): Incluye suelos cohesivos tales como arcilla, arcilla de cieno, arcilla arenosa, arcilla mojada y en algunos casos arcilla de cieno mojada, pudiendo soportar una fuerza de compresión de 1,5 toneladas por pie cuadrado o mas (sin Confinarse). Las tierras consolidadas tales como terrones (hard pan) son suelos tipo A.
- Suelo tipo B (Arenoso): incluyen suelos cohesivos y granulares sin cohesión incluyendo grava angular (similar a roca triturada), cieno, cieno mojado, arenoso mojado y en algunos casos cieno arcilloso mojado y arcilla arenosa mojada. Este tipo de suelo cohesivo es capaz de soportar 0,5 toneladas pero no más de 1,5 toneladas por pie cuadrado.

- Suelo tipo C (Arenoso con Agotamiento): Es un suelo cohesivo capaz de soportar una presión de 0,5 toneladas por pie cuadrado o menos, los que incluyen suelos granulares tales como grava y arena (solos o mezcladas), arena mojada, tierra sumergida o suelo del que se filtra agua libremente, también roca sumergida que es inestable, en general todo suelo del cual no se esta seguro de su consistencia.

4.2.2.3.2 PRUEBAS VISUALES

Para identificar el suelo rocoso, normalmente es fácil de identificar, pues por tener el suelo una consistencia sólida, las herramientas para realizar la excavación suelen ser martillos neumáticos o con excavadoras, las cuales al excavar realizan un trabajo de desprendimiento por pedazos del suelo mineralizado.

Ya para identificar los otros tipos de suelo, las pruebas consisten en observar los lados abiertos de la excavación, siendo que si queda verticalmente y sin derrumbes, probablemente es tipo A, en caso hubiera evidencia de fisuras en las paredes entonces probablemente sea del tipo B.

Si las paredes de la excavación se derrumban frecuentemente durante la excavación o el suelo (material) cae de la cuchilla de la excavadora en pequeños grupos, probablemente es del tipo C.

4.2.2.3.3 PRUEBAS DE PLASTICIDAD

También llamada prueba de hilo, consiste en humedecer la muestra de suelo y en una superficie plana tratar de realizar un pequeño chorizo de 1/8" de diámetro por 2" de largo, realizando movimientos

circulares de la masa sobre la mesa. En caso se consiga tener el chorizo homogéneo y sin agrietamiento, posiblemente el suelo es tipo A en caso exista agrietamientos el suelo posiblemente es tipo B y por otro lado si el suelo no cuenta con la característica de cohesividad, posiblemente es del tipo C.

4.2.2.3.4 PRUEBAS DE SECADO

Se retira del suelo un pequeño torto circular de 6" de diámetro y con un espesor de 1", posteriormente se hace secar al sol. En caso de que la muestra se quiebre fácilmente y a su vez los pedazos también son fáciles de quebrar, el suelo es granular del tipo C.

Si el suelo seca sin fisuras y es difícil de quebrar probablemente ese suelo es del tipo A. En caso de que el suelo seque con fisuras, probablemente es del tipo B.

4.2.2.3.5 PRUEBAS DEL DEDO PULGAR

Para la realización de estas pruebas, es necesario realizar (con el suelo ha analizar) una bola húmeda de 2" de diámetro. Posteriormente penetre la bola con su dedo pulgar. Si el pulgar entra en la bola tan solo 1/4", además se siente una fuerte resistencia y la forma de la bola no sufre grandes alteraciones (agrietamiento, rotura), probablemente el suelo es del tipo A.

Por otro lado si el dedo penetra fácilmente la bola y esta se deshace en varios pedazos, probablemente el suelo es del tipo B.

4.2.2.3.6 DESARROLLO DE LA EXCAVACIÓN

Durante la excavación se verificará que la zona esté señalizada y previamente se inspeccionarán los equipos a utilizarse. Teniendo en cuenta el tipo de suelo, de acuerdo a la clasificación dada para la excavación, se procede a determinar la máxima pendiente permitida en las paredes para excavaciones menores a 6m de altura dada en la siguiente tabla (Ver cuadro 4.2). En caso de no poder alcanzar este grado de pendiente, se debe utilizar un sistema de soportes.

Clasificación del Suelo	Pendiente Máxima Permisible	
	Roca Estable	Vertical
Tipo A	3/4 : 1	53 grados
Tipo B	1 : 1	45 grados
Tipo C	1 1/2 : 1	34 grados

Cuadro 4.2

Tomando en cuenta estas consideraciones cuando se realice los trabajos alrededor de una excavación, se debe proceder de la siguiente manera:

- Para los casos en que se tengan zanjas con profundidades mayores a los 1,5m, se debe verificar que exista la cantidad necesaria de oxígeno para que el personal pueda realizar sus actividades de manera segura.
- Se debe proveer medios de salida de emergencia para todo el personal que ingrese a la zanja (escaleras o rampas) a cada 50m de la zanja,
- Todas las excavaciones deben cumplir con las inclinaciones (talud) recomendadas según el tipo de suelo. En los casos en que la

topografía del lugar no permita la realización de las zanjas con las inclinaciones recomendadas, o para los casos en que exista demasiada humedad se debe recurrir al apuntalamiento y/o al entibado de la zanja.

- La zanja en terreno normal debe tener en su base por lo menos 70cm de ancho como mínimo y una profundidad de 1m sobre el tubo (Ver gráfico 4.1).
- En caso exista acumulación de agua, debido a las lluvias o cualquier otro motivo, primero se debe extraer el agua con bombas y el personal debe esperar la aprobación de la persona competente para continuar sus actividades.

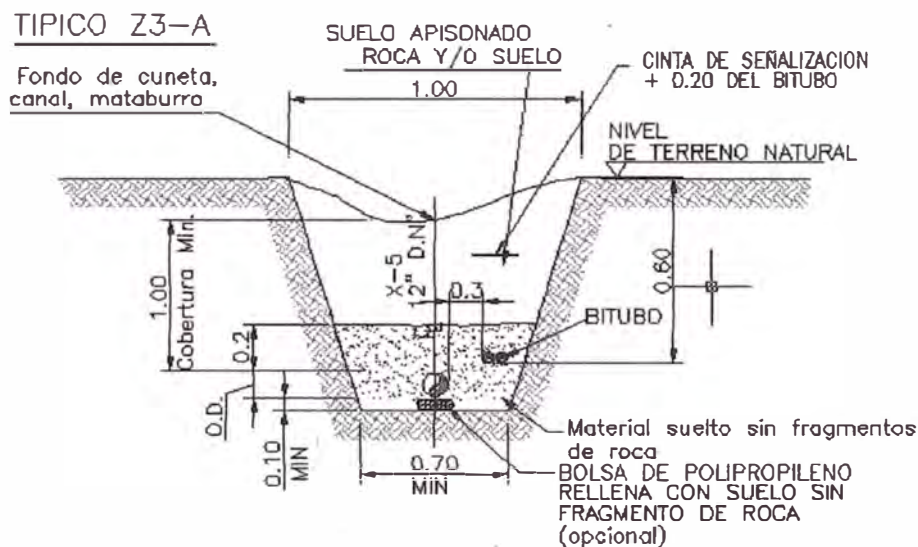


Gráfico 4.1

- Todos los criterios mencionados líneas arriba, serán registrados en un formulario específico para excavaciones (Ver Anexo 4).

4.2.2.4 CONCRETO ARMADO

4.2.2.4.1 ELABORACION DE ENCOFRADOS

Los encofrados pueden ser de madera o metálicos. Se debe prestar especial cuidado en la fabricación de los encofrados pues estos deben ser retirados sin dañar el cuerpo de la estructura. Es importante observar el encofrado antes de vaciar el concreto, puesto que deben carecer de agujeros, fisuras, hendiduras, torceduras u otros defectos que puedan afectar la resistencia o el aspecto de la estructura terminada.

Los moldes deben ser tratados con aceite o saturados con agua inmediatamente antes de la colocación del concreto.

4.2.2.4.2 MEZCLADO DEL CONCRETO

Mezclado Mecánico:

- Se utilizará mezcladoras de tipo y capacidad adecuadas al volumen del mezclado a realizar.
- Un tercio de la porción del agua deberá ingresar antes que los materiales sólidos. El resto del agua puede ingresar de manera intercalada con el resto de los materiales sólidos.
- Una vez se hayan introducido todos los materiales en la mezcladora esta deberá girar libremente por lo menos durante un minuto.
- El concreto deberá ser mezclado únicamente en las cantidades necesarias para uso inmediato. No se debe aceptar una reactivación del concreto.

Mezclado Manual:

- También se puede realizar el mezclado de manera manual usando herramientas manuales, y teniendo todo los cuidados necesarios.

Cualquiera de las formas o técnicas de mezclado que se realice, deberá cumplir con el diseño de mezcla ya pre-establecido en el proyecto (Ver Anexo 5).

4.2.2.4.3 ACERO ESTRUCTURAL

Las barras de Acero estructural, deben ser del diámetro señalado en el plano, deben ser dobladas en frío a las formas y dimensiones señaladas en los planos de detalle o especificación en el libro de órdenes.

Así mismo las barras anteriormente dobladas y descritas deberán ser sujetadas y aseguradas con alambres a las barras de acero principales, con una vuelta, como mínimo y de acuerdo a los detalles constructivos.

4.2.2.4.4 COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Solo se debe dar curso a la colocación del concreto una vez que la construcción de los encofrados y la preparación para el mezclado y vaciado del concreto ha merecido la aprobación del ingeniero de obra. Así mismo se debe evaluar si las condiciones climáticas no son adversas (por ejemplo: clima de alta o baja temperatura) para un trabajo bien ejecutado. En el caso de amagos de lluvia una vez vaciado el concreto, se debe cubrir completamente la porción trabajada.

Se debe evitar la posibilidad de segregación o separación de los agregados, se prohíbe el vaciado de concreto desde una altura mayor de 1.50m.

Cada parte del encofrado debe ser llenada cuidadosamente depositando el concreto directamente o lo mas próximamente de su posición final.

4.2.2.4.5 ENSAYOS

Se deberá medir la consistencia del concreto con el cono de Abrams y registrar los resultados.

Se procederá a tomar probetas para ensayos de rotura a compresión (1 muestra por cada 5 m³ de concreto) y llevar el control de las mismas. Las edades para la rotura serán a los 7 y 28 días respectivamente.

En caso que una de las probetas, no cumpliera con la resistencia mínima de compresión, se determinará la media aritmética del lote de los cuerpos de prueba realizados, y con este valor se ve la resistencia característica para comparar con la resistencia mínima según el tipo de concreto exigido (Ver Anexo 5).

4.2.2.4.6 CURADO DEL CONCRETO

Todas las superficies del concreto deberán mantenerse húmedas por lo menos 3 días después de su colocación, o caso contrario deberá ser utilizado aerosol, en cantidades razonables y de acuerdo a las especificaciones del producto.

4.2.2.4.7 REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

El encofrado puede ser retirado después de transcurridas 24 horas, por lo menos finalizado el vaciado del concreto o cuando éste, haya fraguado lo suficiente como para permitir la remoción de los encofrados sin dañarse.

Todos los agujeros pequeños, depresiones y vacíos que aparecen después del retiro de los encofrados, deberán rellenarse con un mortero de cemento preparado en partes iguales a las empleadas en la obra.

Todas las superficies de la cavidad se saturan con agua, después se aplica una capa fina de cemento puro. Luego de esto se rellena con un mortero similar al que se uso en obra. Todas estas actividades son verificadas en campo con un formato de Check list. (Ver Anexo 6).

4.2.2.5 CONCRETO SIMPLE

4.2.2.5.1 ELABORACION DE ENCOFRADOS

Los encofrados son similares a los del concreto armado, pueden ser de madera o metálicos. Se debe prestar especial cuidado en la fabricación de los encofrados, pues estos deben ser retirados sin dañar el cuerpo de la estructura. Es importante observar el encofrado antes de vaciar el concreto, puesto que deben carecer de agujeros, fisuras, hendiduras, torceduras u otros defectos que puedan afectar la resistencia o el aspecto de la estructura terminada. Los moldes deben ser tratados con aceite o saturados con agua inmediatamente antes de la colocación del concreto.

4.2.2.5.2 MEZCLADO DEL CONCRETO

El concreto puede ser mezclado de forma mecánica o manual.

- **Mezclado Mecánico:** Se deben utilizar mezcladoras de tipo y capacidad adecuadas. Un tercio de la porción del agua debe ingresar antes que los materiales sólidos. El resto del agua puede ingresar de manera intercalada con el resto de los materiales sólidos. Una vez se hayan introducido todos los materiales en la mezcladora esta debe girar libremente por lo menos durante un minuto. El contenido total de la mezcladora debe ser descargado del tambor o recipiente antes que se proceda a introducir los materiales destinados a la dosificación siguiente.
- **Mezclado Manual:** Las mezclas manuales deben realizarse sobre superficies impermeables. Esta mezcla se debe realizar por lo mínimo 3 veces, hasta lograr una mezcla de consistencia uniforme. Luego esta mezcla se debe aplicar en forma de cráter, agregándosele suficiente agua para producir una mezcla de consistencia específica. El material acumulado en la parte exterior del cráter circular se patea hacia el centro y toda la masa se revuelve hasta conseguir que todas las partículas de los agregados estén totalmente cubiertos con mortero y la mezcla adquiera un color y un aspecto general uniformes.

4.2.2.5.3 COLOCACIÓN DEL CONCRETO

Solo se deberá dar curso a la colocación del concreto una vez que la construcción de los encofrados y la preparación para el mezclado y vaciado del concreto ha merecido la aprobación del ingeniero de obra. Así mismo se debe evaluar si las condiciones climáticas no son adversas

para un trabajo bien ejecutado. Se debe evitar la posibilidad de segregación o separación de los agregados, se prohíbe el vaciado de concreto desde una altura mayor de 1.5m. Cada parte del encofrado debe ser llenada cuidadosamente depositando el concreto directamente o lo mas próximamente de su posición final. No es permitido el depósito de grandes cantidades de concreto en un solo lugar para ser esparcido posteriormente.

4.2.2.5.4 CURADO DEL CONCRETO

Todas las superficies del concreto deben mantenerse húmedas por lo menos 4 días después de su colocación.

4.2.2.5.5 REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

El encofrado puede ser retirado después de transcurridas 4 horas por lo menos de finalizado el vaciado del concreto o cuando este haya fraguado lo suficiente como para permitir la remoción de los encofrados sin dañarse. Tan pronto como los moldes hayan sido retirados, todos los alambres o dispositivos metálicos salientes deben ser retirados o cortados, a una distancia de por lo menos 6mm de la superficie. Todos los rebordes de mortero y aquellas irregularidades originadas por las juntas de los moldes deben ser eliminados.

Luego se repararán adecuadamente los agujeros o vacíos. Todas las superficies de la cavidad se saturan con agua, después se aplicará una capa fina de cemento puro, luego de esto se rellenará con un mortero similar al que se utilizó en obra.

4.2.3 OBRAS MECÁNICAS

4.2.3.1 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE TUBERÍAS

4.2.3.1.1 UBICACIÓN

Las tuberías para la construcción del gasoducto, será suministrada por PETROBRAS. Para la recepción oficial de las tuberías, un Ingeniero de CSMS o su delegado verificará eventuales desvíos o daños, mediante la inspección visual, y lo registrará en el formulario Recepción de Tubería (Ver Anexo 7). En caso de existir problemas de deficiencias mayores, se dará parte a fiscalización y luego la tubería será descartada y devuelta a PETROBRAS.

4.2.3.1.2 ESTIBA.

Las tuberías serán transportadas directamente desde el lugar de almacenaje hasta el DDV de Construcción y Montaje de los ductos. Si corresponde estiba de tuberías, se procederá de la siguiente manera:

El área preparada para la estiba de tuberías, deberá estar nivelada con un mínimo de 5% de pendiente garantizando el escurrimiento y/o drenaje de aguas pluviales del área.

Para el apilamiento de Tubería, se colocará una primera camada sobre barrotes de madera de sección mínima de 15cm x 15cm.

La estiba de tubería deberá ser de tal manera que garantice una pendiente mínima de 1% en la tubería evitando de esta forma la acumulación de agua en el interior.

El apilamiento de la tubería será realizado según se muestra en las figuras a continuación. (Ver Gráficos 4.2, 4.3 y 4.4)

Estiba Piramidal sin Sacos

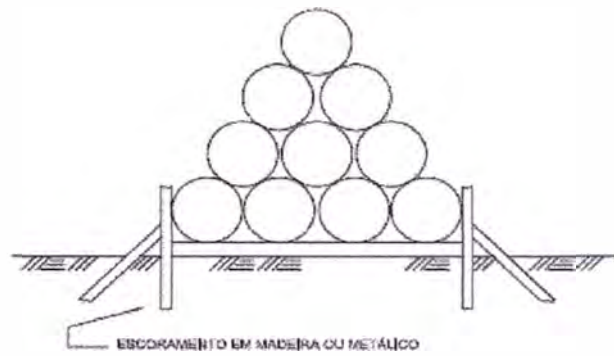


Gráfico 4.2

Estiba Piramidal con Sacos

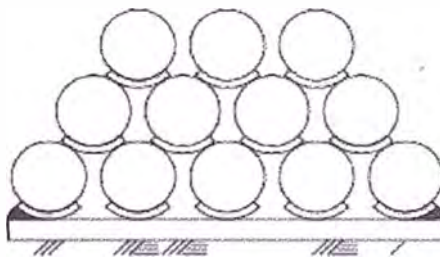


Gráfico 4.3

Vista Lateral

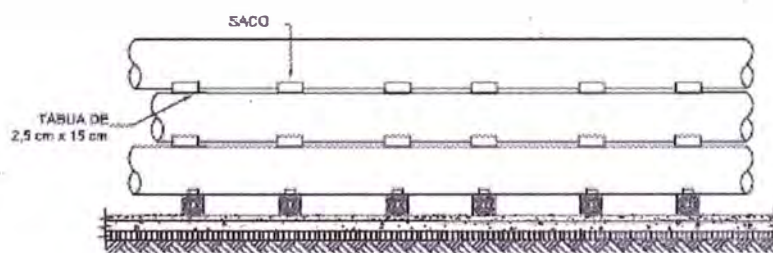


Gráfico 4.4

4.2.3.1.3 MANIPULEO

El carguío, se realizará con camión grúa o equipo similar para estos fines.

Se verificará que las unidades de carga y transporte estén debidamente certificadas y cumplan con los requisitos de capacidad.

Para el descarguío de tuberías, se utilizará camión grúa o equipo similar, provistos de elementos de izaje adecuados para este fin. También se pueden ocupar otros elementos de izaje, mientras no dañen la integridad de las tuberías.

4.2.3.1.4 IDENTIFICACIÓN

Todos los tubos deben tener las siguientes identificaciones:

- Nombre del Fabricante.
- Especificación del Material (Grado).
- Tipo de Revestimiento.
- Diámetro Externo.
- Espesor de Pared.
- Longitud.
- Número de Tubo.

En caso de no tener estas referencias, se deberá informar a la fiscalización para utilizar un criterio diferente de identificación.

4.2.3.1.5 INSPECCIÓN Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.

La inspección se realizará de manera visual y el criterio de aceptación se realizará de la siguiente manera:

- **Longitud:** Se medirá con una cinta métrica, tiene una longitud de aproximadamente 12m., donde se verificará y registrará en el informe de Recepción de tubos.
- **Diámetro Externo:** Se inspeccionarán con dos mediciones una horizontal y otra vertical, utilizando cinta métrica o pie de rey.

La verificación y dimensión de los extremos de los tubos se la realizará tal y como se muestra en el siguiente cuadro, según API-5L. (Ver cuadro 4.3)

Ø EXT. del TUBO (pulgadas)	TOLERANCIA MÍNIMA	TOLERANCIA MÁXIMA
< 10 3/4"	1/64" (0,40mm)	1/16" (1,59mm)
> 10 3/4" < 20"	1/32" (0,79mm)	3/32" (2,38mm)

Cuadro 4.3

- **Espesor de Pared:** Se verificará la medición con un calibre pie de rey, con una tolerancia de + 20% - 12.5% del espesor nominal.
- **Bisel:** El ángulo de bisel se verificará en cuatro posiciones desfasadas 90°. El ángulo del bisel con respecto a la vertical, será de 30° con una tolerancia de -0° a +5°.

4.2.3.2 TRANSPORTE Y DESFILE DE TUBERÍAS

4.2.3.2.1 TRANSPORTE

La tubería es manipulada y transportada desde los almacenes de PETROBAS, hasta el sitio de la obra, el cual será realizado por personal experimentado y debidamente capacitado; así mismo los equipos y accesorios a emplearse para esta actividad son los adecuados.

Para la buena ejecución del manipuleo de tuberías, se utilizarán elementos de sujeción, tales como sogas, eslingas y cables de acero, así mismo para el transporte del mismo se requerirán equipos como camiones, trailer y camión grúa.

Durante todos los movimientos del móvil, se tomarán las debidas precauciones para evitar daños a la tubería.

4.2.3.2.2 CARGA A TRANSPORTAR.

La tubería será transportada considerando que el peso total de las unidades en su conjunto, no comprometan la capacidad máxima del camión. En el cuadro mostrado, se detalla el peso por metro de las tuberías usados para este proyecto. (Ver cuadro 4.4)

Tipo de tubería	Diámetro	Espesor (mm)	Longitud (m)	Peso (Kg/m)
API 5L Gr. B	6"	7.11	12	28.26
API 5L Gr. B	4"	6.02	12	16.07
API 5L Gr. B	3"	5.49	6	15.27
API 5L Gr. B	2"	3.91	6	11.29

Cuadro 4.4

4.2.3.2.3 DISTRIBUCIÓN Y TENDIDO DE TUBERIAS

La distribución y colocación de las tuberías es efectuada directamente sobre el derecho de vía, en la parte destinada para realizar la soldadura, permitiendo la circulación de vehículos y maquinarias sobre el derecho de vía.

Cada tráiler es ubicado en la senda y las tuberías son descargadas con el uso de un equipo de izaje.

Para la colocación de las fajas ó eslingas en las tuberías, se debe disponer de escalera, para facilitar esta actividad. Colocados las eslingas a la tubería, se procede al levantado de la misma y el trailer se desplaza hacia delante, procediéndose al bajado de la tubería en el sector determinado.

La tubería (12m de longitud) es asentada, sobre soportes de madera o sacos con material suelto, con una altura mínima del suelo a la tubería de 20cm y un espaciamiento de 8 a 10m entre cada apoyo. El alineado no es continuo y hay una separación lateral de por lo menos 20cm. entre tubo y tubo, para cada lado de la tubería, esto con el objetivo de tener suficiente espacio para el alineado y engrampado de tubería en el proceso de la soldadura, además debe dejarse a cada 300m una separación de un tubo para el paso de animales. Los tubos deben ser desfilados de manera de no causar interferencia con la normal circulación vehicular o pedestre existente (caminos, accesos, etc.), para tener un buen control de las cantidades y posiciones del desfile de tuberías el jefe de grupo va llenando una base de datos en un formato pre-establecido (Ver Anexo 8).

4.2.3.3 SOLDADURA DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

4.2.3.3.1 RECEPCIÓN DE ELECTRODOS

Los consumibles de soldadura del tipo especificado en el EPS (WPS), serán recibidos por el almacenero del campamento, el cual en coordinación con el Inspector, realizará la respectiva inspección visual, además de ser el responsable de velar por la adecuada deposición de

los materiales. Cada caja o lata debe llevar identificada claramente lo siguiente:

- Número de lote.
- Especificación del electrodo y certificados de calidad.
- Fecha de fabricación.
- Fecha de ingreso a almacén.
- Si existiera rechazo de alguna partida, esta debe llevar una identificación legible.

Para la verificación del estado de conservación de los electrodos, se debe tomar una caja por cada diez recibida, destaparla y de allí tomar aleatoriamente una muestra de cinco electrodos. Luego de examinar exhaustivamente los electrodos, se debe comprobar que no exista más de dos electrodos defectuosos, si ocurriera esto se debe descartar todo el lote. Para el muestreo se debe considerar los electrodos de un mismo lote.

4.2.3.3.2 ALMACENAMIENTO DE CONSUMIBLES

Las condiciones mínimas de almacenamiento contemplan un área cubierta, cerrada, con acceso restringido, donde la temperatura y humedad puedan ser controladas.

Los consumibles son almacenados y manipulados de modo que no se deterioren junto con sus cajas. Aquellos que están contenidos en recipientes abiertos, deben ser protegidos contra el deterioro y alteraciones que pueda ocasionar el medio ambiente (humedad). Las cajas cerradas y abiertas, deben ser mantenidas en bodega a una temperatura entre 30 y 45°C protegiéndolas de la humedad. De ser

necesario las bodegas deben ser acondicionadas por lámparas prendidas que logren mantener 10°C por encima de la temperatura ambiente y no menor a 20°C.

4.2.3.3.3 ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (EPS)

La ejecución de los trabajos de soldadura deberá ser realizada por soldadores previamente aprobados de acuerdo a normas, debiendo haber rendido la prueba de suficiencia en el ente calificador. El certificado de homologación deberá estar vigente al momento de realizar los trabajos. Antes de realizar cualquier trabajo de soldadura se presentará al cliente el documento de “Especificación de Procedimiento de Soldadura (EPS)” (Ver Anexo 9).

4.2.3.3.4 CALIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA

Los procedimientos de soldadura serán calificados de acuerdo con los requisitos exigidos en la Norma API – 1104 y ASME B31.8, para ello se emitirá un Registro de Calificación del Procedimiento de Soldadura (RCP).

El uso del procedimiento de soldadura, estará autorizado con la presentación de los siguientes documentos:

- Especificación del procedimiento de soldadura.
- Certificados de ensayos mecánicos.
- Calificación de soldadores.

4.2.3.3.5 IDENTIFICACIÓN DE SOLDADORES Y DE JUNTAS

Será asignado un número secuencial a cada soldador que lograra éxito en la prueba de calificación. Ej. S-01, S-02, S-03, etc.

Al grupo de los soldadores que fueran calificados para ejecutar reparos se adicionará la letra R (Ej. SR-01, SR-02, etc)

La identificación de la junta será ejecutada a una distancia de más o menos 0.5m, donde se contemplará lo siguiente:

- Kilómetro.
- N° de Junta.
- N° de los Soldadores por pase (Derecha).
- N° de los Soldadores por pase (Izquierda).

En la determinación del lado Derecho y/o Izquierdo, considerar el sentido de montaje de la línea. (Ver cuadro 4.5).

Km/Tubo	1° Raíz	2° Caliente	3° Relleno	4° Acabado
I	12	12	12	15
D	01	01	03	03

Cuadro 4.5

A fin de facilitar la identificación de los soldadores, todos deben tener en sus máscaras su número (código) pintado con tinta.

En caso de reparo de la soldadura, será hecha la marcación del número del soldador que realizó la reparación.

En caso de retiro de un soldador, su número no será utilizado por otro soldador. Toda junta ejecutada deberá ser identificada, para que pueda ser fácilmente rastreada.

4.2.3.3.6 PROCESO DE SOLDADURA

La alineación entre dos tubos a ser soldados serán realizadas con grampas alineadoras externas. La aplicación de un procedimiento de soldadura estará autorizada, con la presentación de los siguientes documentos aprobados por la Coordinación de Calidad y Supervisión del Cliente:

- Especificación del Procedimiento de Soldadura (EPS).
- Registro de Calificación del Procedimiento de Soldadura (RCP).
- Registro de Calificación de Soldadores.
- Relación de Soldadores Calificados.

Para que se ejecute un buen proceso de soldadura, es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las máquinas de soldar deben ser verificadas y/o calibradas según el procedimiento "Calibración de Maquinas de Soldar" (Ver Anexo 10).
- Durante el armado de la junta a soldar, se verificará que la zona a soldar se encuentren limpios de pinturas, grasas, óxidos u otras impurezas y/o sustancias extrañas.
- Cuando la temperatura ambiente fuera igual o menor que 15°C, la junta deberá ser precalentada a una temperatura mínima de 50°C, en una extensión mínima de 100mm a ambos lados del eje de la junta, siendo la misma controlada con un instrumento de medición de temperatura adecuado (termómetro de contacto infrarojo).
- No se podrán utilizar electrodos mojados o húmedos, por el contrario se recomienda utilizar hornos para electrodos de soldaduras no celulósicos, con temperatura no menor de 60°C.

- Los acopladores externos o grampas, no deberán ser retirados antes de la realización de por lo menos 50% del primer pase de soldadura (pase de raíz).
- El orden de soldadura será primero aplicar el primer pase de soldadura (pase de raíz), el segundo pase (pase en caliente) se realizará inmediatamente después de concluido el primer pase. Luego se procederá al tercer pase (pase de relleno) y por último el cuarto pase (pase de acabado). (Ver Cuadro 4.5).
- La limpieza entre capas de soldadura deberá hacerse de modo que se eliminen totalmente las escamas o escorias de cada pase efectuado.
- La tubería no deberá ser levantada o movida por ningún motivo durante la soldadura.
- En el caso de precipitaciones pluviométricas, se colocarán mantas de aislamiento o carpas sobre las juntas de soldadura durante y después de la ejecución de la soldadura.
- La soldadura no deberá ser ejecutada bajo condiciones climáticas adversas como lluvia, viento fuerte o polvo ya sea provenientes de arenado o de la zona, a menos que la junta esté protegida.
- Cuando se realicen trabajos de soldaduras en zanjas, éstas deberán ser lo suficientemente amplias también deberán estar limpias y sin agua
- Al final de la jornada, mantener siempre cerrados los extremos de las tuberías soldadas, a través de tapones adecuados, a fin de evitar la entrada de animales, agua, lodo u objetos extraños.

4.2.3.3.7 INSPECCIÓN DE JUNTAS DE SOLDADURA

Las juntas serán inspeccionadas visualmente por el Inspector de QA/QC durante y después de completada la soldadura.

La aprobación de la junta será señalada a 1m de la soldadura con la indicación y registro del Inspector de QA/QC con la siguiente identificación: Inspección Visual Aprobado (IV=AP)

Para las inspecciones de soldadura en general, se tomarán en cuenta los siguientes procedimientos:

- **Inspección Visual**, ésta inspección se hará al 100% antes, durante y después de realizar la soldadura.
 - Antes de realizar la soldadura, se comprobará la existencia de una buena iluminación y adecuada ventilación, también se verificará las condiciones de seguridad y EPP adecuados, así como la verificación de las condiciones de operación de la pieza (presión, temperatura, etc).
 - Durante la soldadura, se localizará posibles grietas o fisuras, se verificará la existencia de deformaciones físicas mecánicas, estados de recubrimientos como pintura, aislamiento, etc., signos de corrosión u otro tipo de deterioro.
 - Después de la soldadura, se determinará los ensayos mecánicos a utilizar, se definirá las zonas a reparar y se elaborará un reporte de soldadura incluyendo registros fotográficos.
- **Inspección por Tintes Penetrantes**, para esta inspección se cuenta con un juego de envase tipo spray compuesto de lo siguiente: Limpiador Removedor (228g.), Penetrante (241g.) y Revelador (240g.). Los pasos a seguir son los siguientes:

Se tiene que realizar una limpieza de la junta a inspeccionar con el removedor lo cual eliminará cualquier tipo de contaminantes o sustancias extrañas, los residuos superficiales deberán ser removidos con trapos industriales.

- Luego se aplicará el penetrante en la pieza y se esperará que penetre en todas las discontinuidades, en un lapso de tiempo de entre 10 a 15 minutos, siendo el rango de temperatura de la superficie entre 18°C y 38°C.

Después del tiempo de penetración requerido, será necesario eliminar de la superficie, los restos de penetrante que existan usando trapos limpios y libres de pelusas. Es necesario efectuar el secado de la pieza examinada.

- Se aplicará el revelador en forma uniforme al 100% de la superficie a examinar, cuidando de formar una película delgada y evitando que se produzcan acumulaciones del revelador en zonas de la pieza. El tiempo de revelador será de 5 a 15 minutos y el tiempo de secado será el mínimo necesario para que las indicaciones alcancen su máxima intensidad.

- **Inspección Radiográfica**, según el cliente, las juntas a plaquear serán del 20%, para la operación de fuentes radioactivos deberán tener la autorización del IPEN, el radiólogo, antes de colocar las placas radiográficas, verificará que la zona a plaquear debe estar libres de daños mecánico o químicos, tales como marcas y/o manchas las cuales pueden ocultar o confundir cualquier discontinuidad. Para identificar la continuidad de las películas se

usará una cinta métrica con identificadores de plomo para identificar las 03 películas mínimas requeridas para diámetros entre 4" y 12".

- **Resultados de las inspecciones,** Si alguna de las juntas de soldadura inspeccionadas, sale defectuosa, demostrada por cualquiera de las inspecciones ya mencionadas anteriormente, se procederá a repararla (Ver Anexo 11).

4.2.3.3.8 CONTROL DE DESEMPEÑO DE SOLDADORES

El Ingeniero Control de Calidad acompañará el desempeño de cada soldador, registrando y actualizando en un Registro de Control de Desempeño de Soldadores, cumpliéndose lo siguiente:

- En caso de encontrarse en la evaluación semanal del seguimiento a los soldadores un porcentaje de reparaciones (fallas) superior al 3% del total de juntas soldadas por cada soldador y que este porcentaje de falla se deba al desempeño de los soldadores, debe comunicarse al soldador a mejorar este índice, en caso de incumplimiento a esta disposición, el soldador deberá ser recalificado o retirado del proyecto.
- En caso que las fallas sean debido a causas ajenas a la habilidad de los soldadores, se debe parar los trabajos de soldadura y notificar inmediatamente a base para que se determine los pasos a seguir.

4.2.3.4 SOLDADURA DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.2.3.4.1 METAL BASE Y DE APORTE

El metal base.- Comúnmente utilizado en este tipo de estructura es el siguiente:

- Acero estructural ASTM 36 y/o ASTM 37 (planchas, fierro redondo,

perfiles, etc).

- API No. 5L-Gr. B Yield Group Grupo de tensión de fluencia 35,000 psi.
- API No. 5L-X-42 Yield Group Grupo de tensión de fluencia 42,000 psi
- API No. 5L-X-52 Yield Group Grupo de tensión de fluencia 52,000 psi.

El metal de aporte.- Debe conformarse según el material base con el cual se este trabajando, como por ejemplo:

- Fabricación de torres, soportes "H", con material base del tipo tubería API 5L X42 y/o 5L X52, deberá utilizarse electrodo del tipo E6010.
- En caso se este realizando trabajos de estructura con acero estructural, el electrodo recomendado es el E7018.

4.2.3.4.2 CALIFICACIÓN DE SOLDADORES DE ESTRUCTURA

La soldadura de estructura es considerada un proceso de fabricación de características especiales pues su calidad depende de la habilidad manual y del ingenio de la persona que la ejecuta.

Para la calificación de los soldadores de estructura, se debe realizar una prueba de aptitud de soldadura y de armado, siendo suficiente la realización de una inspección visual de la terminación superficial de la soldadura, realizado por el supervisor de la empresa contratista y/o del Cliente. En esta inspección se debe verificar que, no debe presentar socavaduras, ni tener una sobremona muy pronunciada. Por otro lado el soldador debe demostrar su capacidad como armador de estructura, debiendo demostrar su pericia en el uso de escuadras, niveles, etc., para la fabricación de plantillas, de tal manera que la estructura terminada cuente con las dimensiones y características específicas requeridas para

cada caso. Se debe mantener un registro de inspección de soldadura de estructuras (Ver Anexo 11).

4.2.3.4.3 RECOMENDACIONES GENERALES

Se debe cuidar de utilizar materiales libres, que no tenga un alto grado de corrosión. Las maquinas de soldar, deben de tener la capacidad adecuada para el trabajo a ejecutar, los rangos de valores de tensión y de corriente eléctrica a utilizar, depende del diámetro del electrodo que se use, depende además de las posiciones de soldadura, las características del electrodo, la habilidad del soldador, la velocidad de deposición del material de aporte, el cuidado de evitar discontinuidad y las propiedades mecánicas y metalúrgicas que se debe lograr.

La velocidad de pasada de soldadura, es de suma importancia porque de esto depende la cantidad de calor aportado, velocidad de enfriamiento, la penetración, el ancho, la posibilidad de tener socavaduras, la forma del cordón y de la sobremonta.

Las soldaduras terminadas son limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y el óxido y de esta manera facilitar la inspección visual, así como el llenado del registro del Welding Book (Ver Anexo 12).

4.2.3.5 ARENADO Y PINTADO DE TUBERÍAS

4.2.3.5.1 ARENADO DE TUBERÍAS

El proceso de arenado se realizará con la finalidad de limpiar y preparar la superficie metálica, mediante un chorro de arena a presión con un rango de 45 y 135 PSI lo cual removerá las capas de laminación, herrumbre, pintura antigua e incluso algo de metal.

Para ello se usarán los siguientes equipos:

- Compresora que entregue aire seco y limpio a 200 cfm y 100 PSI por boquilla.
- Tolvas con decantador de humedad.
- Mangueras de abrasivo de 1 1/4" de diámetro interior.
- Boquillas de alta producción con orificio de 5/16" mínimo.

El abrasivo tendrá que ser depositado sobre plástico en el suelo y luego cubierto con lona o plásticos, para evitar que se contamine.

Así mismo, la concentración de cloruros debe ser menor a 50 ppm en la superficie arenada o sobre superficie recubierto. Es importante tener en cuenta las condiciones ambientales durante el proceso de arenado y el tiempo entre el arenado y el pintado, siendo en este caso menor a 8 horas debido a que la humedad relativa está entre 30 y 70%.

El tipo de preparación superficial es el SSPC-SP10, lo cual consiste la eliminación de toda suciedad, óxido de laminación, herrumbre, pintura y cualquier materia extraña de la superficie. Se permiten pequeñas decoloraciones o sombras causadas por manchas de restos de pinturas viejas. Por lo menos un 95% de la superficie, deberá estar exenta de residuos a simple vista y el resto sólo deberá presentar leves manchas, decoloraciones y restos de pintura antigua bien adherida.

4.2.3.5.2 PINTADO DE TUBERÍAS

En este proceso se realizará la aplicación de pintura teniendo como base las condiciones del cliente, tal y como se muestra en el siguiente cuadro. (Ver cuadro 4.8)

Capa	Producto	Tipo	Espesor (mils)
1ra.	Amerlock 400	Base	4.0
2da.	Amerlock 400	Base	4.0
3ra.	Amercoat 450HS	Acabado	2.0
Espesor total			10.0

Cuadro 4.8

Para el proceso de pintado se seguirán los siguientes pasos:

- Antes de realizar el proceso de pintado se deberá limpiar con trapo seco y limpio o aire comprimido. Se debe evitar que transcurran mas de 4 horas después de arenada la superficie a pintar.
- La pintura deberá ser homogenizada mezclando los dos componentes con el diluyente, siendo la proporción de mezcla 1/8 Gln de diluyente por cada galón de pintura.
- El pintado se realizará con el equipo Airless spray, en caso de pequeñas áreas se utilizará brocha, el pintor respetará estrictamente las indicaciones del inspector de pintura y las del fabricante de pinturas.
- Se tendrá en cuenta las condiciones de temperatura de la superficie y del ambiente entre 4°C y 50°C, la humedad relativa sea inferior a 85% y la temperatura de la superficie deberá ser 3°C mayor que el punto de rocío.
- Se evitará dejar pequeñas áreas sin pintura (palomas) o pinholes (huecos de aguja), que son áreas aún mas pequeñas sin pinturas formadas por el aire atrapado y solvente de la pintura que al momento de salir en forma de burbuja dejan estos pequeños agujeros.

- El pintado será en tres pasadas, los cuales serán de dos capas de pintura base con un espesor de pintura de 4 mils cada una y una capa de pintura de acabado cuyo espesor es de 2 mils, lo cual finalmente se tendrá en total los 10 mils.
- Para una temperatura ambiente de 21°C, el tiempo de secado mínimo al tacto será de 4 horas en base y 1 hora en acabado y el tiempo de repintado mínimo será de 16 horas en base y 4 horas en acabado (Ver Anexos 13 y 14).
- La inspección de pintura se realizará antes, durante y después de la aplicación de cada capa de pintura y no se aceptará aquellas cuya superficie presenta fallas de aplicación como, mala adhesión, peladura, escamas, cáscara de naranja, bruma o niebla, pinholes, moteado, desteñido, franjas claras y oscuras, etc.
- Se realizará la prueba de espesor de pintura, para ello el espesor de las películas serán medidos al estado húmedo y seco, los cuales serán verificados por el inspector de Calidad, mediante el uso del medidor de película húmeda (Galleta) y el uso de un medidor de película seca (ELCOMETER), se tomarán varios puntos de inspección, verificando que el espesor final en mils sea en promedio mayor o igual a 10mils.
- Se realizará también la prueba de adherencia de pintura, considerada a su vez un ensayo destructivo, lo cual consiste en realizar una marca en forma de aspa sobre la superficie a inspeccionar con una cuchilla hasta tener contacto con el acero, luego se colocará una cinta con pegamento y después de algunos

minutos se retira convenientemente, si no hay desprendimiento de películas de pinturas se concluirá que si tiene buena adherencia.

Finalmente cabe mencionar que el ingeniero de Calidad tendrá que elaborar un registro de las pruebas de pintura realizadas, para garantizar la calidad del trabajo (Ver Anexo 15).

4.2.3.6 REVESTIMIENTO DE CINTA POLYKEN

Este procedimiento se aplicará en general para toda tubería o accesorios enterrados, realizándose en tres etapas de protección que son:

- Una capa de imprimante (Primer).
- Una capa de cinta anticorrosiva interna.
- Una capa de envoltura externa protectora mecánica.

4.2.3.6.1 ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Los materiales deberán ser almacenados y/o transportados en paquetes originales de fábrica, bajo cubierta en un depósito seco, cerrado y/o vehículo hasta el punto de uso.

El almacenamiento deberá ser a una temperatura recomendable de 15° a 25°C, lejos de radiadores, estufas, cañerías calientes y similares.

Los rollos de cintas deberán ser apilados en una altura no mayor a 1.8m.

Los materiales deberán ser transferidos levantándolos y colocándolos sin el uso de ganchos, sogas y cables u otros dispositivos de manejo cortante.

4.2.3.6.2 PREPARACION DE LA SUPERFICIE DE TUBERIAS

Para evitar la presencia de humedad que dificulta la eliminación del óxido, al empastar las herramientas es necesario observar las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura ambiental: 10°C mínimo.
- Temperatura de la superficie de la tubería: 3°C por encima de la temperatura ambiente.

La limpieza se realizará por cepillado y/o lija hasta alcanzar un grado SSPC-SP-6 o SA2 o lo que recomiende el fabricante en su ficha técnica. Se limpiará con un trapo seco o con aire a presión para eliminar cualquier residuo contaminante sobre la superficie a revestir.

4.2.3.6.3 APLICACIÓN DEL IMPRIMANTE A LA TUBERÍA

No se aplicará imprimante bajo lluvia y deberá observarse las siguientes condiciones:

- Temperatura ambiental: 10°C mínimo
- Temperatura de la superficie de la tubería: 3°C por encima de la temperatura ambiente.

El imprimante no deberá ser diluido. Sin embargo, si los sólidos al agitar no retornan a la solución, será necesario diluir con nafta (gasolina blanca), agregando un máximo de 5%.

Las mismas precauciones de seguridad que se tienen con el manejo de gasolina, deberá observarse para el manejo de primer.

El imprimante será aplicado mediante brocha o rodillo u otro método similar a la superficie limpia y seca con una capa uniforme, delgada y de secado rápido, de manera que la superficie de la tubería, esté

completamente cubierta y seco, es decir, que sea "pegajoso al tacto" en el punto de aplicación del revestimiento. (Ver Anexo 16)

4.2.3.6.4 APLICACIÓN DE CINTA POLYKEN

Para este caso se aplicarán 2 tipos de cintas.

- Esta cinta Polyken es de polietileno y el orden de revestimiento de tuberías será, primero, colocar la cinta de color negro (Ver Anexo 17) y segundo colocar la cinta de color blanco (Ver Anexo 18).
- La cinta deberá envolverse en forma de espiral bajo tensión tirante de la mano, aproximadamente de 5 a 10 Libras por pulgada de ancho de la cinta, excepto 1/3 de vuelta inicial y final que debe pegarse sin tensión, para dar un recubrimiento hermético continuo y ajustado.
- Cada nuevo rollo deberá traslaparse al final del rollo precedente en una longitud mínima de 4", el ángulo del espiral debe ser paralelo al espiral aplicado previamente.
- Deberá tomarse cuidado de manera que no se formen arrugas, pliegues, globos, y que la especificación de traslape se mantenga de acuerdo a tabla adjunta.
- Para codos, el ajuste del traslape será suficiente para preservar la continuidad del revestimiento con el mínimo especificado de traslape.
- La envoltura externa, debe ser aplicada en la misma forma que el revestimiento, como se especifica en los párrafos anteriores.
- El traslape de la envoltura externa nunca debe quedar encima del traslape del revestimiento. (Ver cuadro 4.9)

Ø Tubo	Ancho de Cinta (cm)	Solape Mínimo (cm)
1/2"	5	1.3
3/4"	5	1.3
1"	5	1.3
1 1/2"	10	1.3
2"	10	1.9
3"	10	1.9
4"	15	1.9
6"	15	1.9
8"	15	1.9
10" ó mas	23	1.9

Cuadro 4.9

4.2.3.7 CRUCE DE CAMINOS Y QUEBRADAS

En los cruces de caminos principales, las tuberías serán directamente enterradas a una profundidad de 2m. Se instalarán entre la tubería y la superficie del terreno, bloques de concreto armado de protección mecánica de 1m x 1m x 0.10m y resistencia 210 kg/cm².

Para los cruces de quebradas (longitud mayor a 15m) la tubería irá igualmente enterrada a una profundidad de 2m. El procedimiento de trabajos para tuberías enterradas, se realizará en dos etapas que son bajados y tapado de tuberías.

4.2.3.7.1 BAJADO DE TUBERÍAS

Antes de bajar el spool de tubería, serán corregidos los defectos de acabado del fondo y de las paredes laterales de la zanja, cortando gajos, raíces y removiendo material rocoso puntiagudo, etc. Previamente

se hará la inspección con Holiday Detector antes de bajar la tubería.

La tubería deberá estar prevista de tapas laterales para evitar el ingreso de basura, animales u objetos extraños.

Cabe mencionar que previo al bajado del spool de tubería debe estar liberado por soldadura y END, asimismo el revestimiento deberá estar debidamente liberado con los ensayos correspondientes como ser pruebas de adherencia y fallas de aislamiento. Para que todo esto, esté conforme, se llena un registro de bajado de tuberías (Ver anexo 19).

Si la zanja estuviera llena de agua, será retirada con equipos apropiados, antes del bajado, para permitir la inspección de su fondo y evaluar visualmente la tubería dentro de la zanja.

Cuando el tramo de tubería no se acomode en el fondo de la zanja o tenga contacto con los laterales de la zanja, se realizará excavación adicional para que la misma quede bien acomodada y asentada.

Se usará bolsas con arena o tierra en los lugares donde parte de la tubería estuviera en balanceo, tal que la tubería quede apoyada totalmente en su parte inferior.

Una vez bajada el spool de tubería se colocarán tapones en los extremos de la misma para evitar el ingreso de objetos extraños.

4.2.3.7.2 TAPADO DE TUBERÍAS

Antes de ser autorizado el tapado, se realizará un último examen visual, a fin de detectar posibles daños causados en la operación de bajado. Además se verificará que la tubería, se encuentre bien asentada sobre el fondo de la zanja. En caso de que el fondo de la zanja, no sea el adecuado como para asentar la tubería revestida de manera directa, se

podrá colocar bolsas rellenas, con material suelto en el fondo de la zanja, evitando así el daño al revestimiento.

El material a utilizar, será constituido de tierra suelta y suave, de preferencia material retirado de la apertura de la zanja, exento de piedras, raíces, etc., esa camada se colocará hasta una altura mínimo de 30cm. por encima de la parte superior del tubo. Para zanjas en terrenos rocosos se deberá conseguir un material suelto libre de fragmentos de roca o piedras que puedan dañar el revestimiento.

La compactación del suelo para los casos de cruces de caminos especiales, se realizarán con el carreteo de equipos pesado o con compactador manual.

4.2.3.8 TIE-INS

4.2.3.8.1 ACTIVIDADES PREVIAS AL EMPALME

Antes de iniciar los trabajos de empalme, se verificarán las condiciones de seguridad en los alrededores.

Se procederá a desenergizar y liberar de gas el tramo a intervenir, identificando las válvulas para los respectivos bloqueos.

En caso de que el Tie-In sea en una zanja, se procederá a la ampliación de la zanja tanto en sus laterales como en su profundidad en el sector donde debe realizarse la unión, que permita una posición más cómoda a los operarios para las realizaciones de las diferentes tareas como, soldadura, corte, esmerilado, radiografiado, etc.).

Se verificará si los tramos descubiertos son lo suficientemente amplios como para permitir un acople suave y sin tensiones, en caso contrario se procederá a descubrir la tubería hasta conseguir las condiciones

necesarias para realizar la tarea. Paralelamente a la ampliación de la zona de trabajo se procederá con la preparación del tramo ó spool a colocar.

Una vez posicionado se realizará el ajuste final con el taquímetro y antes de comenzar con la soldadura se realizará la inspección de calidad que verifique el correcto acople y biselado.

4.2.3.8.2 EMPALME EN LÍNEA EXISTENTE

Una vez realizada el prefabricado del spool a empalmar con la línea existente y habiéndose ya inspeccionada, se procederá al empalme. Se procederá al corte en frío de la tubería existente, para ello se utilizará un cortatubo o sierra en caso de tener poco espacio.

Luego se liberará de una posible fuga de gas, introduciendo en el extremo adyacente del tubo ventonita o arcilla para posteriormente realizar el biselado del corte realizado.

A continuación se procederá a los trabajos en caliente como biselado y soldadura, en caso de uniones mediante bridas se procede a ajustar correctamente con el torque respectivo.

Inmediatamente se realizará la radiografía del cordón de soldadura en el empalme hecho de acuerdo a los procedimientos correspondientes.

Finalizado el empalme, se procederá a realizar la preparación superficial y retoque de pintura en los cordones de soldadura.

En caso de tie-In enterrados se realizará la limpieza y la colocación de la manta de protección en las juntas de empalme. Se verificará el revestimiento de la tubería con el Holliday Detector y se procederá al tapado de la misma.

4.2.3.9 TORQUE DE BRIDAS

4.2.3.9.1 ACTIVIDADES PREVIAS AL TORQUE

Las juntas embridadas en sistemas de baja y alta presión requieren una precarga (tensión de ajuste) inicial para prevenir pérdidas en la junta, las que pueden ser provocadas por:

- La presión interna (fluido a presión).
- Momento de concentración térmica (efectos por variaciones de temperatura).
- Momento de carga muerta (causado por el peso propio del sistema).

4.2.3.9.2 MONTAJE Y AJUSTE DE UNIONES EMBRIDADAS

Para lograr un ajuste apropiado de la unión, es recomendable tener presente la secuencia de torquedo de los espárragos, para lo cual se debe seguir los criterios que se muestran en el gráfico 4.6.

En una conexión bridada, todos los componentes deben estar correctamente montados para un efectivo sellado. Los pasos que deberán seguirse, al efectuarse el montaje son los siguientes:

- Colocación de empaquetadura sobre la superficie de la brida a sellar.
- Limpieza de espárragos y lubricación de los mismos adecuadamente con grasa grafitada.
- Colocación de espárragos en los orificios correspondientes.
- Ajuste de las tuercas a mano con distribución de distancias de acuerdo a tamaños de espárragos, para ello se utilizará un torquímetro.
- No se superará el 20% de los valores de torque recomendados para los espárragos, pues se puede originar un mal asentamiento de la empaquetadura, daño a la misma o a los espárragos.

- Una vez alcanzado el torque recomendado, hacer una pasada en secuencia horaria para verificación.
- Efectuar un preajuste de los espárragos para asegurar el correcto valor de torque durante la operación de ajuste final.

4.2.3.9.3 CRITERIO TÉCNICO DE TORQUE

De acuerdo a las series utilizadas, empleando juntas espiraladas según ASME B16.5, considerando espárragos lubricados previamente, se muestra el siguiente cuadro, donde se detallan los diámetros nominales de tuberías, las características técnicas y dimensiones de las empaquetaduras, números de espárragos para las bridas, empaquetaduras, y el torque a aplicar. (Ver cuadro 4.10).

Dn (plg)	Empaq Di (plg)	Empaq De (plg)	Nº Espárr.	Diám. Espárr. (plg)	Mín. Torque (ft-lb)	Máx. Torque (ft-lb)
1/2	0,75	1,25	4	1/2	16	60
3/4	1	1,56	4	1/2	22	60
1	1,25	1,88	4	1/2	30	60
1 1/4	1,88	2,38	4	1/2	33	60
1 1/2	2,13	2,75	4	1/2	47	60
2	2,75	3,38	4	5/8	74	120
2 1/2	3,25	3,88	4	5/8	87	120
3	4	4,75	4	5/8	120	120
4	5	5,88	8	5/8	92	120
5	6,13	7	8	3/4	124	200
6	7,19	8,25	8	3/4	178	200
8	9,19	10,38	8	3/4	200	200
10	11,31	12,5	12	7/8	236	320
12	13,38	14,75	12	7/8	320	320

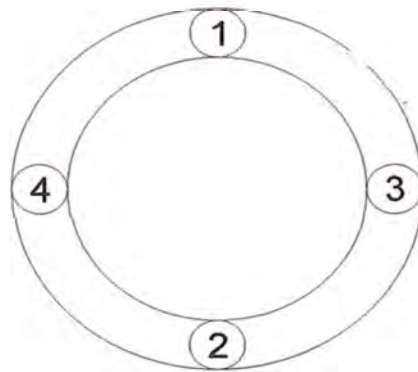
Cuadro 4.10

4.2.3.9.4 SECUENCIAS DE AJUSTE DE BRIDAS

Es importante tener en cuenta los criterios de ajuste de espárragos en las diferentes bridas, sea cual fuere, el tipo o tamaño de éstas. La forma correcta de ajuste es ajustar poco a poco y realizarlo en forma aleatoria y opuesta, luego ajustar el siguiente espárrago adyacente en el sentido antihorario y siempre seguido de su posición opuesta al anterior y así sucesivamente hasta completar con todos los agujeros de las bridas.

A continuación se muestra un gráfico de secuencia de ajuste de bridas.

- Brida de Cuatro espárragos



- Brida de Ocho espárragos

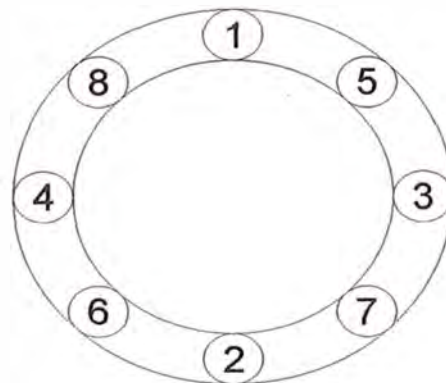


Gráfico 4.6

4.2.4 PRUEBA NEUMÁTICA

4.2.4.1 LIMPIEZA INTERIOR DE TUBERÍA

4.2.4.1.1 LIMPIEZA POR SOPLADO

Antes de realizar la limpieza de ductos por soplado, se verificará y se hará un check list de los equipos, herramientas e instrumentos a utilizar, tales como compresor, mangueras, válvulas reguladores de presión, manómetros, etc. Se prefabricará un cabezal, para la instalación de válvulas, instrumentos de medición, etc. así como el ingreso de aire comprimido.

Se preparará una tapa ciega con empaquetadura simple, para posteriormente colocarlo a un extremo del ducto a realizar la prueba neumática, específicamente en la brida, ajustándose correctamente.

Se deberá verificar el correcto torqueo de todas las bridas incluyendo las del cabezal con la línea a realizar la limpieza.

Se procederá a inyectar aire comprimido lentamente a la línea por el cabezal, verificándose en el tiempo la presión hasta el momento que revienta o se rompa la empaquetadura instalada en el otro extremo. Cabe mencionar que en el momento de la ejecución de la limpieza o barrido tipo flushing el personal ubicado en el punto de salida, esté a un costado del ducto, para evitar algún accidente al momento de romperse la empaquetadura o tapa ciega.

Al momento de romperse dicho plato ciego (empaquetadura), saldrán desprendidos con mucha fuerza algunos elementos extraños o restos de soldadura, papeles, plásticos, etc., así como animales pequeños.

4.2.4.1.2 LIMPIEZA CON LIMPIADORES (PIG)

Una vez realizado la primera limpieza, no garantiza un 100% que esté totalmente limpio, es por ello que se realizará una segunda limpieza, previo a la prueba neumática.

Para ello se utilizará un limpiador en forma de cilindro terminado en punta en uno de los extremos (similar a un proyectil), cuyo diámetro es el mismo de la línea a limpiar, de tal forma que nos permitirá eliminar elementos extraños muy pequeñísimos, a este tipo de procedimiento de limpieza se le conoce como PIG.

Este proceso de limpieza se realizará tres veces independientemente y se utilizará en cada una de ellas un tipo de limpiador diferente, para tener el 100% de limpieza interior del ducto.

Estos limpiadores se desplazarán por diferencia de presión de un extremo a otro, hasta salir por uno de los extremos que se encuentra totalmente abierto a la presión atmosférica.

Así mismo habrá un personal capacitado en el extremo de salida del limpiador, que verifique la culminación de este procedimiento de limpieza.

4.2.4.2 PRUEBA NEUMÁTICA

4.2.4.2.1 EQUIPOS E INSTRUMENTOS PARA PRUEBA NEUMÁTICA

Para la correcta ejecución de los trabajos a realizar durante la prueba neumática, se debe contar como mínimo con los siguientes recursos. (Ver gráfico 4.7)

- Compresor.
- Manguera y elementos de uniones.

- Válvula reguladora de presión
- Manómetro
- Termómetro para controlar temperatura ambiente.
- Termómetro Infrarojo, Fluke

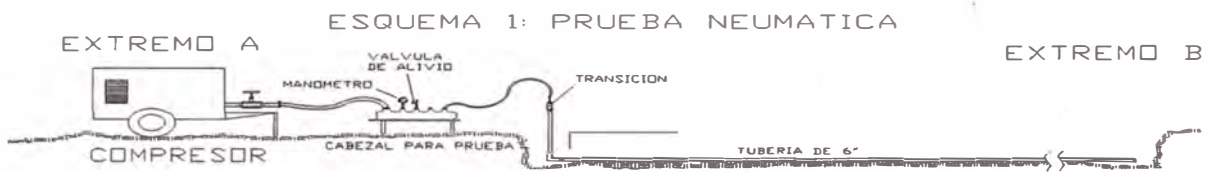


Gráfico 4.7

4.2.4.2.2 CONSIDERACIONES PARA LA PRUEBA NEUMATICA

Se instalará el compresor de aire y toda la instrumentación necesaria para el buen registro de la prueba. Se instalará el cabezal en un extremo de la línea a realizar la prueba neumática y se instalarán los instrumentos de medición. Luego se presurizará la tubería con aire, hasta obtener una presión de 50 PSI y se esperará el tiempo que sea necesario para llegar a la presión mencionada.

Una vez llegada a la presión de 50 PSI se esperará que transcurran 30 minutos hasta la estabilización de la presión en el sistema.

Posteriormente se abrirá la válvula reguladora de presión, para incrementar la presión hasta alcanzar el 150 % de la máxima presión de operación (MOP 66.67 PSI), es decir alcanzar 100 PSI.

La presión de prueba mecánica será de 100 PSI, una vez llegada a este valor, se dejará transcurrir un lapso de 4 horas.

Se deberá en todo momento de la prueba, desde que se inicia hasta que transcurran las 4 horas con 100PSI, luego se realizará una inspección visual de alguna posible fuga en cualquier punto de la línea.

Si hubiera una caída de presión en la lectura del manómetro, se verificará las uniones embridadas y se aplicará una solución espumante para detectar los puntos de fugas de presión. Así mismo se verificará los accesorios tales como codos, tees, etc.

Cumplido con lo anterior, se mantendrá a 100 PSI para realizar la prueba de hermeticidad y dar por finalizado la prueba neumática.

Finalmente se emitirá un reporte de prueba neumática realizada, en el cual debe incluirse los tiempos de prueba, las presiones y temperaturas obtenidas. Durante la prueba neumática se almacenarán los datos de la prueba en un registro. (Ver Anexo 21).

GRAFICA PRESIÓN VS TEMPERATURA

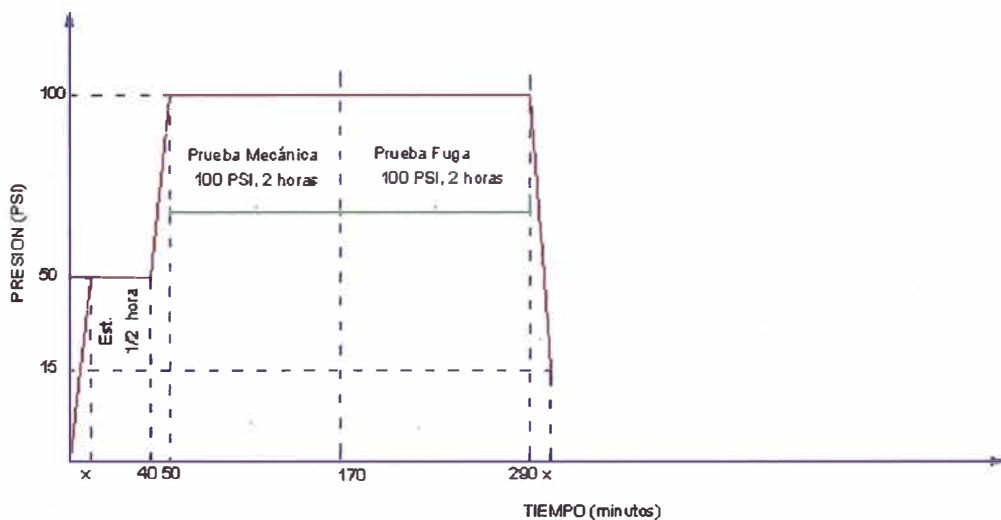


Gráfico 4.8

4.3 PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO

4.3.1 OBJETIVO

El objetivo del Plan de Calidad es dar las directrices generales de Control de Calidad y aseguramiento de la Calidad, aplicables al Proyecto. Cumplir con los requerimientos de las normas ISO 9001; prevenir, detectar y corregir cualquier No Conformidad que se presente durante el proceso de desarrollo y ejecución del proyecto.

4.3.2 ALCANCE.

Este Plan de Calidad alcanza a todas las actividades a ser desarrolladas en el proyecto "Construcción de Gasoductos de Baja Presión en Zapotal y Organos-Lotes X", llámese obras preliminares, obras civiles, obras mecánicas, pruebas y puesta en marcha.

4.3.3 MISION VISION Y POLITICA DE CALIDAD

4.3.3.1 MISION

Ser una empresa privada que brinda el servicio de ingeniería, construcción, servicios petroleros y ensayos no destructivos, en el rubro metalmecánico y civil, con los más altos niveles de calidad, seguridad y responsabilidad social dirigidos a lograr la plena satisfacción de nuestros clientes.

4.3.3.2 VISION

Ser una empresa líder a nivel mundial, altamente confiable que garantice a sus clientes un excelente servicio, promoviendo la capacitación

permanente de los recursos humanos y el uso de tecnología de punta en el sector.

4.3.3.3 POLITICA

Nuestra política se aplica en todos los países y lugares donde prestamos nuestros servicios e integra a nuestros proveedores y visitantes. Mantenemos nuestra política de Calidad, cumpliendo lo siguiente:

- Mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de Calidad, basado en la edición vigente de la norma ISO 9001.
- Cumplir con los requisitos legales de Calidad y con otros requisitos de calidad que la empresa suscriba.
- Enfocar a lograr la satisfacción de sus clientes, el crecimiento profesional de su personal.
- Revisar, medir y hacer seguimiento al desempeño de la gestión de Calidad por parte de la alta dirección, para asegurar su eficacia y mejora continua

4.3.4 ORGANIZACIÓN Y RESPONSABILIDADES

4.3.4.1 ORGANIZACIÓN

Para el desarrollo de este proyecto, la Contratista ha dispuesto de una organización la cual tendrá a su cargo funciones y responsabilidades, con la finalidad de lograr los requerimientos de calidad previstos por PETROBRAS., siendo el personal asignado a la construcción altamente calificado y especializado en cada rubro que se le ha asignado.

Para la administración y ejecución del Plan de Calidad, se ha designado un Ingeniero de Control de Calidad, quien llevará a cabo todos los controles

aplicables a las actividades del proceso de construcción, además de organizar la documentación y archivos del Dossier de Calidad del proyecto.

4.3.4.2 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las funciones y responsabilidades básicas del personal ejecutor del proyecto son los siguientes:

Gerente de Proyecto

- Responsable ante el cliente para llevar a cabo el Proyecto.
- Responsable por la aplicación del Plan de Calidad del Proyecto.
- Asegurar que se disponga y se asignen los recursos humanos calificados según el organigrama del proyecto.
- Responsable del cumplimiento del cronograma de ejecución aplicable.
- Coordinar la planificación de los trabajos a efectuar en la periodicidad que se requiera.

Ingeniero Residente

- Dar a conocer la Política de Calidad de la Organización.
- Establecer claros objetivos de Calidad.
- Poner a disposición los recursos necesarios para el control y registro de los procedimientos de calidad.
- Dar a conocer a los supervisores y jefes de grupos de grupo la importancia de satisfacer los requisitos del cliente en cumplimiento de los estándares especificados.

Ingeniero de CSMS

- Administrar el Plan de Calidad del Proyecto.
- Monitorear la implementación en Obra de las Políticas y Procedimientos.
- Reporta al Gerente de Proyecto la situación y/o cumplimiento del Plan de Calidad.
- Mantener reuniones con el representante de la Supervisión del Cliente para atender problemas respecto de las inspecciones y actividades de Control de Calidad.
- Inspeccionar, autorizar y liberar los materiales que serán incorporados de forma permanente al proyecto.
- Mantener reuniones con el representante de la Supervisión del Cliente para atender problemas respecto de las inspecciones y actividades de Control de Calidad.
- Establecer el sistema de control de documentación y archivo de documentos referidos a Control de Calidad.
- Asegurar la pronta resolución de problemas de QA/QC detectados durante la construcción.
- Seguimiento, disposición y resolución de No Conformidades y Acciones Correctivas.

Ingeniero de Control de Calidad

- Llevar a cabo las inspecciones y ensayos de cada disciplina o actividad conforme lo especificado en los procedimientos y Plan de Inspección y Ensayo

- Deberá llenar y completar los registros a conformidad y gestionar la firma o aprobación de los mismos por la Supervisión del Cliente.
- Testificará los ensayos de Calificación de Procedimientos de soldadores y realizarán el seguimiento y acompañamiento de las soldaduras en campo, llenando los registros correspondientes.
- Asegurar la certificación y contraste de los equipos de medición y ensayo.
- Coordinar con los Supervisores de Construcción la sincronización de las tareas de ensayos, en especial para radiografiado.
- Asegurar que durante las tareas de inspección y ensayo se tengan en cuenta las medidas de higiene, seguridad y protección del medio ambiente.

4.3.5 REQUISITOS DE LA DOCUMENTACION

4.3.5.1 GENERALIDADES

Los documentos específicos para éste proyecto, son identificados por un código en el cual los primeros tres prefijos indican las iniciales de la Contratista, luego los siguientes identifican la abreviatura del proyecto y los siguientes se refieren al tipo de actividad o tipo de documento y los últimos el número asignado al procedimiento.

En el campo de las asignaturas del tipo de actividad que se pueden contemplar en un proyecto se tienen:

CIV: Se refiere a una actividad civil.

MEC: Se refiere a una actividad mecánica.

ELE: Se refiere a una actividad eléctrica.

ING: Se refiere a documentos de ingeniería

INST: Se refiere a una actividad Instrumental.

SMS: Se refiere a una actividad de Seguridad, Medio ambiente y Salud Ocupacional.

SGI: Se refiere a una actividad del Sistema de Gestión Integrado.

N: Se refiere a una Norma.

I: Se refiera a un Instructivo.

En el caso que se necesite un cambio en alguno de los documentos del Sistema de Gestión Integrado con información específica para este proyecto, el documento dejará de ser aplicado en el proyecto y se creará uno nuevo con codificación específica del mismo, identificándolo de la forma mencionada anteriormente.

4.3.5.2 LISTADO DE DOCUMENTOS

En este Plan de Calidad, se tiene ya establecido un listado preliminar de los documentos de calidad a utilizarse en el proyecto "Gasoductos de Baja Presión en Zapotal y Organos - Lote X", que quedará como ejemplo, el cual se tendrá actualizado en campo según las nuevas revisiones o procedimientos nuevos que se generen. Para el buen control del Proyecto, se tienen documentos tales como Registros, Formularios, Check list, MSDS (Material Safety Data Sheet) y Certificados de Materiales.

4.3.5.3 CONTROL DE DOCUMENTOS Y CONTROL DE REGISTROS

Para el control de los documentos y de los registros, se tienen procedimientos dentro del Sistema de Gestión Integrado, que aseguran, que los documentos se encuentren con las personas que utilizan la

documentación adecuada y vigente, teniendo en cuenta que, para éste proyecto el Ingeniero de CSMS se encargará de la coordinación con el Cliente, así como del control y administración de los documentos y de los registros generados en campo.

4.3.5.4 CAPACITACION Y MOTIVACIÓN

Todo el personal afectado en la obra es responsable por la Calidad de su trabajo y es informado, capacitado y motivado en la medida necesaria, con la finalidad de alcanzar los objetivos determinados en el presente Plan de Calidad y en los Procedimientos e Instrucciones de trabajo que lo complementan.

En el caso de las capacitaciones, se dan de acuerdo al requerimiento en la obra, además de las charlas diarias y las capacitaciones de los procedimientos relacionados con las actividades a ejecutarse.

4.3.6 NO CONFORMIDADES Y ACCION CORRECTIVA Y ACCION PREVENTIVA.

Cada defecto relevante que se evidencia durante la realización del Proyecto, en materiales provistos o en la ejecución de los trabajos destinados al Cliente, genera un informe de una “No Conformidad” en un registro de numeración correlativa el cual genera una “Disposición o Acción Inmediata” que apunta a resolver un incumplimiento o defecto relevante puntual. A su vez se generan acciones que apuntan a evitar que el mismo vuelva a producirse. Las acciones correctivas son verificadas en lo concerniente a su real aplicación y efectividad.

También son aplicadas las “Acciones Preventivas”, a partir del análisis de situaciones que muestran la existencia de riesgos, problemas o defectos significativos potenciales o reales en las prestaciones que se realizan para el Cliente.

Para el control de las no conformidades y acciones correctivas y preventivas se tienen procedimientos dentro del Sistema de Gestión Integrado, que aseguran el tratamiento a cada incumplimiento, teniendo en cuenta que para este proyecto el Coordinador de Calidad se encargará de coordinar con el Gerente de Aseguramiento y Control de Calidad de la administración y seguimiento de las no conformidades y acciones correctivas y preventivas en campo.

4.3.7 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA PROVEEDORES

4.3.7.1 DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS PROVEEDORES

Dentro de la Política de Calidad de la empresa, se involucra dentro del Sistema de Gestión Integrado, a todos los proveedores de productos y/o servicios que proveen algún producto o servicio tipo “A”; es decir, aquellos productos o servicios que afectan directamente a la Calidad, Seguridad y Medio Ambiente y a la Salud Ocupacional del personal.

Se tiene elaborado un procedimiento, en donde se establece el proceso mediante el cual la empresa, realiza la calificación y evaluación de la Calidad, seguridad, salud y medio ambiente de los proveedores directos e indirectos, que suministran, o desean suministrar Servicios y Productos considerados Tipo “A”.

4.3.7.2 DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS PROVEEDORES.

Se evalúan a los proveedores de acuerdo a los parámetros establecidos en la empresa los productos o servicios que utilizan, con sus posibles proveedores directos e indirectos.

Como criterio de aceptación de un Producto Tipo "A", para tomar en cuenta la Calidad y la seguridad, para la primera evaluación se toma una primera muestra, con la cual, se realizan las pruebas correspondientes como también la recomendación dada por el cliente.

Cuando se requiera de un servicio o material tipo "A" que no se pueda calificar según este procedimiento por no existir otra alternativa; el personal que usa este servicio o material, califican su Calidad usando los parámetros técnicos aceptables y usando la experiencia.

Una vez que se ha evaluado a los proveedores, se los controla en cuanto a las fallas posibles que pudieran tener, evaluando cada una de ellas y la efectividad que tengan al responder.

Para un mejor control de los proveedores se les realiza una evaluación de su desempeño y por lo menos una visita anual en donde se verifica el cumplimiento, mantenimiento o mejoras realizada de ciertos puntos tomados en su evaluación como proveedor calificado.

4.3.8 PLAN DE CALIDAD

4.3.8.1 INGENIERÍA DE DETALLE

A continuación se enumeran la lista de actividades y documentos mínimos a generar en la etapa de Ingeniería de detalle del proyecto:

a) General

- Levantamiento y toma de datos en campo.
- Elaboración de listado de documentos de ingeniería.
- Elaboración de cronograma de ejecución de los trabajos.
- Memoria descriptiva del proyecto.

b) Civil:

- Planos de topografía modificada.
- Planos de secciones transversales y longitudinales de los gasoductos.
- Planos de detalles de cruces de pistas, carreteras, quebradas y alcantarillas.
- Planos de detalles de soportes.
- Planos de detalles de estructuras de acero.

c) Mecánica:

- Actualización de lista de líneas y válvulas.
- Planos mecánicos de ruteo de gasoductos.
- Planos de soporterías metálicos.
- Isométricos en la entrada y salida de cada batería.
- Lista de materiales.
- Planos y listado de Tie Ins.

4.3.8.2 PLANIFICACIÓN Y PROCURA

A continuación se enumeran la lista de actividades y documentos mínimos a generar en la etapa de Planificación y procura.

- Suministro de materiales y equipos por PETROBRAS.

- Suministro de materiales y equipos por la contratista.
- Inspección y recepción de materiales.

4.3.8.3 CONSTRUCCION

A continuación se enumeran la lista de actividades y documentos mínimos a generar en la etapa de construcción.

- Limpieza general y adecuación del DDV.
- Replanteo topográfico y nivelación.
- Concreto armado y simple
- Transporte y desfile de tubería.
- Soldadura y Montaje de tuberías aéreas.
- Ensayos no destructivos.
- Arenado y pintado de tuberías y accesorios.
- Revestimiento de juntas soldadas.
- Excavación de zanja.
- Bajado y tapado de tubería.
- Ejecución de empalmes (Tie Ins).
- Prueba neumática.

4.3.8.4 Elaboración de Planos As Built (Conforme a Obra)

Una vez finalizado todas las actividades de construcción, se irán actualizando las dimensiones, posiciones y recorridos de las líneas y accesorios en general, para los cuales se elaborarán los planos As Built y se presentarán en digital, en Autocad y en PDF.

4.3.8.5 Data Book

Finalizados los trabajos de construcción incluyendo pruebas y puesta en marcha, se presentará los Data Books, en el cual se detallará por completo los documentos, registros, formatos, planos y certificados de materiales, así como los registros de control de Calidad de todas las actividades.

4.3.9. CONTROL DE CALIDAD

Para asegurar que las actividades se ejecuten en forma controlada, se contará con las siguientes documentaciones:

- Se dispone de procedimientos específicos, instrucciones y normas de trabajo que contemplan y velan por la calidad del trabajo a realizar.
- Se adecua el entorno de trabajo y se utilizan equipos e instrumentos apropiados para la realización de las tareas.
- Las tareas realizadas se desarrollan conforme a los códigos de referencia, normas y el Plan de Calidad.
- Se disponen de dispositivos de seguimiento y medición.

Así mismo se realizará el Control de los materiales suministrados por el cliente y el control de equipos de medición de ensayos.

Los procesos que puedan afectar de manera adversa la Calidad de los trabajos efectuados, son identificados, planificados y se llevan a cabo bajo condiciones controladas en procesos de operación, construcción y los procesos de apoyo tales como la logística, transporte, mantenimiento, etc.

El cumplimiento de los requisitos de Calidad del cliente es atendido y verificado en las siguientes etapas:

- Al inicio del proyecto, en base a la determinación de los requisitos especificados en los pliegos de licitación y la elaboración posterior del presente Plan de Calidad.
- Durante la ejecución del proyecto, a través del conjunto de Registros de Calidad. Asimismo la validación, a través de la revisión del cliente y la construcción en base a la misma.
- Al finalizar el proyecto, a través de la puesta en marcha del mismo, la aceptación y entrega al cliente, además del monitoreo y seguimiento de la satisfacción del cliente.

4.3.10 RESPONSABILIDADES Y CANALES DE COMUNICACIÓN

Es responsabilidad del Ingeniero de CSMS en Obra:

- a) Monitorear la implementación en obra, de las Políticas y Procedimientos de Calidad.
- b) Mantener reuniones con el representante de la Supervisión del Cliente, para atender problemas respecto de las inspecciones y actividades de Control de Calidad.
- c) Testificar, ya sea en forma directa o a través de los inspectores de Calidad, los ensayos de calificación para determinar la validez de los mismos, de acuerdo a los códigos, regulaciones, especificaciones y procedimientos.
- d) Organizar las actividades diarias de inspección y/o ensayos de acuerdo al programa de trabajos de la empresa.
- e) Establecer el sistema de control de documentación y archivo de documentos referidos a Control de Calidad.

- f) Asegurar la pronta resolución de problemas de QA/QC detectados durante la ejecución de los trabajos.
- g) Asegurar la certificación y contraste de los equipos de medición y ensayo.
- h) Seguimiento, disposición y resolución de No Conformidades y Acciones Correctivas.

Es responsabilidad del Ingeniero de Calidad:

- a) Supervisar las actividades de control de Calidad en Obra, coordinar los recursos de Control de Calidad para asegurar los resultados deseados. De él dependen los Inspectores de Calidad de las distintas fases: Soldadura, revestimiento, END, etc.
- b) Llevar a cabo las inspecciones y ensayos de cada disciplina o actividad conforme lo especificado en los procedimientos y Plan de Inspección y Ensayo
- c) Supervisar los ensayos no destructivos (END)
- d) Llenar y completar los registros a conformidad y gestionar la firma o aprobación de los mismos por la Supervisión del Cliente.
- e) Testificar los ensayos de Calificación de Procedimientos de soldadura y de soldadores y realizar el seguimiento y acompañamiento de las soldaduras en campo.
- f) Coordinar con los Supervisores de construcción, la sincronización de las tareas de ensayos, en especial para radiografiado.
- g) Asegurar que durante las tareas de inspección y ensayos, se tengan en cuenta las medidas de higiene, seguridad y protección del medio ambiente.

4.3.11 PROGRAMA DE AUDITORIAS INTERNAS

Se programan Auditorias Internas del Sistema de Gestión Integrado y Operativas de Calidad con el fin de verificar si las actividades y los procesos dentro del proyecto, cumplen con el Sistema de Gestión Integrado de la empresa, así mismo para verificar el cumplimiento de este Plan de Calidad específico para este proyecto.

Se programan y organizan según las actividades, ya sean las visitas a las obras o las auditorias de Control de Calidad para hacer el seguimiento de las mismas con las exigencias de Calidad que ameriten para cada caso, según los procedimientos específicos de trabajo, especificaciones o a solicitud del cliente.

4.3.12 ANEXOS

- REGISTRO 1: Libreta topográfica.
- REGISTRO 2: Adecuación de DDV.
- REGISTRO 3: Excavación
- REGISTRO 4: Concreto Armado
- REGISTRO 5: Inspección de Recepción de Tuberías.
- REGISTRO 6: Control de tubería desfilada.
- REGISTRO 7: Calibración de máquina de soldar
- REGISTRO 8: Inspección Visual de Soldadura.
- REGISTRO 9: Welding Book.
- REGISTRO 10: Aplicación de Pintura.
- REGISTRO 11: Bajado de tuberías
- REGISTRO 12: Torque de Bridas.
- REGISTRO 13: Pruebas Neumáticas

4.4 PLAN DE GESTIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL

4.4.1 OBJETIVO

El objetivo del Plan de HSE es el de dar las directrices generales de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Este Plan tiene como fin la protección de la vida humana, materiales, equipos y medio ambiente.

4.4.2 ALCANCE.

Este Plan alcanza a todas las actividades a ser desarrolladas en el Proyecto “Construcción de gasoductos de baja presión en Zapotal y Organos-Lote X”, y su cumplimiento de carácter obligatorio por la empresa y sus contratistas.

4.4.3 MISION, VISION Y POLITICA DE SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL

4.4.3.1 MISION

Cumplir con todas las leyes, regulaciones y normas aplicables a la Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional, desarrollando una cultura que promueva y transforme los Programas de Seguridad en Valores Personales.

4.4.3.2 VISION

Ser líder en lo concerniente a la Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional para todas nuestras operaciones, por tanto venimos ejecutando un plan de seguridad específicamente para guiar, educar, promover y entrenar al personal de la empresa.

4.4.3.3 POLITICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL, MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL

Nuestra política se aplica en todos los países y lugares donde prestamos nuestros servicios e integra a nuestros proveedores y visitantes. Mantenemos nuestra política de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud Ocupacional, cumpliendo los siguientes objetivos:

- Mantener y mejorar continuamente el sistema de gestión de Seguridad Industrial y Medio Ambiente, basado en la edición vigente de la norma OSHA 18001 y el ISO 14001.
- Cumplir con los requisitos legales de SMS y con otros requisitos de SMS que la empresa suscriba.
- Revisar, medir y hacer seguimiento al desempeño de la gestión de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional por parte de la alta dirección, para asegurar su eficacia y mejora continua.
- Prevenir lesiones y enfermedades ocupacionales, así como los impactos ambientales.
- Proporcionar a todos los trabajadores la capacitación, motivación, evaluación y los recursos necesarios para realizar su trabajo de manera segura, cuidando su salud y el medio ambiente.
- Responder efectivamente ante accidentes, casos de salud y situaciones de emergencia para la mitigación de cualquier enfermedad, lesión, impacto ambiental y daño material.
- Todo el personal tiene la autoridad y la obligación de observar, detener y reportar en todo momento, cualquier acto y/o condición insegura que ponga en riesgo la seguridad y la salud del personal y el medio ambiente.

4.4.4. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las funciones y responsabilidades básicas del personal ejecutor del proyecto son los siguientes:

Gerente de Proyecto

- Liderar la gestión en Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Cumplir y hacer cumplir la Política, los programas y planes de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional en el Proyecto.
- Hacer cumplir los objetivos y metas trazadas en cuanto a la Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional de la empresa.
- Mejorar permanentemente el Plan de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional, en concordancia con los avances de las leyes, estándares y tecnologías en la materia.

Ingeniero de CSMS

- Administrar el Plan de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Dar inducción de Seguridad a cada trabajador nuevo que ingrese al proyecto.
- Capacitar a todo el personal en aspectos de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Inspeccionar y auditar todas nuestras áreas de trabajo del Proyecto.
- Asesorar a todas las áreas del Proyecto en cuanto a Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Efectuar las estadísticas de Seguridad del Proyecto.
- Entregar a cada trabajador nuevo un ejemplar del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ingeniero Residente

- Ser responsable directo de todas las operaciones en el Proyecto y por ende de la Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional en el sitio.
- Estar en la obligación de dar las facilidades y servicios del caso, para evitar cualquier ocurrencia de lesión, daño o derroche de los recursos de la empresa.
- Disponer continuamente el mejoramiento de las condiciones de trabajo, en lo concerniente a la seguridad, salud y medio ambiente.
- Disponer que se cumpla con la entrega de uniformes y equipos de protección personal a los trabajadores conforme a las tareas que realicen.

Ingeniero de Seguridad Industrial

- Conocer a fondo las disposiciones y el Plan de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
- Dirigir los trabajos del personal a su cargo en forma segura, de acuerdo a las disposiciones de Seguridad.
- No permitir que los trabajadores nuevos realicen labores, si no han recibido charla de inducción en Seguridad. Igualmente deben hacer cumplir las charlas de seguridad que se imparte al personal.
- Cumplir y hacer cumplir las normas del Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Asegurarse que cada trabajador, cuente con los servicios de seguro social ESSALUD y Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- Mantener el área de trabajo limpio y las condiciones de Seguridad en las zonas laborales, así como el control de los trabajadores bajo su cargo.

- Emitir sanciones para los trabajadores que infrinjan las normas de Seguridad de acuerdo a la Política de Medidas Disciplinarias que se establece en el presente plan.

4.4.5. PLAN DE SEGURIDAD

Para la ejecución de la obra se aplicarán los procedimientos específicos de trabajo y las listas de verificaciones correspondientes.

Para la supervisión de Seguridad en obra, se detallan los procedimientos, instructivos y normas en este plan, para la medición, seguimiento y cumplimientos.

4.4.5.1 IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS

La Identificación de Peligros y evaluación de riesgos, tiene como finalidad definir una metodología, en función a la probabilidad / exposición y severidad / consecuencias, para una mejor identificación y prevención de los riesgos laborales antes de la ejecución de los trabajos, definiendo medidas de control y comunicando los riesgos a todo el personal.

Inicialmente se realizaran los análisis de riesgos, de todas las actividades del proyecto, los mismos que estarán disponibles en campo para su seguimiento.

Se ha establecido un formulario para el análisis de riesgo, en el cual se detallan las tareas específicas, seguida de la identificación del peligro y su nivel de riesgo respectivo.

4.4.5.2 REPORTE E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y CASOS DE SALUD

El proceso del Reporte e Identificación de Accidentes y Casos de Salud, tiene como objetivo, determinar las causas de los accidentes y los casos de salud, con el fin de prevenir y evitar su recurrencia. La investigación se realiza mediante la formación de un comité de investigación, formado por personas idóneas para tal fin, el levantamiento de datos que demuestren los factores del suceso, la aplicación de una metodología de investigación definida por el Ingeniero de Seguridad y la posterior redacción de informe. Este proceso se describe en el procedimiento de la empresa.

4.4.5.3. PLAN DE RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS.

El Procedimiento de Preparación y Respuesta ante Emergencias, facilita los pasos a seguir para asegurar que se elaboren e implementen los planes de respuesta a emergencias. Estos planes son difundidos mediante capacitación y/o simulacros, con el fin de poner en conocimiento a todo el personal acerca de la preparación y respuesta ante emergencias, especialmente al personal que interviene directamente en las respuestas a las emergencias.

Para el proyecto se desarrollaran planes de respuesta a emergencia, Conforme al procedimiento de Preparación y Respuesta ante emergencias. La evacuación médica de emergencia y las facilidades médicas se encuentra referenciada en el Plan de Repuesta ante Emergencia.

4.4.5.4. PERMISOS DE TRABAJO

Se establecen requisitos que se deben cumplir para asegurar la adecuada identificación y prevención de peligros antes de la realización de los trabajos potencialmente peligrosos, mediante la apertura, aprobación y cierre de los permisos. Se ha establecido que en el proyecto, se utilizarán en primera instancia los permisos de trabajo de alto riesgo, como trabajos en caliente, trabajos en altura, trabajos con materiales peligrosos, trabajos en excavaciones y trabajos en espacios confinados. El proceso para la apertura de Permisos de Trabajo, se detalla en los procedimientos, con sus formularios aplicables.

4.4.5.5. MANEJO DEL CAMBIO

Cuando se presenta la necesidad de cambios en un trabajo y estos cambios representan riesgos a la seguridad, salud y el medio ambiente. Se activa el procedimiento de Manejo de Cambios, el mismo que es requerido o solicitado por el encargado de obra del proyecto al Gerente General de la empresa, previa aprobación del Cliente. Así mismo se debe comunicar al encargado de HSE para elaborar el nuevo análisis de riesgos y llenado de del formulario de requerimiento de cambio.

Una vez aprobados los cambios se comunica al personal los cambios realizados y el nuevo análisis de riesgos para que empiece la ejecución de la tarea con las nuevas modificaciones aprobadas. El procedimiento Manejo de Cambios específico para el proyecto, explica paso a paso el proceso del manejo del cambio.

4.4.5.6. SEGUIMIENTO AL DESEMPEÑO DE LA GESTIÓN DE SMS

Durante la realización de los trabajos se realizarán reuniones periódicas entre los encargados de SMS del proyecto para efectuar seguimientos y vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos profesionales.

4.4.5.7 TÉCNICAS ANALÍTICAS DE CONTROL DE SEGURIDAD

Tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas que pueden permitir su actualización en accidentes. Para la gestión de Seguridad Industrial y tener el control del desarrollo del proyecto, se elaborarán cuadros estadísticos con indicadores de gestión de seguridad.

- **Índice de Frecuencia (I.F.).-** Relaciona el número de accidentes incapacitantes, registrados en un periodo de tiempo y el número de horas hombres trabajados (HHT).

$$I.F. = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ accidentes incapacitantes} \times 10^6}{\text{H.H.T.}}$$

- **Índice de Severidad (I.S.).-** Relaciona el número de días perdidos por accidentes, durante un periodo de tiempo y el total de horas hombres trabajados (HHT).

$$I.S = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ días perdidos} \times 10^6}{\text{H.H.T.}}$$

- **Índice de Incidencia (I.I.)**- Relaciona el número de accidentes y el número de personas expuestas al riesgo.

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1000}{N^{\circ} \text{ personas expuestas}}$$

- **Índice de Duración Media (I.D.M.)**- Relaciona el número de jornadas perdidas por incapacidades en un periodo de tiempo y los accidentes en jornada de trabajo con baja en ese periodo.

$$I.D.M. = \frac{N^{\circ} \text{ Jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$$

4.4.6. PLAN DE MEDIO AMBIENTE

El Plan de Medio Ambiente es una guía de todos los procedimientos, normas, instructivos y formularios aplicables, para concientizar a todos los trabajadores de los aspectos que abarca el medio ambiente para determinar la manera correcta de nuestro accionar sin afectar los mismos.

El principal objetivo será la protección del Medio Ambiente, a través del respeto por el orden natural de las cosas sin intentar modificarla.

4.4.6.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Se realiza esta Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales, para las actividades del proyecto mediante procedimientos y registros. Una vez evaluados estos aspectos, se determina, por medio de una ponderación, que impactos son significativos y cuales no, seguidamente ya identificados, se procede al ingreso de estos Impactos Ambientales Significativos en el formulario Lista de Impactos Ambientales Significativos.

Inicialmente se realiza la Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales del Proyecto, correspondiente a las principales actividades a realizar. Posteriormente para las actividades que puedan ser identificadas de manera puntual en el lugar de trabajo el Inspector de SMS realiza el análisis de aspecto ambiental en coordinación con el Encargado de obra, mediante el formulario de Análisis de Aspectos Ambientales en Obras.

4.4.6.2 PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

Se establecerán las siguientes medidas de protección de la Flora y de la Fauna adyacentes a los sitios de trabajo, así también como en el área de influencia del proyecto a desarrollar, para prevenir, minimizar, mitigar, los impactos ambientales adversos:

- Evitar alteración de áreas, fuera de los límites aprobados para los trabajos.
- Reducir al máximo la probabilidad de generar focos de incendio, estableciendo áreas de trabajo definidas y autorizadas por el encargado de HSE y/o el Cliente.

- Minimizar los niveles de ruido limitando el movimiento y uso de vehículos y equipos a lo estrictamente necesario.
- Restringir el acceso de vehículos y trabajadores únicamente a las áreas de construcción o a las instalaciones asociadas al proyecto.
- Instruir al personal sobre la existencia de especies, que se encuentren protegidas en el área de influencia del proyecto a desarrollar y las sanciones por infracciones.
- Los trabajadores deben reportar al Inspector de SMS, sobre cualquier situación que pudiera desencadenar daños al medio ambiente, tales como incendios y/o derrames de materiales peligrosos.
- Prohibir la caza, compra y/o incentivar a terceras personas la actividad con animales silvestres.

4.4.6.3 PROTECCION DE RECURSOS HISTORICOS Y ARQUEOLOGICOS.

Al descubrir recursos arqueológicos, históricos o restos humanos no identificados se seguirá los siguientes pasos:

- El trabajador paralizará las actividades en la zona, de forma inmediata en el lugar del descubrimiento y tomará medidas razonables para evitar o minimizar los daños a lo encontrado, tipificará el descubrimiento para comunicar al encargado de SMS.
- Se paralizará las actividades en la zona de influencia directa del descubrimiento y se informará al representante del cliente.
- Se señalará el lugar con cercas o barricadas temporales para proteger el recurso, evitando su perturbación, hasta que este adecuadamente excavado, preservado o protegido.

- Se realizará el registro fotográfico del descubrimiento y se recabará la mayor cantidad de información posible, como por ejemplo, el tipo de recurso, su tamaño y se elaborará un informe escrito.
- Los trabajos se paralizarán hasta recibir el informe del representante del cliente.

4.4.6.4 PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y CONTROL DEL RUIDO

Para La protección de la calidad del aire y control del ruido durante el desarrollo del Proyecto se seguirán los lineamientos establecidos en el procedimiento Control de Emisiones.

- **Control del Aire.**- Para prevenir o minimizar impactos en la calidad del aire, todos los motores serán mantenidos adecuadamente, aplicándose el mantenimiento preventivo, TPM u otro tipo de mantenimiento capaz de maximizar la eficiencia de la combustión y de esa forma minimizar las emisiones de contaminantes. Evitar la exposición de los empleados a la inhalación, ingestión, absorción cutánea o por contacto de cualquier gas, vapor, humo y polvo que excedan los niveles de seguridad.
- **Control del Ruido.**- Por los controles actualmente vigentes, se espera que los impactos de ruido no sean significativos. A los trabajadores que estén expuestos al ruido de generadores, compresoras u otra maquinaria pesada, se les proporcionará protectores de oídos adecuados al nivel de ruido y a los periodos de exposición. Cuando los empleados se expongan a niveles de ruido iguales o mayores a 85 dB,

se deberá proporcionar y utilizarse el equipo de protección personal para reducirlos, hasta alcanzar dichos estándares.

4.4.6.5 GESTION DE RESIDUOS

La Gestión de Residuos detalla los criterios para la clasificación, manejo, disposición y eliminación de residuos sólidos y líquidos, generados en las diferentes áreas y actividades a fin de prevenir, controlar y disminuir los aspectos e impactos ambientales significativos, enfermedades laborales y accidentes.

El personal que se instale en algún campamento, deberá observar que reúna las condiciones básicas de tratamiento de aguas grises y negras, un sistema de recolección fijo cámara séptica.

Se tendrá la previsión de que las fosas sépticas, estén ubicadas lo más lejos posible de cualquier fuente natural de aprovisionamiento de agua y de los dormitorios del personal, así como también alejadas de cualquier cauce de río (distancia mínima de 100m) y considerando la dirección predominante del viento para evitar los malos olores. En caso de no contar con una Planta de Tratamiento de Aguas servidas, las mismas deberán ser almacenadas adecuadamente y dispuestas a un ente autorizado, que les realice un tratamiento adecuado.

4.4.6.6 CLASIFICACION Y DISPOSICION DE RESIDUOS

Para la correcta clasificación y disposición de los residuos sólidos y líquidos generados, primeramente se cumplirá con la legislación vigente y se debe llegar a un acuerdo, con la autoridad competente de la localidad. Toda disposición final de los residuos se realizarán de la siguiente manera.

- Los Residuos Sólidos Biodegradables, deberán ser debidamente clasificados y luego dispuestos (preferentemente en la zona), ya sea como alimentos para animales o bien mediante compostaje.
- Los Residuos Sólidos Reciclables y No Reciclables, deben ser enviados al centro de acopio autorizado por el Encargado de SMS y/o el Cliente, procediéndose a la verificación de los mismos, cuidando de mantenerlos en recipientes adecuados y protegidos a fin de evitar su esparcimiento o pérdida. Se almacenarán en el centro de acopio temporal, hasta contar con los volúmenes necesarios para su posterior disposición final, a un ente aprobado para esta labor y posterior disposición final.
- Los Residuos Sólidos Especiales, deben ser enviados al centro de acopio, autorizado por el encargado de SMS y/o el Cliente, procediéndose a la verificación de los mismos, cuidando de mantenerlos en recipientes adecuados y protegidos a fin de evitar su esparcimiento o pérdida.
- Los Residuos Sólidos Industriales, serán mantenidos en Campo, hasta determinar el destino para su reciclaje, reutilización y/o disposición final en coordinación con el Cliente.
- Los Residuos Químicos deberá en lo posible, ser devueltos a los proveedores o en todo caso se procede conforme se indica en el procedimiento de la manipulación, almacenamiento, transporte y disposición de Sustancias Peligrosas.
- Los Residuos Patógenos deberán ser acopiados de manera que no sean atraídos por insectos y animales y no entren en contacto con las

personas; a fin de no ocasionar contagios por patógenos sanguíneos, estos residuos deberán ser enviados a un centro crematorio.

4.4.6.7 SEÑALIZACION

Todas las áreas comprometidas con el proyecto, se colocarán señalización educativa y orientativa en temas de medio ambiente. Tanto en los albergues de personal, como de ejecución de los trabajos y atenderán las normas mínimas de señalización establecidas por la empresa y la normativa internacional aplicable como es el caso de NFPA.

En las áreas operativas, se atenderá toda la señalización existente, y se resguardará los trabajos durante su ejecución, con señalización temporal, todo estará referido según la Norma de Señalización.

4.4.6.8 ABANDONO Y RESTAURACIÓN

El procedimiento sobre abandono y restauración, establece las medidas que se deberán tomar para desmovilizar, desarmar y recoger cuidadosamente todas las instalaciones, equipos e implementos de la operación programada por el Proyecto. Así mismo limpiar y recoger todo vestigio y cuerpo extraño al ecosistema que exista en el área. Garantizar que el suelo y las fuentes de agua superficial y subterránea cercanas al proyecto, no hayan sido contaminados para usos futuros. La restauración y/o reforestación se cumplirá y coordinará de acuerdo a estipulación en contrato con el Cliente.

4.4.7 PLAN DE SALUD OCUPACIONAL

El Plan de Salud es una guía de todos los procedimientos, normas, instructivos y formularios que son aplicables dentro de lo que es el bienestar físico, biológico, psíquico y espiritual del trabajador en su fuente laboral.

4.4.7.1 IDENTIFICACION DE PELIGROS, ANALISIS Y CONTROL DE RIEGOS DE SALUD

La Identificación de Peligros, Análisis y Control de Riesgos, tiene como finalidad definir una metodología en función a la exposición y consecuencias para una adecuada identificación y prevención de los riesgos laborales antes de la ejecución de los trabajos, definiendo medidas de control y comunicando los riesgos de salud a todo el personal.

Inicialmente se realizarán los análisis de riesgos de salud de las principales actividades del proyecto, los mismos que estarán disponibles en campo para su seguimiento. Posteriormente en campo, para los peligros específicos que puedan ser identificados de manera puntual, en los diferentes campamentos de trabajo, el Inspector de SMS del proyecto realizará el análisis de riesgo, en coordinación con el encargado de la obra. Además por cada trabajo se realizará un Permiso de Trabajo acompañado de su análisis de riesgo de salud, seguridad y medio ambiente, según se contempla en el procedimiento de Identificación de Peligros, Análisis y Control de Riesgo de Salud.

4.4.7.2 EXAMENES MEDICOS

Respecto a los exámenes médicos Pre-Ocupacionales, es de suma importancia e indispensable antes que el personal empiece a laborar y su metodología se encuentra en el procedimiento de Exámenes y Control de Salud Ocupacional. Este instructivo tiene cambios por razones de trabajos en el exterior, que serán coordinados con el cliente.

4.4.7.3 CONTROL DE VACUNACIONES

Se realizarán vacunaciones con la finalidad de Inmunizar a todos los trabajadores propios y contratista para evitar contagiarse de enfermedades endémicas que son comunes en la mayoría de los diferentes campos donde opera la empresa. Estas vacunaciones se realizarán según lo describe el Instructivo de Exámenes y Control de Salud Ocupacional.

4.4.7.4 CONTROL DE ENFERMEDADES TROPICALES TRANSMITIDAS POR VECTORES

En los lugares de trabajo que sean de características endémicas de enfermedades tropicales (por ejemplo: dengue, fiebre amarilla, mal de chagas, anta virus, peste bubónica, fiebre tifoidea, malaria) se realiza lo siguiente:

- Capacitación para controlar y prevenir contagios a todos los trabajadores.
- Destrucción de los criaderos de vectores.
- Fumigación del lugar.

4.4.7.5 CONTROL DE AFECTACIONES POR VARIABLES CLIMATICAS

Preventivamente, para todo el personal, se dispondrá de suficiente agua fresca y potable en termos que conservan el agua a temperatura agradable para su consumo. Los casos de deshidratación e insolación por altas temperaturas, se controlarán suministrando Sales de Rehidratación Oral (SRO).

Los casos de enfermedad producidos por bajas temperaturas, se controlarán preventivamente, dotando al personal de EPP adecuado para la temporada de bajas temperaturas, en la alimentación se suministrará frutas y verduras que contengan vitamina C, asimismo, se dispondrán duchas con agua caliente y se capacitará al personal sobre que cuidados tomar, para evitar contraer enfermedades de las vías respiratorias. En caso de presentarse enfermedades como, hipotensión arterial, resfríos y casos de enfermedades en las vías respiratorias, serán atendidos por el Inspector de SMS que dispondrá de los remedios necesarios para dicha patología según el vademécum del listado de medicamentos que contiene cada botiquín que se encuentra a su disposición y en caso de no ceder el cuadro de enfermedad el afectado deberá ser trasladado al Hospital más cercano de la zona de acuerdo a las facilidades médicas del lugar.

4.4.7.6 CONTROL DE CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHOLICAS Y DROGAS.

Se controla el consumo de bebidas alcohólicas y consumo de cualquier tipo de drogas, antes de iniciar los trabajos, conforme estipulados en el procedimiento de Control de Bebidas Alcohólicas y Drogas.

4.4.7.7 ESPECIFICACIONES PARA EL ABASTECIMIENTO DEL RECURSO AGUA

Se realizarán análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de muestras de agua, del lugar donde la empresa se encuentre realizando actividades, para garantizar su empleo seguro para el consumo del personal. Mientras no se realice el análisis físico-químico-bacteriológico del agua que demuestre lo contrario, se deberá presuponer que el agua del lugar no es potable.

Debe mantenerse un estricto control del consumo de agua, mediante capacitación al personal acerca del valor del recurso agua, revisando que las instalaciones estén de manera adecuada, enseñando buenas prácticas en la utilización del recurso agua; tanto en el campamento como en los equipos de operación, para evitar el uso irracional de este precioso elemento natural. Se promoverán charlas de concientización para uso racional del recurso agua.

4.4.7.8 ALIMENTACIÓN

Se tomará los servicios de alimentación, el mismo que se le exigirá el cumplimiento de requerimientos básicos, como es la obligación del servicio de alimentación, entregar mensualmente el menú con una dieta equilibrada y la misma que tenga un visto bueno del encargado de SMS y el Ing. Residente de obra.

4.4.7.9 EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS.

Dentro de las necesidades del proyecto, será de suma importancia la dotación de un botiquín de Primeros Auxilios, tanto en áreas de campamento, almacén, cocina, línea, como en los vehículos livianos y de transporte de personal, es obligatorio, siendo también responsable por el cuidado y reabastecimiento del mismo, el encargado de SMS del proyecto, de manera tal, que contenga siempre los elementos necesarios para una atención inmediata de primeros auxilios a una emergencia.

El contenido del botiquín, son los medicamentos y elementos básicos de primeros auxilios. Cada botiquín deberá ser inspeccionado por lo menos cada 30 días como mínimo y en caso necesario, de manera tal que se pueda realizar inmediatamente la reposición de medicamentos ya utilizados, de esta forma se identificará la necesidad de reposición o cambio de medicamentos.

4.4.8 MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL.

El objetivo de estas medidas, es contar con un entrenamiento básico que se debe implementar a todo el personal que realice actividades dentro de las operaciones del proyecto.

4.4.8.1 MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Se deberá llenar el permiso de trabajo aplicable a la actividad a desarrollar.
- Se realizarán charlas de seguridad industrial, diariamente antes de iniciar los trabajos.

- Antes del inicio de cada jornada, los equipos, herramientas y materiales deberán ser verificados en cuanto a su estado general, funcionamiento y aplicabilidad por los profesionales que ejecutan los servicios.
- Antes de iniciar las actividades, la cuadrilla con todos sus integrantes tendrán elaborado su Análisis de Riesgo.
- Se controlará y verificará que todo el personal de obra, se encuentre con el EPP necesario para el normal y efectivo desarrollo de sus actividades.
- Es de suma importancia contar con los MSDS de todos los materiales peligrosos e insumos a utilizarse en la ejecución del proyecto y a su vez comentar estos temas con los trabajadores.
- Cualquier accidente que signifique un riesgo de daño material, lesión al personal o daño al medio ambiente, debe ser notificado inmediatamente al Ingeniero de SMS.
- El área de trabajo debe tener siempre la señalización apropiada al trabajo que se desarrolla por ejemplo, hombres trabando, etc.
- Para cruce de personas a través de la zanja se debe utilizar tabloncillos de acuerdo a los estándares de seguridad.
- Se deben limitar los trabajos en situaciones en donde el clima sea adverso; por ejemplo: lluvioso, ventoso, húmedo, etc.

4.4.8.2 MEDIDAS GENERALES DE MEDIO AMBIENTE

- Todos los trabajadores envueltos en la actividad, deben cumplir los reglamentos y medidas de prevención y protección ambiental.
- Todos los residuos generados en función de esta actividad, tales como: aceite lubricante, vasos descartables, restos de comida, embalajes de

aluminio y plásticos, serán acondicionados en bolsas plásticas serán ubicados en lugar propio para su disposición final.

- Antes de iniciar las actividades, el Monitor SMS en coordinación con el Ingeniero Residente realizarán un análisis y evaluarán los aspectos ambientales correspondientes y comunicarán los impactos que se pueden ocasionar y las medidas de control a seguir a todo el personal involucrado en esa actividad.
- Se prohíbe la incineración de cualquier tipo de residuos, estos deben ser acopiados y seleccionados según el procedimiento de Gestión de Residuos.
- Los combustibles empleados en las actividades, deberán ser manipulados cuidadosamente, conforme a las especificaciones del fabricante, para evitar daños al medio ambiente y a los operarios o trabajadores.
- No se permitirá capturar, mantener, manejar, explorar o comercializar cualquier especie de animales o plantas. El empleado que incurriera a tal conducta estará sujeta a sanción de acuerdo a la gravedad del caso,
- Para la protección de la Flora y la Fauna, se señalará las áreas sensibles y las especies vegetales a preservar, las que se registrarán en el formulario de Preventivas Ambientales.

4.4.8.3 MEDIDAS GENERALES DE SALUD OCUPACIONAL

- Se deberá contar con equipo de respuesta a emergencias como son: botiquín, camilla y collarín cervical, etc, bajo el poder y responsabilidad del Monitor SMS u otra persona asignada.
- Para casos de emergencia deberá ser hecha la comunicación al Monitor

SMS y actuar de acuerdo al Plan de Respuesta a Emergencias del proyecto.

- Se realizarán charlas de Primeros Auxilios por lo menos dos veces por semana.
- Se prohíbe la automedicación, cualquier medicación debe ser de conocimiento de los médicos del proyecto.
- Evite realizar sobre esfuerzos que pueden producirle lesiones, aplique la técnica correcta de levantamiento de objetos.

4.4.9 ANEXOS

- Formato SMS-01: Inducción y Orientación en el Área de Trabajo.
- Formato SMS-02: Capacitación en Seguridad.
- Formato SMS-03: Análisis de Trabajo Seguro.
- Formato SMS-04: Inspección de Equipos de Protección Personal.
- Formato SMS-05: Inspección de Herramientas.
- Formato SMS-06: Inspección de Extintores.
- Formato SMS-07: Inspección de Herramientas Eléctricas.
- Formato SMS-08: Inspección de Equipo de Oxicorte.
- Formato SMS-09: Inspección de Equipos Móviles.
- Formato SMS-10: Check List Inspección Diaria de Seguridad.
- Formato SMS-11: Check List Camión Grua.
- Formato SMS-12: Permiso de Trabajo en Excavación.
- Formato SMS-13: Permiso de Trabajo en Caliente.
- Formato SMS-14: Bloqueos de Seguridad.
- Formato SMS-15: Reporte de Accidentes.

CAPITULO 5 EVALUACIÓN DE COSTOS

Los costos del proyecto en mención se van a evaluar de acuerdo a cada una de las partidas correspondientes a las dos ciudades como son Zapotal y Organos, resultando un Costo Total de **US\$ 656,119.14** sin incluir IGV. A continuación se detallan los cuadros de costos, de acuerdo a la planilla de partidas tanto de trabajos civiles como mecánicos.

5.1 COSTOS DE TRABAJOS CIVILES Y MECANICOS EN ZAPOTAL

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO (US \$)
C.1	Preparación del sitio	22,530.41
C.1.1	Obras provisionales	12,867.71
C.1.2	Trazo, replanteo y nivelación (Incluye topografía)	5,693.66
C.1.3	Limpieza general	3,969.03
C.2	Excavación y tendido de ductos a campo travesa	31,338.49
C.2.1	Remoción extraordinaria de tierras desechables, bote y transporte	14,006.86
C.2.2	Excavación de tierra con máquina retroexcavadora para tendido de tuberías	2,104.90
C.2.3	Excavación de tierra manualmente para tendido de tuberías	2,378.81
C.2.4	Relleno y compactación con apisonadores de percusión	2,501.68
C.2.5	Relleno y compactación con material seleccionado	4,313.98
C.2.6	Carga, transporte y bote de cualquier tipo de material	6,032.25
C.3	Soportes de concreto para tuberías	77,358.87
C.3.1	Fabricación e instalación de avisos	12,477.94
C.3.2	Construcción e instalación de soportes de concreto armado	64,880.93
C.4	Concreto para base de soporterías metálicas de tuberías	12,477.94
C.4.1	Construcción e instalación de base de concreto para soporterías metálicas	12,477.94
COSTO SUB DIRECTO US \$		143,705.71

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO (US \$)
M.1	Transporte de materiales, equipos y herramientas.	24,007.64
M.1.1	Transporte de tuberías y accesorios	20,205.42
M.1.2	Transporte de Equipos, herramientas y consumibles	3,802.22
M.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas.	189,764.94
M.2.1	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 2".	469.92
M.2.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 3".	820.50
M.2.3	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 4".	974.35
M.2.4	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 6".	187,500.17
M.3	Fabricación y montaje de tuberías en cruce de carreteras y quebradas.	25,241.14
M.3.1	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø3"	726.59
M.3.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø4"	799.25
M.3.3	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø6"	23,715.30
M.4	Instalación de válvulas	14,218.12
M.4.1	Suministro e Instalación de válvulas iguales o menores de 1 1/2 "	6,572.66
M.4.2	Instalación de válvulas de Ø 2" y Ø 3"	2,041.19
M.4.3	Instalación de válvulas de Ø 4" y Ø 6"	5,604.27
M.5	Prueba neumática y limpieza por soplado.	15,615.40
M.5.1	Limpieza interna de tubería antes de la prueba neumática	4,506.52
M.5.2	Prueba neumática de líneas construidas	11,108.88
M.6	Tie-Ins en baterías.	2,957.83
M.6.1	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 3".	347.25
M.6.2	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 4".	625.24
M.6.3	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 6".	1,985.34
M.7	Arenado y pintura	21,810.22
M.7.1	Arenado a metal blanco y pintura (tubería aérea y soportes)	2,459.38
M.7.2	Arenado a metal blanco y Cinta Polyken (tubería enterrada)	19,350.83
M.8	Fabricación y montaje de soportes metálicos tipo "H"	9,233.32
M.8.1	Fabricación y montaje de soportes tipo "H" para tuberías aéreas	6,373.02
M.8.2	Fabricación y montaje de soportes tipo "Castillo" en quebradas	2,860.30
M.9	Suministro e instalación de manómetros a baterías del gasoducto	673,41
M.9.1	Suministro e instalación de manómetros en entradas y salidas a baterías	673.41
M.10	Pruebas, puesta en marcha y liquidación del proyecto	5,708.79
M.10.1	Pruebas, puesta en marcha conforme a obras y liquidación del proyecto	5,708.79

COSTO SUB DIRECTO US \$ 309,230.80

5.2 COSTOS DE TRABAJOS CIVILES Y MECÁNICOS EN ÓRGANOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO (US \$)
C.1	Preparación del sitio	8,246.41
C.1.1	Obras provisionales	6,928.77
C.1.2	Trazo, replanteo y nivelación (Incluye topografía)	776.41
C.1.3	Limpieza general	541.23
C.2	Excavación y tendido de ductos a campo traviesa	4,708.15
C.2.1	Remoción extraordinaria de tierras desechables, bote y transporte	1,910.03
C.2.2	Excavación de tierra con máquina retroexcavadora para tendido de tuberías	280.65
C.2.3	Excavación de tierra manualmente para tendido de tuberías	356.82
C.2.4	Relleno y compactación con apisonadores de percusión	350.24
C.2.5	Relleno y compactación con material seleccionado	603.96
C.2.6	Carga, transporte y bote de cualquier tipo de material	1.206.45
C.3	Soportes de concreto para tuberías	11,443.37
C.3.1	Construcción e instalación de avisos	1,247.79
C.3.2	Construcción e instalación de soportes de concreto armado	10,195.57
C.4	Concreto para base de soporterías metálicas de tuberías	2,809.52
C.4.1	Construcción e instalación de base de concreto para soporterías metálicas	2,809.52
COSTO SUB DIRECTO US \$		27,207.44

ITEM	DESCRIPCIÓN	COSTO (US \$)
M.1	Transporte de materiales, equipos y herramientas.	4,985.76
M.1.1	Transporte de tuberías y accesorios	4,283.54
M.1.2	Transporte de Equipos, herramientas y consumibles	702.22
M.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas	18,999.06
M.2.1	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 2"	469.92
M.2.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 3"	745.91
M.2.3	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 4"	783.20
M.2.4	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías aéreas Ø 6"	17,000.02
M.3	Fabricación y montaje de tuberías en cruce de carreteras y quebradas	7,655.49
M.3.1	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø3"	726.59
M.3.2	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø4"	762.92
M.3.3	Fabricación, montaje y ensayos no destructivos de tuberías enterradas Ø6"	6,165.98
M.4	Instalación de válvulas	5,202.45
M.4.1	Suministro e Instalación de válvulas iguales o menores de 1 1/2 "	2,190.89
M.4.2	Instalación de válvulas de Ø2" y Ø3"	1,020.59
M.4.3	Instalación de válvulas de Ø4" y Ø6"	1,990.97
M.5	Prueba neumática y limpieza por soplado.	10,382.76
M.5.1	Limpieza interna de tubería antes de la prueba	2,806.15
M.5.2	Prueba neumática de líneas construidas	7,576.61
M.6	Tie-Ins en baterías.	907.30
M.6.1	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 3".	146.96
M.6.2	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 4".	152.10
M.6.3	Tie-Ins soldados y embridados de Ø 6".	608.24
M.7	Arenado y pintura	4,239.07
M.7.1	Arenado a metal blanco y pintura (tubería aérea y soportes)	368.91
M.7.2	Arenado a metal blanco y Cinta Polyken (tubería enterrada)	3,870.17
M.8	Fabricación y montaje de soportes metálicos tipo "H"	1,256.40
M.8.1	Fabricación y montaje de soportes tipo "H" para tuberías aéreas	1,256.40
M.9	Suministro e instalación de manómetros a baterías de gasoductos	224.47
M.9.1	Suministro e instalación de manómetros en entradas y salidas a baterías	224.47
M.10	Pruebas, puesta en marcha y liquidación del proyecto	3,805.86
M.10.1	Pruebas, puesta en marcha conforme a obras y liquidación del proyecto	3,805.86

COSTO SUB DIRECTO US \$

57,658.62

5.3 COSTO TOTAL DEL PROYECTO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	COSTO (US \$)
1	Ingeniería de Detalle	Glb	10,756.05
2	Trabajos Civiles - Zapotal	Glb	143,705.71
3	Trabajos Mecánicos - Zapotal	Glb	309,230.80
4	Trabajos Civiles - Organos	Glb	27,207.44
5	Trabajos Mecánicos - Organos	Glb	57,658.62
	Costo Directo	US \$	548,558.62
	Gastos Generales (10%)	US \$	54,855.86
	Utilidad (10%)	US \$	54,855.86
	COSTO TOTAL	US \$	658,270.35

CONCLUSIONES

1. La ejecución de este proyecto, ha permitido que los tanques de almacenamiento de gas de PETROBRAS estén interconectadas, dando como resultados reducir los tiempos y costos de transporte y almacenamiento de gas natural para las ciudades de Órganos y Zapotal.
2. Se ha elaborado los fundamentos teóricos de petróleo, gas natural y gasoductos, dando a conocer los criterios básicos de gasoductos, así mismo lo correspondiente al marco legal, se han mencionado las principales normas legales que rigen al proyecto (Leyes, Normas, Decretos Supremos, Reglamentos, Códigos, etc.), tales como lista de leyes y reglamentos legales, requisitos legales de seguridad, salud ocupacional y requisitos legales de Medio Ambiente.
3. Se ha realizado la descripción del Proyecto en toda su magnitud, indicando la memoria descriptiva en el que se detalla los alcances del proyecto, así mismo se ha descrito las normas y estándares de materiales para la buena construcción, utilizándose para la soldadura de tuberías la norma API 1104 y el material fue de acero, cuya especificación técnica es el API 5L Grado B.
4. Se ha logrado detallar los procedimientos de construcción tanto la parte civil como la parte mecánica, también se han elaborado planes de Calidad y Seguridad industrial, que servirán como material de soporte y control durante toda la ejecución de las actividades del proyecto.
5. En cuanto a la evaluación de costos del proyecto, se ha detallado los costos de cada uno de los trabajos civiles y mecánicos así como la ingeniería de detalle para las ciudades de Zapotal y Órganos dando como resultado un costo total de \$ 658,270.35.

6. Se ha logrado concluir con los plazos contractuales del proyecto satisfactoriamente, a pesar de los inconvenientes que hubieron en el desarrollo del mismo, como factores climáticos, flora y fauna. Para lograr esto se realizó una limpieza general de arbustos y piedras en puntos críticos y estratégicos de trabajo con el apoyo de una retroexcavadora, además se utilizaron equipos de protección personal adecuada para cada uno de los trabajadores, con el fin de contrarrestar las lluvias y las picaduras de ciertos animales e insectos de la zona.
7. Los riesgos inherentes a las actividades de la empresa deben ser identificados, evaluados y gestionados con la debida anticipación para evitar la ocurrencia de accidentes y/o asegurar la minimización de sus efectos.
8. Con la finalidad de minimizar los costos de pérdidas y/o daños a la persona, a los procesos, a la propiedad, equipos y medio ambiente, se ha elaborado un Plan de Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.
9. Con el desarrollo de este proyecto PETROBRAS aumentará a corto plazo sus utilidades, dando origen al crecimiento de sus rentabilidades como empresa.
10. Cabe mencionar que mientras en la ciudad de Talara (zona petrolera) se sigan ejecutando obras y/o proyectos de esta envergadura, se van a seguir beneficiando los mismos pobladores de la localidad generándose diferentes puestos de trabajo.
11. Se concluye así mismo que para conseguir el buen éxito de un Proyecto, se debe aplicar la metodología propuesta por el PMI teniendo como guía el PMBOK, como por ejemplo tener en cuenta las cinco fases del proyecto (inicio, planificación, ejecución, control y cierre), dando mas énfasis a la

etapa de Control constante de cada uno de las actividades y/o procesos de construcción.

12. El uso del gas natural tiene las ventajas de precio, permite obtener ahorros con relación a otros combustibles, ventajas de seguridad, no es tóxico, ni corrosivo y en caso de fuga se disipa rápidamente a la atmósfera y ventaja ecológica, siendo un combustible limpio y menos contaminante, lógicamente que para que todas estas cosas ocurran la instalación de tuberías y demás materiales, deben estar correctamente diseñadas y construidas.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a todo el personal involucrado en el proyecto, tener en cuenta y cumplir con las indicaciones del Plan de Calidad y el Plan de Seguridad Industrial, con la finalidad de evitar pérdidas económicas.
2. Para que el proyecto se ejecute y se culmine con toda normalidad, se recomienda que el trato entre los trabajadores y las líneas de mando, sea de forma horizontal, prevaleciendo siempre el respeto mutuo.
3. Se recomienda que en todo el proceso del Proyecto, la comunicación verbal y escrita, sea vía correo o vía telefónica, deberá ser claro y conciso para no tener inconvenientes a futuro.
4. Es importante que la empresa constructora, capacite siempre al personal obrero con los temas de Seguridad Industrial, Medio Ambiente y Salud ocupacional, para evitar accidentes
5. Se recomienda a los altos directivos y responsables del proyecto, tener en cuenta las 5 fases del ciclo de vida como son, inicio, planificación, ejecución, control y cierre del Proyecto, con el único propósito de realizar una buena gestión.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS VARIADOS

1. BALBAS PELAES, Jacobo. El Gas Natural. Del yacimiento al consumidor. Editorial Roelma S.L. – España – Abril 2007.
2. CRAFT B. C. y HAWKINS M. F. Ingeniería Aplicada de Yacimientos Petrolíferos. Editorial Tecnos – Madrid – Noviembre 1977.
3. DE QUINTO, J. En busca de un mercado competitivo de Gas Natural. Editorial Comares – Barcelona – Mayo 2001.
4. FASSIO F. Securing Gas supplies for the Italian Energy Market. B.G. Italia 8° Annual Event Flame European Gas. Amsterdam – Marzo 2002.
5. ALVAREZ FERNANDEZ, I. Petróleo y Gas. Exploración y Producción. REPSOL YPF. Curso superior de negocio energético. Club español de la Energía. – Marzo 2002.
6. LOPEZ DE SILANES, J. Diseño de Oleoductos y Gasoductos. Editorial Campsa – Julio 1984.
7. FAHMY S. S. Forging Strategic Alliance. Ministerio de Petróleo y Recursos naturales de Egipto. Global Energy. 18° Congress World Energy Council. – Buenos Aires - 2001.
8. EXPO PETROLEO. Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica – UNI – 2005.

TESIS E INFORMES DE TITULACION

9. BAYONA QUEREVALÚ, Félix. Inspección y supervisión en la construcción del oleoducto Ramal Norte - UNI – 1996.

10. CANO NUÑEZ, Marco. Lanzamiento e instalación de una tubería submarina para transporte de GLP – UNI – 2002.
11. EGUSQUIZA SIMAUCHI, Jorge L. Evaluación de la aplicación del mantenimiento integral de tubos y varillas de pozos de petróleo lote X por Petro Perú - UNI – 1998.
12. MEJIA SUSANIBAR, Nemesio Néstor. Instalaciones de una red de GLP para una fabrica de vidrio - UNI – 1999.

INTERNET

13. Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo [en línea] Disponible en <<http://agency.osha.europa.eu/osha>>.
14. Health & Safety Executive [en línea] Disponible en <<http://www.hse.gov.uk/>>.
15. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [en línea] Disponible en <<http://www.mtas.es/insht/index.htm>>.
16. Ministerio de Energía y Minas [en línea] Disponible en <<http://www.minem.gob.pe/>>.
17. Organización del Trabajo [en línea] Disponible en <<http://www.ilo.org/public/spanish/index.htm>>.
18. Prevención de Riesgos Laborales [en línea] Disponible en <<http://www.prevention-world.com/>>.
19. Real Academia Española [en línea] Disponible en <<http://www.rae.es/>>.
20. Wikipedia, la Enciclopedia Libre [en línea] Disponible en <<http://es.wikipedia.org/wiki/portada>>.

PETROBRAS – TALARA



CHARLAS DE SEGURIDAD



ADECUACION Y LIMPIEZA DEL TERRENO



TOPOGRAFÍA



EXCAVACIÓN





CONCRETO ARMADO Y SIMPLE



INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN DE TUBERÍAS



TRANSPORTE Y DESFILE DE TUBERÍAS





CALIFICACIÓN DE SOLDADORES



SOLDADURA DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS



ARENADO Y PINTADO DE TUBERÍAS



REVESTIMIENTO DE CINTA POLYKEN



CRUCE DE CAMINOS Y QUEBRADAS



TIE-INS



TORQUE DE BRIDAS



LIMPIEZA INTERIOR DE TUBERÍA



PRUEBA NEUMÁTICA



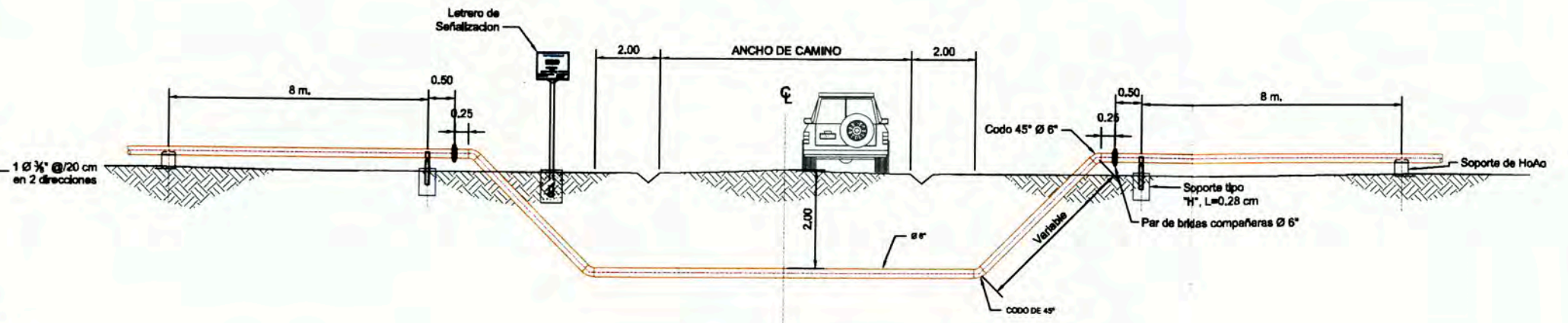
D

E

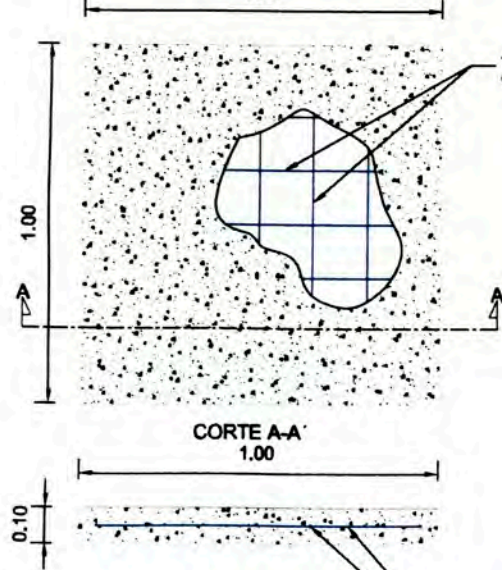
F

G

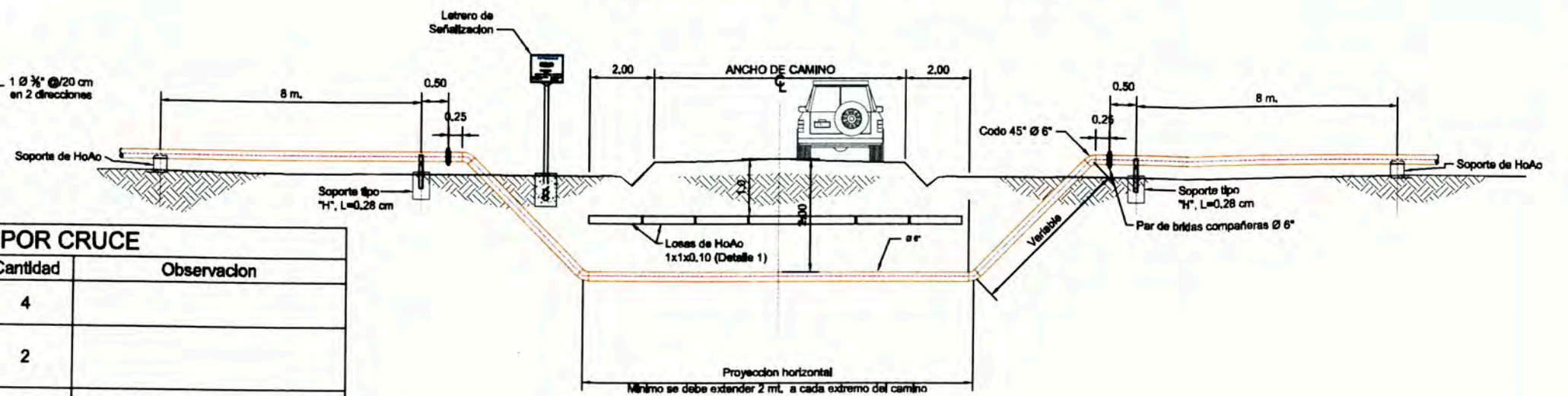
TIPICO CRUCE DE CAMINOS SECUNDARIOS - T2



DETALLE 1 LOSA DE HoAo 1.00



TIPICO CRUCE DE CAMINOS PRINCIPALES - T1



LISTADO DE MATERIAL POR CRUCE

#	Descripcion	Unidad	Cantidad	Observacion
1	Brida, Ø 6", 150#, Sch-40, A-105, Gr. B, SO., B 16.5	Pza.	4	
2	Empaquetadura Metalica, ANSI 150#, Nom Asbestos, ANSI B16.21	Pza.	2	
3	Prisionero Ø 3/4" x 4" ASTM A-193 Gr. B7 con 2 tuercas A-194 Gr. B-2H	Pza.	16	
4	Codos Ø 6", 45°	Pza.	4	
5	Losas de HoAo de 1x1x0.10	Pza.	10	Promedio de 10 losas por cruce 1.00 m³ por cruce

NOTAS GENERALES

- TODAS LAS DIMENSIONES EXPRESADAS EN METROS
- TODAS LAS MEDIDAS A VERIFICAR EN CAMPO
- TRAMO ENTERRADO SERA ENCINTADO ACORDE A PROCEDIMIENTO CPT-GBZL-MEC-10

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

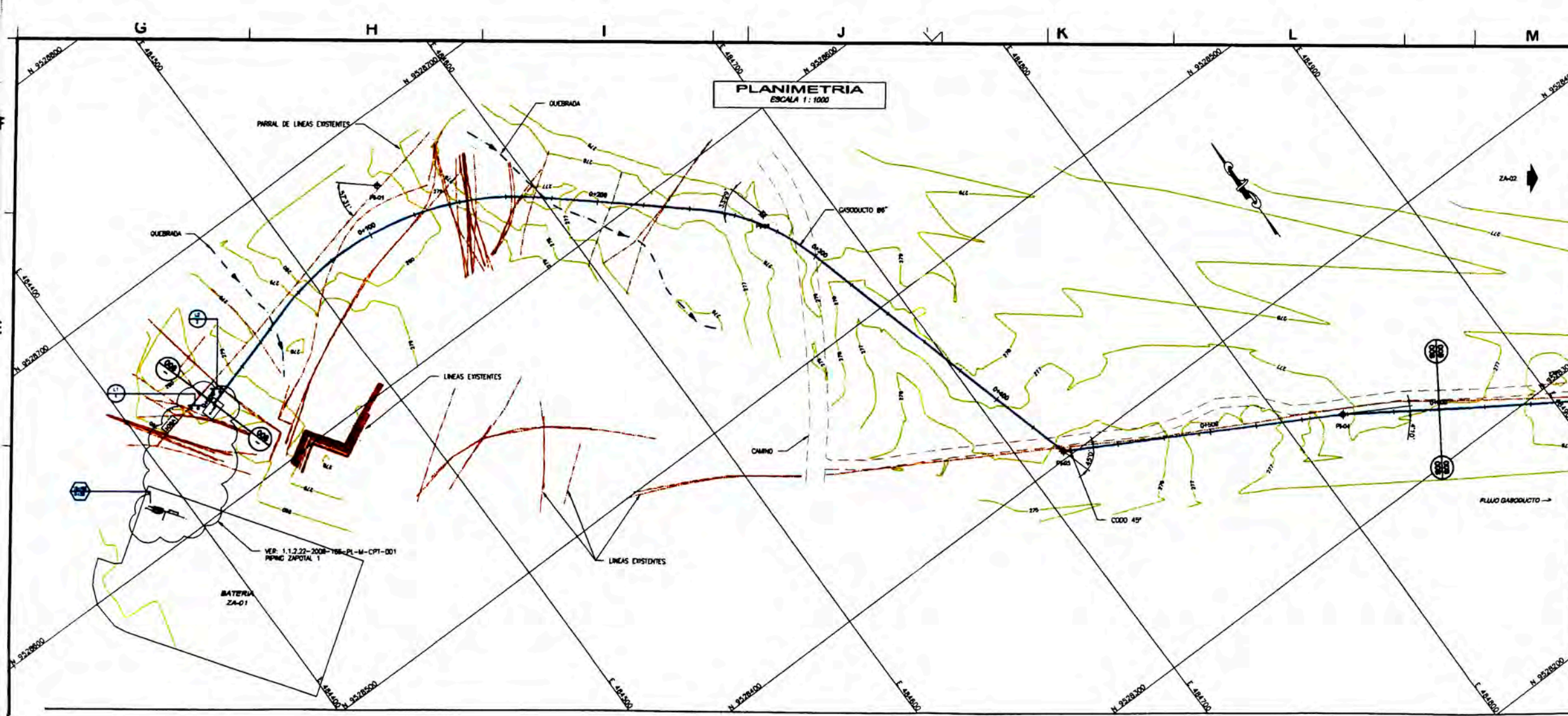
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-008 AL 033, DISEÑO PLANTA Y PERFIL
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-004 TIPICO SOPORTE TIPO "H"
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-006 SISTEMA DE SAÑALIZACION
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-003 TIPICO SOPORTE DE HoAo

REV.	DESCRIPCION	FECHA	EJEC.	VERIF.	APROB.
0	PARA CONSTRUCCION	08.01.09	S.FRANCO	R.AGUIRRE	R.AGUIRRE
B	PARA REVISION	17.12.08	S.FRANCO	R.AGUIRRE	R.AGUIRRE



PETROBRAS

CONTRATO:	8900165	ARCHIVO:	1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005=0.DWG
RESP. TECNICO:	ING. RICARDO AGUIRRE D.	Nº:	1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005
ID TIPO DE DOCUMENTO			
CLIENTE:	PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.		
PROYECTO:	IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X		
AREA:	GASODUCTO ZA-01 ZA-02 ZA-04 ZA-02 LA-09 LOTE X		
TITULO:	TIPICO CRUCE DE CAMINO		
HOJA:	01 de 01		



PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-004	P&ID
1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE HIA
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES 7H
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005	TIPICO DE CRUCES DE CAMINOS, QUEBRADAS
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-006	TIPICOS DE SEÑALIZACION
1.1.2.22-2008-165-PL-M-CPT-001	PIPING ZAPOTAL 1

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
 - 2.- CURVATURA DE CARRETERA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 6" CADA 12m
 - 3.- COORDENADAS UTM
 - 4.- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES 7H SERAN AJUSTADAS EN CAMPO.

LEYENDA

LANZADOR O RECIBIDOR	SOPORTES VARIOS	GASODUCTO NUEVO
VILMBA DE BLOQUEO	DIAMETRO	ELCUTOS VARIOS
VILMBA DE RETENCION	CERCA DE ALAMBRE	ELCUTOS
CODO 45°	CERCA DE MADERA	ELCUTOS
CURVA DE NIVEL	CAMINO	ELCUTOS
PI (PUNTO DE INFLEXION)	CARRETERA	ELCUTOS
PLACA DE SEÑALIZACION	FERROCARRIL	ELCUTOS
DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	RED DE ELECTRICIDAD	ELCUTOS
POSTE	POSTE	ELCUTOS
TORRE PETROLERA	TORRE PETROLERA	ELCUTOS

PLANILLA DE PUNTOS DE INFLEXION

#	PROGRESIVA	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTURA (Z)
PI-01	0+117.00	9528872.51	484548.78	279.57
PI-02	0+272.38	9528583.00	484673.00	280.15
PI-03	0+438.71	9528403.12	484717.55	278.69
PI-04	0+558.08	9528343.49	484823.27	275.72

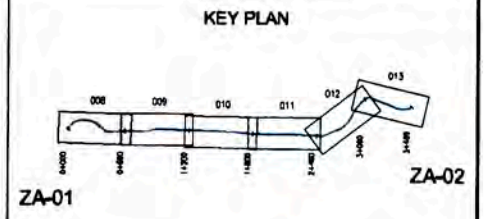
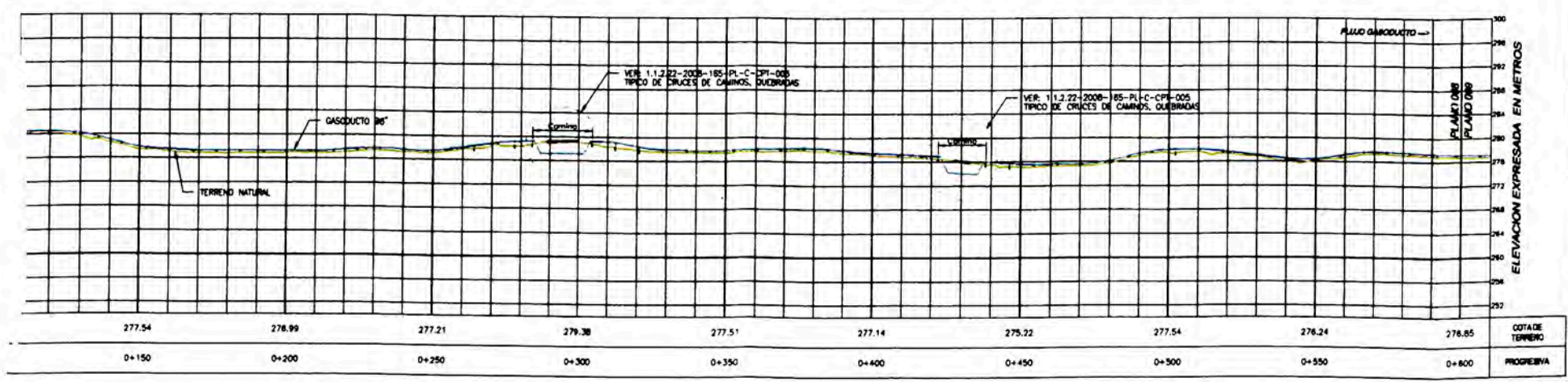
LISTA DE MENSAJES

#	TIPO	MENSAJE	OBSERV.
L1	1	TRAMPA LANZADORA GASODUCTO ZA-01 a ZA-02	
L2	2	GASODUCTO ZA-01 a ZA-02, Kp 0+000	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE HIA	Pzo.	52
2	SOPORTES 7H	Pzo.	21
3	CODOS DE 45° SCH - 40, A234 Gr WPB	Pzo.	9
4	CARRETERA 80" AS3, STD	ml.	804.30
5	BRIDA 6", ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	8
6	EMPAQUETADURA METALICA, CON ASBESTOS	Pzo.	4
7	PRISONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	32
8	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	64
9	-	-	-
10	-	-	-

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 1:800



TIPO DE SOPORTE	CONDICIONES DE ENTERRAMIENTO	CONDICIONES DE AEREO	CONDICIONES DE ENTERRAMIENTO	CONDICIONES DE AEREO	CONDICIONES DE ENTERRAMIENTO	CONDICIONES DE AEREO
AEREO (22 BLOQUES + 14 SOPORTES 7H)	ENTERRADO	AEREO (12 BLOQUES + 4 SOPORTES 7H)	ENTERRADO	AEREO (18 BLOQUES + 3 SOPORTES 7H)	ENTERRADO	AEREO (18 BLOQUES + 3 SOPORTES 7H)
	0.28"		0.28"		0.28"	
	804.30m		804.30m		804.30m	
	CLASE 1, DN 2		CLASE 1, DN 2		CLASE 1, DN 2	
CAÑO DESNUDO	20m (Cmto)	CAÑO DESNUDO	18m (Cmto)	CAÑO DESNUDO	18m (Cmto)	CAÑO DESNUDO
TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE						

REVISIONES

NO.	FECHA	DESCRIPCION	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
1	04/08/2008	REVISION DE TRAZO A SOLICITUD DEL CLIENTE	ELABORADO	R. Pineda	L. Cuello
2	04/08/2008	REVISION DE TRAZO A SOLICITUD DEL CLIENTE	ELABORADO	R. Pineda	L. Cuello
3	04/08/2008	REVISION DE TRAZO A SOLICITUD DEL CLIENTE	ELABORADO	R. Pineda	L. Cuello

LAS ESPECIFICACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE PETROBRAS PERU S.A. SERVIDO PROMUEVA LA UTILIZACION FUERA DE SU PROPOSITO. FORMULARIO PROYECTO PARA LA RED DE PETROBRAS S.A. - REV. 1

ARCHIVO: 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-008.DWG
SOFTWARE AUTOCAD 2007

PETROBRAS

PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.

PROYECTO: **IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X**

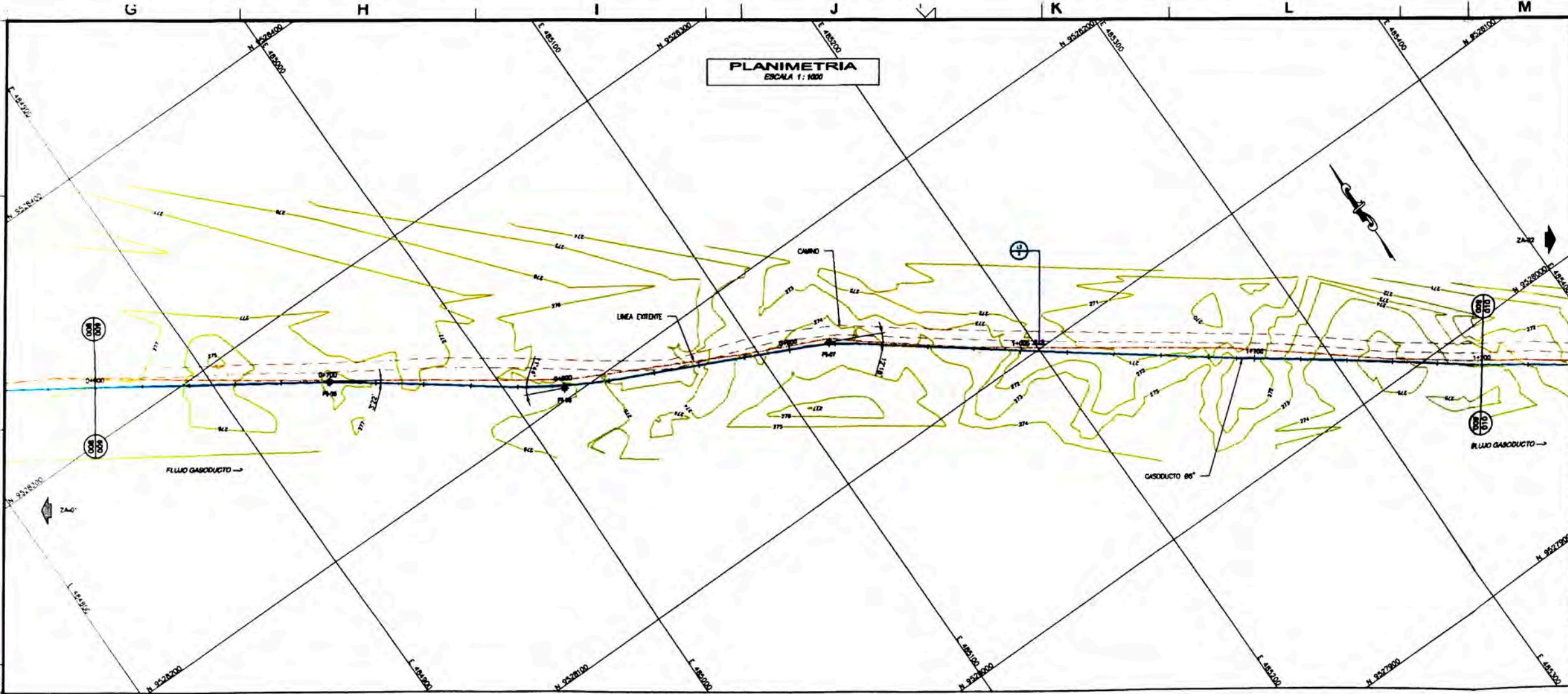
AREA: **GASODUCTO ZA 01 - ZA 02 LOTE X**

TITULO: **DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL DEL KM 0+000 A KM 0+800**

ELABORADO: RICARDO AGUIRRE
REVISADO: RICARDO AGUIRRE
APROBADO: RICARDO AGUIRRE

FECHA: 05/01/2008

1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-008



PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-004	PAID
1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE 14"
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES 14"
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005	TIPICOS DE SERIALIZACION

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
 - 2.- CURVATURA DE CARRERA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 6" CADA 12m
 - 3.- COORDENADAS UTM
 - 4.- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES 14" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO

LEYENDA

LINEA	LANZADOR O RECIPIENTE	---	GASODUCTO NUEVO
VALVULA DE BLOQUEO	VALVULA DE BLOQUEO	---	DUCTOS VARIOS
VALVULA DE RETENCION	VALVULA DE RETENCION	---	CHALLAZO
CORD 45°	CORD 45°	---	CERCA DE ALAMBRE
CURVA DE NIVEL	CURVA DE NIVEL	---	CERCA DE MADERA
PI (PLANO DE INFLACION)	PI (PLANO DE INFLACION)	---	CAMINO
PLACA DE SERIALIZACION	PLACA DE SERIALIZACION	---	CARRETERA
DETALLE DE PLACA DE SERIALIZACION	DETALLE DE PLACA DE SERIALIZACION	---	FERROCARRIL
CONTADOR DE ALICATA	CONTADOR DE ALICATA	---	RED DE ELECTRICIDAD
		---	POSTE
		---	TORRE PETROLERA

PLANTILLA DE PUNTOS DE INFLACION

PI	PROGRESIVA	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTURA (Z)
PI-05	0+700.81	9528264.49	484942.15	276.52
PI-06	0+800.57	9528204.51	485021.87	277.84
PI-07	0+917.51	9528154.99	485127.81	276.33

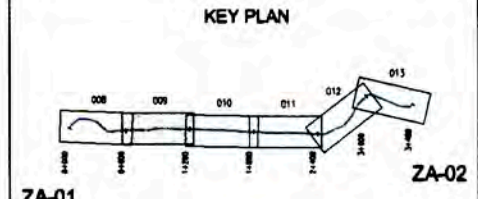
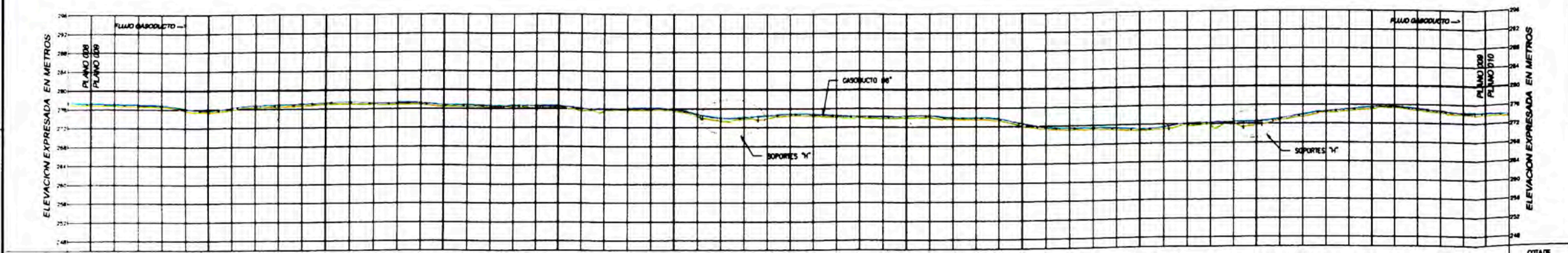
LISTA DE MENSAJES

#	TIPO	MENSAJE	OBSERV.
L3	2	GASODUCTO ZA-01 a ZA-02, Kp 1+000	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE 14"	Pzo.	67
2	SOPORTES 14"	Pzo.	8
3	CARRERA 86" AS3. STD	m.	600.53
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 800



COTA DE TERRENO	276.85	275.48	277.86	276.56	276.39	275.70	274.80	273.90	272.00	270.80	271.75	275.22	273.89	COTA DE TERRENO
PROGRESIVA	0+600	0+650	0+700	0+750	0+800	0+850	0+900	0+950	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200	PROGRESIVA

REVISIONES

#	DESCRIPCION	ELABOR.	REVISOR	FECHA	
1	CAMBIO DE PISO A BOLETEO DEL CUBIERTA	ELABOR.	R. Ponce	L. Cuellar	R. Aguirre
2	PARA CORRECCION	ELABOR.	R. Ponce	L. Cuellar	R. Aguirre
3	PARA REVISION	ELABOR.	R. Ponce	L. Cuellar	R. Aguirre

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE PETROBRAS PERU S.A. SERVIDO PROVISIONALMENTE PARA SU USO INTERNO.
 ESTE DOCUMENTO NO DEBE SER REPRODUCIDO NI DISTRIBUIDO SIN EL CONSENTIMIENTO PREVIO POR ESCRITO DE PETROBRAS PERU S.A.

SOFTWARE: AUTOCAD 2008
 AUTOCAD 2008

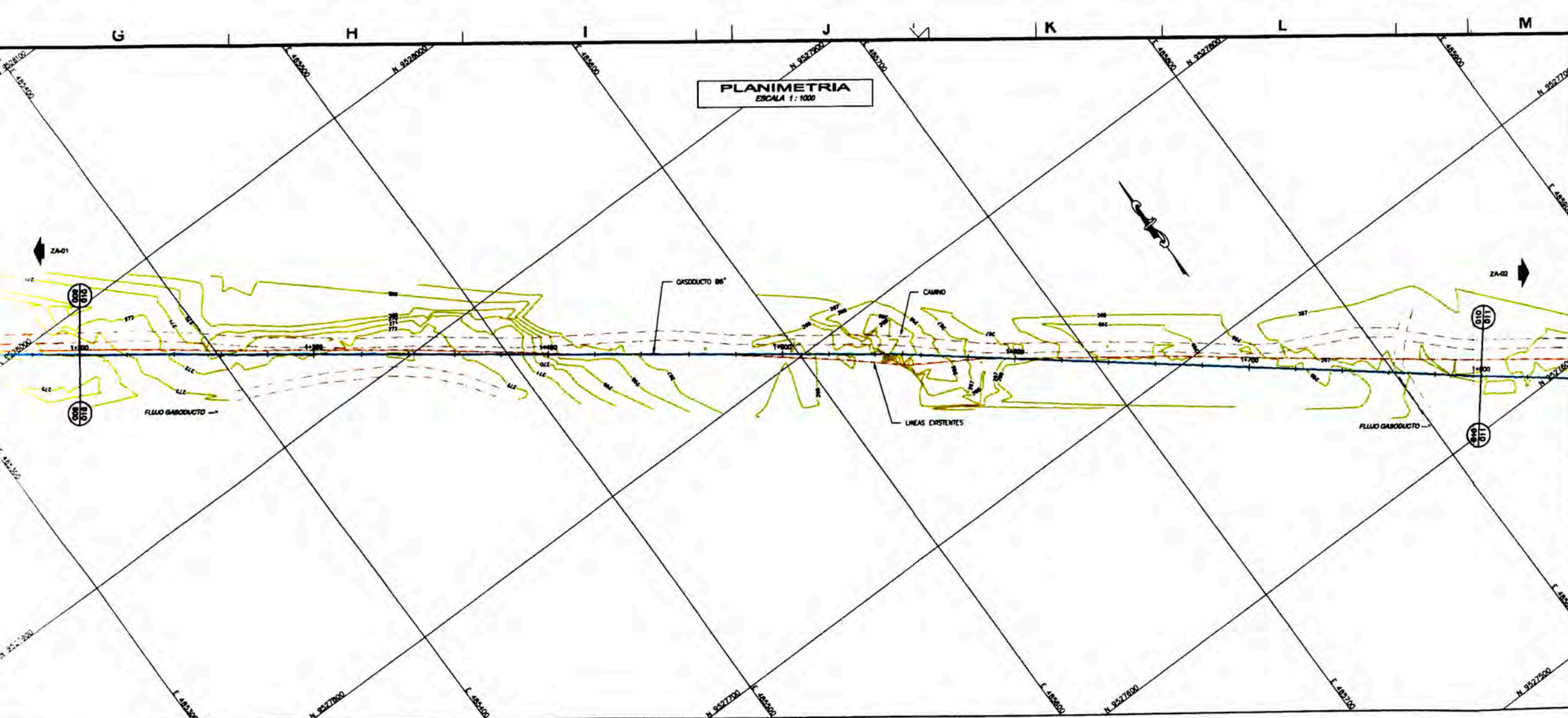
PETROBRAS
 PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.

FORNIDA DEL DUCTO (M) (M)
 AEREO (67 BLOQUES + 8 SOPORTES 14")
 0.28"
 600.53m
 CLASE 1, DIV. 2
 CAÑO DESNUDO
 TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE

PROYECTO
 IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X
AREA
 GASODUCTO ZA 01 - ZA 02 LOTE X
TITULO
 DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL DEL KM 0+800 A KM 1+200

COPIADO POR: [Nombre]
 REVISADO POR: [Nombre]
 APROBADO POR: [Nombre]

FECHA: 08/01/2008
 ESCALA: 1:1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-008



PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-004	PAID
1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES "H"
1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES "H"
1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-005	TIPO DE CRUCES DE CAMINOS, QUEBRADAS
1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-006	TIPOS DE SEÑALIZACION

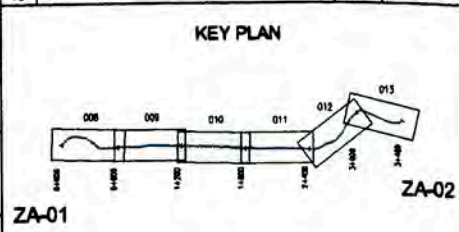
- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
 - 2.- CURVATURA DE CABERA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 8" CADA 12m
 - 3.- COORDENADAS UTM
 - 4.- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES "H" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO.

LEYENDA

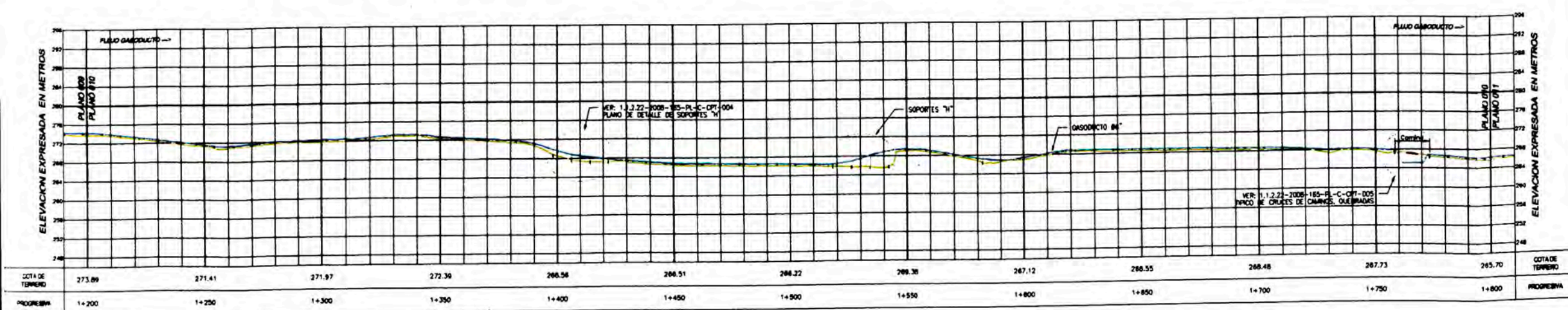
LINE	LAZADOR O RECIBIDOR	DISODUCTO NUEVO
WV	MALLA DE BLOQUEO	SOPORTES VARIOS
VRE	MALLA DE RETENCION	SEÑALIZACION
---	CODO 45°	CERCA DE ALAMBRE
---	CURVA DE NIVEL	CAMINO
---	PI (PLANO DE INFLUENCIA)	CONCRETO
---	PLACA DE SEÑALIZACION	TERROCIPILO
---	DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	RED DE ELECTRICIDAD
---	SEÑALIZACION DE PLACA	POSTE
---	SEÑALIZACION DE TUBERIA	TORRE PETROLERA

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE H/A	Pzo.	82
2	SOPORTES "H"	Pzo.	12
3	CODOS DE 45° SCH - 40, A234 Gr WPB	Pzo.	4
4	CABERA 86" A33, STD	ml.	802.81
5	BRIDA 6", ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	4
6	EMPAQUETADURA METALICA, CON ASBESTOS	Pzo.	2
7	FRISONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	16
8	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	32
9	-	-	-
10	-	-	-



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 1:200



1	CAMINO DE TRABAJO A SOLICITUD DEL CLIENTE	ESQUEL	S. Pines	L. Calder	R. Aguirre
2	PARA CONTROLADOR	ESAPUR	S. Pines	L. Calder	R. Aguirre
3	PARA REVISOR	ESAPUR	S. Pines	L. Calder	R. Aguirre
4	PROYECTO	PROY	S. Pines	L. Calder	R. Aguirre

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE PETROBRAS PERU S.A. SERVO PROHIBIDA LA UTILIZACION FUERA DE SU PROYECTO. PARA MAS INFORMACIONES DIRIGIRSE A: PETROBRAS PERU S.A. - ROL P. PROYECTO: 1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-010-010 SOFTWARE: AUTOCAD 2008

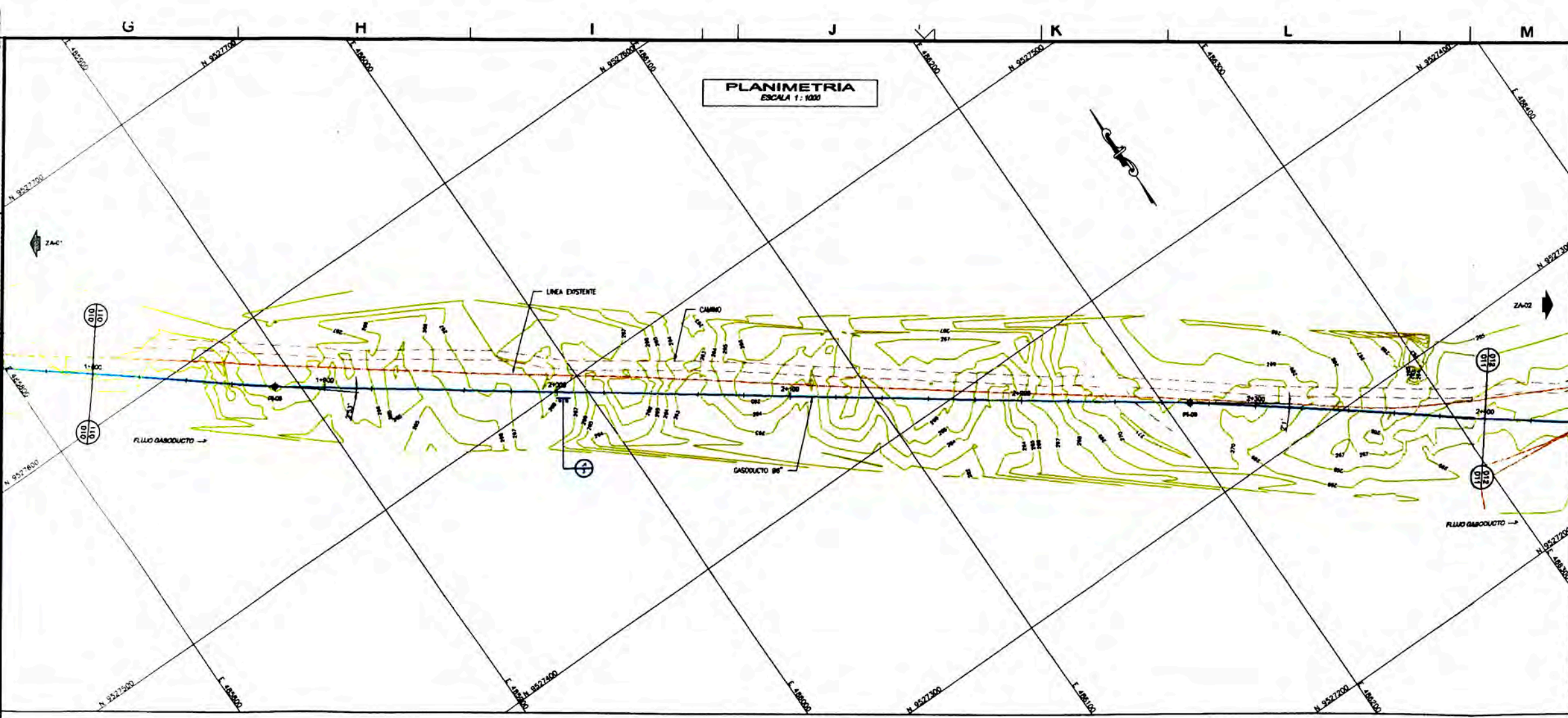
PETROBRAS

CONTRATO: 880108
IMP. TECNICO: ING. RICARDO AGUIRRE

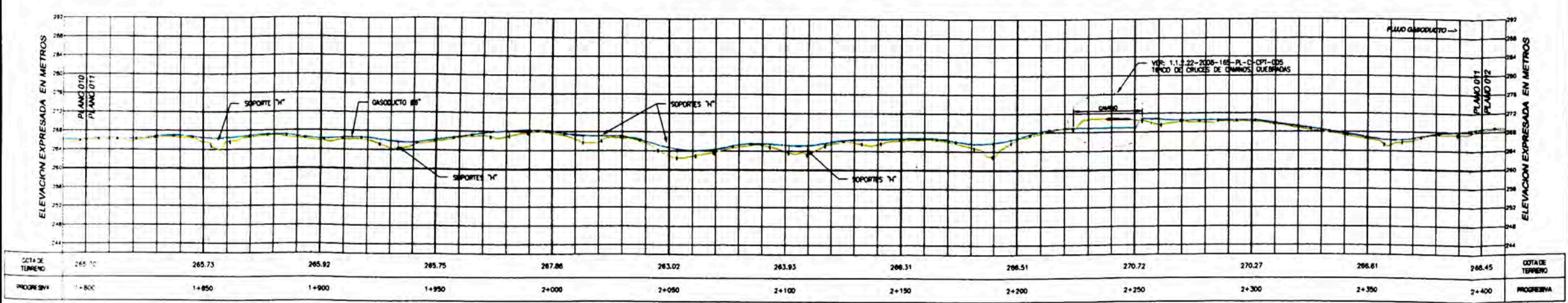
PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.
IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION
ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X
GASODUCTO ZA 01 - ZA 02 LOTE X
DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL
DEL KM 1+200 A KM 1+800

PROYECTO: 1.1.2.22-2008-185-PL-CPT-010
FECHA: 08/01/2008

POSICION DEL DUCTO (M) EN EL TERRENO	AEREO (59 BLOQUES + 11 SOPORTES "H")	ENTERRADO 3 BLOQUES + 1 "H"	POSICION DEL DUCTO (M) EN EL TERRENO
ANCHO DEL DUCTO (M)	0.28"	0.28"	ANCHO DEL DUCTO (M)
ANCHO DEL TERRENO (M)	602.61m	602.61m	ANCHO DEL TERRENO (M)
CLASE DE DUCTO	CLASE 1, DN. 2	CLASE 1, DN. 2	CLASE DE DUCTO
TIPO DE TERRENO	CANO DESNUDO	CANO DESNUDO	TIPO DE TERRENO
CONDICIONES DE TERRENO	TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE	TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE	CONDICIONES DE TERRENO



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 1:800



DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-004	PBD
1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE 1/4"
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES 1/4"
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005	TIPICO DE CRUCES DE CAMINOS QUEBRADAS
1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-006	TIPICOS DE SEÑALIZACION

NOTAS GENERALES

- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
- 2.- CURVATURA DE CABEREA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 8" CADA 12m
- 3.- COORDENADAS UTM
- 4.- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES 1/4" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO.

LEYENDA

LINEA EXISTENTE	VALVULA DE BLOQUEO	VALVULA DE RETENCION	CODIGO 4P	CURVA DE NIVEL	PI (PLANTO DE INFLEXION)	PLACA DE SEÑALIZACION	DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	GASODUCTO NUEVO	DUCTOS VARIOS	DUCTO DIMENSIONADO	CERCA DE ALAMBRE	CERCA DE MADERA	CAMBIO	OPORTUNA	FERROCARRIL	RED DE ELECTRICIDAD	POSTE	TORRE PETROLEA
-----------------	--------------------	----------------------	-----------	----------------	--------------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------	---------------	--------------------	------------------	-----------------	--------	----------	-------------	---------------------	-------	----------------

PLANILLA DE PUNTO DE INFLEXION

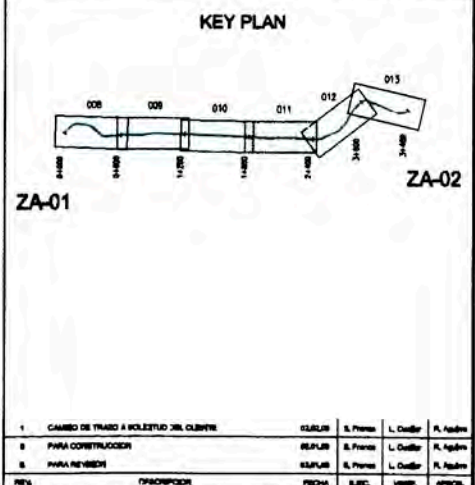
#	PROGRESIVA	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTURA (Z)
PI-08	1+879.04	9527570.12	460901.25	268.88
PI-09	2+271.88	9527340.14	460209.75	267.28
-	-	-	-	-

LISTA DE MENSAJES

#	TIPO	Mensaje	Observ.
L4	2	GASODUCTO ZA-01 a ZA-02, Kp 2+000	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE 1/4"	Pzo.	44
2	SOPORTES 1/4"	Pzo.	28
3	CODOS DE 45° SCH - 40, A234 Gr WPB	Pzo.	2
4	CARERA 06" AS3, STD	ml.	601.78
5	BRIDA 8", ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	4
6	EMPAQUETADURA METALICA, CON ASBESTOS	Pzo.	2
7	PRISIONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	16
8	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	32
9	-	-	-
10	-	-	-



CONDICION DEL DUCTO	CONDICION DEL TERRENO	CONDICION DEL DUCTO	CONDICION DEL TERRENO
AEREO (30 BLOQUES + 23 SOPORTES 1/4")	ENTERRADO	AEREO (14 BLOQUES + 5 SOPORTES 1/4")	ENTERRADO
0.28"		0.28"	
601.78m		601.78m	
CLASE 1, DIV. 2		CLASE 1, DIV. 2	
CAÑO DESNUDO	29m (C/ta)	CAÑO DESNUDO	29m (C/ta)
TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE		TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE	

COMPROMETIDO

PETROBRAS

PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.

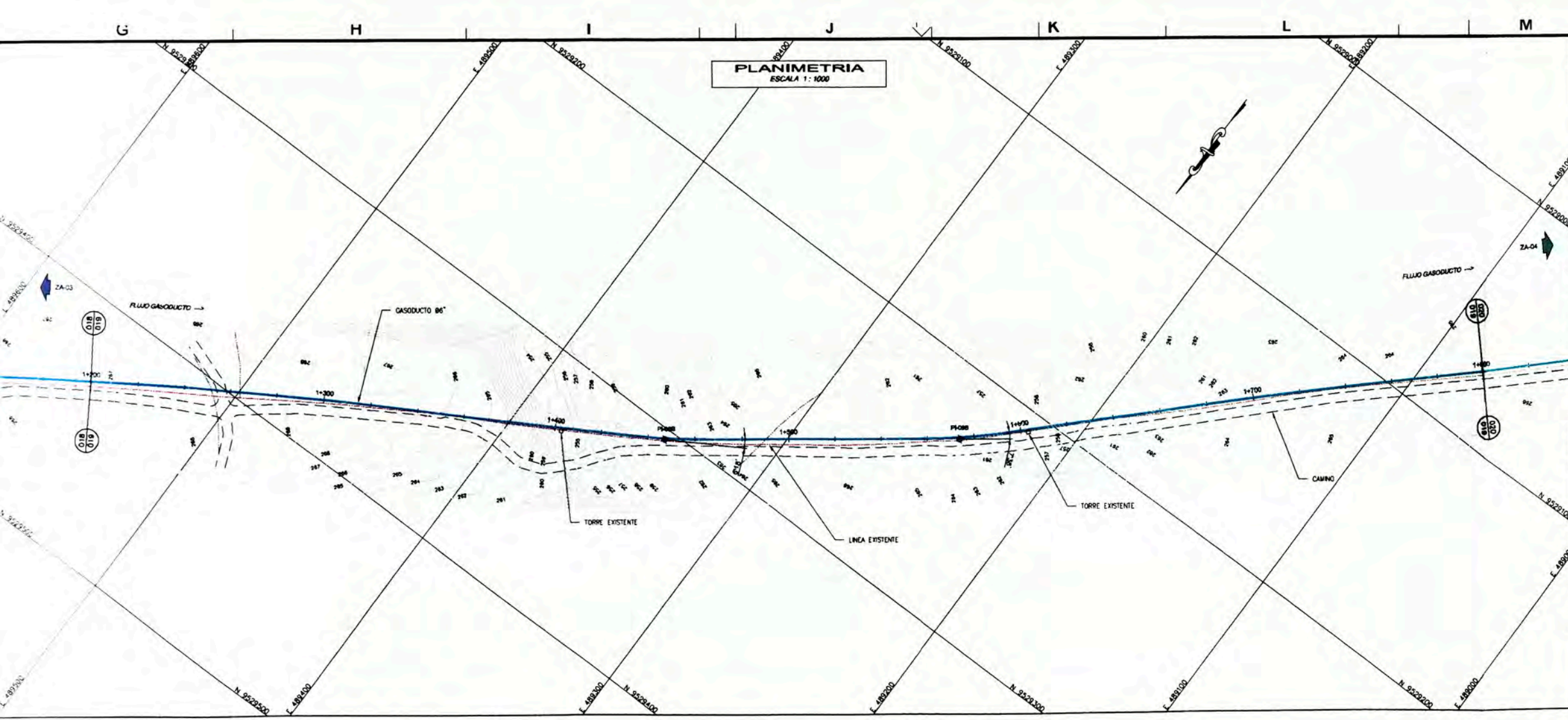
PROYECTO: IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X

AREA: GASODUCTO ZA 01 - ZA 02 LOTE X

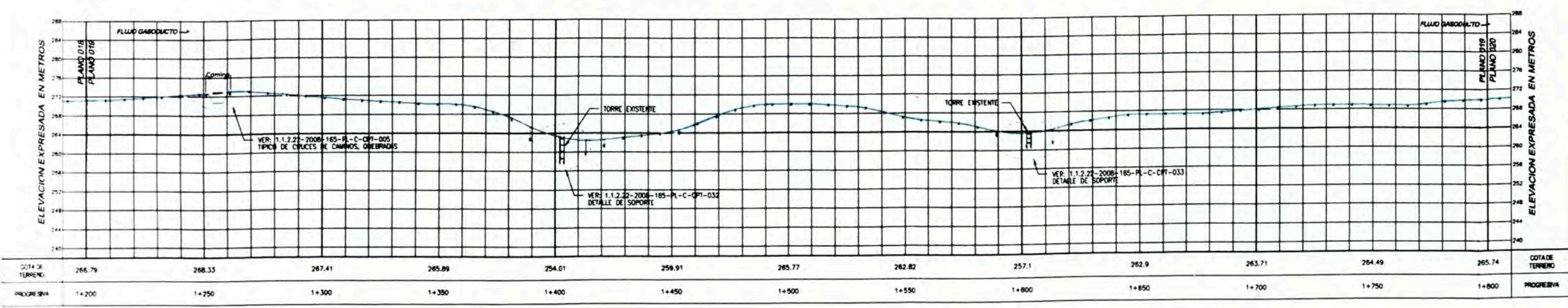
TITULO: DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL DEL KM 1+800 A KM 2+400

PROY. COMPROMETIDO PERU S.A. DISEÑADOR: T. RODRIGUEZ APROBADO: J. ALFARO
 AREA: INGENIERIA
 FECHA: 08/01/2008

1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-011



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V 1: 500



POSICION DEL DUCTO (m) (m)	AEREO (6 BLOQUES + 2 "H")	ENTERRADO
TUBERIA	ACERO (57 BLOQUES + 7 SOPORTES "H")	
DIAM. NOM. (")	0.28"	
DIAM. INT. (")	603.48m	
CLASE DE TUBERIA	CLASE 1, DIV. 2	
TIPO DE CONSTRUCCION	CAÑO DESNUDO	
REVESTIMIENTO (m)	CAÑO DESNUDO	
DESCRIPCION	TERRENO ONDULADO SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE	
OBSERVACIONES		

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-004	P&ID
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE "H"
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES "H"
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-005	TIPICO DE CRUCES DE CAMINOS, QUEBRADAS
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-032	DETALLE DE SOPORTE
1.1.2.22-2008-165-PL-CPT-033	DETALLE DE SOPORTE

- NOTAS GENERALES**
- 1.- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
 - 2.- CURVATURA DE CARERIA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 6" CADA 12m
 - 3.- COORDENADAS UTM
 - 4.- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES "H" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO

LEYENDA

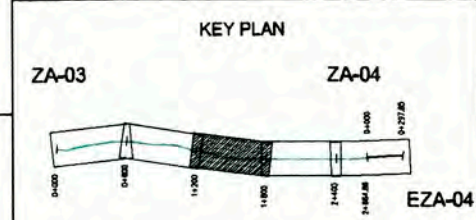
LINE	LANZADOR O RECBOR	---	GASODUCTO NUEVO
IV	VALVULA DE BLOQUEO	---	DUCTOS VARIOS
VRE	VALVULA DE RETENCION	---	DMALLADO
	CODO 45°	---	CERCA DE ALAMBRE
	CURVA DE NIVEL	---	CERCA DE MADERA
	PI (PLANO DE INFECCION)	---	CAMINO
	PLACA DE SERIALIZACION	---	CARRERA
	1"=100' (PLANO DE SERIALIZACION)	---	FERROCARRIL
	1"=100' (PLANO DE SERIALIZACION)	---	RED DE ELECTRICIDAD
	1"=100' (PLANO DE SERIALIZACION)	---	POSTE

PLANILLA DE PUNTOS DE INFECCION

PI	PROGRESIVA	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTURA (Z)
PI-08B	1+447.20	9529304.15	489341.89	259.82
PI-09B	1+573.88	9529228.09	489240.53	261.49
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE "H"	Pzo.	63
2	SOPORTES "H"	Pzo.	9
3	CODOS DE 45° SCH - 40, A234 Gr WPB	Pzo.	2
4	CAÑERIA 86" A53, STD	ml.	603.48
5	BRIDA 6", ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	4
6	EMPAQUETADURA METALICA CON ASBESTOS	Pzo.	2
7	PRISIONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	16
8	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	32
9	-	-	-
10	-	-	-



0	PARA CONSTRUCCION	16.02.08	S. Flores	L. Quellar	R. Aguirre
1	PARA REVISION	16.02.08	S. Flores	L. Quellar	R. Aguirre
REV.	PROYECTADOR	PROV.	S.D.C.	IMP.	IMP.

CONPROPET PERU SAC
CONPROPET PERU SAC
CONPROPET PERU SAC

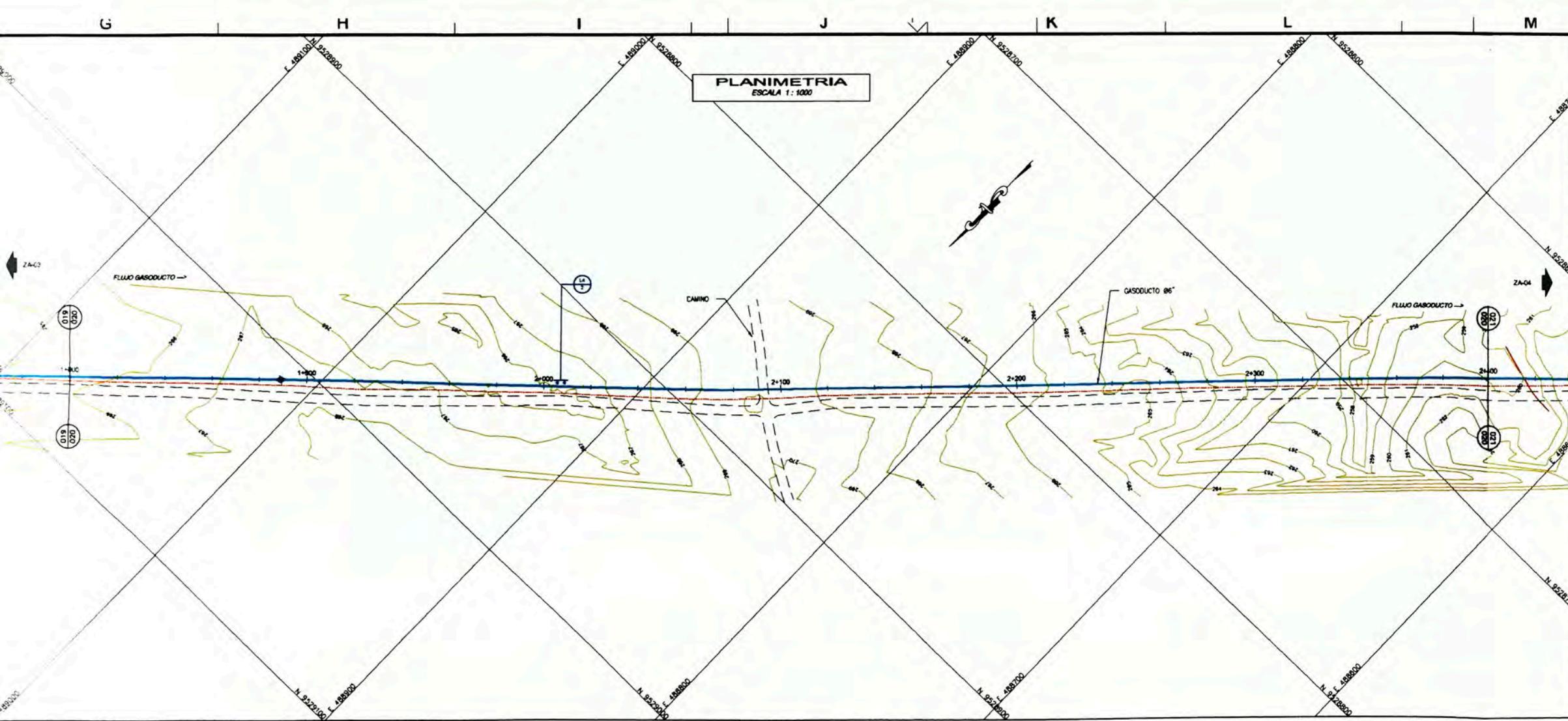
PETROBRAS

CLIENTE: PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.

PROYECTO: IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X

AREA: GASODUCTO ZA 02 - EZA 04 LOTE X

TITULO: DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL DEL KM 1+200 A KM 1+800



PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

1.1.2.22-2008-185-PL-P-CPT-004	P&ID
1.1.2.22-2008-185-PL-P-CPT-005	ESQUEMATICO GENERAL
1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-003	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE H'A'
1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-004	PLANO DE DETALLE DE SOPORTES "H"
1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-005	TIPICO DE CRUCES DE CAMINOS, DUEBRADAS
1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-006	TIPICOS DE SEÑALIZACION

NOTAS GENERALES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
- CURVATURA DE CARERA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL $\alpha = 6''$ CADA 2M
- COORDENADAS UTM
- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES "H" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO

LEYENDA

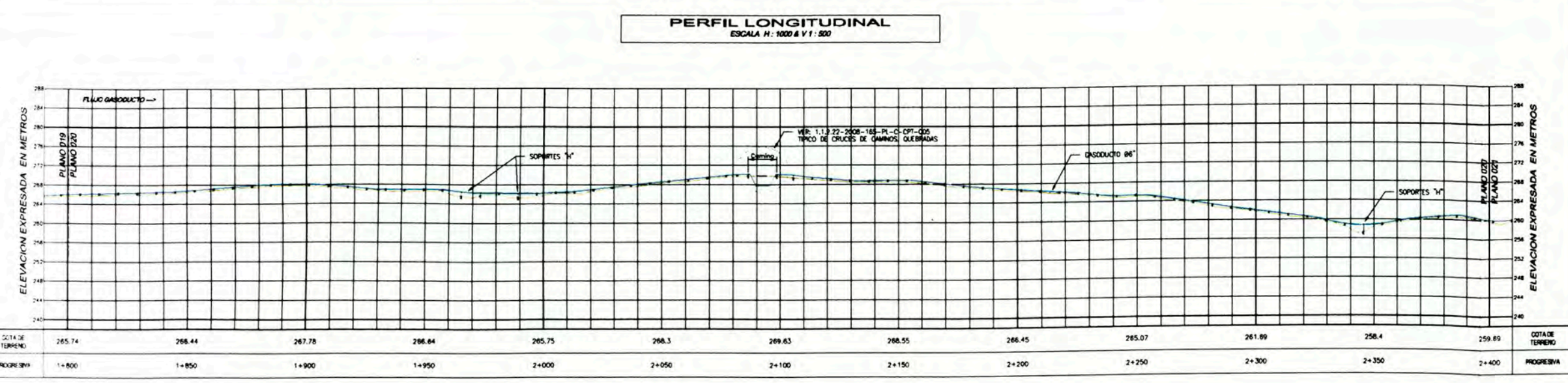
LINE	LAZADOR O RECORRIDO	---	GASODUCTO NUEVO
XV	VALVULA DE BLOQUEO	---	DUCTOS VARIOS
VII	VALVULA DE RETENCION	---	ENMALLADO
---	CURVA DE NIVEL	---	CERCA DE ALAMBRE
---	PI (PLANO DE INFLEXION)	---	CERCA DE MADERA
---	PLACA DE SEÑALIZACION	---	CAMINO
---	DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	---	CARRETERA
---	DE DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	---	FERROCARRIL
---	DE DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	---	RED DE ELECTRICIDAD
---	DE DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	---	POSTE

LISTA DE MENSAJES

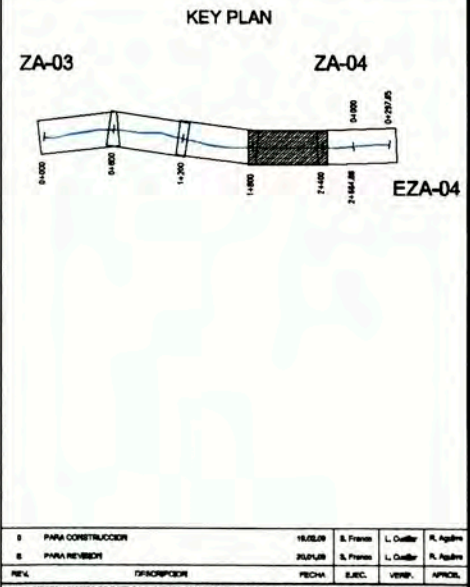
#	TIPO	MENSAJE	OBSERV.
L4	2	GASODUCTO ZA-03 a ZA-04, Kp 2+000	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE H'A'	Pzo.	68
2	SOPORTES "H"	Pzo.	7
3	CARERA 8" AS3, STD	ml.	602.55
4	BRIDA 8" ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	4
5	EMPAQUETADURA METALICA, CON ASBESTOS	Pzo.	2
6	PRISIONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	16
7	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	32
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 1:500



PROGRESIVA	1+800	1+850	1+900	1+950	2+000	2+050	2+100	2+150	2+200	2+250	2+300	2+350	2+400	PROGRESIVA
COTA DE TERRENO	265.74	266.44	267.78	266.84	265.75	266.3	269.63	266.55	266.45	265.07	261.89	258.4	259.89	COTA DE TERRENO

CONDICION DEL DUCTO (H=100)	AEREO (33 BLOQUES + 4 SOPORTES "H")	ENTERRADO	AEREO (35 BLOQUES + 3 SOPORTES "H")
DIAM. EXTERNO	0.28"		
MATERIAL	802.55m		
CLASE DE COCIENTE	CLASE 1, DV. 2		
REVESTIMIENTO (S)	CARO DESNUDO	12m(Ona)	CARO DESNUDO
CONDICION DEL TERRENO	TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA A IMPLANTAR		

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON PROPIEDAD DE PETROBRAS PERU S.A. SERVIDO PROHIBIDA LA UTILIZACION FUERA DE SU JURISDICCION. FORMULADO POR: [NOMBRE] PARA LA RED DE GASODUCTOS PETROBRAS PERU S.A. REV. F

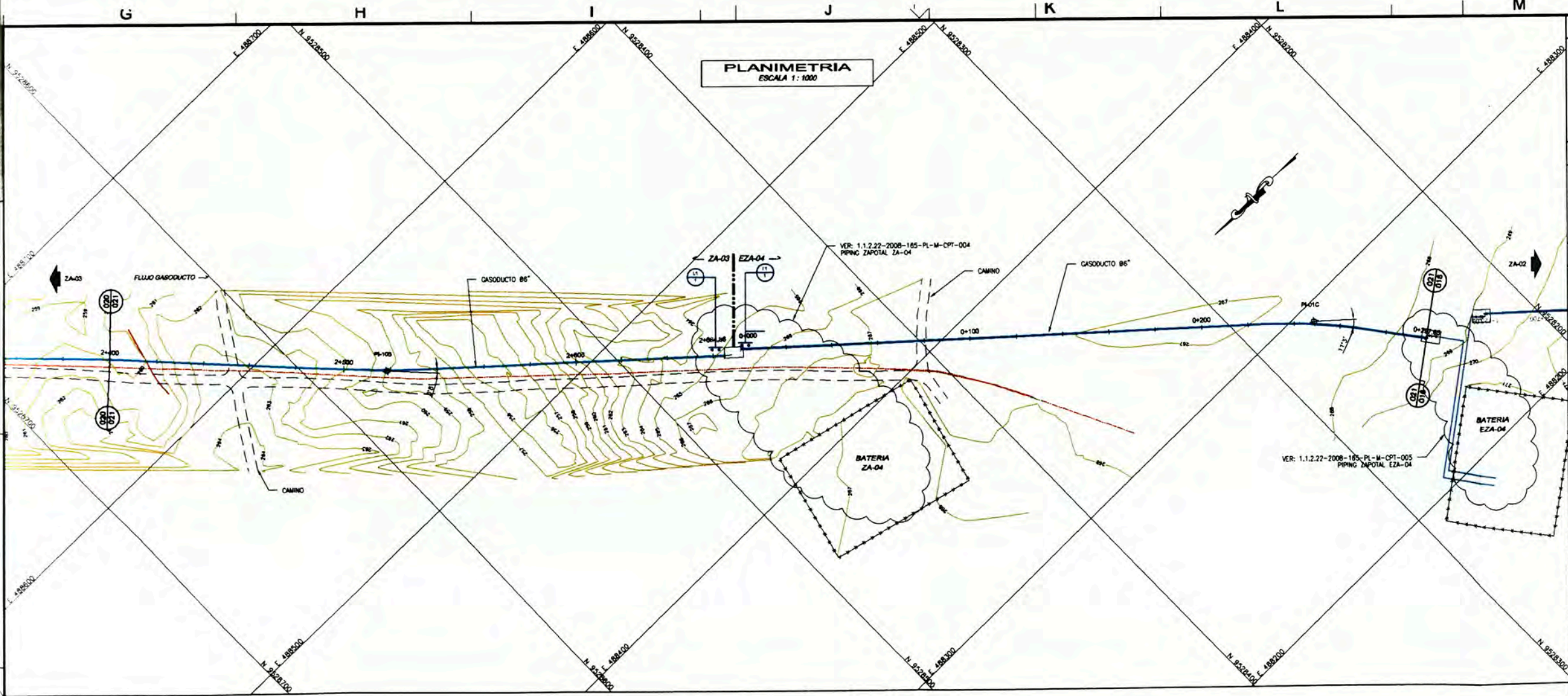
ARCHIVO: 1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-020

PETROBRAS

CLIENTE: PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.
 PROYECTO: IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X
 AREA: GASODUCTO ZA 03- ZA 04 LOTE X
 TITULO: DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL DEL KM 1+800 A KM 2+400

PROY: COMPROPET PERU SAC
 DISEÑ: RICARDO AGUIRRE
 REVIS: RICARDO AGUIRRE
 APROB: RICARDO AGUIRRE

FECHA: 05/01/2008
 REV: 01 de 01
 1.1.2.22-2008-185-PL-C-CPT-020



PLANIMETRIA
ESCALA 1:1000

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-004 P&ID ESQUEMATICO GENERAL
- 1.1.2.22-2008-165-PL-P-CPT-005 PLANO DE DETALLE DE SOPORTES DE H*4
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-003 PLANO DE DETALLE DE SOPORTES "H"
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-004 TÍPICO DE CRUCES DE CAMINOS, QUEBRADAS
- 1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-005 TÍPICOS DE SEÑALIZACION
- 1.1.2.22-2008-165-PL-M-CPT-004 PIPING ZA-04
- 1.1.2.22-2008-165-PL-M-CPT-005 PIPING EZA-04

NOTAS GENERALES

- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN EXPRESADAS EN METROS, EXCEPTO INDICACION CONTRARIA.
- CURVATURA DE CARRETERA ENTRE PI POR DEFLEXION NATURAL <= 6" CADA 12M
- COORDENADAS UTM
- LAS ALTURAS DE LOS SOPORTES "H" SERAN AJUSTADAS EN CAMPO

LEYENDA

LINE	LANZADOR O RECIBIDOR	VALVULA DE BLOQUEO	VALVULA DE RETENCION	CODO 45°	CURVA DE NIVEL	PI (PLANO DE DEFLEXION)	PLACA DE SEÑALIZACION	DETALLE DE PLACA DE SEÑALIZACION	GASODUCTO NUEVO	SOPORTES VARIOS	CERCA DE ALAMBRE	CERCA DE MADERA	CAMINO	CARRETERA	FERROCARRIL	RED DE ELECTRICIDAD	POSTE
------	----------------------	--------------------	----------------------	----------	----------------	-------------------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	--------	-----------	-------------	---------------------	-------

PLANILLA DE PUNTOS DE INFLEXION

PI	PROGRESIVA	NORTE (Y)	ESTE (X)	ALTURA (Z)
PI-10B	2+518.40	9528574.37	488558.89	259.01
PI-01C	0+248.60	9528772.63	488292.97	267.37
-	-	-	-	-

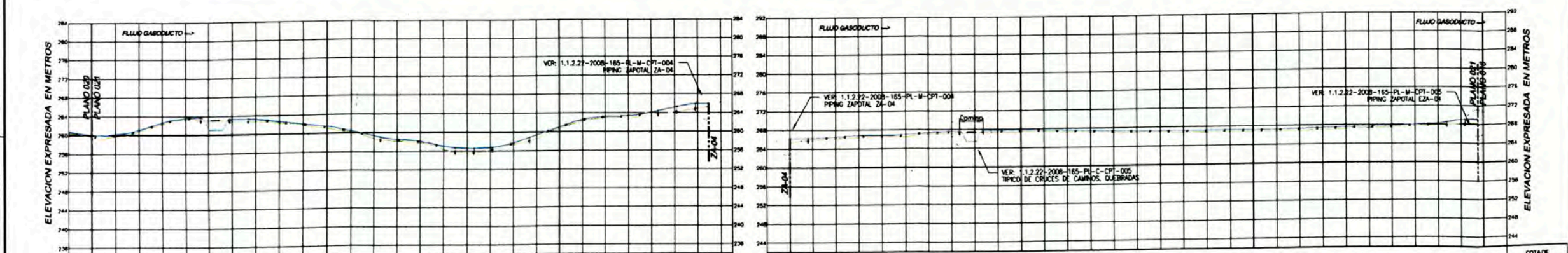
LISTA DE MENSAJES

#	TIPO	MENSAJE	OBSERV.
L1	1	TRAMPA LANZADORA GASODUCTO ZA-04 a EZA-04	
L2	2	GASODUCTO ZA-04 a EZA-04, Kp 0+000	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

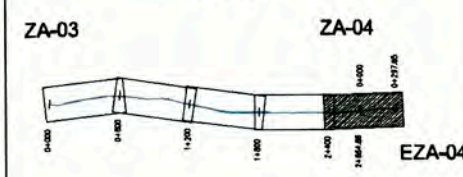
LISTA DE MATERIALES

#	DESCRIPCION	UNID.	CANT.
1	SOPORTE DE H*4	Pzo.	55
2	SOPORTES "H"	Pzo.	15
3	CODOS DE 45° SCH - 40, A234 Or WPB	Pzo.	4
4	CARERA 86" AS3, STD	mt.	567.53
5	BRIDA 6", ANSI 150, SO, RF, A-105	Pzo.	8
6	EMPAQUETADURA METALICA, CON ASBESTOS	Pzo.	4
7	PRISIONEROS 3/4"x4" ASTM A-193, Gr B7	Pzo.	32
8	TUERCAS DE 3/4", ASTM A-194, Gr 2H	Pzo.	64
9	-	-	-
10	-	-	-

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1000 & V: 500



KEY PLAN



COTA DE TERRENO	259.69	263.15	261.07	256.32	260.74	264.1
PROGRESIVA	2+400	2+450	2+500	2+550	2+600	2+850

COTA DE TERRENO	265.5	264.58	267.42	266.98	268.9	267.39
PROGRESIVA	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250

POSICION DEL DUCTO (m) (PI)	AEREO (6 BLOQUES + 1 "H")	ENTERRADO	AEREO (16 BLOQUES + 10 SOPORTES "H")
TARAL REAL (P)	0.28"		
NATURAS	267.94m		
AREA AS. Q. S	17.16m²		
CLASE DE COCINA	CLASE 1, DIV. 2		
TIPO DE COCINA	CARGO DESNUDO	12m	TERRENO ONDULADO SOBRE DERECHO DE VIA EXISTENTE
REVESTIMIENTO			
DESCRIPCION			
OBSERVACIONES			

POSICION DEL DUCTO (m) (PI)	AEREO (9 BLOQUES + 1 SOPORTES "H")	ENTERRADO	AEREO (24 BLOQUES + 3 SOPORTES "H")
TARAL REAL (P)	0.28"		
NATURAS	299.59m		
AREA AS. Q. S			
CLASE DE COCINA	CLASE 1, DIV. 2		
TIPO DE COCINA	CARGO DESNUDO	10m	TERRENO PLANO CON LEVES ONDULACIONES SOBRE DERECHO DE VIA A IMPLANTAR
REVESTIMIENTO			
DESCRIPCION			
OBSERVACIONES			

CONPROPET PERU SAC
ING. RICARDO AGUIRRE

PETROBRAS

CONTRATO: 8900185
RESP. TECNICO: ING. RICARDO AGUIRRE

PETROBRAS ENERGIA PERU S.A.

PROYECTO: **IPC GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ORGANOS LOTE X**

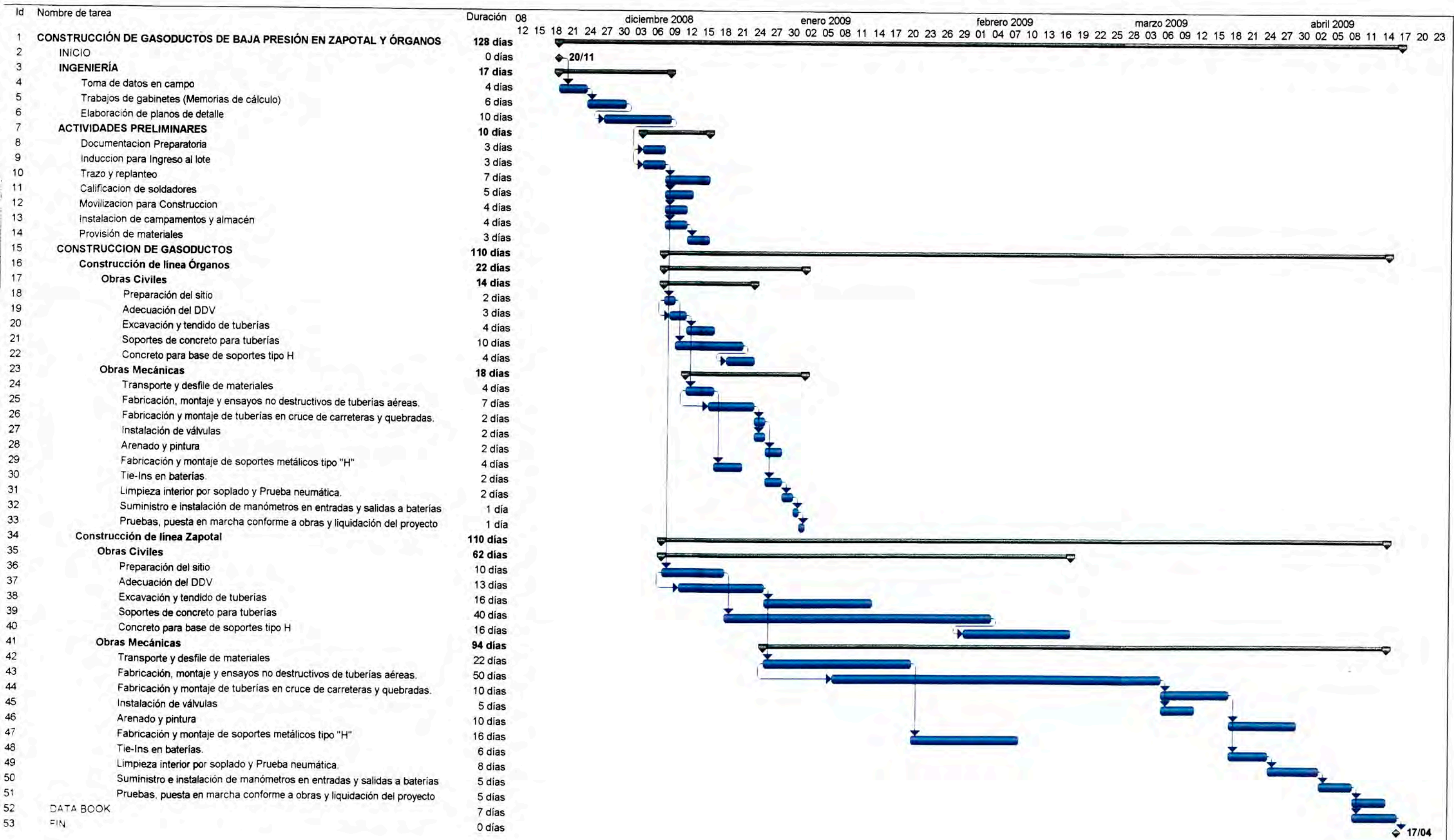
AREA: **GASODUCTOS ZA 03 - ZA 04 & ZA 04 - EZA 04 LOTE X**

TITULO: **DISEÑO DE PLANTA Y PERFIL Km 2+400 a Km 2+664.86 & Km 0+000 a Km 0+297.65**

PROY. CONPROPET PERU SAC
ING. RICARDO AGUIRRE

ESCALA: INDICADA
FECHA: 05/01/2008

1.1.2.22-2008-165-PL-C-CPT-021



Codigo:

Revision: 1

Nro.:

PUNTO	COORDENADAS			Observacion
	X	Y	Z	

OBSERVACIONES:

Topografo

Encargado de CPT

Fiscalizacion

Nombre:

Nombre:

Nombre:

PETROBRAS	REGISTRO Adecuación del DDV		Anexo 03
	Código:	Revisión: 1	Nro.:

Clima	Mañana	Tarde	Km:	Fecha
Progresiva	Inicial	Final	Extensión(Metros):	

Terreno Normal Inundable Área Arqueológica Baja Consistencia Rocoso Agrícola Otros

Propietario:

Actividades Preliminares			
Item	Actividad	Situación	Obs.
1	Contacto y liberación del Propietario u Órgano Gubernamental		
2	Documentación Fotográfica		
3	Autorización de Remoción de Instalaciones y Mejoras		
4	Acuerdo de manejo de ganado y otros animales		

Topografía			
Item	Actividad	Situación	Obs.
1	Instalación de marcos topográficos		
2	Ubicación y señalización de interferencias existentes		
3	Ubicación y señalización del DDV		
4	Estacado progresivo del DDV con ubicación de marcos kilométricos		

Adecuación del DDV			
Item	Actividad	Situación	Obs.
1	Ancho de la Senda		
2	Almacenamiento de cobertura vegetal		
3	Disposición de material excavado con pasos para animales		
4	Sistemas de Drenaje Superficial		
5	Protección de Áreas Críticas		
6	Mantenimiento de las secciones de los cursos de agua		
7	Nivelación del DDV		

Situación:
AP: APROBADO **RP: REPROBADO** **NA: NO APLICABLE** **NI: NO INSPECCIONADO**

Observaciones:

Inspector de QA/QC	Gerente de Proyecto	Fiscalización
Nombre:	Nombre:	Nombre:

PETROBRAS	REGISTRO Excavación		Anexo 04
	Código:	Revisión: 1	Nro.:

Clima	Mañana	Tarde	Fecha
--------------	---------------	--------------	--------------

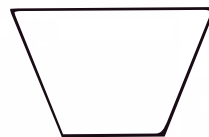
Progresiva	Inicial	Final	Extensión (METROS):
-------------------	----------------	--------------	----------------------------

Terreno Normal Baja Consistencia Rocoso Agrícola

Ítem	Actividad	Situación	Obs.
1	Ubicación del eje de la zanja		
2	Ancho de la zanja		
3	Ancho de la zanja en las curvas		
4	Profundidad de la Zanja (De acuerdo a la cobertura mínima)		
5	Profundidad de la zanja en las curvas		
6	Estabilización de las paredes de la zanja		
7	Puntos de paso para propiedades (Planchas o Puentes c/ parapeto)		
8	Puntos de paso para animales		
9	Topografía de fondo de zanja		
10	Condiciones de drenaje de la zanja		
11	Disposición del material excavado (con paso para animales)		
12	Disposición del material <i>Top-soil</i> (con paso para animales)		

Situación:
AP: Aprobado **RP:** Reprobado **NA:** No Aplicable **NI:** No Inspeccionado

Observaciones:



Ing. CSMS o delegado	Encargado de Proyecto	Fiscalización
Nombre	Nombre	Nombre

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 0567-2008-VIENDA/SENCICO 15.00
PETICIONARIO : A Y Q CONTRATISTAS GENERALES SRL
OBRA : CONSTRUCCIÓN DE AGENCIA BCP - SANTA ISABEL
LUGAR : PIURA
ORDEN DE SERVICIO N° : 8112 01 de 02
FECHA DE RECEPCIÓN : PIURA 04 DE JULIO DEL 2008
FECHA DE EMISIÓN : PIURA 11 DE JULIO DEL 2008

DISEÑO DE MEZCLA - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

Cemento : PACASMAYO TIPO MS
Peso Especifico : 3.15 g/cm^3

AGREGADO FINO

ARENA GRUESA
CANTERA CHULUCANAS

Peso Especifico de Masa : 2.58 g/cm^3
Peso Especifico de Masa S.S.S. : 2.81 g/cm^3
Peso Especifico Aparente : 2.83 g/cm^3
Peso Unitario Suelto : 1487 Kg/m^3
Peso Unitario Compactado : 1664 Kg/m^3

GRANULOMETRÍA

Malla	% Retenido
3/8"	0.0
N° 4	4.1
N° 8	2.9
N° 16	9.8
N° 30	24.7
N° 50	32.8
N° 100	17.5
Fondo	8.3

Módulo de Fineza : 2.4
Absorción : 0.40 %
Humedad : 0.65 %

AGREGADO GRUESO

GRAVA
CANTERA VICE

Peso Especifico de Masa : 2.82 g/cm^3
Peso Especifico de Masa S.S.S. : 2.64 g/cm^3
Peso Especifico Aparente : 2.68 g/cm^3
Peso Unitario Suelto : 1836 Kg/m^3
Peso Unitario Compactado : 1790 Kg/m^3

GRANULOMETRÍA

Malla	% Retenido
2"	0.0
1 1/2"	0.0
1"	7.6
3/4"	17.4
1/2"	27.8
3/8"	17.7
N° 4	29.5
Fondo	0.0

Tamaño Máximo Nominal : 3/4 pulgadas
Absorción : 0.80 %
Humedad : 0.36 %

Código:

Revisión 1

Fecha:

TIPO DE ELEMENTO ESTRUCTURAL:**ENCOFRADO**

	FECHA	SI / NO	OBSERVACIONES
Se ha verificado la rigidez de los encofrados.			
Las dimensiones internas de los encofrados han sido verificadas.			
Los encofrados están correctamente apuntalados.			
Se ha verificado la verticalidad y nivelación de los encofrados			
El acabado interno del encofrado garantiza la buena obtención de superficies			
Se verificado el tratamiento de la saturación de humedad del encofrado			
Se ha verificado la limpieza de los encofrados de viruta , clavos, alambre, etc.			

ARMADURAS DE ACERO

	FECHA	SI / NO	OBSERVACIONES
Las barras empleadas tienen su respectivo certificado de calidad			
Se han verificado las dimensiones y formas de las armaduras			
Las armaduras de acero están libres de oxido y de grasas, etc.			
El doblado de la armadura ha sido realizado en frio			
se han verificado los espaciamientos entre barras según especificaciones			
Las armaduras de acero han sido aseguradas y amarradas correctamente			
se han respetado los recubrimientos minimos establecidos por norma			

CONCRETO

	FECHA	SI / NO	OBSERVACIONES
Se ha observado y verificado los datos del tiempo			
Se ha comprobado visualmente el buen estado y calidad del cemento.			
Los agregados tanto fino como grueso están limpios de impurezas.			
El agua a utilizarse para la mezcla no contiene agentes agresivos			
Se ha controlado la dosificación durante la preparación del concreto.			
Se ha comprobado el asentamiento mediante el cono de Abrams.			
Se han tomado probetas de concreto para el ensayo de compresión.			
Durante la colocación del concreto se ha vibrado adecuadamente.			
Se ha verificado la altura de vaciado del concreto hacia el encofrado			
Durante el desencofrado no se han producido daños al concreto.			
El concreto ha sido curado correctamente según especificaciones técnicas.			

Elaborado por:

Nombre:

Firma:

PETROBRAS	REGISTRO Inspección de Recepción de Tubería	Anexo 07
	Código:	Revisión: 1

Proyecto: GASODUCTOS DE BAJA PRESION DE ZAPOTAL Y ORGANOS - LOTE X	Cliente: PETROBRAS
---	---------------------------

Lote:	Km:	Área de almacenamiento:
--------------	------------	--------------------------------

TUBO	Ø (mm)	LONGITUD (m)	ESPESOR (mm)	INSPECCION VISUAL			OBSERVACIONES
				BISEL	REV. EXT.	OVALIZ	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

LEYENDA:	A: APROBADO	RR: REPROBADO PARA REPARAR EN EL SÍTIO	RD: REPROBADO PARA DEVOLUCIÓN
-----------------	--------------------	---	--------------------------------------

OBSERVACIONES:

Ing. CSMS o Delegado	Ing. de Obra	Supervisión
Nombre:	Nombre:	Nombre:

Código:**Revisión: 1****Lugar:****Fecha:****N° Inf.:**

Nro.	N° de Fabrica	N° Tubo	Logitud (m)	Espesor (Pulg.)	Progresiva (Km)	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						

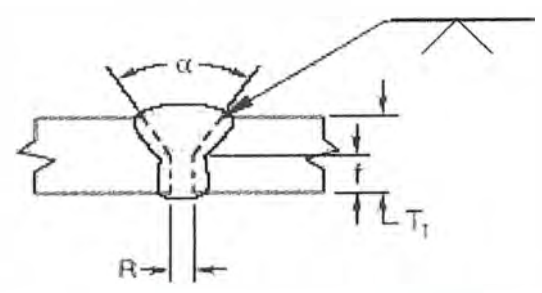
Anexo 09

	ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (EPS) SEGÚN : API Standard 1104 Ed. 20th, Nov. 2005	Revisión: 0 Página: 2 de 2 Fecha: 02 Marzo 2009
--	--	---

Empresa :	Proyecto : IPC - GASODUCTO DE BAJA PRESION ZAPOTAL Y ÓRGANOS LOTE X
Proceso : Electrodo Revestido (SMAW)	Tipo : Manual
Material Base :	ASTM A 53 . Gr.B.
Diámetro y Espesor de Pared Calificado :	Diam.ext. 6 5/8" (168.3 mm) Espesor : 7.1 mm
Rango de calificación:	Diam.ext: 114.3 (4.5") a 323.9 mm(12.75") / Esp:4.8 mm(0.188") a 19.1mm(0.75")
Diseño de Junta :	Tope con Bisel en "V"
Especificación del Metal de Aporte :	AWS - A5.1 y A 5.5
Clasificación del Metal de Aporte :	E 6010 (Primer pase) y E7010-A1 (Demás pases)
Diámetro del Metal de Aporte:	3.25mm E 6010(Cellocord PT), 4.0 mm E7010-A1 (Cellocord 70T)
Características Eléctricas y/o Tipo de Llama :	CC (-) Primer pase , CC (+) Demás pases
Posición :	Toda Posicion fija
Progresión de Soldadura / Numero de Pases :	Descendente : Todos los pases.
Numero de Soldadores :	1
Tiempo entre el Primer y el Segundo Pase :	6 minutos
Temperatura máxima entre pases:	65°C - 85°C
Tipo y Retiro de Grampas de Alineación :	Externa ; Retirar una vez concluida el 50% de Raíz
Limpieza y/o Amolado :	Pase raiz : Esmeril y Escobilla Circular / Demás pases : Escobilla Circular
Pre calentamiento / Alivio de Tensiones :	N / A
Gas de Protección y Caudal :	N / A
Fundente :	N / A
Velocidad de Avance :	---
Composición del Gas de Plasma :	N / A
Soldador :	Walter Aquino Avila
Cuño:	S3 - W.A.A
Supervisor de Soldadura :	Ing. Robert Suarez

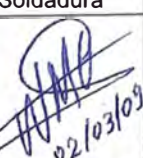
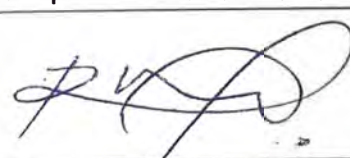

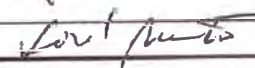
Diseño de Junta :

$\alpha : 55^\circ - 62^\circ$
 $f = 2.0 \text{ mm} - 2.5 \text{ mm}$
 $R = 1.6 \text{ mm} - 2.0 \text{ mm}$
 $T1 = 7.1 \text{ mm}$



NUMERO DE PASADAS Y TIPO / DIÁMETRO DE ELECTRODOS

Pases	Diámetro / Tipo de Electrodo	Voltaje	Amperaje y Polaridad	Velocidad Avance(cm/min)
Raíz (Desc)	Cellocord PT (3.25 mm)	20 - 26	85 - 125	12 -- 14
Caliente(Desc)	Cellocord PT (3.25 mm)	20 - 26	85 - 125	12 -- 14
3er hasta "N"	Cellocord 70T (4.00 mm)	22 - 30	120 - 160	9 -- 11

Revisado por : Inspector de Soldadura  WALTER L. MANRIQUE C.WI 02040441 EXP 04/01/11	Revisado por : Coordinador de QA/QC 	Aprobado por : Petrobras 
Nombre: Ing. Walter Manrique G.	Nombre: Ing. Robert Suarez	Nombre: 

PETROBRAS	REGISTRO Calibración de Máquinas de Soldar	Anexo 10
	Código: _____	Revisión: 1
		Nro.: 1

Tag N°	Marca: Modelo:	Serie N°	Fecha de Calibración	Fecha de Validez
--------	-------------------	----------	----------------------	------------------

		VALORES REGISTRADOS								
		Min.	Max.	Media	Min.	Max.	Media	Min.	Max.	Media
AMPERAJE	Posición 10									
	Posición 20									
	Posición 30									
	Posición 40									
	Posición 50									
	Posición 60									
	Posición 70									
	Posición 80									
	Posición 90									
	Posición 100									
VOLTAJE	Circuito Abierto									
	Circuito Cerrado									

INSTRUMENTO UTILIZADO:

CERTIFICADO N° :

ESTADO	APROBADO ()
	REPROBADO ()

OBSERVACION:

Ingeniero CSMS	Residente de Obra.	Fiscalización

Nro.:

Actividad:

Ubicacion:

Ducto:

Diametro:

Fecha	Soldador	N° de Junta	Inspección Visual		Tipo de electrodo	END LP / RX	Observaciones
			Aprobado	Reprobado			

CONSUMIBLE:

CERTIFICADO DE CALIDAD N°:

Croquis de la Estructura y/o tuberías con numeración de juntas

ELABORADO POR

APROBADO POR:

FECHA:

FECHA:

Kilómetro:

Cliente: PETROBRAS

Código:

Nº	Numero (Tubo1)	Numero (Tubo2)	Longitud (metros)	Espesor (pulg)	Curva				Diam. Pulg	ESP	Nº Junta	Km Prog.	Fecha Inf. Visual	Soldadores								Fecha Radiog.	Insp. Radiog.	Revestimiento	Recambio de Revto.	EXCAVACION - TAPADO				OBSERVACIONES									
					Tipo	Grado	LR	LC						Raiz		2º Pase		3º Pase		4º Pase						EXCAVAC.	BAJADO	ARROPADO	TAPADO										
														I	D	I	D	I	D	I	D																		
1																																							
2																																							
3																																							
4																																							
5																																							
6																																							
7																																							
8																																							
9																																							
10																																							
24																																							
25																																							
26																																							
27																																							
28																																							
29																																							
30																																							
31																																							
32																																							
33																																							
34																																							
35																																							
36																																							
37																																							
38																																							
39																																							
40																																							
41																																							
42																																							
43																																							
44																																							

TOTAL JUNTAS	
LONGITUD DE TUBERIA SOLDADA (m)	

TOTAL JUNTAS SOLDADAS	
TOTAL JUNTAS NO SOLDADAS	

TOTAL JUNTAS RADIOGRAFIADAS	
TOTAL JUNTAS NO RADIOGRAF.	

Total (Pzs)	Total (Pzs)	Total (m)	Total (m)	Total (m)	Total (m)

Anexo 13

AMERLOCK 400

EPOXICO DE ALTO CONTENIDO DE SOLIDOS

DESCRIPCION Y VENTAJAS

- ✓ Recubrimiento de alta performance para mantenimiento
- ✓ Base y acabado a la vez, compatible sobre diferentes pinturas antiguas bien adheridas
- ✓ Puede ser repintado con diferentes capas de acabado
- ✓ Tolera superficies con alta humedad y restos de óxido bien adherido
- ✓ Por capa se obtienen espesores mayores a 5 mils
- ✓ Bajo VOC y alto contenido de sólidos, lo cual reduce posibilidad de poros o solvente atrapado entre capas
- ✓ Cura a baja temperatura (-6°C) con catalizador FD
- ✓ Aprobado por USDA (contacto incidental con alimentos) y NSF (contacto con agua potable)
- ✓ Cumple NFPA Clase A pintura retardadora de fuego
- ✓ Amplia variedad de colores, incluyendo el aluminio
- ✓ Se aplica sobre superficies nuevas o antiguas de acero, galvanizado, concreto, madera y fibra de vidrio

USOS TIPICOS

- ✓ En zonas donde es imposible el "arenado".
- ✓ Mantenimiento de estructuras metálicas o concreto en plantas químicas, mineras, pesqueras, de alimentos, petroquímicas.
- ✓ Exteriores de tanques de almacenamiento de combustible y en general.
- ✓ Interiores de tanques para almacenamiento de agua potable.
- ✓ Protección de pisos y superficies de concreto en almacenes, plantas de alimentos, hangares, cámaras de frío.

DATOS FISICOS

- Acabado : Semi-mate
- Color : Según cartilla (*)

**) El color blanco y los colores claros podrian mostrar amarillamiento en el tiempo. Los colores amarillo, rojo y naranja se recolorarán más rápido que otros debido al reemplazo de pigmentos.*

- Componentes : Dos
- Relación de la mezcla (en volumen) : 1 de resina (parte A)
1 de catalizador (parte B)
- Curado : Evaporación de solventes y reacción química
- Sólidos en volumen : 83% ± 3%
- Espesor película seca (micrones) : 4 - 8 mils (100 - 200)
- Número de capas: 1 o 2
- Rendimiento teórico : 25 m²/galón a 5 mils seco

El rendimiento real depende de las condiciones de aplicación y del estado de la superficie.

- Diluyente : Amercoat 65
- Tiempo de vida útil : 2 ½ horas a 21°C
- FD : 1 ½ horas a 21°C
- Resistencia a la temperatura (en seco)
- Continua : 93°C
- Intermitente : 177°C

Para mayores detalles de resistencia física y química consultar con el Departamento Técnico de CPPQ.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Acero nuevo

- "Arenado" comercial según norma SSPC- SP6 o algún imprimante recomendado.

Acero con pintura antigua

- Limpieza manual mecánica según norma SSPC- SP2 o SSPC- SP3, o limpieza con agua a ultra alta presión según norma SSPC-SP12 , mínimo WJ3-M

Concreto

- Limpieza según norma ASTM D4259 ("arenado") o D4260 (ataque ácido)

Galvanizado

- Lavar con Unexol 101

La duración de la pintura depende del grado de preparación de la superficie.

Para servicio de inmersión se acepta como mínimo un "arenado" cercano al metal blanco según norma SSPC-SP10 o SSPC-SP12 WJ2-L en caso de mantenimiento.

MÉTODO DE APLICACIÓN

Equipo airless

- Similar a Graco Bulldog 30:1 boquilla 0,019" a 0,021" con filtro malla 60

Equipo convencional a presión

- Similar a Devilbiss JGA-502 boquilla 704E con regulador de presión y filtros de aceite-humedad

Brocha y rodillo

- Resistentes a diluyentes epóxicos

TIEMPOS SECADO a 21°C (ASTM D1640)

- al tacto : 3 - 5 horas
- FD : 2 - 4 horas
- al tacto duro : 18 - 22 horas
- FD : 4.5 - 6 horas
- Repintado máximo : 90 días
- Repintado mínimo : 16 horas
- FD : 3.5 horas
- Repintado máximo
- Amerlock 400 : 3 meses
- Amerlock 400FD : 1 mes
- A4501IS / Amershield : 1 mes
- Amercoat 5405 : 1 día

Anexo 14

AMERCOAT 450 HS

POLIURETANO ALIFATICO ALTO BRILLO

DESCRIPCIONES Y VENTAJAS

- ✓ Buena resistencia a exteriores con excelente retención del brillo y color
- ✓ Resistente a diferentes tipos de ambientes corrosivos
- ✓ Resistente a manchas y fácil de limpiar
- ✓ Duro, flexible y resistente a la abrasión
- ✓ Resiste salpicaduras de soluciones ácidas y alcalinas, vapores ácidos, salpicaduras de solventes y agua.
- ✓ Soporta servicio en ambientes ISO 12944 – C5M.
- ✓ Disponible en versión anti hongos.

USOS TÍPICOS

- ✓ Como capa de acabado donde se requiera una óptima apariencia y resistencia a ambientes corrosivos.
- ✓ Acabado de exteriores de tanques, estructuras maquinarias.

DATOS FÍSICOS

Acabado	: Brillante
Color	: Según cartilla (*)
(*) En algunos se podría requerir capas adicionales para obtener un adecuado cubrimiento (especialmente amarillo, rojo y naranja, los cuales se decolorarán más rápido que otros debido al reemplazo de pigmentos.	
Componentes	: Dos
Relación de la mezcla (en volumen)	: 4 de resina (parte A) 1 de catalizador (parte B)
Curado	: Evaporación de solventes y reacción química
Sólidos en volumen	: 66% ± 3%
Barniz	: 52% ± 3%
Espesor película seca	: 2 - 3 mils (50 - 75 micrones)
Número de Capas	: Una o dos
Rendimiento teórico	:
Esmalte	: 49 m ² /gal a 2 mils
Barniz	: 38 m ² /gal a 2 mils

El rendimiento real depende de las condiciones de aplicación y del estado de la superficie.

Diluyente	: Amercoat 101
Tiempo de vida útil	: 2 horas a 21° C
Resistencia a la temperatura en seco	:
Continua	: 93°C
Intermitente	: 121°C

Para mayores detalles de resistencia física y química consultar con el Departamento Técnico de CPPQ.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Sobre imprimante epóxico

- Limpiar para eliminar suciedad y contaminantes

La duración de la pintura depende del grado de preparación de la superficie.

MÉTODO DE APLICACIÓN

Equipo airless

- Similar a Graco Bulldog 30:1 boquilla 0,015" a 0,017" con filtro malla 60

Equipo convencional a presión

- Similar a Devilbiss JGA-502 boquilla 704E con regulador de presión y filtros de aceite-humedad

TIEMPOS SECADO a 21°C (ASTM D1640)

al tacto	: 20 - 60 minutos
al tacto duro	: 8 - 10 horas

Repintado máximo:	32°C	21°C	10°C	0°C
(días)	7	30	60	-

Repintado mínimo:	32°C	21°C	10°C	0°C
(horas)	2	4	12	-

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Temperatura	Mínima	máxima
de la superficie	-7°C	49°C
del ambiente	-7°C	49°C

Humedad relativa % 85

La temperatura de la superficie deberá ser 3°C mayor que el punto de rocío.

PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

1. Verifique que se disponga de todos los componentes, además del diluyente recomendado.
2. Homogenice la pintura, agitando por separado cada uno de sus componentes. Use un agitador neumático.
3. Vierta la resina en un envase limpio y luego el catalizador.
4. Mezcle totalmente los dos componentes usando el agitador.
5. Para facilitar la aplicación agregue un máximo de 1/8 de galón del diluyente Amercoat 101 por galón de pintura preparada y agite la mezcla otra vez.
6. Filtre la mezcla con una malla 30, y aplique adecuadamente.
7. Aplique la pintura preparada antes de sobrepasar su tiempo de vida útil.
8. Repintar dentro del "tiempo de repintado" recomendado.

IMPRIMANTES RECOMENDADOS

Con 1 mes de secado máximo:

- Amerlock 400 AMERON
- Amercoat 385 AMERON
- Imprimante epóxico similar AMERON, JET, CPP

Anexo 16



2320 Bowling Green Road
Franklin, KY 42134
270 586-2350 phone
270 586-2402 fax
www.covcorp.com

CERTIFICATE OF CONFORMANCE AND TESTS REQUIREMENTS

CUSTOMER:	MAINCCO S.A.
CUSTOMER PO NBR:	022-09
COVALENCE REFERENCE	590480
NBR:	
PRODUCT:	1027 LIQUID ADHESIVE
LOT NUMBERS:	H0101R2, H0902R2

TEST	TEST METHOD	REQUIREMENT	TEST RESULTS
PERCENT SOLIDS	ASTM D-1259	30% +/-2%	30.2

WE CONFIRM THAT THE QUALITY OF THE GOODS CORRESPONDS TO THAT STATED IN THE ORDER.

Darlene Herrington
DATED: 15 January 2009

Anexo 17



2320 Bowling Green Road
Franklin, KY 42134
270 588-2350 phone
270 588-2402 fax
www.berryplastics.com

CERTIFICATE OF CONFORMANCE AND TESTS REQUIREMENTS

CUSTOMER: CUSTOMER PO NBR: COVALENCE REFERENCE NBR: PRODUCT: LOT NUMBERS:	MAINCCO S.A. 024-09 602709 980-20 BLACK POLYKEN 8195
--	---

TEST	TEST METHOD	REQUIREMENT	TEST RESULTS
THICKNESS, MILS TOTAL BACKING ADHESIVE	ASTM D-1000	(18.5 - 21.5) (7.5 - 10.5) (9.5 - 12.5)	20.7 9.6 11.1
TENSILE, (LBS/INCH WIDTH)	ASTM D-1000	(27 MIN)	37.0
ELONGATION, %	ASTM D-1000	(150 MIN)	23.1
ADHESION, (OZS./IN. WIDTH) (ASTM D-1000 MOD.) BACKING PRIME STEEL	ASTM D-1000	(30 MIN) (200 MIN)	60.0 358

POLYKEN PIPELINE CERTIFIES THAT THIS PRODUCT AS MANUFACTURED AND TESTED MEETS OR EXCEEDS THE AWWA STANDARD C214

Darlene Herrington

DATED: 15 January 2009

Anexo 18



2320 Bowling Green Road
Franklin, KY 42134
270 586-2350 phone
270 586-2402 fax
www.berrucorp.com

CERTIFICATE OF CONFORMANCE AND TESTS REQUIREMENTS

CUSTOMER:	MAINCCO S.A.
CUSTOMER PO NBR:	024-09
COVALENCE REFERENCE NBR:	602709
PRODUCT:	955-20 WHITE POLYKEN
LOT NUMBERS:	8215

TEST	TEST METHOD	REQUIREMENT	TEST RESULTS
THICKNESS, MILS TOTAL BACKING ADHESIVE	ASTM D-1000	18.5 - 21.5 13.5 - 16.3 3.5 - 6.5	19.3 15.2 5.4
TENSILE, (LBS/INCH WIDTH)	ASTM D-1000	28 MIN	45.0
ELONGATION, %	ASTM D-1000	200 MIN	501
ADHESION, (OZS./IN. WIDTH) BACKING	ASTM D-1000	25 MIN	45.0

WE CONFIRM THAT THE QUALITY OF THE GOODS CORRESPONDS TO THAT STATED IN THE ORDER.

Darlene Herrington

DATED: 15 January 2009

PETROBRAS	REGISTRO BAJADO DE TUBERIAS	Anexo 19
	Código:	Revisión: 1

Clima	Mañana	Tarde	Km:
--------------	---------------	--------------	------------

TRAMO

Progresiva	Inicial	Final
-------------------	----------------	--------------

Junta	Inicial	Final	Extensión(Metros):
--------------	----------------	--------------	---------------------------

TUBERÍA LASTRADA

Junta	Inicial	Final	Extensión(Metros):
--------------	----------------	--------------	---------------------------

Ítem	Actividad	Situación	Obs.
1	Soldadura		
	Inspección Visual de Soldadura		
	Ensayos No Destructivos		
2	Revestimiento de Juntas		
	Inspección del Control de Calidad		
	Prueba de Adherencia del Revestimiento de Juntas		
3	Tapas en las extremidades del tramo		
4	Protección Mecánica		
	Tipo:		
5	Zanja		
	Preparación del Fondo		
	Ancho de acuerdo a las especificaciones técnicas		
	Profundidad de acuerdo a la cobertura mínima especificada		
	Condiciones de las Paredes		
	Limpeza y Drenaje		
6	Inspección del Revestimiento Anticorrosivo		
	Inspección con Holliday Detector		
	Cantidad de Reparos Ejecutados:		
7	Operación de Bajado		
	Espaciamiento entre soportes (rodillos o fajas)		
	Manoseo de la tubería (Prevención de oscilaciones y tensiones excesivas)		
	Acomodación de la tubería en la Zanja		
	Inspección Visual de la tubería bajada		
8	Primera Cobertura		
	Material de tapado		
	Altura de la primera cobertura		

Situación:	AP: APROBADO	RP: REPROBADO	NA: NO APLICABLE	NI: NO INSPECCIONADO
------------	---------------------	----------------------	-------------------------	-----------------------------

Observaciones:

Ing. De CSMS	Ing. Residente	Fiscalización
Nombre:	Nombre:	Nombre:

DATOS DEL ISOMETRICO

PLANO N°:

HOJA N°:

REV. N°:

CONTROLES REALIZADOS

N°	N° JUNTA	PERNOS		TORQUE Lbs x pie	ESP. BRIDA	ESP. DE EMPAQ.	FECHA
		Cantidad	Sección				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Instrumento Utilizado:

OBSERVACIONES:

CONFORMIDAD FINAL

Control de Calidad

Supervisión PETROBRAS

Fecha:

Fecha:

OBRA: GASODUCTOS DE BAJA PRESION DE ZAPOTAL Y ORGANOS - LOTE X

LINEA: _____ DIAMETRO: _____ PROGRESIVA: _____ LONGITUD DE TUBERIA: _____

TIEMPO TOTAL DE PRUEBA: _____

DIAMETRO : _____ CLASE: _____

FECHA DE ENSAYO:				LUGAR:					
PRESION DE DISEÑO:				PRESION DE PRUEBA:					
LECTURA		PRESION (PSI)	TEMP. (°F)	OBSERVACION	LECTURA		PRESION (PSI)	TEMP. (°F)	OBSERVACION
i	HORA	MANOMETRO	TERMOMETRO AMBIENTE		i	HORA	MANOMETRO	TERMOMETRO AMBIENTE	
1					21				
2					22				
3					23				
4					24				
5					25				
6					26				
7					27				
8					28				
9					29				
10					30				
11					31				
12					32				
13					33				
14					34				
15					35				
16					36				
17					37				
18					38				
19					39				
20					40				

INSTRUMENTOS UTILIZADOS:

MANÓMETRO N°:	
BAROGRAFO N°:	
TERMÓMETRO N°:	
HIGRÓMETRO N°:	
OTROS:	

OBSERVACIONES:

ENCARGADO DE CALIDAD

SUPERVISOR DEL CLIENTE

FORMATO - 01

INDUCCIÓN Y ORIENTACIÓN EN EL AREA DE TRABAJO

Titular:	Trabajador:
E.E.:	Fecha de Ingreso:
Unidad de Producción:	Registro / N° Fotocheck:
Distrito:	Ocupación:
Provincia:	Área de Trabajo:

- Cumplir con la Orientación e Inducción utilizando el Anexo 14.
- Bienvenida y Explicación del Propósito de la Orientación.
- Explicación de las Estadísticas de Seguridad del Departamento o Sección.
- Accidentes y enfermedades ocupacionales del Departamento o Sección.
- Equipos de Protección Personal (EPP) apropiado para el tipo de tarea asignada: con explicación de los estándares de uso.
- Procedimiento específico de Respuesta a las Emergencias en el Área de Trabajo.
- Uso del teléfono del Área de trabajo y otras formas de comunicación con radio portátil o estacionario: quienes, como y cuando se deben utilizar.
- Estándar, procedimiento y prácticas para casos específicos de emergencia: reportes al Jefe inmediato.
- Ubicación y uso de botiquines y camillas.
- Reglas específicas de Prevención de Seguridad de la Sección o Área de Trabajo. Identificación y uso del Manual de Procedimientos, MSDS, trabajos en caliente, áreas confinadas y otros.
- Duchas y lava ojos de emergencia: Su ubicación y forma de uso.
- Importancia del orden y la limpieza en la zona de trabajo.
- Absolución de Preguntas del personal inducido y orientado.

Fecha, _____

Firma del Trabajador

V°B° del Supervisor

FORMATO - 02

PETROBRAS		CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD		FSSMA-01-04 REV.1 04/01/2009	
ENTRENADOR :		FIRMA :	INDUCCIÓN	REINDUCCIÓN	
SUPERVISOR :		FIRMA :	CHARLA 5 MINUTOS	CHARLA PROCEDIMIENTO	
FECHA :			CHARLA SEGURIDAD 30 MIN		
HORA INICIO :	HORA TÉRMINO :		CURSO ESPECIAL		

TEMA

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	D. N. I.	FIRMA
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

COMENTARIOS/OBSERVACIONES :

COMPROMISO: Mediante la firma del presente documento certifico haber sido instruido sobre el tema de la referencia y me comprometo a cumplir con las instrucciones.

TAREA A REALIZAR: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

PERSONAL QUE REALIZA LA TAREA:

PLANTA : _____

ÁREA : _____

1 _____ 4 _____ 7 _____
 2 _____ 5 _____ 8 _____
 3 _____ 6 _____ 9 _____

SECUENCIA DE LA TAREA	RIESGOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	Permisos de Trabajo	
			SI	NO
			BLOQUEO Y SEÑALIZACIÓN	
			ESPACIOS CONFINADOS	
			TRABAJOS EN CALIENTE	
			TRABAJOS EN ALTURA	
			EXCAVACIONES Y ZANJAS	
			MATERIALES PELIGROSOS	
			E. P. P.	SI NO
			CASCO	
			LENSES	
			TAPONES DE OIDOS	
			BARBIQUEJO	
			GUANTES	
			UNIFORME	
			ZAPATOS SEGURIDAD	
			PORTA VIENTOS	
			MANDIL DE SOLDADOR	
			ARNÉS	
			CARETA DE ESMERILAR	
			Equipos y herramientas	
			1	
			2	
			3	
			4	
			5	
			6	
			7	
			8	
			9	
			10	
			11	
			12	

RIESGOS

1. Golpes por (Objeto en movimiento, vehiculo)	8. Sobreesfuerzo (Levantamiento de Objetos Pesados)	15
2. Golpes Contra (Objetos sobresalientes, personas)	9.-Aplastamiento (Caida de Objetos Pesados)	16
3. Atrapado en (Agarrado, colgado)	10.- Electrocuci3n	17
4. Atrapado por (Puntos filosos o cortantes)	11. Quemaduras	18
5. Atrapado Entre (aplastado amputado)	12. Cortes	19
6. Caida en el mismo nivel (Resbalo y tropiezos)	13. Choques el3ctricos	20
7. Caida diferente Nivel (Plataformas, escaleras)	14	21

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____ Revisado por: _____

FORMATO - 04

PETROBRAS		INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL						FSSMA-01-06 Rev. 1 04/01/2009	
FECHA									
AREA									
INSPECCIONADO POR		CARGO					FIRMA		
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	TIPO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL							OBSERVACIONES
		CASCO	LENTE	ZAPATOS	UNIFORME	TAPONES	GUANTES	OTROS	

NOTA : MARCAR SI ESTA OPERATIVO CON UN CHECK O SI ESTA INOPERATIVO CON UN ASPA

FORMATO - 05

PETROBRAS	INSPECCION DE HERRAMIENTAS	FSSMA-07 REV. 1 04/01/2009
------------------	-----------------------------------	----------------------------------

Fecha: _____

Ubicación: _____

N°	HERRAMIENTA	CODIGO	ESTADO		MEDIDAS CORRECTIVAS U OBSERVACIONES
			OPERATIVO	INOPERATIVO	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
16					
INSPECCIONADO POR		CARGO		FIRMA	

FORMATO - 07

PETROBRAS

INSPECCION DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS

FSSMA-07

REV. 1

PERIODO :			INSPECTOR :		FIRMA:	
Nº CÓDIGO	TIPO DE EQUIPO	ELEMENTOS QUE NO CUMPLEN NORMAS	OBSERVACIONES	AUTORIZADO	RESPONSABLE	
INSTRUCCIONES			ELEMENTOS A INSPECCIONAR			
<p>1.- SE DEBERA INSPECCIONAR TODO EQUIPO ELECTRICO PORTATIL DIFERENCIALES AUTOMATICOS, INSTALACIONES ELECTRICAS GENERALES Y TABLEROS PROVISORIOS MENSUALMENTE</p> <p>2.- TODO EQUIPO QUE NO CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE SEGURIDAD QUEDARAN FUERA DE USO</p>			<p>1.- ENCHUFES</p> <p>2.- INTERRUPTORES (SWITCHES)</p> <p>3.- DIFERENCIALES AUTOMATICOS</p> <p>4.- CABLES</p> <p>5.- CONEXIONES</p> <p> MONOFASICO: FASE - ROJO</p> <p> NEUTRO - BLANCO</p> <p> TRIFASICO FASE 1 - AZUL</p> <p> FASE 2 - NEGRO</p> <p> FASE 3 - ROJO</p> <p>6.- MANTENIMIENTO</p> <p>7.- LINEA A TIERRA</p> <p>8.- CARCAZA MANGOS, ETC.</p> <p>9.- CONTINUIDAD A TIERRA</p> <p>10. PRUEBAS DE DIFERENCIAL AUTOMATICO</p> <p>11. ROTULACION</p> <p>12. SEÑALIZACION</p> <p>13. EQUIPO ELECTRICO ANTIEXPLOSIVO (SEGÚN AREA DE RIESGO)</p> <p>14. CAJA DE TABLEROS</p> <p>15. ACCESO EN CASO DE EMERGENCIA</p> <p>16. PROTECCION INTERIOR</p> <p>17. ACCESO A ENCHUFES DESDE EXTERIOR</p> <p>18. OTROS</p>			
INSPECCIONADO POR			CARGO		FIRMA	
					FECHA	

INSPECCIÓN DE EQUIPO DE OXICORTE

Tipo de inspección: INFORMAL PLANIFICADO

Código del equipo: _____

Lugar de inspección: _____

Inspeccionado por: _____
Responsable del área: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Firma: _____

Hora: _____

Puntos a verificar	Si	No	* En caso de disconformidad llenar los siguientes recuadros							
			Condición Identificada	Clasificación			Acción correctiva	Responsable	Fecha Programada de Cumplimiento	Seguimiento
				A	B	C				
Todas las conexiones están correctamente aseguradas.										
Los manómetros y reguladores están en buen estado.										
Mangueras y válvulas en buen estado.										
Se cuenta con válvulas (2 en cada manguera) para impedir el retorno de la llama.										
El carrito está estable y las botellas aseguradas con dos cadenas de sujeción.										
Sopletes y boquillas en buen estado										
Verificación de fugas con agua jabonosa										
Mangueras y equipos libres de aceites y grasas										
Cilindros sin abolladuras ni depresiones										
Otros										
Si no se cumple con algún ítem de verificación, no se use el equipo hasta que una acción se implemente para solucionarla.										
Observaciones:					Acción:					
Clasificación de las condiciones subestándar:										
A: Mayor: La acción correctiva deberá ser tomada de inmediato y ser terminada antes de las 24 horas										
B: Serio: La acción correctiva deberá ser completada antes de 72 horas										
C: Menor: La acción correctiva deberá ser completada antes de dos semanas.										

FORMATO - 09

<h1 style="margin:0;">PETROBRAS</h1>	<h2 style="margin:0;">INSPECCION DE EQUIPOS MOVILES</h2>	FSSMA-09 REV. 0 04/01/2009
--------------------------------------	--	---

EQUIPO :	PLACA :
OPERADOR :	FECHA :
SUPERVISOR :	HORA :

MARCAR: <input checked="" type="checkbox"/> Correcto	X Reparar	ó N/A No Aplica
<input type="checkbox"/> Frenos <input type="checkbox"/> Claxon <input type="checkbox"/> Dirección <input type="checkbox"/> Alarma de retroceso <input type="checkbox"/> Luces de retroceso <input type="checkbox"/> Luces intermitentes <input type="checkbox"/> Luz alta, luz baja <input type="checkbox"/> Luces de estacionamiento <input type="checkbox"/> Luces de peligro <input type="checkbox"/> Luces en la cabina <input type="checkbox"/> Espejos Laterales <input type="checkbox"/> Espejos Retrovisores <input type="checkbox"/> Vidrios <input type="checkbox"/> Limpiaparabrisas <input type="checkbox"/> Asientos <input type="checkbox"/> Cinturones de seguridad <input type="checkbox"/> Circulina <input type="checkbox"/> Mandos <input type="checkbox"/> Estado de llantas <input type="checkbox"/> Llanta de repuesto <input type="checkbox"/> Nivel del agua <input type="checkbox"/> Niveles de aceites <input type="checkbox"/> Nivel de hidrolina <input type="checkbox"/> Fugas de combustible	<input type="checkbox"/> Fugas de aire <input type="checkbox"/> Suspensión <input type="checkbox"/> Cadena <input type="checkbox"/> Batería <input type="checkbox"/> Bases de jebe <input type="checkbox"/> Cables eléctricos <input type="checkbox"/> Sistema hidráulico <input type="checkbox"/> Manual de instrucción <input type="checkbox"/> Brazo hidráulico. <input type="checkbox"/> Freno de mano <input type="checkbox"/> Frontal <input type="checkbox"/> Guarda de Dosel <input type="checkbox"/> Orden y limpieza <input type="checkbox"/> Gato con estabilizador <input type="checkbox"/> Letrero de la configuración <input type="checkbox"/> Estado de carrocería <input type="checkbox"/> Tapa de tanque combustible <input type="checkbox"/> Barras anti vuelco <input type="checkbox"/> Triángulo/conos de seguridad <input type="checkbox"/> Guardas de protección <input type="checkbox"/> Llave de ruedas <input type="checkbox"/> Gata. <input type="checkbox"/> Estado de las puertas <input type="checkbox"/> Cadena para remolque	<input type="checkbox"/> Extintor <input type="checkbox"/> Botiquín de Primeros Auxilios <input type="checkbox"/> Otros

OBSERVACIONES :

NOMBRE Y FIRMA DEL OPERADOR	NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR
-----------------------------	-------------------------------

FORMATO - 10

PETROBRAS	CHECK LIST DE INSPECCION DIARIA DE SEGURIDAD	FSSMA-10 REV.1 04/01/2009
------------------	---	---------------------------------

INSPECCIONADO POR : _____

FIRMA : _____

FECHA : _____

SUPERVISOR : _____

ITEM	DESCRIPCION	¿CUMPLE CON LOS ESTANDARES DE SEGURIDAD?		OBSERVACIONES
		SI	NO	
01	Orden y Limpieza del lugar			
02	Interferencia con personal de otras empresas			
03	Protección hacia el personal de otras empresas			
04	Equipos de Protección personal			
05	Arneses de seguridad			
06	Líneas de vida			
07	Andamios			
08	Escaleras			
09	Sogas			
10	Trabajos en caliente			
11	Equipos			
12	Herramientas eléctricas			
13	Herramientas manuales			
14	Cables eléctricos (visibles o no)			
15	Materiales Peligrosos			
16	Cilindros de gas			
17	Extintores			
18	Señalización			
19	Recipientes para desperdicios			
20	Otros			

COMENTARIOS

CHECK LIST PARA CAMION GRUA

Fecha : _____ Área de Inspección : _____
 Operador : _____ Guardia : _____
 Km/Hm Actual : _____ Km/Hm Siguiente : _____
 Marca: _____ Código de Placa: _____

Ítem	Revisión	B	M	R	Ítem	Revisión	B	M	R
1	Luz alta y baja				36	Nivel de Aceite			
2	L. Estacionamiento				37	Nivel de Líquido de Frenos			
3	L. Direccionales				38	Nivel de Líquido de Embrague			
4	L. Neblineros				39	Nivel de refrigerante			
5	L. Retroceso				40	Nivel Aceite Hidráulico			
6	Luz Interna				41	Dirección hidráulicas			
7	Luces Piloto				42	Caja de Dirección			
8	Pértiga				43	Estado de Cañerías			
9	Circulina				44	Estado de Mangueras			
10	Alarma de retroceso				45	Timón Hidráulico			
11	Antena				46	Fusibles			
12	Radio				47	Batería			
13	Espejos retrovisores				48	Muelles delanteros			
14	Limpia parabrisas				49	Muelles posteriores			
15	Horómetro				50	Llantas y aros			
16	Claxon				51	Frenos y líneas de aire			
17	Pedales				52	Alternador			
18	Lunas				53	Fajas			
19	Calefacción				54	Arrancador			
20	Cinturones de Seguridad				55	Tomafuerza			
21	Freno de Parqueo				56	Tacos P' Estabilizadores			
22	Encendido				57	Tomamesa			
23	Batería				58	Mandos de grúa			
24	Asientos				59	Estabilizadores delanteros			
25	Puertas				60	Estabilizadores Poster.			
26	Filtro de aire				61	Gatas delanteras			
27	Tanque de Combustible				62	Gatas posteriores			
28	Tapa combustible				63	Pluma			
29	Radiador				64	Ganchos para izaje			
30	Tapa Radiador				65	Cable de Remolque			
31	Extintor				66	Llanta de Repuesto			
32	Conos de Seguridad				67	Caja de Herramientas			
33	Botiquín				68	Gata y palanca			
34	Linterna				69	Llave de ruedas y palan.			
35	Triangulo				70	Otros			

Observaciones

Firma del Operador

Firma del Supervisor

A	Empresa Solicitante:	Empresa Ejecutante:	Fecha: ___/___/___	Hora:
	Ubicación:			
	Descripción del trabajo:			
	Profundidad (m):		Duración: Fecha: ___/___/___	

		SI	NO	N/A	
B	1 ¿Ha verificado los planos actualizados de la red eléctrica, drenajes, cañerías de instrumentos, líneas de				
	2 ¿Ha identificado / señalado todos los servicios bajo tierra en el área de excavación?				
	3 ¿Tiene conocimiento de la existencia de servicios bajo tierra no individualizados?				
	4 ¿Se ha utilizado un instrumento para la detección de líneas con tensión en el área?				
	Si alguna de las preguntas desde 1 a 4, le corresponde "NO" contestar la N° 5				
	5 ¿Tomó medidas precautorias al no conocer plenamente el área a excavar?, mencionar en C.				
	6 ¿Se contará con ingreso / egreso seguros desde / hacia el área de las excavaciones?				
	7 Si la excavación debe quedar abierta, ¿estará el área debidamente identificada, cercada e iluminada?				
	Si alguna de las preguntas desde 5 a 7, le corresponde "NO", se rechazará la autorización				
	8 ¿La excavación se realizará dentro de los 2 metros de donde se encuentran conductores eléctricos, servicios subterráneos, columnas?				
	9 ¿En caso que la excavación obstruya accesos, calles y/o caminos, ¿Se ha previsto otras vías de paso ?				
	10 Si existen cables enterrados. ¿Se cortará el suministro eléctrico?				
11 ¿Existe la probabilidad de que ingresen / se acumulen gases o vapores en la excavación?					
12 Si la excavación es mayor de 1.20 m. ¿Solicitó Permiso de Ingreso a Espacios Confinados?					
¿Utilizará Tablestacado?					
Si la respuesta a las preguntas N° 8 o N° 11 le corresponde "SI" detallar en "C", las precauciones de seguridad a tomar.					
Si la respuesta a las preguntas N° 9, N° 10 o N° 12 le corresponde "NO" detallar en "C", las precauciones de seguridad a tomar.					

C	PRECAUCIONES ADICIONALES:
----------	--

D	Verificación: He verificado los puntos correspondientes a las preguntas: 1-4 y estoy de acuerdo con el chequeo realizado. Firma Responsable del Sitio: Aclaración: Fecha: ___/___/___ Hora: Firma Responsable Ejecutante: Aclaración: Fecha: ___/___/___ Hora:
----------	---

E	Autorización He controlado los puntos desde 8 a 11 y estoy conforme con el chequeo realizado. Firma Responsable del Sitio: Aclaración:
----------	---

F	Aceptación He Completado los items 5-6-7-12, he leído los requisitos impuestos y confirmo que los mismos serán cumplidos. Firma Responsable Ejecutante: Aclaración: Firma Resp. de Seguridad Contratista : Aclaración:
----------	--

G	Cierre de Permiso Se da por finalizado el trabajo, y retirado todo personal, herramientas y se ha dejado el área en condiciones seguras. Firma Responsable Ejecutante: Aclaración: Fecha: ___/___/___ Hora: Se han verificado las condiciones de entrega Firma Responsable de Sitio: Aclaración: Fecha: ___/___/___ Hora:
----------	--

H	CROQUIS Realizar Croquis y adjuntar al Permiso de Excavación.
----------	---

FECHA Y HORA DE INICIO:/...../..... Hs	PERMISO VALIDO HASTA LAS : : Hs		
SOLICITANTE:	EJECUTANTE:		
TRABAJO REALIZADO POR:			
Lugar / Equipo:			
Describa los trabajos a realizar:			
RESPONDA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS	SI	NO	N/A
¿Se ha inspeccionado el lugar ante posibles riesgos en el armado de andamios?			
¿Se han analizados los lugares de amarre de la estructura del andamio de modo que no presenten riesgos?			
¿Se ha contemplado en el armado del andamio los posibles pesos del personal, materiales ó equipos a soportar?			
¿Se ha evaluado la posibilidad que la estructura del andamio este en contacto con líneas eléctricas y/o equipos?			
¿Existen las adecuadas escaleras de ascenso/descenso en la estructura del andamio?			
¿Existen en la estructura del andamio las adecuadas barandas para seguridad del personal?			
¿Se utilizará algún sistema de elevación hidráulico?			
¿Se utilizará algún tipo de escalera?			
¿Los equipos usados para trabajo en altura, están en buenas condiciones?			
¿Los equipos usados para trabajo en altura, son adecuados para el trabajo a realizar?			
¿El arnés de seguridad estará enganchado a un punto fijo y firme, o al sistema de elevación/andamio?			
¿Existirán trabajos o maniobras operativas debajo de los trabajos en altura?			
¿Se contemplaron las restricciones de desplazamientos en la zona de trabajo?			
¿Se contemplaron las situaciones meteorológicas para la ejecución de este trabajo?			
¿Se identificó y señaló el lugar?			
HA INSTRUIDO AL PERSONAL EN RELACIÓN A LOS RIESGOS DE LA TAREA COMO ASÍ TAMBIÉN A LOS RIESGOS PROPIOS DEL LUGAR DE TRABAJO			
Elementos de Protección Requeridos:			
<input type="checkbox"/> Ropa de Trabajo	<input type="checkbox"/> Casco de Seguridad	<input type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad	<input type="checkbox"/> Antiparras
<input type="checkbox"/> Uso Cinturones de Seguridad	<input type="checkbox"/> Cuerdas de vida	<input type="checkbox"/> Cables de Deslizamiento	<input type="checkbox"/> Guantes
<input type="checkbox"/> Arnés de Seguridad	<input type="checkbox"/> Instalación de Malla para caída	<input type="checkbox"/> Otros.....	
Precauciones Especiales:			
RESPONSABILIDADES	FIRMAS	1 ° RENOVACIÓN	2 ° RENOVACIÓN
Responsable del Sitio			
Responsable Seguridad Contratista			
Responsable Solicitante			
Responsable Ejecutante			
CANCELACIÓN DEL PERMISO			
<input type="checkbox"/> Descarga de Combustible	<input type="checkbox"/> Derrame de Combustible	<input type="checkbox"/> Emergencia de Cualquier Tipo	
<input type="checkbox"/> Condiciones Climáticas Adversas	<input type="checkbox"/> Choque de Vehículos	<input type="checkbox"/> Incumplimiento de Condiciones de Seguridad	
<input type="checkbox"/> Otros			
CIERRE DEFINITIVO			
Entrega Responsable Ejecutante Sr.:		Recibe Responsable del Sitio Sr.:	
Firma:		Firma:	
Fecha:/...../.....		Hora:.....	

PERMISO DE BLOQUEOS DE SEGURIDAD (LOCK & TAG OUT)		
FECHA DE BLOQUEO:	HORA: DESDE: _____ HASTA: _____	EMPRESA:
EQUIPO A BLOQUEAR:		
UBICACION DEL EQUIPO:		
PERSONAL INVOLUCRADO		
Nro	NOMBRE	FIRMA
1.		
2.		
3.		
4.		
Supervisor / Capataz Responsable del Bloqueo Nombre _____ Firma _____		Supervisor del Proyecto encargado del trabajo Nombre _____ Firma _____
Supervisor de Seguridad de la Empresa Contratista Subcontratista Nombre _____ Firma _____		Ingeniero de Seguridad del Proyecto Nombre _____ Firma _____
<p>*Se entregará una copia de este formato previo al inicio del bloqueo al Supervisor del Proyecto a cargo de este trabajo, quien deberá autorizar el bloqueo y una copia al Dpto. de Seguridad del Proyecto.</p> <p>*Cada trabajador contará con su candado y lo colocará con su tarjeta personal. Está permitido que un supervisor coloque un solo candado y tarjeta para el grupo esta supervisando debiendo los trabajadores del Colocar sus tarjetas personales.</p>		

Nombre del Reportante.-Área:Detalles del Accidente:

Fecha y hora del Accidente:

Lugar:

Tipo de Accidente:

Detalle: ¿Qué pasó?, ¿Cómo?, ¿Dónde? ¿Por qué?

Seguimiento del Incidente(a ser llenado por SSMA).-_____
Firma del ReportanteAnálisis del Incidente.-Medidas correctivas.-Responsables.-Plazos.-Cumplimiento.-Fecha.-