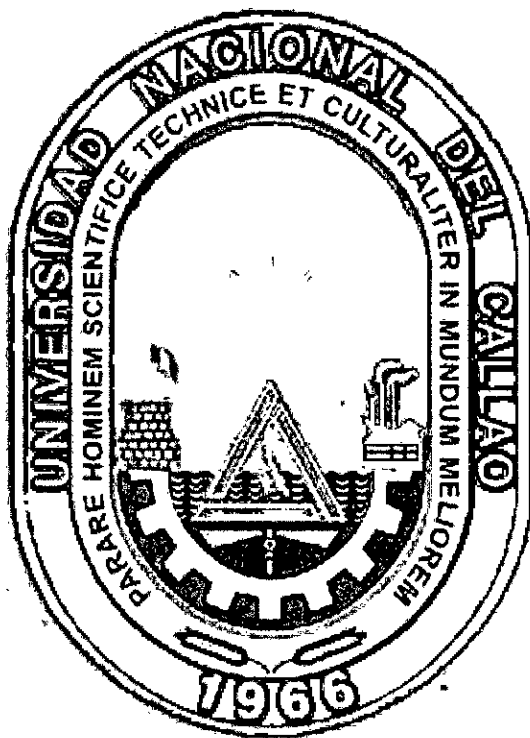


# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF”**

**INFORME DE EXPERIENCIA LABORAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO  
AUTOR: Bachiller CARLOS PELAEZ URBANO**

Abril - 2017

**ACTA PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO PROFESIONAL  
MODALIDAD: INFORME DE EXPERIENCIA LABORAL**

A los DIÉCIOCHO días del mes de ABRIL del dos mil diecisiete, siendo las 12:00 horas, se procedió a la instalación del Jurado de Exposición de Informe de Experiencia Laboral de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (Resolución Decanal N° 001-2015-D-IEL-J-EXP- IEL), conformado por los siguientes docentes:

- PRESIDENTE : Dr. JUAN MANUEL PALOMINO CORREA
- SECRETARIO : Mg. JAIME GREGORIO FLORES SÁNCHEZ
- VOCAL : Ing. JOSÉ LUIS HUMBERTO URRUTIA TICONA
- ASESOR : Dr. FÉLIX ALFREDO GUERRERO ROLDAN

Con el fin de dar inicio a la EXPOSICIÓN DEL INFORME DE EXPERIENCIA LABORAL presentado por el Sr. Bachiller CARLOS ARTURO PELAEZ URBANO quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de INGENIERO MECÁNICO, expondrá el Informe de Experiencia Laboral, titulado: "CONSTRUCCIÓN. MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAOUI MAOUI SPRING. MAOUI MAOUI WRE Y CARACHUGO WRE"

Con el quórum reglamentario de Ley se dio inicio a la Exposición de Informe de Experiencia Laboral de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente, luego de las preguntas formuladas y efectuadas las deliberaciones pertinentes, se acordó dar por APROBADO con el calificativo de BUENO (14) al señor Bachiller CARLOS ARTURO PELAEZ URBANO.

Con lo que se dio por cerrada la sesión a las 13:15 del día 18 de Abril del 2017.

  
Dr. JUAN MANUEL PALOMINO CORREA  
PRESIDENTE

  
Mg. JAIME GREGORIO FLORES SÁNCHEZ  
SECRETARIO

  
Ing. JOSE LUIS HUMBERTO URRUTIA TICONA  
VOCAL

  
Dr. FELIX ALFREDO GUERRERO ROLDAN  
ASESOR



## DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mis padres por su apoyo incondicional durante todos los años de mi existencia, confiando en mí, el tiempo que no estuve con ellos y comprendiendo mis ideales, de ellos obtengo la fuerza necesaria para salir adelante.

## AGRADECIMIENTO

A mis amigos por su apoyo en la parte académica, profesional y lo más importante: su amistad, que espero se mantenga por lo largo de toda mi vida.

A todos mis profesores por las lecciones enseñadas, que ahora son puestos en práctica y siguen siendo de mucha importancia en mis labores del día a día.

## INDICE

### INTRODUCCIÓN

I.	OBJETIVOS .....	12
	1.1 OBJETIVOS GENERAL .....	12
	1.2 OBJETIVO ESPECIFICOS .....	12
II.	ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	13
	2.1 BREVE RESEÑA HISTÓRICA .....	13
	2.2 MISION .....	13
	2.3 VISION.....	14
	2.4 VALORES.....	14
	2.5 ESTRUCTURA LEGAL .....	14
	2.6 POLITICA DE CALIDAD .....	15
	2.7 ENFOQUE ESTRATEGICO .....	15
	2.8 ORGANIGRAMA .....	16
	2.9 INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA .....	17
III.	ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA .....	19
	3.1 SERVICIOS DE OBRAS CIVILES .....	19
	3.2 SERVICIOS DE OBRAS ELECTROMECHANICAS .....	19
	3.3 MANTENIMIENTO .....	19
	3.4 CONSULTORIA E INGENIERIA .....	20
	3.5 RESPONSABILIDAD SOCIAL .....	21
IV.	DESCRIPCION DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERIA .....	23
	4.1 MARCO TEORICO .....	23
	4.1.1 CONCEPTOS BASICOS .....	23
	4.1.2 MARCO NORMATIVO .....	26
	4.2 ANTECEDENTES Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	31
	4.3 PLANEAMIENTO Y ALCANCE DEL PROBLEMA .....	33
	4.4 FASES O ETAPAS DEL PROYECTO .....	33
	4.4.1 DIAGRAMA DE FASES DE LA OBRA .....	34
	4.4.2 ALCANCE DE TRABAJO GENERALES .....	35
	4.4.3 TRABAJOS ESPECIFICOS .....	37
	a. MECANICA .....	37

	b. TUBERIA .....	52
	c. SOPORTES DE EQUIPOS Y TUBERIA .....	61
	d. LIMPIEZA CON AGUA .....	62
	e. PINTADO Y ETIQUETADO .....	64
	f. PINTURA DE RETOQUE .....	65
4.4.4	CONSTRUCCIÓN .....	65
	a. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	67
	b. PLANOS CONFORME A OBRA .....	67
4.4.5	SUMINISTRO DE EQUIPOS, MATERIALES E INSUMO .....	67
4.4.6	PRUEBAS Y ENSAYOS .....	69
4.4.7	PUESTA EN OPERACIÓN .....	73
V.	EVALUACION TECNICO-ECONOMICO .....	74
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	99
VII.	BIBLIOGRAFIA .....	101
VIII.	ANEXOS .....	102
	ANEXO A.-ESPECIFICACIONES DE TUBERIA AMANCO .....	102
	ANEXO B.-PLANO GMI-1760-5-16-001 REV_0 .....	106
	ANEXO C.- LISTADO DE EQUIPOS MECÁNICOS EL-GMI-1760-4-15-001 .....	107
	ANEXO D.- ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO N° 4635-4-SPC-101 .....	108
	ANEXO E.- PLANO GMI-6760-5-15-002 REV_1 .....	120
	ANEXO F.- PLANO GMI-6760-5-15-001 REV_2 .....	121
	ANEXO G.- PLANO GMI-1760-5-15-042 REV_2.....	122
	ANEXO H.- INSTRUCCION OPERATIVA IO-CON-05-001 .....	123
	ANEXO I.- INSTRUCCION OPERATIVA IO-CON-05-002 .....	136
	ANEXO J.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO 000.285.85002.....	144
	ANEXO K.- PLANO GMI-6760-5-15-005 REV_1 .....	155
	ANEXO L.- PLANO GMI-6760-5-15-007 REV_1 .....	156
	ANEXO M.- PLANO GMI-1760-5-15-071 REV_1 .....	157
	ANEXO N.- PLANO GMI-1760-5-15-075 REV_1 .....	158
	ANEXO Ñ.- PLANO GMI-1760-5-15-081 REV_3 .....	159
	ANEXO O.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO N° 000.215.05120.....	160
	ANEXO P.- ESPECIFICACIÓN DE PINTIURA DS-ES-5-001 .....	173
	ANEXO Q.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	188
	ANEXO R.- BOM DE TUBERÍAS .....	210

## INDICE DE FIGURAS

FIG. Nº 1.- LIXIVIACIÓN EN PILAS EN MINERA YANACOCCHA .....	24
FIG. Nº 2.- ZONAS DE LAS 3 NUEVAS FUENTES DE AGUA ACIDAS DENTRO MINERA YANACOCCHA .....	32
FIG. Nº 3.- INSTALACIÓN DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA EN ZONA MAQUI MAQUI SPRING .....	38
FIG. Nº 4.- UBICACIÓN DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA CON TAG 6760-TK- 15001, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	38
FIG. Nº 5 BOMBA SUMERGIBLE Y MANGUERA DE PRESIÓN PARA SU CONEXIONADO .....	39
FIG. Nº 6.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES CON TAG 6760-PU- 15001 Y 6760-PU-15002, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	40
FIG. Nº 7.- RECEPCIÓN Y CONEXIONADO DE LAS BOMBAS VERTICALES CON TAG: 6760-PU-15003 Y 6760-PU-15004 .....	41
FIG. Nº 8.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS VERTICALES CON TAG: 6760-PU-15003 Y 6760-PU-15004, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	41
FIG. Nº 9.- RECEPCIÓN DE BOMBA SUMERGIBLE CON TAG: 6760-PU-15009.....	42
FIG. Nº 10.- RECEPCIÓN E INSTALACIÓN TANQUE DE TRANSFERENCIA EN ZONA MAQUI MAQUI WRF .....	43
FIG. Nº 11.- UBICACIÓN DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA CON TAG: 6760-TK- 15002, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	43
FIG. Nº 12.- INSTALACIÓN DE BOMBAS SUMERGIBLES CON TAG: 6760-PU- 15005 Y 6760-PU-15006 .....	44
FIG. Nº 13.- RECEPCIÓN DE MANGUERAS DE PRESION PARA CONEXIONADO DE BOMBAS SUMERGIBLES .....	44
FIG. Nº 14.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES CON TAG 6760-PU- 15005 Y 6760-PU-15006, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	45
FIG. Nº 15.- INSTALACIÓN DE BOMBAS VERTICALES CON TAG: 6760-PU-15007 Y 6760-PU-15008.....	46
FIG. Nº 16.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS VERTICALES CON TAG 6760-PU-15007 Y 6760-PU-15008, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	46



FIG. N° 17.- RECEPCIÓN Y VERIFICACION DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA EN ZONA CARACHUGO WRF .....	47
FIG. N° 18.- INSTALACIÓN DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA 1760-TK-15026 EN ZONA CARACHUGO WRF .....	48
FIG. N° 19.- UBICACIÓN DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA CON TAG 6760-TK-15001, DENTRO DEL PLANO DE CONSTRUCCIÓN .....	48
FIG. N° 20.- INSTALACIÓN DE BOMBAS SUMERGIBLES CON TAG: 1760-PU-15001/15002/15003/ 15004/15005/15006.....	49
FIG. N° 21.- REMOCIÓN DE CUALQUIER DISPOSITIVO QUE BLOQUEABA LA BOMBA O EL MOTOR, PARA SU CONEXIONADO DE BOMBAS SUMERGIBLES .	50
FIG. N° 22.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS SUMERGIBLES CON TAG 1760-PU-15001/15002/15003/ 15004/15005/15006, DENTRO DEL PLANO .....	50
FIG. N° 23.- INSTALACIÓN DE BOMBAS VERTICALES CON TAG: 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012 .....	51
FIG. N° 24.- UBICACIÓN DE LAS BOMBAS VERTICALES CON TAG: 1760-PU-15007/15008/15009/ 15010/15011/15012, DENTRO DEL PLANO .....	51
FIG. N° 25.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE ALIMENTARON AL TANQUE DE TRANSFERENCIA 6760-TK-15001, DENTRO DEL PLANO .....	53
FIG. N° 26.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE PROVINIERON DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA 6760-TK-15001, DENTRO DEL PLANO .....	54
FIG. N° 27.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE ALIMENTARON AL TANQUE DE TRANSFERENCIA 6760-TK-15002, DENTRO DEL PLANO .....	55
FIG. N° 28.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE PROVINIERON DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA 6760-TK-15002, DENTRO DEL PLANO .....	55
FIG. N° 29.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE ALIMENTARON AL TANQUE DE TRANSFERENCIA 1760-TK-15026, DENTRO DEL PLANO .....	56
FIG. N° 30.- UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TUBERÍAS QUE PROVINIERON DEL TANQUE DE TRANSFERENCIA 1760-TK-15026, DENTRO DEL PLANO .....	57
FIG. N° 31.- RUTA DE PIPELINE QUE PROVINIERON DE LA ZONA MAQUI MAQUI SPRING A PRE TREATMENT SURGE POND, DENTRO DEL PLANO .....	58
FIG. N° 32.- RUTA DE PIPELINE DE LA ZONA MAQUI MAQUI SPRING HASTA EL EMPALME CON LA LÍNEA DE MAQUI MAQUI SPRING, DENTRO DEL PLANO ....	59

FIG. N° 33.- RUTA DE PIPELINE QUE PROVINIERON DE LA ZONA CARACHUGO A PRE TREATMENT SURGE POND, DENTRO DEL PLANO .....	59
FIG. N° 34.- RUTA DE PIPELINE DE LA BUFFER POND,O POZA DE AGUA TRATADA AL POND O POZA DE CHAQUICOCHA, DENTRO DEL PLANO .....	60
FIG. N° 35.- RUTA DE PIPELINE QUE PROVINIERON DE LA BUFFER POND O POZA DE AGUA TRATADA AL POND O POZA DE OCUCHA MACHAY .....	61
FIG. N° 36.- FABRICACIÓN DE SOPORTES ESTRUCTURAL EN GENERAL .....	61
FIG. N° 37.- FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE CERCOS PERIMÉTRICOS .....	62
FIG. N° 38.- INSTALACIÓN DE SOPORTES PARA TUBERÍAS .....	62
FIG. N° 39.- LIMPIEZA EN TUBERÍAS PIPELINE .....	63
FIG. N° 40.- PRUEBAS HIDROSTÁTICAS EN TUBERÍAS PIPELINE .....	63
FIG. N° 41.- PINTADO DE ESTRUCTURAS EN GENERAL .....	64
FIG. N° 42.- PINTADO DE TAG. (TUBERÍAS PIPELINE) .....	64
FIG. N° 43.- RETOQUE DE PINTADO EN TAG. DE TUBERÍAS .....	65
FIG. N° 44.- ENSAYOS DE ULTRASONIDOS EN TUBERÍAS HDPE .....	70
FIG. N° 45.- ENSAYOS DE GAMMAGRAFÍA EN TUBERÍAS INOXIDABLES .....	71
FIG. N° 46.- ENSAYOS DE GAMMAGRAFÍA PARA HOMOLOGACIÓN DE SOLDADORES .....	71
FIG. N° 47.- ENSAYOS DE ESPESOR DE PINTURA EN ESTRUCTURAS .....	71
FIG. N° 48.- ENSAYOS DE TINTES PENETRANTES EN ESTRUCTURAS .....	72

## INDICE DE CUADROS

CUADRO N°1.- RELACION DE EQUIPOS .....	17
CUADRO N°2.- COMPOSICION QUIMICA DE LOS ACEROS .....	25
CUADRO N°3.- LISTADO DE DOCUMENTOS .....	27
CUADRO N°4.- COSTOS GENERALES .....	74
CUADRO N°5.- COSTOS OBRAS CIVILES .....	75
CUADRO N°6.- COSTOS OBRAS EN CONCRETO .....	78
CUADRO N°7.- COSTOS OBRAS ESTRUCTURALES .....	81
CUADRO N°8.- COSTOS OBRAS MECÁNICAS .....	82
CUADRO N°9.- COSTOS OBRAS DE TUBERÍAS .....	83
CUADRO N°10.- COSTOS OBRAS ELÉCTRICAS .....	89
CUADRO N°11.- COSTOS OBRAS DE INSTRUMENTACIÓN .....	92

## INTRODUCCION

En los últimos años el reto de la minería es el aumento de producción y expansión de la extracción de minerales, Esto condujo que la Minera Yanacocha S.R.L (MYSRL) contara con tres nuevas fuentes o pozas de suministro de aguas acidas, las cuales son: Maqui Maqui WRF, Maqui Maqui Spring y Carachugo WRF. Para que estos minerales extraídos sean llevados a una planta de tratamiento era de necesidad la creación de **tres nuevas estaciones de bombeo de aguas acidas**, debido a esto se ejecutaron los proyectos necesarios para dar las facilidades a dichos planes de operación.

Parte del compromiso social de MYSRL contempla entre otros proveer del líquido elemento para regadío y ganadería, a las quebradas: La Paccha, Chaquicocha, Ocuca Machay y Arnacocha.

Para ello el área de Manejo de Aguas de MYSRL evaluó la situación y ha solicitado la implementación inmediata de sistemas de captación de las fuentes de aguas acidas (Maqui Maqui WRF, Maqui Maqui Spring y Carachugo WRF), tanto para el proceso de extracción de minerales como el tratamiento de éstas aguas mediante una Planta de Tratamiento de Aguas Acidas (AWTP), y la descarga final a través de vertederos (*spillways*) que alimentarán las quebradas mencionadas.

Como Minera Yanacocha S.R.L (MYSRL) estableció la necesidad de ampliar la capacidad de tratamiento de aguas ácidas existentes de los proceso de cianuración. En tal sentido se decidió el desarrollo y construcción del presente proyecto, que considero la instalación de los equipos de procesos necesarios.

El presente informe de experiencia laboral titulado "CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEOS: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF", describe y

asegura el funcionamiento fiable de estas estaciones dentro de los parámetros normativos nacionales e internacionales del caso.

Dentro del presente informe se encontrarán los puntos como:

**La organización de la empresa**, indicando una breve reseña histórica con su razón social, su perfil de esta señalando la constitución legal y organigrama, infraestructura, como también su misión y visión de la empresa.

**Actividades desarrolladas por la empresa**, mostrando el rubro que desempeña tanto en el ámbito minero como comunitario demostrando la calidad en sus trabajos.

**Descripción detallada del proyecto de ingeniería**, desarrollado para nuestro caso como los procesos en la CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO.

**Evaluación técnico – económica**, acá se muestra la cantidad de inversión considerando los recursos necesarios para ejecutar esta obra.

Terminando con **Conclusiones y recomendaciones**, que muestra los puntos a considerar para mejorar un siguiente proyecto.

## I.OBJETIVOS

### 1.1. OBJETIVO GENERAL

Construir, montar e instalar tres ESTACIONES DE BOMBEOS: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF” según especificaciones del cliente y estándares internacionales, contribuyendo a mejorar la productividad en el proceso de extracción del oro.

### 1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Obtener un adicional de 10% planificado en obtención del oro, al implementar todos los equipos principales y necesarios para el funcionamiento de las tres estaciones de bombeo ya sean: tanques de transferencias, bombas verticales, bombas sumergibles, etc.; según alcance de trabajos y especificaciones técnicas del cliente MYSRL.
- Incrementar la productividad con el transporte de solubles en soluciones cianuradas alcalinas diluidas, implementando nuevas líneas tuberías y soportes estructural tanto para equipamiento y tuberías, bajo la estándares, normas de construcción y códigos internacionales en la últimas ediciones.
- Instalar, conexionar, realizar el pre-comisionado y lo requerido para puesta en marcha final de las estaciones de bombeo, ya sean disciplinas de instrumentación, mecánicas o eléctricas como son: salas de control, válvulas, bridas, etc. cumpliendo todo con el alcance cliente.

## **II. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA**

### **2.1. Breve reseña histórica**

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC es una empresa Cajamarquina, con más de 15 años de vida institucional, ha logrado desarrollar una gran experiencia en la construcción, siendo la primera empresa del Norte del Perú con certificación ISO 9001 en la Ejecución de Obras Civiles y Obras Electromecánicas, por más de 7 años consecutivos.

Bajo el principio de Calidad, el 15 de febrero del 2003, se da inicio a la conformación del GRUPO CEYCA con la unión de tres grandes Empresas Cajamarquinas:

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC: fundada el 06 de diciembre de 1995

ASC: fundada el 26 de enero del 2003

RENTAMAQ: fundada el 15 de enero del 2003

En suma son un GRUPO conformado por Empresas Líderes que actúan de manera ética y financieramente responsable, certificando el cumplimiento de todos sus servicios con la calidad y seriedad que los Clientes requieren, realizando el seguimiento y evaluación post venta de los mismos. Así mismo y como parte de la Responsabilidad Social, apoyan a la formalización y crecimiento empresarial de nuestros proveedores ayudando a posicionar el concepto de Manejo Empresarial en Cajamarca.

Después de realizar diversos trabajos tanto para empresas privadas y gubernamentales, la empresa CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC a través de licitación pública fue adjudicada por la Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL) para poder lograr el objetivo de construir tres estaciones de bombeo y pipeline de aguas ácidas.

### **2.2. Misión**

Trabajar con responsabilidad, asegurando la calidad y garantía de nuestros servicios para satisfacer las necesidades de nuestros clientes, en Consultoría, Ejecución de: Proyectos Civiles y Electromecánicos, Estructuras Industriales, Mantenimiento y Saneamiento.

### 2.3. Visión

Ser una empresa líder en servicio de Consultoría Ejecución de Proyectos Civiles y Electromecánicos, Estructuras Industriales, Mantenimiento y Saneamiento Industrial a nivel nacional, con excelencia Operativa.

### 2.4. Valores

- ✓ Valoramos nuestra seguridad.
- ✓ Iniciativa en crear nuevos retos.
- ✓ Pasión y liderazgo.
- ✓ Honradez y honestidad.
- ✓ Responsabilidad Social y Medio Ambiental.

### 2.5. Estructura legal

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC muy consolidada como empresa, está constituida bajo la estructura legal de una Sociedad Anónima Cerrada (SAC). A su vez cuenta con una Declaración Jurada Anual de Permanencia en el giro autorizado al Establecimiento (artículo 71º Ley 27180).

De manera más específica, esta sociedad anónima cerrada presenta las siguientes características:

- ↳ Es una persona jurídica de derecho privado, de naturaleza mercantil, cualquiera sea su objeto social. No tiene más de diez (10) accionistas y sus acciones no pueden ser inscritas en el registro público del mercado de valores.
- ↳ Se rige en forma supletoria por las normas de la SA, en cuanto le sean aplicables.
- ↳ El capital social está representado por acciones y se integra a los aportes de cada uno de los socios. Está constituido por los aportes de los socios que constituyan los primeros activos con que la SAC inicia el desarrollo de las actividades para las cuales fue creada. El capital social está integrado por los aportes de los socios, el mismo que está dividido en participaciones sociales.



CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC se perfila para convertirse en una de las constructoras más grande del país, preocupada para alcanzar siempre todos los estándares internacionales de calidad, a esto se debe a que se haya desarrollado un importante soporte de prevención de riesgos, además de un conjunto de políticas muy estrictas en el control de calidad, quienes al servicio de los clientes, se diseñan sistemas de soporte de logístico para el flujo de personal, materiales, equipos y comunicaciones sea adecuado a las necesidades propias de cada proyecto.

Asimismo, CEYCA es el grupo de profesionales que trabaja en equipo teniendo como objetivo un fin común, gobernados por una visión y misión de la empresa y cumpliendo funciones específicas y presenta en su estructura, una Dirección General, Centro de Informática, Ingeniería y Proyectos, Control de Calidad y Operaciones Productivas y Comerciales, cuyo personal está en continua Capacitación de los avances tecnológicos

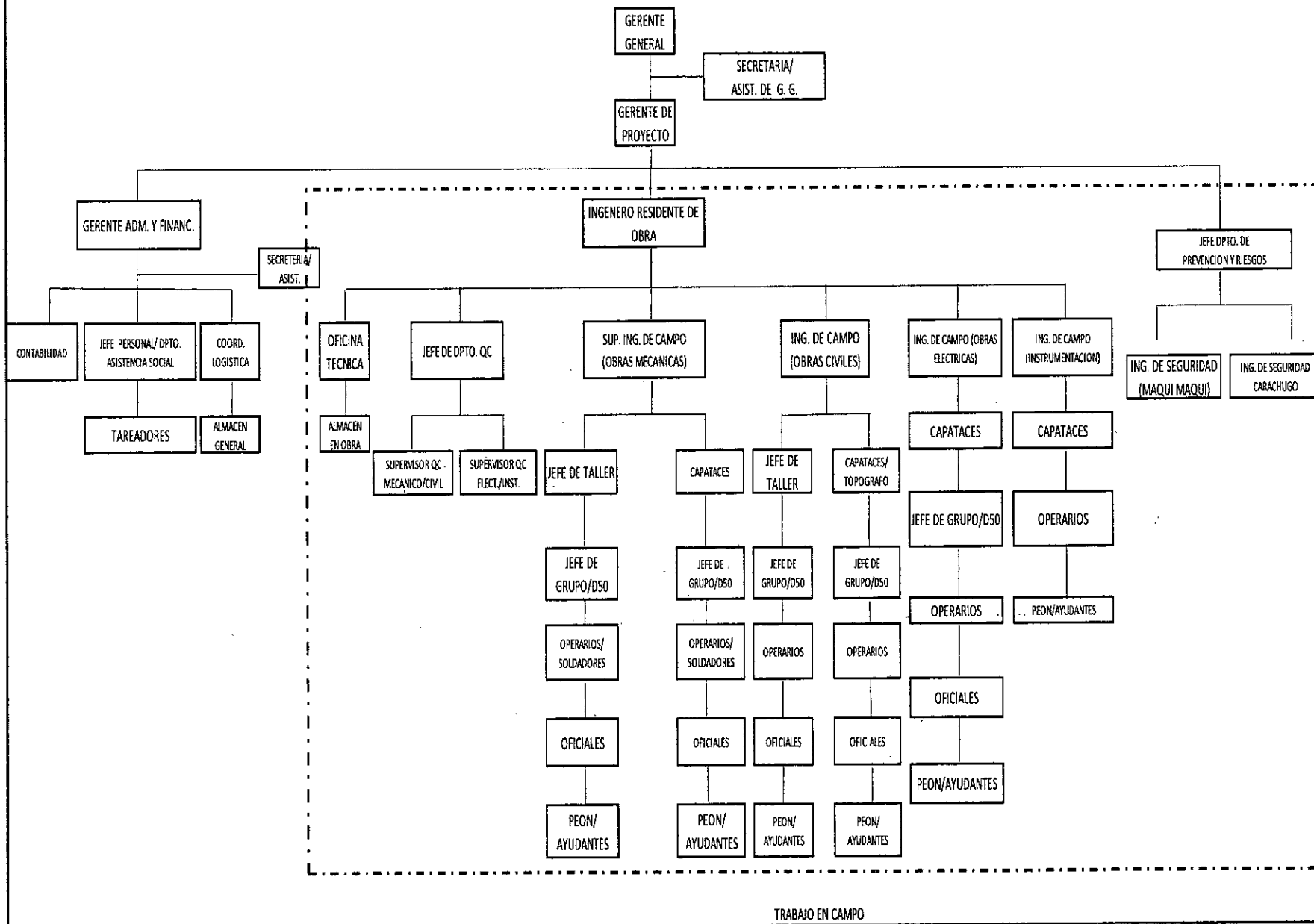
**2.6. Política de Calidad**

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC, trabaja con altos estándares de calidad, eficiencia, confiabilidad y cumplimiento de los requisitos de los clientes y los legales aplicables a sus operaciones en la ejecución de Obras Civiles y Obras de Montaje Electromecánico. Con el compromiso de mejorar continuamente su Sistema de Gestión de Calidad.

**2.7. Enfoque Estrategico**



**ORGANIGRAMA GENERAL**  
**OBRA PROYECTO E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF, CARACHUGO WRF Y PIPELINE**



2.8. Organigrama General del proyecto-fuente empresa Ceyca

TRABAJO EN CAMPO

## 2.9. Infraestructura de la Empresa

La empresa CEYCA, cuenta con un establecimiento principal ubicada en la ciudad de Cajamarca , en la calle Delfín Cerna 457 donde cuenta con inmuebles necesarios en cual inicialmente se encuentran todas las áreas de trabajo Dirección General, Centro de Informática ,Ingeniería y Proyectos, Control de Calidad y Operaciones Productivas y Comerciales, donde se realizan antes los diseños de sistemas de soporte de logístico para el flujo de personal, materiales, equipos y comunicaciones todo esto para que sea adecuado a las necesidades propias de cada proyecto.

Para este proyecto "CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF" la empresa opto mayormente en el alquiler de oficinas móviles para las bases en cada punto, maquinaria pesada, máquinas de termofusión con sus respectivos grupos electrógenos y subcontratas para servicios especiales.

En el lugar se establecieron oficinas móviles tanto para Residente de Obra, Departamento de Prevención y perdidas, Control de calidad, Oficina Técnica, Supervisiones. También Talleres Provisionales tanto mecánico, eléctrico, civil y para calibración de instrumentos.

La empresa conto con el alquiler de 7 móviles interprovinciales destinados a la realización de traslados locales y de larga distancia a obra de los 350 trabajadores de la empresa CEYCA durante la duración del proyecto, adicionalmente con 2 combis y 5 camionetas para movilidad de toda la plana empleada, dentro del Cuadro N°1 citaremos los siguientes equipos:

CUADRO N°1.- Relación de Equipos- fuente empresa Ceyca

<b>RELACION DE EQUIPOS , MAQUINAS , MOVILIDADES UTILIZADOS EN LA OBRA: ESTACIONES DE BOMEIO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF , CARACHUGO WRF Y PIPELINE</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNID.</b>	<b>PROPIEDAD</b>	<b>TIEMPO DE SERVICIO</b>
<b>MOVIBILIDADES</b>			
CAMIONETA (MITSUBISHI)	1	PROPIA	INDEFINIDO
CAMIONETA (TOYOTA)	1	PROPIA	INDEFINIDO
COMBI (TOYOTA)	1	PROPIA	INDEFINIDO

CAMION (MERCEDES BENZ)	1	PROPIA	INDEFINIDO
<b>OFICINAS</b>			
CONTAINER GRANDE 40'	1	PROPIA	INDEFINIDO
CONTAINER CHICO 20'	3	PROPIA	INDEFINIDO
<b>ALQUILERES SERVICIOS DE TERCEROS</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNID.</b>	<b>CONTRATISTA</b>	<b>TIEMPO DE SERVICIO</b>
<b>MOVIBILIDADES</b>			
CAMIONETA MITSUBISHI	1	(TRANSPORTES MARIÑOS)	11 MESES
CAMIONETA TOYOTA	2	(TRANSPORTES MARIÑOS)	10 MESES
OMNIBUS INTERPROVINCIAL	6	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS OMEGA	10 MESES
MINIBUS (TOYOTA SPRINTER)	1	(TRANSPORTES MARIÑOS)	11 MESES
<b>OFICINAS</b>			
CONTAINER GRANDE 40'	4	URTEAGA	8 MESES
CONTAINER CHICO 20'	2	URTEAGA	9 MESES
<b>EQUIPO PESADOS</b>			
RODILLO (INGERSOLL RAND)	1	RENTAEQUIP S.A.C.	1 MES
CISTERNA (VOLVO)	1	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS OMEGA	2 MESES
RETROEXCAVADORA(JCB)	1	VICTILIANO ABANTO	9 MESES
CAMION GRUA (HIAB VOLSWAGEN)	4	GRUAS ALQUILER	11 MESES
GRUA 30 TN (VOLSWAGEN)	1	GRUAS SSK	2 MESES
EXCAVADORA(CAT)	1	NICOTRACTO	9 MESES
CAMION VOLQUETE (VOLVO)	1	EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIOS OMEGA	3 MESES
CAMION (MITSUBISHI)	2	ARES	4 MESES
<b>EQUIPOS Y MAQUINAS</b>			
MAQUINA TERMOFUSION (MCELROY 618)	1	SW	9 MESES
MAQUINA TERMOFUSION (MCELROY 824)	3	SW	9 MESES
MAQUINA TERMOFUSION (MCELROY 412)	1	SW	2 MESES
GRUPO ELECTROGENO (OLYMPIAN)	1	LUVEGI	11 MESES
GRUPO ELECTROGENO (CAT)	3	CATTERPILLAR	11 MESES
GRUPO ELECTROGENO (ATLAS COPCO)	4	LUVEGI	9 MESES

### **III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA**

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC a lo largo de sus años de permanencia en el mercado, no sólo ha crecido sino que se ha mantenido en el medio como una empresa sólida y financieramente responsable, que ofrece servicios de calidad y que garantiza cada uno de ellos acorde a su política de proyección social hacia la comunidad realiza trabajos de conservación de patrimonio cultural en coordinaciones con el INC, minería e igualmente trabajos en comunidades aledañas que son solicitados por éstas. CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC presta los siguientes servicios:

#### **3.1. Servicios de obras civiles**

- ✓ Ejecución de Obras Civiles
- ✓ Ejecución de Proyectos Hidráulicos
- ✓ Proyectos de Agua Potable y Desagüe.
- ✓ Proyectos de Reservorios y Tanques.
- ✓ Proyectos de Plantas de Tratamiento de Agua y Desagüe.

#### **3.2. Servicios de obras electromecánicas**

- ✓ Proyectos Electromecánicas: Estaciones de bombeo, plantas de procesos.
- ✓ Proyectos Sistemas Contra Incendio con detección temprana.
- ✓ Proyectos Protección Tormentas Eléctricas TYCO.
- ✓ Tendido de Líneas en Acero Carbono y HDPE hasta diámetros de 30 pulgadas.
- ✓ Tendido de Líneas en alta Tensión, Media, Baja 22.9 / 4.16 / 0.48 / 0.24 KV.
- ✓ Construcción de ambientes para oficinas y/o dormitorios con paneles termoacústicos (sistema drywall), paneles insulados (tipo Precor).
- ✓ Habilitación de contenedores para oficinas de 20 y 40 pies.

#### **3.3. Mantenimiento**

- ✓ Mantenimiento de Edificaciones Gasfitería y Electricidad, Cerrajería.

- ✓ Carpintería de Madera – Melamina - Modulares.
- ✓ Carpintería Metálica.
- ✓ Pintura en general: Usos comerciales, industriales (epóxicas).
- ✓ Muebles en Melamina en diseños de arquitectura.
- ✓ Letreros, señalizaciones, con simbología estandarizada.
- ✓ Tratamiento de Agua Potable, análisis Físico Químico. (convenio UNI).
- ✓ Instalación de tanques elevados, hidroneumáticos.
- ✓ Tendido de Redes de Agua Potable y Desagüe.
- ✓ Mantenimiento de redes de agua y desagüe (reparación, empalmes, construcción de buzones, etc.).
- ✓ Limpieza y desinfección de tanques cisterna y tanques elevados.
- ✓ Fumigaciones, Desinfecciones, Desinsectaciones y Desratizaciones de campamentos, cocinas-comedor, áreas industriales y áreas libres.
- ✓ Fabricación y montaje de Estructuras metálicas: Bodegas, Edificios, etc.
- ✓ Fabricación y montaje de Estructuras de madera: Campamentos y Oficinas

### 3.4. Consultoría e ingeniería

- ✓ Elaboración de Proyectos para entidades Privadas IPCM (Integrated Process Chain Management)
- ✓ Elaboración de Proyectos para entidades Públicas según SNIP (Sistema Nacional de Inversión Pública)
- ✓ Gerencia de Proyectos. EPCM (Engineering, Procurement, Construction Management)

algunas empresas clientes que confían en nuestro desarrollo, experiencia, y trabajo:

- MINERA YANACOCHA
- ANGLO AMERICAN
- GOLDFIELDS
- PROGRAMA MI VIVIENDA INVERSIONES SAN LUIS
- INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA CAJAMARCA

- GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
- ASOCIACIÓN LOS ANDES CAJAMARCA (ALAC)
- EPS SEDACAJ
- ASOCIACIÓN DAVY COLLEGE –CAJAMARCA
- CORTE SUPERIOR DE JUSTICIA CAJAMARCA
- MINISTERIO PUBLICO CAJAMARCA
- ESSALUD CAJAMARCA
- BANCO WIESE LTDO -SCOTIABANK
- CEMENTOS PACASMAYO
- MINERA CHINALCO PERÚ
- COMPAÑÍA MINERA COIMOLACHE
- MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS BAÑOS DEL INCA
- HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CAJAMARCA
- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SÁNCHEZ CARRIÓN
- ASOCIACIÓN CIVIL FONDO SOCIAL ALTO CHICAMA

### 3.5. Responsabilidad social con la comunidad y nuestros trabajadores

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC valora a nuestros actores sociales ya que son la base de nuestro éxito y principal grupo de interés. En este sentido, nuestra gestión humana está orientada a ofrecerles un espacio de desarrollo profesional y personal, impulsando una cultura interna de conocimiento, fomentamos un ambiente laboral, que genere orgullo, camaradería y confianza en nuestros colaboradores. Sabemos que el sentido de trascendencia es muy importante para nuestros trabajadores, por ello, a través de nuestros diversos programas Social, Educativos, Salud, Recreativo, buscamos contribuir para que el desempeño del colaborador sea óptimo y su calidad de vida mejore.

Reconocer nuestro compromiso con el desarrollo del país, por ello también buscamos que la gestión del conocimiento sea puesta al servicio de la sociedad.

- ✓ CEYCA tiene como parte de su Responsabilidad Social contribuir con el bienestar de la población cajamarquina mediante la contratación de personal local (mano de obra calificada, no calificada).
- ✓ CEYCA está comprometida a realizar las compras de bienes y servicios en la localidad, esto con la finalidad de apoyar al empresario cajamarquino.
- ✓ Al ser la empresa parte integrante de la sociedad, cumple su rol social y lo hace con responsabilidad por ello siempre apoyamos a diversas instituciones benéficas: Asociación Camina Conmigo, Aldeas Infantiles SOS, Hogar de Cristo y otras.

Nuestra definición de comunidad incluye, tanto a las que se encuentran en la zona de influencia de nuestros proyectos, Estando convencidos de que nuestros programas de responsabilidad social son más eficientes y duraderos, si están alineados a nuestras operaciones.

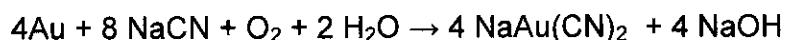


## IV.DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

### 4.1. Marco Teórico

#### 4.1.1. Conceptos Básicos

- a) **Aguas acidas.**- Son las aguas obtenidas luego del proceso de cianuración en la extracción de minerales y almacenadas en pozas.
- b) **As Built.**- Son los planos de construcción modificados donde estos cambios vienen resaltados y son entregados al cliente.
- c) **Buffer Pond.**- Estanque o poza de agua tratada o procesada y que puede ser de utilidad para regadíos o ganado.
- d) **Pad.**- Mineral del pre-minado y minado; que posteriormente son cargados y apilados a manera de pirámide escalonada donde se acumula el mineral extraído sin ningún proceso.
- e) **Proceso de Columnas de Carbón.**- Concentra la cantidad de oro de la solución rica que hay en las pozas de operaciones para posteriormente recuperarlo en el proceso de Merrill Crowe; aquí el oro líquido presente en la solución rica es convertido en sólido mediante un procedimiento de precipitación y recuperación del metal.
- f) **Proceso de cianuración.**- La cianuración es un proceso que se aplica al tratamiento de minerales auríferos, desde hace muchos años. Se basa en que el oro nativo, plata o distintas aleaciones entre estos, son solubles en soluciones cianuradas alcalinas diluidas, regidas por la siguiente ecuación:



Esta fórmula es conocida como la ecuación de ELSNER. El oro es lixiviado por conversión desde la fase sólida (oro libre o en el mineral) a oro en solución (En la forma de complejo aurocianurado). Adicionalmente podemos observar de la reacción que tanto el oxígeno como el cianuro son necesarios para que proceda la reacción.

Las principales variantes de lixiviación son:

- Lixiviación por agitación o en tanques
- Lixiviación por percolación o en pilas

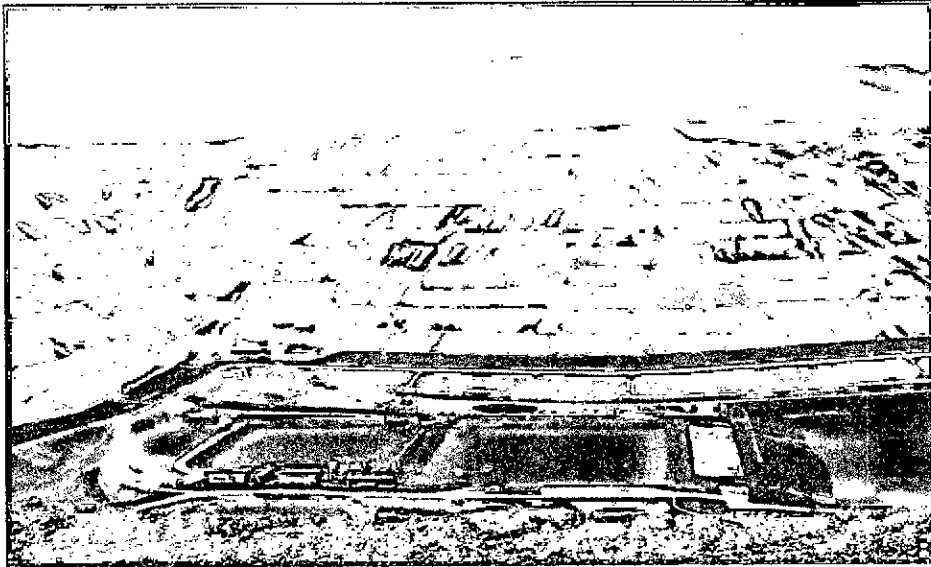


Fig. N° 1.- Lixiviación en pilas en Minera Yanacocha – Fuente propia.

- g) **Surge Pond.-** Oleada de aguas acidas acumulada en un estanque o poza para luego entrar a una planta de tratamiento de extracción de mineral.
- h) **Solución rica o PLS.-** Solución de lixiviación pregnadas de minerales como oro en combinación con cianuro y son conducidas a una planta de tratamiento.
- i) **Schedule.-** Comúnmente llamada cedula que tiene relación directa con los espesores de las tuberías.
- j) **Spillways.-** Aliviaderos o desagües de aguas sobrantes de un embalse, canal o depósito, que evita su desbordamiento.
- k) **Tag.-** Codificación de equipos o instrumentos para su identificación
- l) **Tuberías utilizadas en las estaciones de bombeo de ácidos.-** El sistema de transporte de ácidos se realiza por tuberías de diferentes materiales y calidad, los presentamos algunos a continuación:  
**Tuberías de Acero Inoxidable.-** Constituyen la solución principal, convencional y más difundida sobre todo para el transporte a elevadas presiones. Las tuberías son del tipo standard AISI304/304 L, ASTM A 312, pernos de sujeción A 193 GR B7/ A 194 GR 2H conformado en frío y soldados. A continuación en el Cuadro N°2 se muestra la composición de estos aceros:

CUADRO N°2.- Composición química de los aceros- fuente propia

COMPOSICION QUIMICA DE LOS ACEROS						
TIPO AISI	CARBONO %	Manganeso Máximo %	Silicio Máximo %	Cromo %	Níquel Elementos %	Otros
AISI 304L	0.03 Máx.	2,00	1,00	18.00/20.00	8.00/12.00	
AISI 304	0.08 Máx.	2,00	1,00	18.00/20.01	8.00/12.00	P 0, 045
AISI 316	0.08 Máx.	2,00	1,00	16.00/18.00	10.00/14.00	Mo 2.00/3.00
ASTM A 312	0.08 Máx.	2,00	1,00	18.00/20.00	8.00/11.00	P 0,045
A 193 GR B7	0.37-0.49	0.65/1.10	0.04	0.15/0.35	***	Mo 0.75/1.20
A 194 GR 2H	0.04	1,00	0.04	**	**	P 0, 040

Por lo general se utilizaron tuberías Schedule 40 (SCH-40) Si bien es la opción más difundida y confiable, por otro lado su uso resulta ser más costoso, tanto por Costo de adquisición, como por Costo de transporte y montaje. Es el material más adecuado para soportar presiones. En nuestro caso se utilizaron diámetros nominales de 4", 6", 8", 10", 12"y 16".

**Tuberías de HDPE (Polietileno de alta densidad).**- Es un material ampliamente usado para la fabricación de tuberías a nivel mundial, por sus excelentes características físico químico. Por otro lado las tuberías de pared estructurada permiten significativas ventajas de peso y costo en relación a las de pared sólida. La combinación de material y diseño de tubería permite extender el campo de aplicación del HDPE sustituyendo con ventaja a otros materiales tradicionales como el cemento comprimido, entre otros. Ventajas como:

- Liviana, de fácil manipulación y transporte.
- Diversas soluciones de unión, todas uniones estancas.
- Pared interna lisa, bajo coeficiente de roce, no permite adherencias o incrustaciones.
- Excelente resistencia química, buen comportamiento a la corrosión y abrasión.
- Menor costo instalado considerando mantención y operación.
- Vida útil de más de 50 años.

- Alta rigidez anular.
- Tubería flexible; en caso de sismos se adapta a los movimientos del terreno, sin agrietarse ni desacoplarse.

Para este proyecto se utilizaron tuberías del proveedor AMANCO las especificaciones se encuentran en ANEXO A.

#### 4.1.2. Marco Normativo

Todo el trabajo y materiales se ajustaron a las Normas Internacionales y códigos en las últimas ediciones, como también se aplicaron las especificaciones entregados por el cliente MYSRL para este proyecto, como son las siguientes:

ACI	American Concrete Institute.
ASTM	American Society for Testing & Materials.
IBC	International Building Code.
RNE	Reglamento Nacional de Edificaciones.
AISC	American Institute of Steel Construction.
AWS	American Welding Society.
UBC	Uniform Building Code.
ANSI	American National Standards Institute.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers .
IESNA	Illuminating Engineering Society of North America.
NEMA	National Electrical Manufacturers Association.
NFPA	National Fire Protection Association.
NEC	National Electrical Code.
NESC	National Electrical Safety Code.
UL	Underwriters Laboratories Inc.
OSHA	U. S. Occupational Safety & Health Administration.
ANSI	American National Standards Institute.
ASME	American Society of Mechanical Engineers.
API	American Petroleum Institute.
AWWA	American Water Works Association.
MSHA	Mine Safety and Health Administration.
MSS	Manufacturers Standardization Society.

HIS	Hydraulic Institute Standard.
NFPA	National Fire Protection Association.
PFI	Pipe Fabrication Institute.
PPI	Plastic Pipe Institute.
NACE	National Association of Corrosion Engineers Institute.
ASNT	American Society of Nondestructive Testing.
SSPC	Steel Structures Painting Council.
DIN	Instituto Alemán de Normalización.
SSPC:	Steel Structures Painting Council (Norma Americana).
AISI:	American Iron and Steel Institute.

En el caso de conflicto de requerimientos entre códigos y normas, prevaleció el de mayor nivel de exigencia.

A continuación un listado de Documentos y Especificaciones entregados por el cliente mostrado en el siguiente Cuadro N°3:

CUADRO N°3.- Listados de Documentos- Fuente MYSRL

**LISTA DE DOCUMENTOS CIVILES (DOC LIST)**

LEYENDA			
DC	Criterio de Diseño	SOW N°	SOW-1291-0-17-001
SPC	Especificaciones	DOC LIST	
LIST	Listas	REVISION	0
BOM	Lista de Materiales	ELABORADO	M. Estela
QPS	Cantidades y Precios Ofertados		
DS	Hojas de Datos	FECHA	16-Feb-10

Leyenda	Código de Documento	Rev.	Fecha	Descripción
<b>LISTA DE DOCUMENTOS CIVIL</b>				
QPS	QPS-MY-1291-0-17-001	0	10Feb10	Metrado Civil
SOW	SOW-MY-1291-0-17-001	0	16Feb10	Alcance de Trabajo Civil
TR	TR-1291-2-17-001	1	19Oct09	Technical Report – Inspección de Zona Siniestrada Strip Columnas de Carbón Pampa Larga
SPC	000_210_10001	0		Criterio de Diseño Civil
SPC	000_210_22000	0		Movimiento de Tierras
SPC	000_210_22220	0		Excavación Relleno y Compactación Estructural
SPC	000_210_22240	0		Relleno y Compactación de Tuberías enterradas
SPC	000_215_00003	0		Investigación Geotécnica
SPC	4635_5_SP-001	0		Site Cond.

**LISTA DE DOCUMENTOS DE CONCRETO (DOC LIST)**

<b>LEYENDA</b>			
<b>DC</b>	<b>Criterio de Diseño</b>	<b>SOW N°</b>	<b>SOW-1291-1-17-001</b>
<b>SPC</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>DWG LIST</b>	
<b>LIST</b>	<b>Listas</b>	<b>REVISION</b>	<b>0</b>
<b>BOM</b>	<b>Lista de Materiales</b>	<b>ELABORADO</b>	<b>M. Estela</b>
<b>QPS</b>	<b>Cantidades y Precios Ofertados</b>		
<b>DS</b>	<b>Hojas de Datos</b>	<b>FECHA</b>	<b>16-Feb-10</b>

<b>Leyenda</b>	<b>Código de Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>
<b>LISTA DE DOCUMENTOS CIVIL – CONCRETO</b>				
QPS	QPS-MY-1291-0-17-001	0	10Feb10	Listado partidas Concreto
BOM	BOM-MY-1291-1-12003	0	10Feb10	Metrado Concreto
SOW	SOW-MY-1291-1-17-001	0	16Feb10	Alcance de Trabajo Concreto
TR	TR-1291-2-17-001	1	19Oct09	Technical Report – Inspección de Zona Siniestrada Strip Columnas de Carbón Pampa Larga
DC	000_215_15001	0		Criterio de Diseño Estructural.
SPC	000_215_03300	0		Concreto Estructural y Acero de Refuerzo
SPC	000_215_03600	0		Mortero de Nivelación

**LISTA DE DOCUMENTOS PARA ESTRUCTURAS (DOC LIST)**

<b>LEYENDA</b>			
<b>DC</b>	<b>Criterio de Diseño</b>	<b>SOW N°</b>	<b>SOW-1291-2-17-001</b>
<b>SPC</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>DOC LIST</b>	
<b>LIST</b>	<b>Listas</b>	<b>REVISION</b>	<b>0</b>
<b>BOM</b>	<b>Lista de Materiales</b>	<b>ELABORADO</b>	<b>M. Estela</b>
<b>QPS</b>	<b>Cantidades y Precios Ofertados</b>		
<b>DS</b>	<b>Hojas de Datos</b>	<b>FECHA</b>	<b>16-Feb-10</b>

<b>Leyenda</b>	<b>Código de Documento</b>	<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>
<b>LISTA DE DOCUMENTOS ESTRUCTURAS</b>				
QPS	QPS-MY-1291-2-17-001	B	10Feb10	Listado de partidas de Estructuras
BOM	BOM-MY-1291-2-12001	B	10Feb10	Hoja de metrados – Estructuras
SOW	SOW-MY-1291-2-17-001	B	16Feb10	Alcance de Trabajo – Estructuras
TR	TR-1291-2-17-001	1	19Oct09	Technical Report – Inspección de Zona Siniestrada Strip Columnas de Carbón Pampa Larga
SPC	000_215_01420	0		Ensayo e Inspección de estructuras de acero
SPC	000_215_05000	0		Detallamiento de Acero Estructural Y Misceláneo
SPC	000_215_05120	0		Fabricación de acero estructural
SPC	000_215_05130	0		Montaje de acero estructural

SPC	4635-2-SP-102			Fencing and gates
SPC	000_215_0_15001	0		Criterio de diseño estructural
SPC	DS-ES-5-001	0		Especificación de Pintura

**LISTA DE DOCUMENTOS MECANICOS Y TUBERIAS (DOC LIST)**

<b>LEYENDA</b>			
<b>DC</b>	<b>Criterio de Diseño</b>	<b>SOW N°</b>	<b>MY-1291-4-17-001</b>
<b>SPC</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>DOC. LIST</b>	
<b>LIST</b>	<b>Listas</b>	<b>REVISION</b>	
<b>BOM</b>	<b>Lista de Materiales</b>	<b>ELABORADO</b>	<b>Gerardo Merino</b>
<b>QPS</b>	<b>Cantidades y Precios Ofertados</b>		
<b>DS</b>	<b>Hojas de Datos</b>	<b>FECHA</b>	<b>09-Feb-2010</b>
<b>STD</b>	<b>Estándar.</b>		

<b>Leyenda</b>	<b>Código de Documento</b>	<b>Re v.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>
<b>LISTA DE DOCUMENTOS MECANICOS</b>				
SPC	4635-4-SPC-101	1	18-Dec-02	Installation of mechanical equipment
SPC	4635-4-SPC-104	0	18-Abr-02	Plate work for hoppers, chutes, and miscellaneous items
SPC	4635-4-SPC-110	0	05-Dec-02	Centrifugal pumps for general service
SPC	4635-5-SP-022	0	24-Jul-01	Mechanical equipment installation
SPC	4635-5-SPC-001	1	08-Jan-02	General site conditions
SPC	000.215.05120	0	25-oct-05	Fabricación de Acero Estructural
<b>LISTA DE DOCUMENTOS TUBERÍAS</b>				
SPC	000-250-50026	0	06-Set-05	Fabricación e instalaciones en terreno.
SPC	000-250-50130	1	31-Ago-05	Instalación y unión por fusión de tuberías de HDPE
SPC	000-250-50027	0	06-Set-05	Tie-ins en tuberías
SPC	000-250-50028	1	31-Ago-05	Limpieza interna en tuberías
SPC	000-250-50050	0	26-Set-05	Prueba de presión en tuberías
SPC	000-285-85002	0	06-Set-05	Soldadura de tuberías fabricadas en taller y terreno
SPC	4635-5-SPC-111	2	11-Feb-03	Código De colores de tuberías
SPC	000-250-50025	0	06-Set-05	Fabricación y manejo en taller – Tuberías en procesos y servicios
SPC	000-250-50003	1	03-Ago-05	Piping material specification
STD	MY-000-5-00002	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías tipo colgantes CG
STD	MY-000-5-00003	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías tipo parante PT
STD	MY-000-5-00004	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías tipo consola BS
STD	MY-000-5-00005	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías tipo silla SC
STD	MY-000-5-00006	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías tipo zapata Z
STD	MY-000-5-00007	0	28-Nov-08	Soportes de tuberías guías tipo G

**LISTA DE DOCUMENTOS PARTE ELECTRICA (DOC LIST)**

LEYENDA			
DC	Criterio de Diseño	SOW N°	SOW-MY-1289-6-17-002
SPC	Especificaciones	DOC LIST	DOC LIST-MY-1289-6-17-002
LIST	Listas	REVISION	0
BOM	Lista de Materiales	ELABORADO	W. Rodriguez
QPS	Cantidades y Precios Ofertados		
DS	Hojas de Datos	FECHA	11-02-10

Leyenda	Código de Documento	Rev.	Fecha	Descripción
<b>LISTA DE DOCUMENTOS ELECTRICOS</b>				
SPC	000-265-65053	3	16Jun03	ELECTRICAL AND INSTRUMENTATION CONSTRUCTION TESTING
SPC	000-265-65050	1	23May02	ELECTRICAL EQUIPMENT AND INSTRUMENT INSTALLATION
SPC	000-265-65001	F1	25-08-05	TECHNICAL SPECIFICATION – ESPECIFICACION TECNICA – DESING CRITERIAL
SPC	000-265-65050	1	22-05-04	TECHNICAL SPECIFICATION - ELECTRICAL EQUIPMENT AND INSTRUMENTATION INSTALLATION
SPC	000-265-65053	3	10-06-03	TECHNICAL SPECIFICATION - ELECTRICAL AND INSTRUMENTATION CONSTRUCTION TESTING
SPC	000-265-65124	0	25-02-02	TECHNICAL SPECIFICATION – 600 POWER & CONTROL CABLES AND 300V INSTRUMENTATION CABLES
SPC	000-265-65318	0	09-08-05	TECHNICAL SPECIFICATION – TABLEROS DE FUERZA Y ALUMBRADO
SPC	000-265-65321	F1	16-01-07	TECHNICAL SPECIFICATION – LIQUID INMERSED POWER TRANSFORMER
SPC	000-265-5200	0	30-08-05	TECHNICAL SPECIFICATION – INSTALLATION ASSEMBLIES AND DETAILS FOR MISCELLANEOS
SPC	000-265-6100	0	31-08-05	TECHNICAL SPECIFICATION – INSTALLATION ASSEMBLIES AND DETAILS GROUNDING
SOW	SOW-MY-1289-6-17-002	0	11-02-10	ALCANCE DE TRABAJO
QPS	QPS-MY-1289-6-17-002	0	11-02-10	QUANTITY AND PRICING SCHEDULE – ELECTRICO
BOM	BOM-MY-1289-6-17-352	0	12-02-10	BOM ELECTRICO
BOM	BOM-MY-1289-6-17-358	0	12-02-10	BOM ELECTRICO
BOM	BOM-MY-1289-6-17-361	0	12-02-10	BOM ELECTRICO



## **4.2. Antecedentes y descripción del problema**

Para la MYSRL el agua afecta prácticamente todas las etapas del ciclo de vida de una mina. Para hacer la minería más eficaz y rentable se maneja mediante un plan de Gestión de agua exhaustiva que justifica todos los posibles usos del agua e incluye medidas de mitigación para controlar los riesgos de manera proactiva.

Los proyectos mineros requieren de una evaluación exhaustiva de fuentes de agua disponibles para cumplir con la demanda a corto y largo plazo.

La Compañía Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL) opera un complejo minero metalúrgico que se ubica en el Perú, aproximadamente a 800 km al norte de Lima y aproximadamente a 20 km al noroeste de la ciudad de Cajamarca. Su elevación promedio es de 3,750 m.s.n.m. El acceso de Cajamarca a la mina es por medio de una vía pavimentada y afirmada de 47.5 km de longitud.

Por motivo de mayor producción para MYSRL fue necesaria la implementación de una nueva plataforma de lixiviación y este hizo necesario el desarrollo del equipamiento electromecánico acorde tanto para poder efectuar el riego por goteo de solución cianurada en cada uno de los diferentes niveles de desarrollo del pad como la extracción del oro lixiviado.

Es este uno de los procesos primarios de extracción del oro, la solución proveniente del pad como producto de la lixiviación por percolación será captada en el pond de operaciones (pozas de aguas en soluciones cianuradas alcalinas diluidas). Esta solución denominada solución rica o PLS (pregnant leaching solution) será bombeada directamente hasta las plantas de columnas de carbón activado para absorber principalmente el oro y la plata presentes, de esta manera se da inicio al proceso de recuperación de los metales valiosos.

Con la finalidad de aumentar la capacidad de producción de extracción del oro en 10 % actualmente la zona Este de influencia de operaciones de MYSRL cuenta con tres nuevas fuentes de aguas

acidas en diferentes zonas, estas fueron bombeadas para descargar a la planta de procesos de columnas de carbón, las zonas en mención son: Maqui Maqui WRF, Maqui Maqui Spring y Carachugo WRF, se muestra la ubicación de estas zonas en el plano GMI-1760-5-16-001 REV\_0 (ANEXO B).

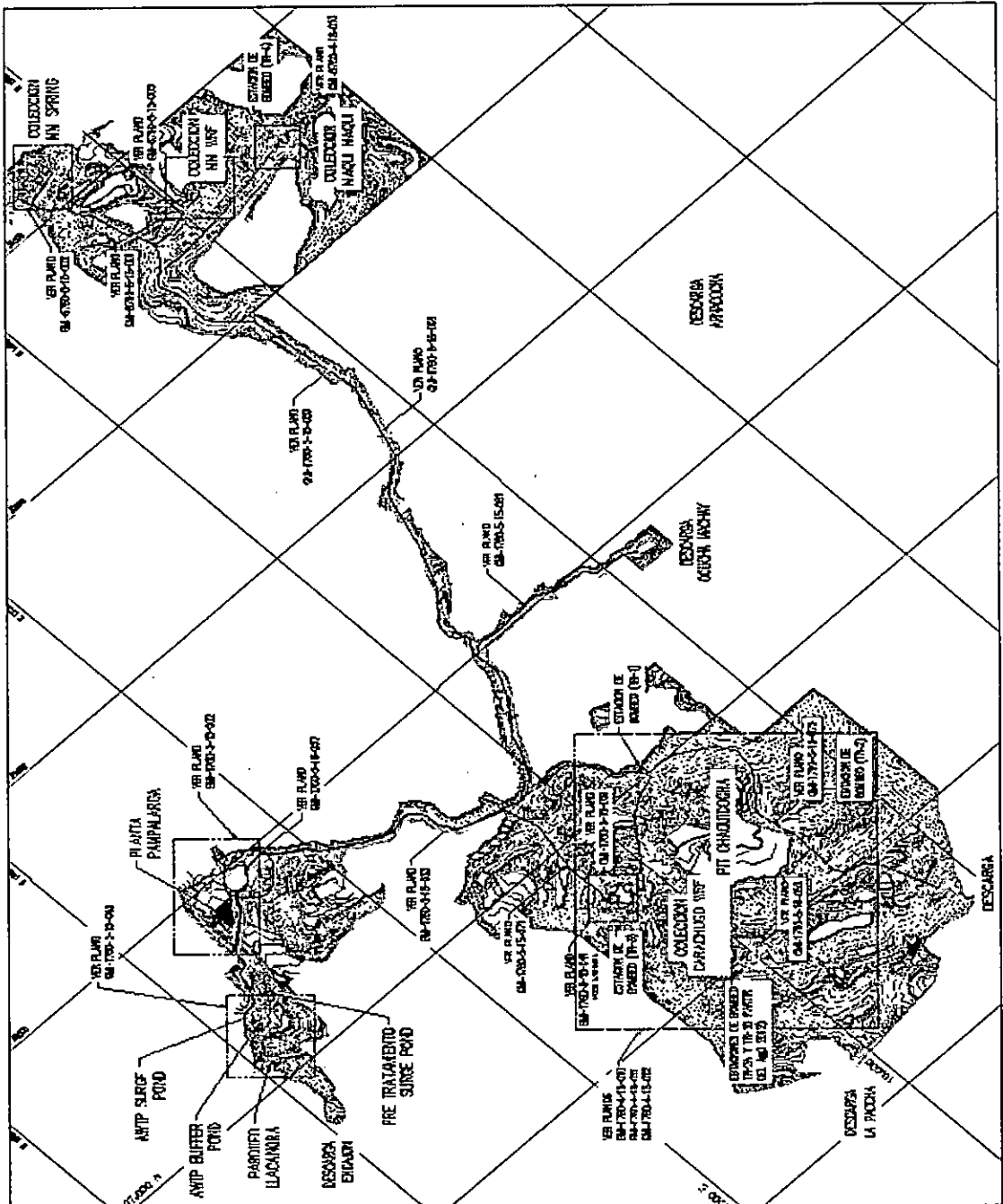


Fig. N° 2.- Zonas de las 3 nuevas fuentes de agua acidas dentro Minera Yanacocha – Fuente MYSRL.

### 4.3. Planeamiento y alcance del problema

Teniendo en cuenta el problema mencionado, MYSRL decidió realizar la ingeniería y el desarrollo y construcción del presente proyecto "CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF", para lograr su objetivo, se consideraron la instalación de todos los equipos, instrumentos, estructuras y demás que fueron necesarios para tal fin.

El proyecto considera la conducción de aguas ácidas, mediante estaciones de bombes, de las Pozas de Colección de Maqui Maqui Spring, Maqui Maqui WRF y Carachugo WRF, hacia los Surge Pond respectivo y de allí a la nueva planta de tratamiento de aguas ácidas AWTP Este.

En el Área Este de influencia de las operaciones de Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL) se ha previsto mejorar el compromiso social de descarga de aguas hacia las cuencas de influencia pactadas en los estudios de impacto ambiental firmados.

### 4.4. Fases o Etapas del Proyecto

El presente proyecto comprendió obras civiles, obras metal mecánica, instalaciones eléctricas e instrumentación; Para mejor comprensión de los alcances, el proyecto se ha subdivido en las siguientes partes:

- **Estaciones de bombeo de las pozas de colección:**
  - ✓ Maqui Maqui Spring
  - ✓ Maqui Maqui WRF
  - ✓ Carachugo WRF
- **Pipelines:**
  - Agua Acida**
    - ✓ Maqui Maqui Spring y WRF a pretreatment Surge Pond
    - ✓ Carachugo WRF a AWTP Surge Pond
  - Agua Tratada**
    - ✓ Buffer Pond a Chaquicocha (ubicado en Llacanora)
    - ✓ Buffer Pond a Ocucha Machay(ubicado en Llacanora)

#### 4.4.1. Diagrama de Fases de la Obra Metal Mecánica

Por la responsabilidad del cargo dentro de la Gerencia de Proyectos y la especialidad correspondiente, estuve al frente del sector metal mecánico y comprendieron los siguientes:

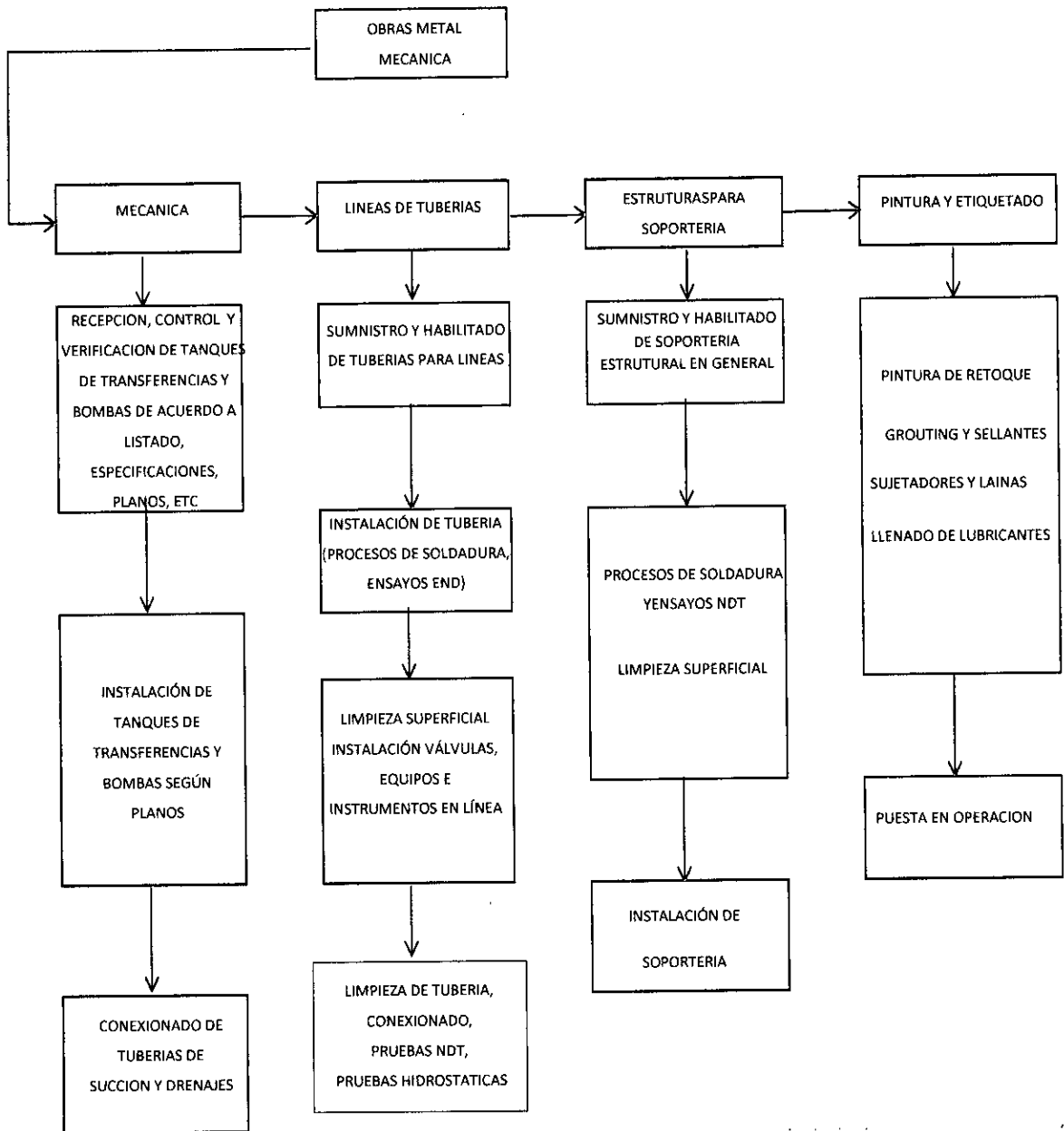


Diagrama de Fases - fuente empresa Ceyca

#### **4.4.2. Alcance de Trabajo Generales**

El alcance del trabajo Generales: mecánico, tuberías y demás a cargo de la de nuestra representada se describe a continuación:

##### **a. Mecánica y Tuberías**

##### **a.1. Mecánica**

##### ***Estaciones de bombeo de las pozas de colección***

- Montaje, limpieza y pintura de retoque de los tanques de transferencia 6760-TK-15001, 6760-TK-15002 y 1760-TK-15026.
- Montaje de las bombas sumergibles 6760-PU-15001/15002, de la Colección Maqui Maqui Spring.
- Montaje de la bomba sumergible 6760-PU-15009, para retorno de agua de filtración de la Colección Maqui Maqui Spring
- Montaje de las bombas verticales 6760-PU-15003/15004, de la Colección Maqui Maqui Spring.
- Montaje de las bombas sumergibles 6760-PU-15005/15006, de la Colección Maqui Maqui WRF.
- Montaje de las bombas verticales 6760-PU-15007/15008, de la Colección Maqui Maqui WRF.
- Montaje de las bombas sumergibles 1760-PU-15001/15002/15003/15004/15005/15006, de la Colección Carachugo WRF.
- Montaje de las bombas verticales 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012, de la Colección Carachugo WRF.

##### **a.2 Tuberías**

De manera general se resumen a continuación los trabajos de tuberías a desarrollar por nuestra representada siendo:

Fabricación, Instalación, conexiónado y pruebas de tuberías, válvulas, instrumentos, accesorios y soportes pertenecientes a las siguientes estaciones de bombeo:

Agua Acida

- Maqui Maqui Spring
- Maqui Maqui WRF
- Carachugo WRF
- Pipeline.

**b. Pintura y etiquetado**

Se suministró la pintura y pinto las superficies de los soportes metálicos, tuberías y accesorios de los tanques según las especificaciones de MYSRL, las pinturas base y de acabado se aplicarán en las zonas donde se hayan efectuado cordones de soldadura.

También se procedió al etiquetado de todos los equipos involucrados en este proyecto.

**c. Pintura de retoque**

Se proveo pintura de retoque a cualquier pintura de acabado dañada durante la instalación de acuerdo a las especificaciones aplicables.

**d. Grouting y sellantes**

CEYCA suministro el grouting y coloco el grout a todos los equipos mecánicos que lo requirieron.

Además, también suministro la aplicación y fijación del sellante, como está descrito en los planos referenciales y en las especificaciones.

**f. Sujetadores y laines**

Se suministró e instalaron todos los sujetadores de los equipos mecánicos, y laines estructurales y empaques tal como se describe en los planos referenciados o donde esto fue necesario, de acuerdo a las instrucciones del proveedor del equipo. Todos los materiales fueron como los descritos en las especificaciones y planos del contrato.

#### **g. Primer llenado de lubricantes**

Se estuvo a cargo de la lubricación de los equipos en su primer llenado, todo de acuerdo a la programación de Lubricación y en coordinación con MYSRL. Los lubricantes fueron suministrados por MYSRL.

#### **4.4.3. Trabajos Específicos**

##### **a. Mecánica**

Comprendió principalmente en el montaje, instalación, operación, prueba y ajuste de los equipos mencionados en el listado de equipos mecánicos EL-GMI-1760-4-15-001-Rev0 (ANEXO C); y siguiendo las especificaciones como son la N° 4635-4-SPC-101 / FD N° 000 259 59799 (Installation of Mechanical Equipment / Instalación de equipos mecánicos) mostrado en el ANEXO D, estos dentro del alcance de trabajo entregados por el cliente MYSRL; a continuación se describe los equipos mecánicos instalados por estaciones de bombeo de las pozas de colección y son siguientes:

##### **a.1. Estación de bombeo Maqui Maqui Spring**

###### **➤ Instalación del tanque de transferencia**

Se instaló un (01) tanque de transferencia inoxidable AISI 304 con tag: 6760-TK-15001 de capacidad de 3.6 m<sup>3</sup>, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-6760-5-15-002 rev\_1 ANEXO E. Aquí se verifico de acuerdo a los planos de fabricación alcanzados por MYSRL la ubicación de la base del tanque con los agujeros previstos en la estructura de soporte de acuerdo a lo mostrado en los planos ya que no estuvo a cargo la fabricación de este tanque de transferencia, se verificaron que los anillos del casco, conexiones, accesorios y boquillas que fueron suministradas en forma suelta (por partes) se encuentran debidamente marcadas y correspondan a las dimensiones indicadas en planos.

CEYCA alíneo el tanque con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto; el uso de lanas de acero inoxidable fue

considerado para la nivelación del tanque. El ajuste final de los pernos de anclaje fue realizado una vez que se instalaron las tuberías que se conectaron al tanque haya concluido. Para su instalación fue necesario la utilización de un camión grúa de capacidad 8 TN.

Para el alineamiento de las conexiones de tuberías entre todos los tanques y equipos, se previno que los tanques pueden tener asentamientos permanentes apreciables luego de ser cargados; por tanto, se recomendó hacer dicho alineamiento luego de la prueba hidráulica de los tanques.

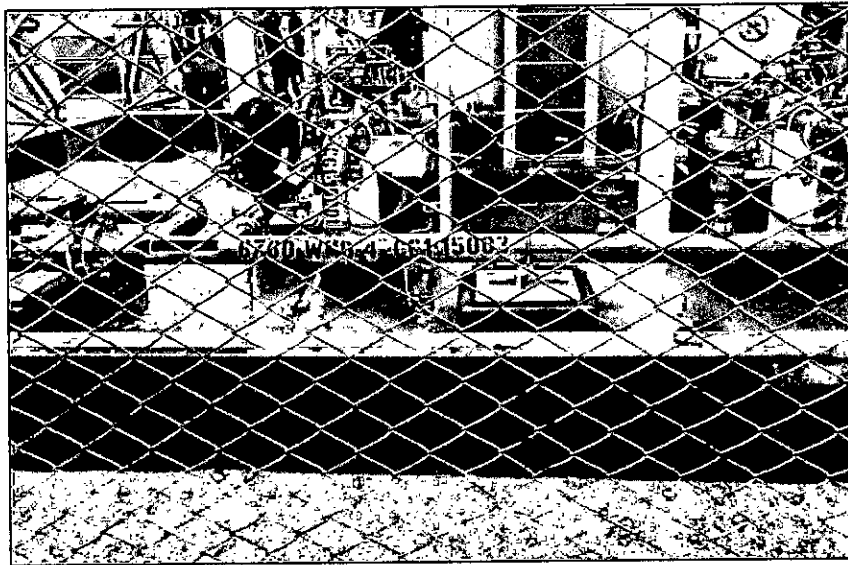


Fig. Nº 3.- Instalación del Tanque de Transferencia en zona Maqui Maqui Spring – Fuente propia.

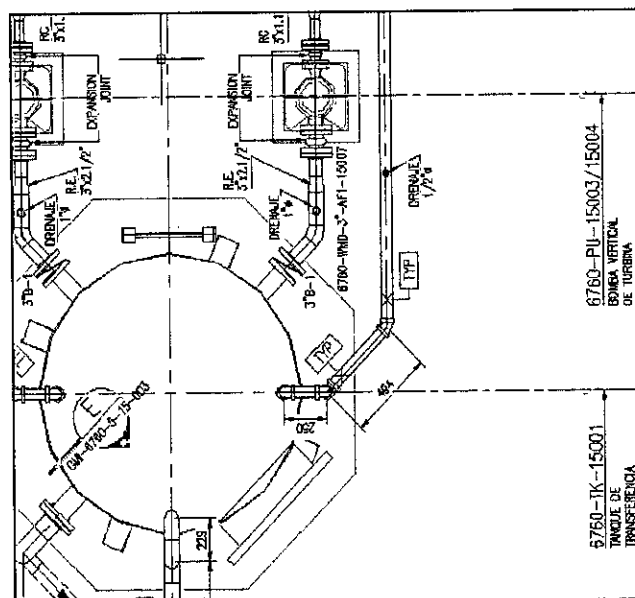


Fig. Nº 4.- Ubicación del Tanque de Transferencia con Tag: 6760-TK-15001 dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-002 rev\_1 – Fuente MYSRL.



➤ **Instalación de dos (02) bombas sumergibles para agua ácida**

Se instaló dos (02) bombas sumergibles para agua ácida con tag: 6760-PU-15001 y 6760-PU-15002 con una potencia cada uno de (1.12 KW / 1.5 HP) para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas y se realizó según lo mostrado en el plano de instalación GMI-6760-5-15-002 rev\_1 (ANEXO E), y que pertenecen a la colección Maqui Maqui Spring.

CEYCA verifico la ubicación de la base de la bomba, la cual viene ensamblada con el motor en una sola unidad. Se efectuó la instalación y conexión de mangueras de presión a las bombas de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y siguió recomendaciones del proveedor tales como son el torque de bridas, instalación de cables pesqueros, instrumentos de control y accesorios en general, etc. para que estos puedan entrar en operación y puesta en marcha.

Posteriormente se tuvo una debida verificación del correcto funcionamiento del motor de acuerdo a especificaciones y planos del proveedor, estos en presencia y coordinación con MYSRL-PRE-OPS (pre operaciones) en donde dichos resultados fueron plasmados en registros como son los protocolos de pruebas donde el cliente MYSRL firmaba como aprobación de los trabajos realizados.



Fig. N° 5.- Bomba sumergible y manguera de presión para su conexión— Fuente propia.

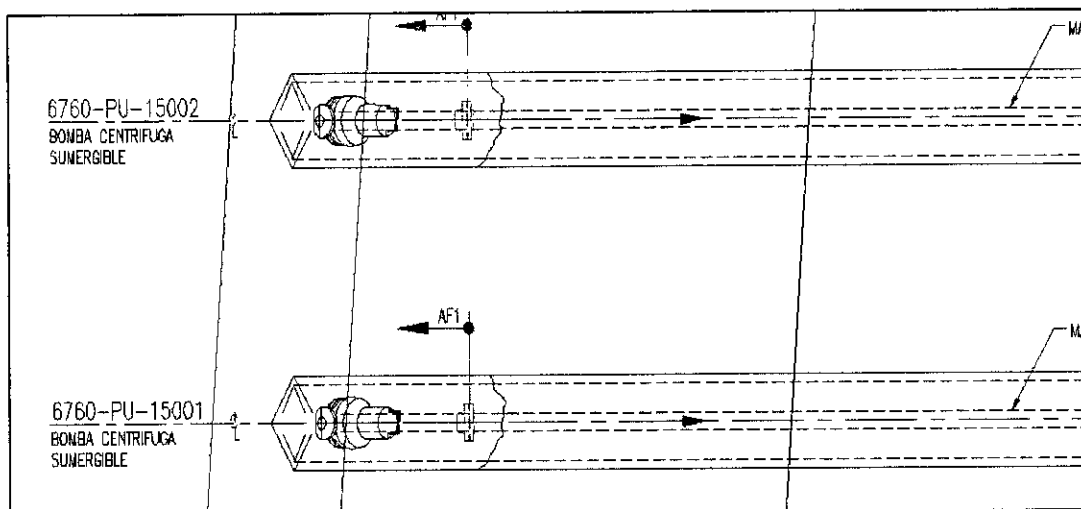


Fig. N° 6.- Ubicación de las bombas sumergibles con Tag 6760-PU-15001 y 6760-PU-15002, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-002 rev\_1 – Fuente MYSRL.

➤ **Instalación de dos (02) bombas verticales de turbina**

Se instalaron dos (02) bombas verticales de turbina con tag: 6760-PU-15003 y 6760-PU-15004 con una potencia cada uno de (22.38 KW / 30 HP), para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas que pertenecen a la colección Maqui Maqui Spring; se realizaron de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto GMI-6760-5-15-002 rev\_1 (ANEXO E).

Para su instalación fue necesario el uso de un camión grúa de 8T, se procedió a la verificación de la ubicación de cada base de las bombas esto debido a las similitudes entre ellas.

Se verificó el correcto funcionamiento del motor de acuerdo a los planos mecánicos, especificaciones y planos del proveedor, en coordinación con MYSRL-PRE-OPS (pre operaciones).

Antes de cualquier prueba, se verificó el correcto conexionado de accesorios de control, también fue necesario la verificación de la lubricación del motor de la bomba, prensa estopa, acoplamientos, pernos adecuadamente ajustados, la remoción de cualquier dispositivo que bloquee la bomba o el motor, y cualquier otro.

Una vez realizados las pruebas respectivas los resultados fueron plasmados en protocolos de pruebas debidamente aprobados por el cliente.

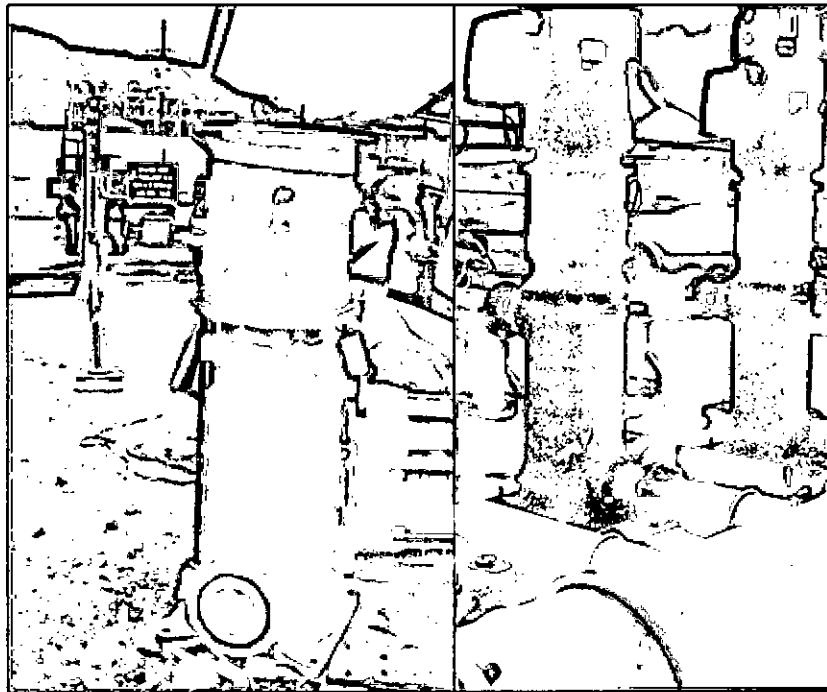


Fig. N° 7.- Recepción y conexonado de las bombas verticales con Tag: 6760-PU-15003 y 6760-PU-15004- Fuente propia

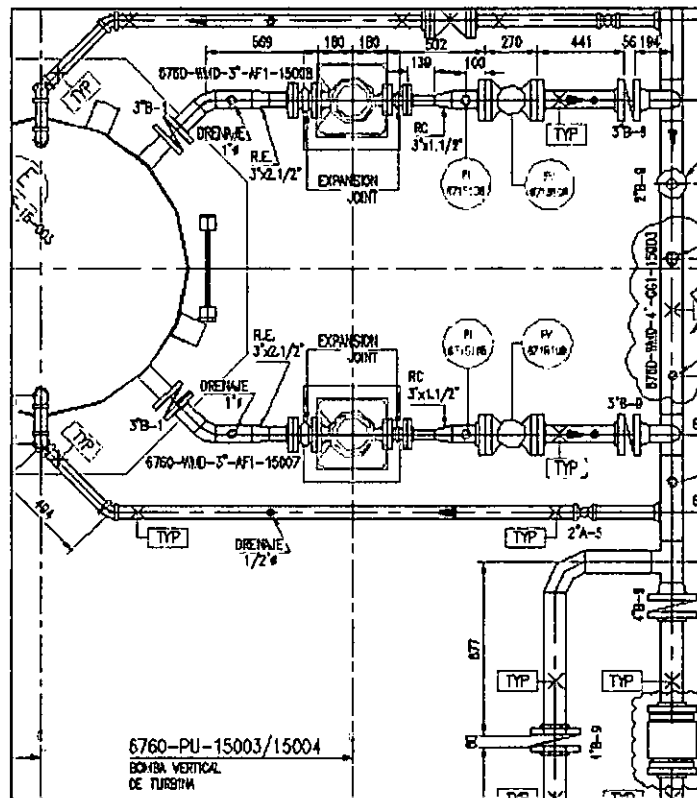


Fig. N° 8.- Ubicación de las bombas verticales con Tag: 6760-PU-15003 y 6760-PU-15004, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-002 rev\_1 - Fuente MYSRL.

### ➤ **Instalación de la bomba sumidero**

CEYCA instalo una (01) bomba sumidero con tag: 6760-PU-15009, que pertenece a la colección Maqui Maqui Spring para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas de retorno a la poza de colección, de acuerdo a lo mostrado en los planos del proyecto.

Parte del trabajo fue verificar la ubicación de la base de la bomba, cuya instalación fue auto soportada, para su puesta en marcha fueron necesarios las conexiones mecánicas como mangueras, válvulas, instrumentos de control, torque, etc. para su puesta en marcha.

Se verifico el correcto funcionamiento del motor de acuerdo a los planos mecánicos, especificaciones y planos del proveedor, en coordinación con MYSRL-PRE-OPS (pre operaciones).

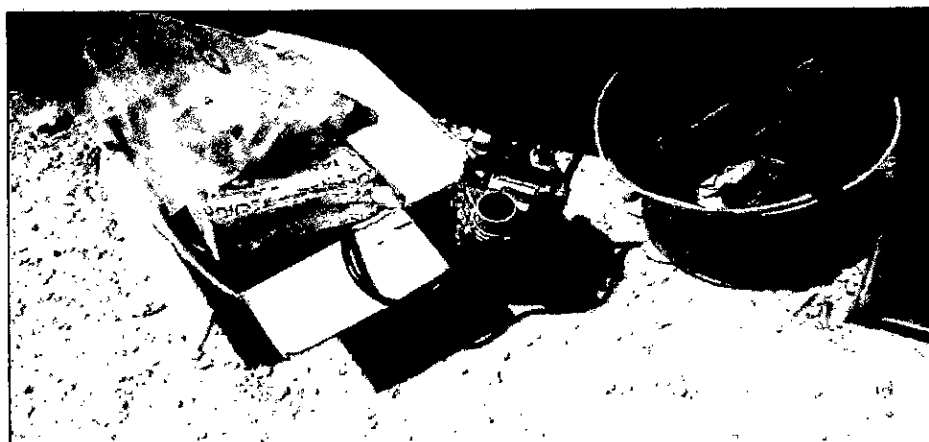


Fig. N° 9.- Recepción dela bomba sumergible con Tag: 6760-PU-15009– Fuente propia.

### **a.2. Estación de bombeo Maqui Maqui WRF**

#### ➤ **Instalación del tanque de transferencia**

CEYCA instalo un (01) tanque de transferencia inoxidable AISI 304 con tag: 6760-TK-15002 de capacidad 3.6 m<sup>3</sup>, que pertenece a la colección Maqui Maqui WRF, de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 (Anexo F). Se verifico la ubicación de la base del tanque con los agujeros previstos en la estructura de soporte de acuerdo a lo mostrado en los planos. Para su instalación fue necesario la utilización de un camión grúa de capacidad 8 TN por su facilidad de acceso.

Se trabajó y proveo alineación del tanque con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto; el uso de lanas de acero inoxidable se consideró para la nivelación del tanque.

El ajuste final de los pernos de anclaje se realizó una vez que la instalación de las tuberías se conectaron al tanque haya concluido.

Se realizaron la prueba de estanqueidad tanto en este tanque como en los demás instalados, pero se recomendó al cliente hacer un alineamiento de conexiones de bridas entre el tanque y los equipos luego de las pruebas hidráulicas.

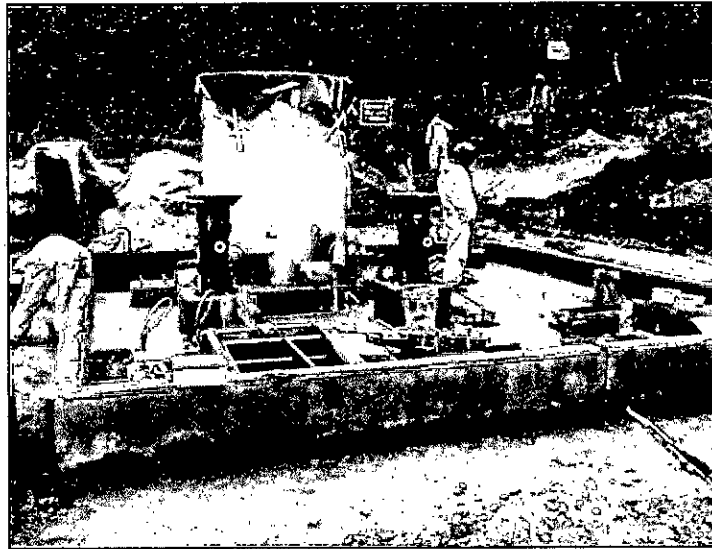


Fig. N° 10.- Recepción e instalación Tanque de Transferencia en zona Maqui Maqui WRF – Fuente propia.

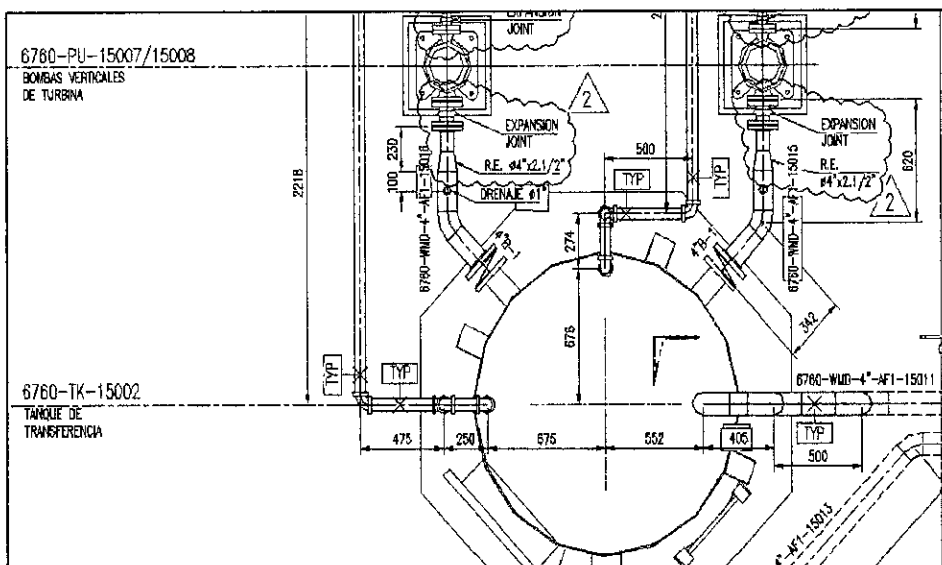


Fig. N° 11.- Ubicación del Tanque de Transferencia con Tag: 6760-TK-15002, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 – Fuente MYSRL.

➤ **Instalación de dos (02) bombas sumergibles para agua ácida**

Nosotros instalamos dos (02) bombas sumergibles, con tag: 6760-PU-15005 y 6760-PU-15006 con una potencia cada uno de (1.12 KW / 1.5 HP) para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas, de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 (Anexo F), que pertenecen a la colección Maqui Maqui WRF.

Se verifico la ubicación de la base de la bomba, la cual viene ensamblada con el motor en una sola unidad. Se efectuó el conexionado de las mangueras, empaques, etc. ajustados adecuadamente, como la remoción de cualquier dispositivo que bloquee la bomba o el motor.

Nosotros verificamos el correcto funcionamiento del motor de acuerdo a los planos mecánicos, especificaciones y planos del proveedor, en coordinación con MYSRL-PRE-OPS (pre operaciones).

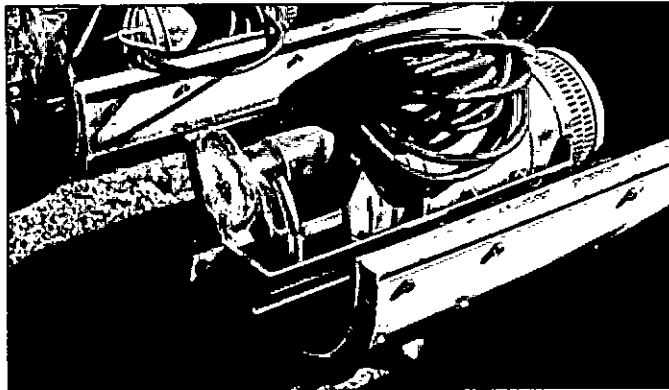


Fig. N° 12.- instalación de bombas sumergibles con Tag: 6760-PU-15005 y 6760-PU-15006—  
Fuente propia.



Fig. N° 13.- Recepción de mangueras de presión para conexionado de bombas sumergibles—  
Fuente propia.

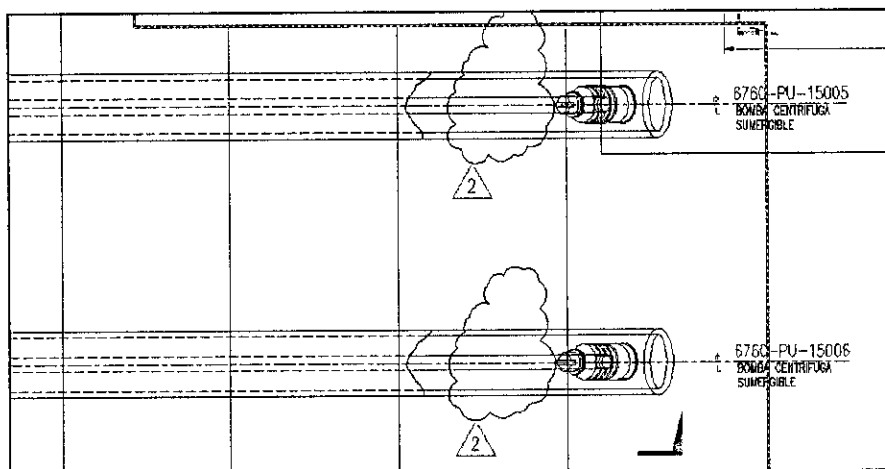


Fig. Nº 14.- Ubicación de las bombas sumergibles con Tag 6760-PU-15005 y 6760-PU-15006, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 – Fuente MYSRL.

➤ **Instalación de dos (02) bombas verticales de turbina**

Se trabajó en la instalación de dos (02) bombas verticales de turbina con tag: 6760-PU-15007 y 6760-PU-15008 con una potencia cada uno de (22.38 KW / 30 HP), para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 (Anexo F), que pertenecen a la colección Maqui Maqui WRF.

Para su instalación fue necesario el uso de un camión grúa de 8T, en el lugar de sus ubicaciones de todas las bombas ya se contaba con unas bases de concreto previsto para soportar el peso y la vibración que estas generan, verificando la ubicación de cada base de la bomba, esto debido a las similitudes entre ellas, se realizó esta instalación de las bombas de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y recomendaciones del proveedor.

Antes de cualquier prueba, la parte mecánica de CEYCA verificó la lubricación del motor de la bomba, prensa estopa, acoplamientos, pernos adecuadamente ajustados, la remoción de cualquier dispositivo que bloquee la bomba o el motor, y cualquier otro.

Para su verificación del correcto funcionamiento del motor se tuvo que hacer las coordinaciones con MYSRL-PRE-OPS (pre operaciones) para su aprobación.

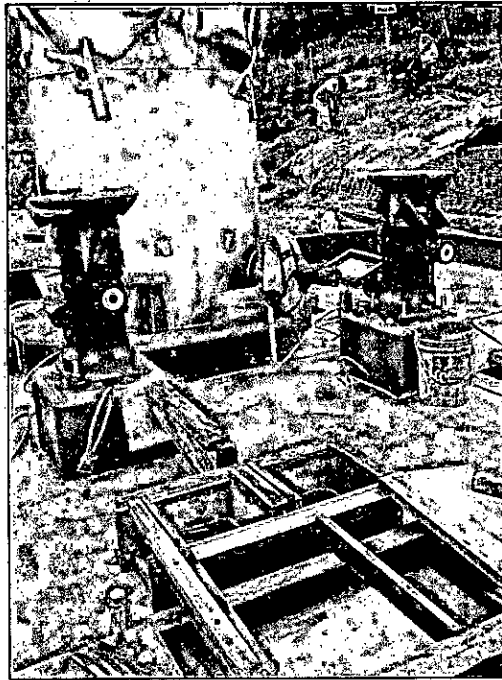


Fig. Nº 15.- instalación de bombas verticales con Tag: 6760-PU-15007 y 6760-PU-15008 – Fuente propia

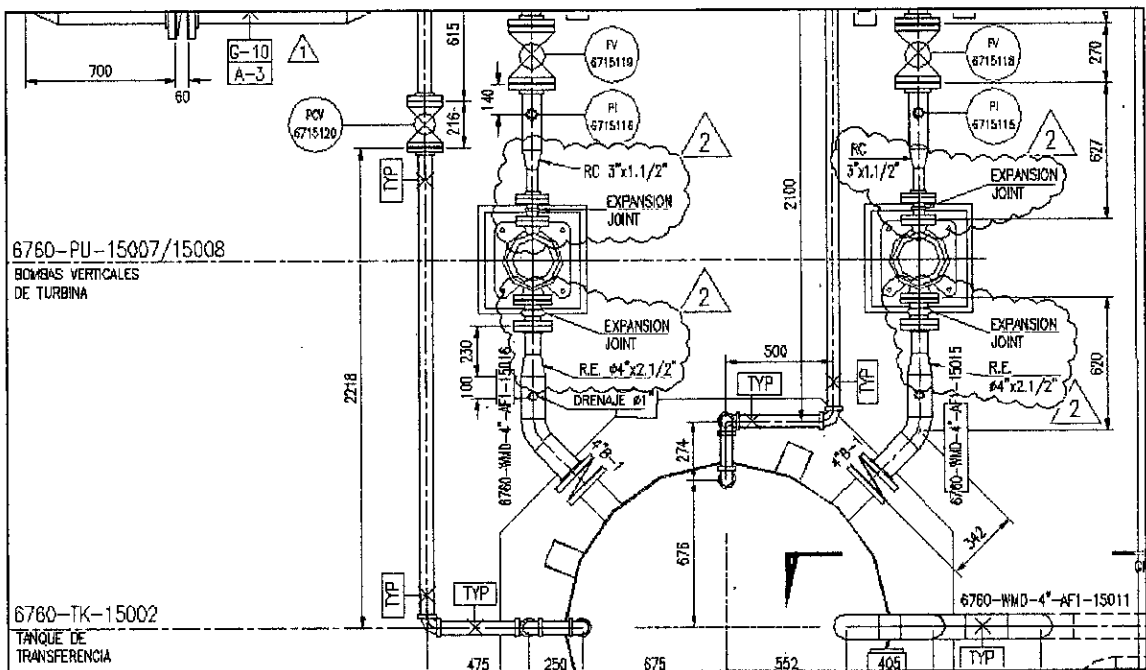


Fig. Nº 16.- Ubicación de las bombas verticales con Tag 6760-PU-15007 y 6760-PU-15008, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 – Fuente MYSRL.



### **a.3. Estación de bombeo Carachugo WRF**

#### **➤ Instalación del tanque de transferencia**

CEYCA instalo un (01) tanque de transferencia de acero inoxidable AISI 304 con Tag: 1760-TK-15026 de capacidad 39.5 m<sup>3</sup>, que pertenece a la colección Carachugo WRF, de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 (Anexo G). Para su instalación fue necesaria la utilización de una grúa de capacidad 30 TN por su extensión de pluma y dificultad de acceso.

CEYCA hizo la recepción y verifico la ubicación de la base del tanque con los agujeros previstos en la estructura de soporte de acuerdo a lo mostrado en los planos.

Se proveo alineación del tanque con las tolerancias indicadas en los estándares del proyecto; el uso de laines de acero inoxidable fue considerado para la nivelación del tanque.

El ajuste final de los pernos de anclaje se realizó una vez que la instalación de las tuberías se conectaran al tanque haya concluido, todos los pernos y tuercas fueron de la misma calidad del tanque para evitar la contaminación entre estos.

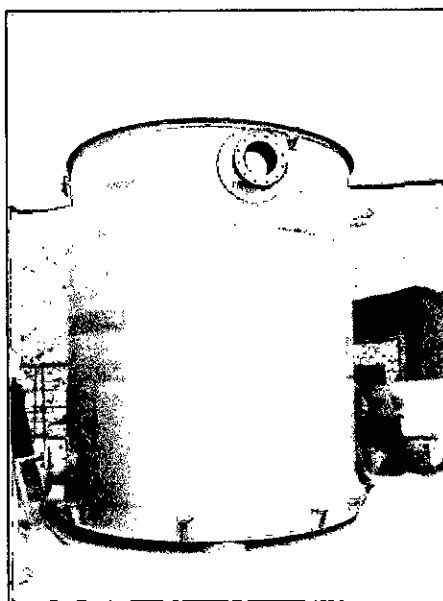


Fig. N° 17.- Recepción y verificación del Tanque de Transferencia en zona Carachugo WRF–  
Fuente propia.

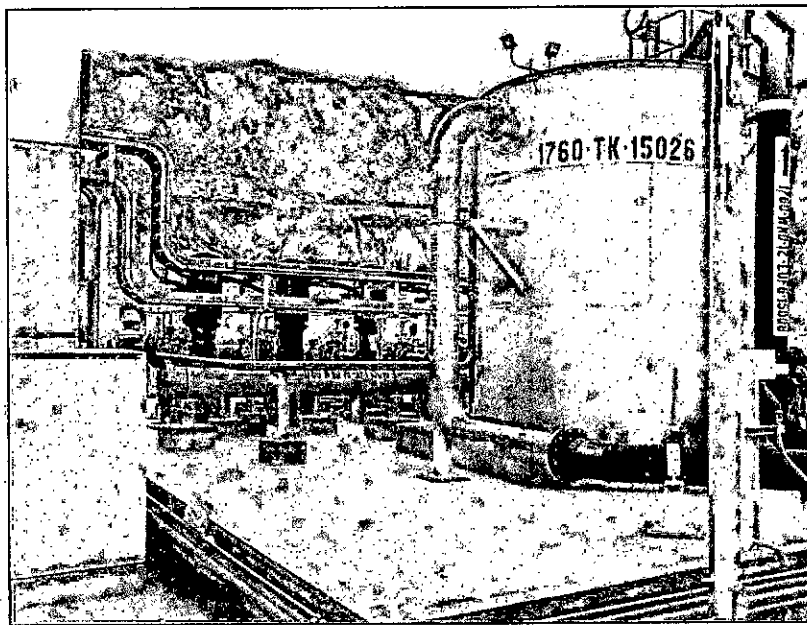


Fig. N° 18.- Instalación del Tanque de Transferencia 1760-TK-15026 en zona Carachugo WRF – Fuente propia.

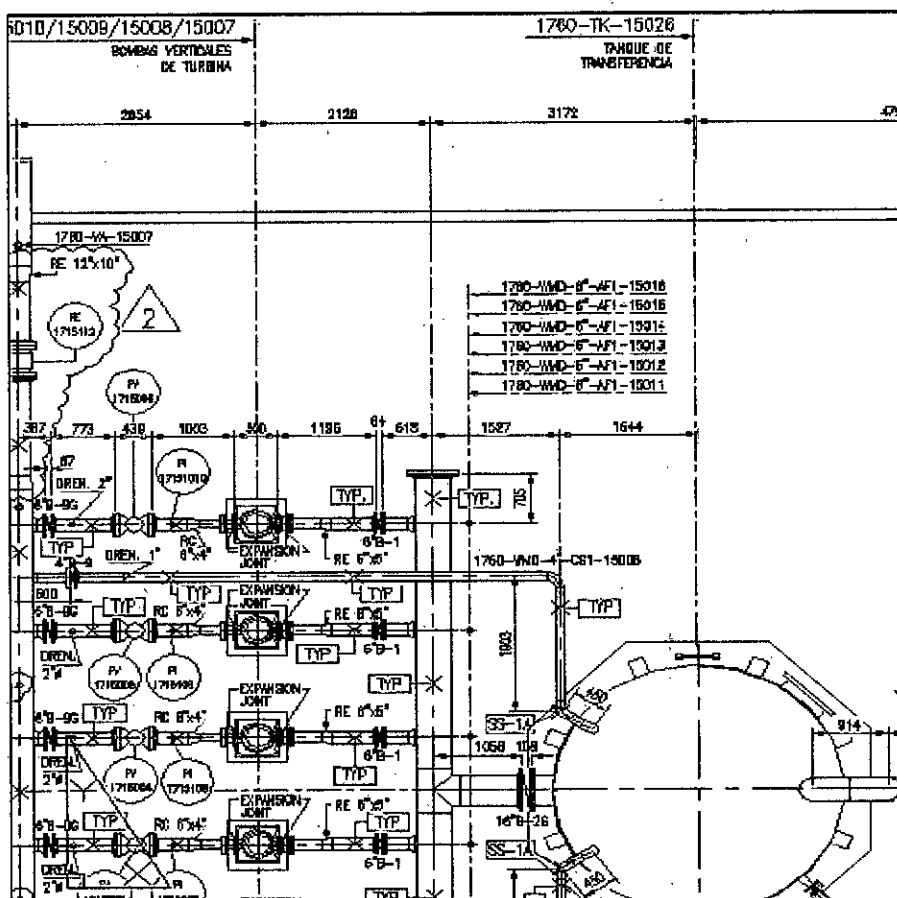


Fig. N° 19.- Ubicación del Tanque de Transferencia con Tag 1760-TK-15026, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 – Fuente MYSRL.

➤ **Instalación de seis (06) bombas sumergibles para agua ácida**

A cargo de CEYCA estuvo instalar seis (06) bombas sumergibles para agua ácida con tag: 1760-PU-15001/15002/15003/15004/15005/15006 con una potencia cada uno de (11.19 KW / 15 HP), para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 (Anexo G), que pertenecen a la colección Carachugo WRF.

Se verifico la ubicación de la base de la bomba, la cual viene ensamblada con el motor en una sola unidad. Todas las bombas sumergibles incluyendo estas fueron instaladas dentro de una tubería HDPE de 24"Ø que servía como casing (casco de protección) con rieles instalados dentro para facilitar acceso y el mantenimiento. Análogamente se realizó el conexionado de mangueras de presión (caucho) a las bombas de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y siguió recomendaciones del proveedor tales como son el torque de bridas, instalación de cables pesqueros, instrumentos de control y accesorios en general, etc. para que estos puedan entrar en operación y puesta en marcha. Se verifico el correcto funcionamiento del motor de acuerdo a los planos mecánicos, especificaciones y planos del proveedor, en coordinación con MYSRL-PRE-OPS.

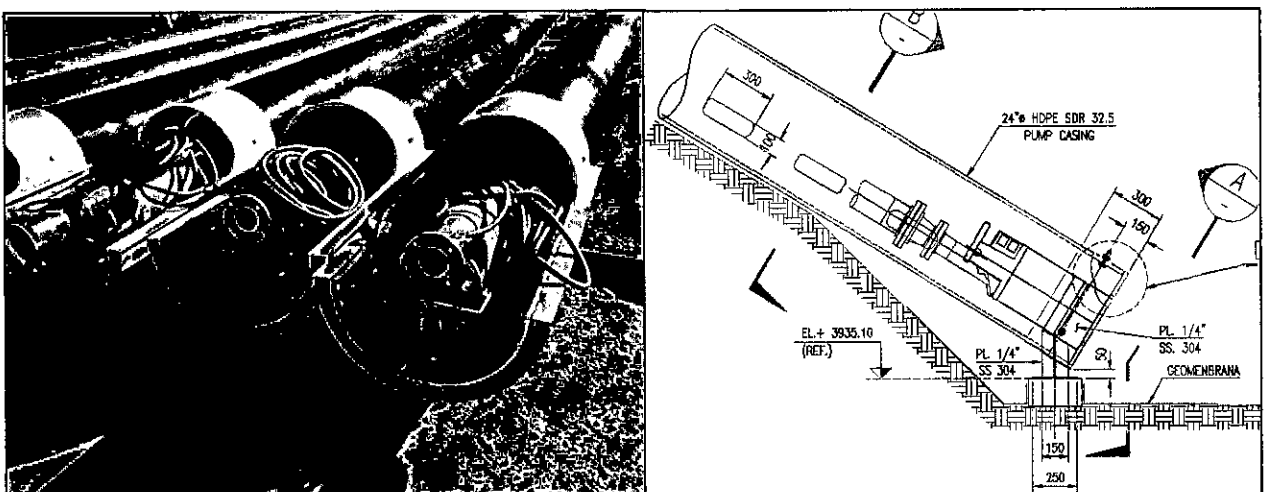


Fig. N° 20.- Instalación de bombas sumergibles con Tag: 1760-PU-15001/15002/15003/15004/15005/15006– Fuente propia.

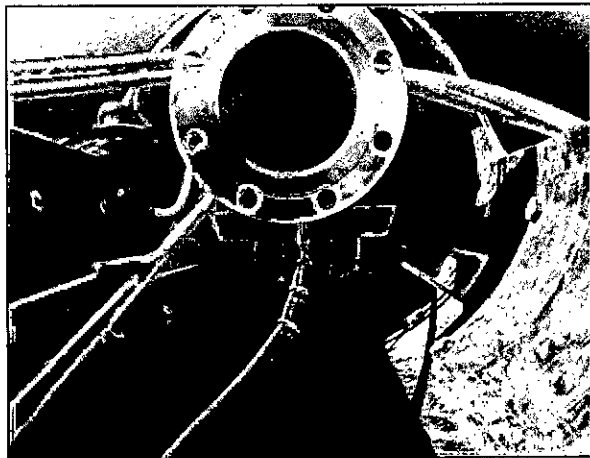


Fig. N° 21.- Remoción de cualquier dispositivo que bloqueaba la bomba o el motor, para su conexionado de bombas sumergibles- Fuente propia.

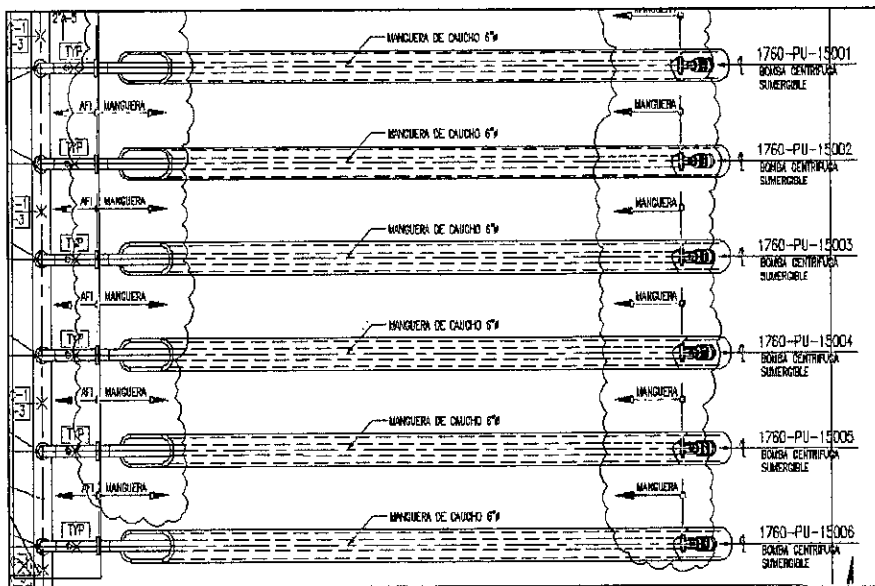


Fig. N° 22.- Ubicación de las bombas sumergibles con Tag 1760-PU-15001/15002/15003/15004/15005/15006, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 – Fuente MYSRL.

### ➤ Instalación de seis (06) bombas verticales de turbina

Fue parte del trabajo instalar seis (06) bombas verticales de turbina con Tag: 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012, con una potencia cada uno de (149.2 KW / 200 HP) , para el transporte de soluciones cianuradas alcalinas diluidas de acuerdo a lo mostrado en el plano del proyecto GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 (Anexo G), que pertenecen a la colección Carachugo WRF.

Verificando primeramente la ubicación de la bases de la bombas CEYCA efectuó la instalación de la bomba de acuerdo a los planos, especificaciones mecánicas y recomendaciones del proveedor.

Antes de cualquier prueba, se verifico la lubricación del motor de la bomba, prensa estopa, acoplamientos, pernos adecuadamente ajustados, la remoción de cualquier dispositivo que bloquee la bomba o el motor, y cualquier otro.

Se verifico el correcto funcionamiento del motor en presencia y coordinación con MYSRL-PRE-OPS. (pre-operaciones)

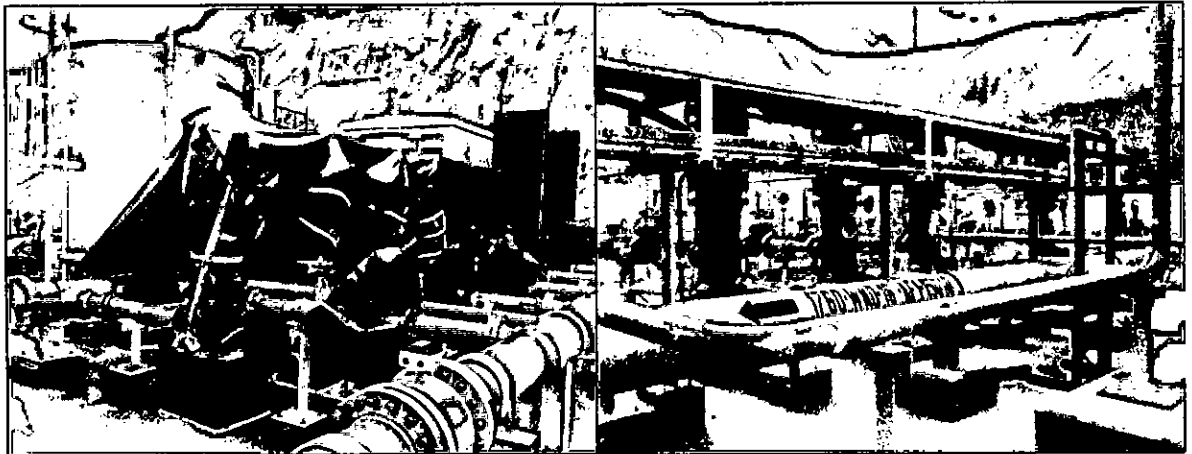


Fig. N° 23.- instalación de las bombas Verticales con Tag: 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012 – Fuente propia.

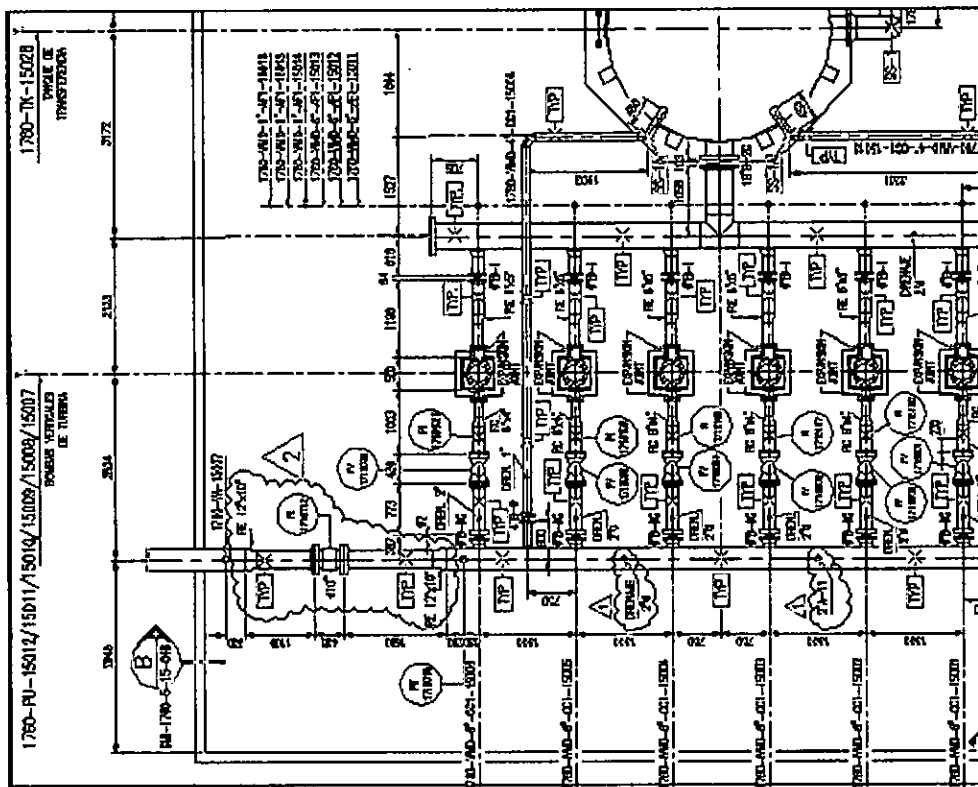


Fig. N° 24.- Ubicación de las bombas Verticales con Tag: 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012 dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 - Fuente MYSRL.

## **b. Tuberías**

### **Construcción e Instalación de tuberías**

Comprendió la construcción e instalación de todas las líneas de tuberías para las estaciones de bombeos como para pipeline tanto de acero al carbono, acero inoxidable y HDPE, siguiendo unas Instrucciones Operativa aprobadas por el cliente y especificaciones dentro del alcance, como son los siguientes:

- IO-CON-05-001/PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE ACERO (Anexo H).
- IO-CON-05-002/INSTRUCION OPERATIVA SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION ACERO (Anexo I).
- Especificación del proyecto 000.285.85002 / SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO (Anexo J).

También se instaló válvulas, equipos e instrumentos en las líneas indicadas en los planos de construcción; listado de líneas de tuberías y listado de tie-in adjuntos. Incluyo además el suministro, fabricación, instalación y pintado de los soportes de tuberías y accesorios (a excepción de los puentes de tuberías), tal como se describe en los planos de referencia y listados del proyecto.

Se suministró todas las tuberías y accesorios requeridos para los sistemas de tuberías de 2.1/2" de diámetro nominal e inferiores. Así mismo, suministro todas las empaquetaduras, pernos, espárragos y soportes livianos referenciados a los estándares de Yanacocha SRL requeridos para la correcta instalación de los sistemas de tuberías.

La fabricación, instalación y pruebas de los sistemas de tuberías, se hicieron en estricta concordancia con lo indicado en los planos y especificaciones aplicables para cada caso.

Se incluye aquí la instalación de instrumentos y válvulas de control, lo cual comprendió el montaje del equipo sobre la tubería; la parte eléctrica, calibración y pruebas se incluyó en la especialidad de Instrumentación.

La obra también incluyó la instalación de líneas de drenaje tal como se muestra en planos, de acuerdo a los estándares del Proyecto y a las especificaciones. CEYCA recibió un paquete de isométricos de tuberías (3" Ø para arriba) pero preparo los que fueron requeridos para la ejecución de la Obra.

En general, se realizaron estas tareas de fabricación e instalación en las siguientes estaciones de bombeos y pipeline:

### **b.1. Estación de bombeo Maqui Maqui Spring**

- Dentro de esta estación de bombeo se fabricó e instaló todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en líneas que alimentaron el tanque de transferencia N°1 (6760-TK-15001) desde la poza colección Maqui Maqui Spring a través de las bombas sumergibles (6760-PU-15001/15002) y por el manifold de descarga, como se muestra en el plano de instalación GMI-6760-5-15-002 rev\_1 ANEXO E.

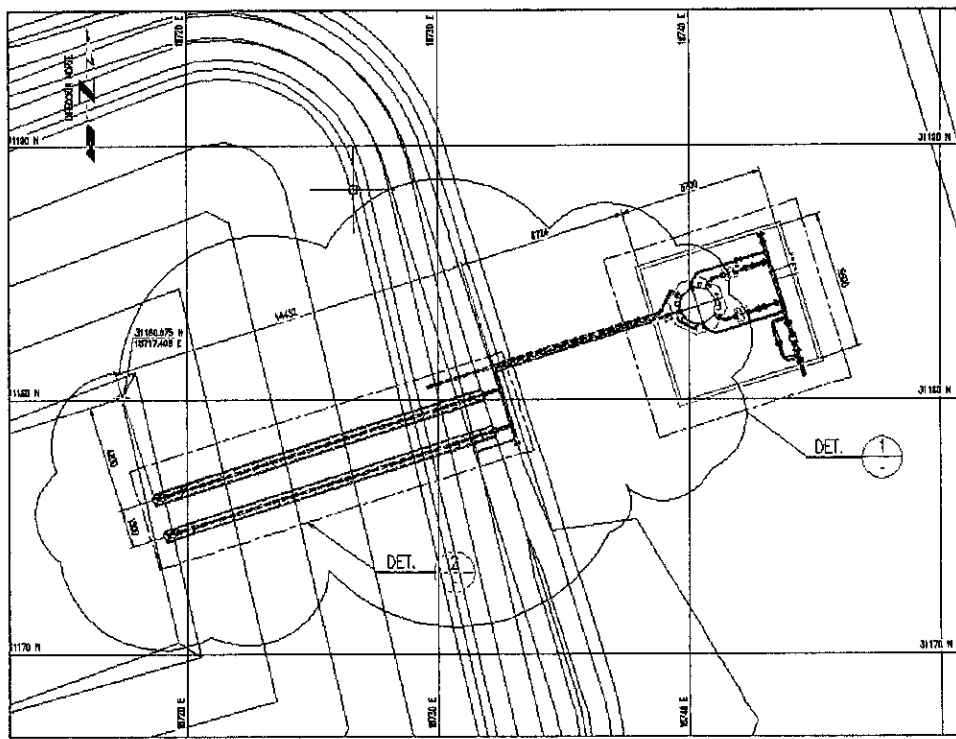


Fig. N° 25.- Ubicación de las líneas de tuberías que alimentaron al tanque de transferencia 6760-TK-15001, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-002 rev\_1 – Fuente MYSRL

- Se fabricó e instaló todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en línea que alimentaron el Pre Treatment Surge Pond (poza de aguas acidas sin tratamiento, soluciones cianuradas alcalinas diluidas), provenientes del tanque de transferencia N°1 (6760-TK-15001), a través de las bombas verticales 6760-PU-15003/15004, hasta el manifold de descarga que se une al pipeline, como se muestra en el plano de instalación GMI-6760-5-15-002 rev\_1 (ANEXO E).

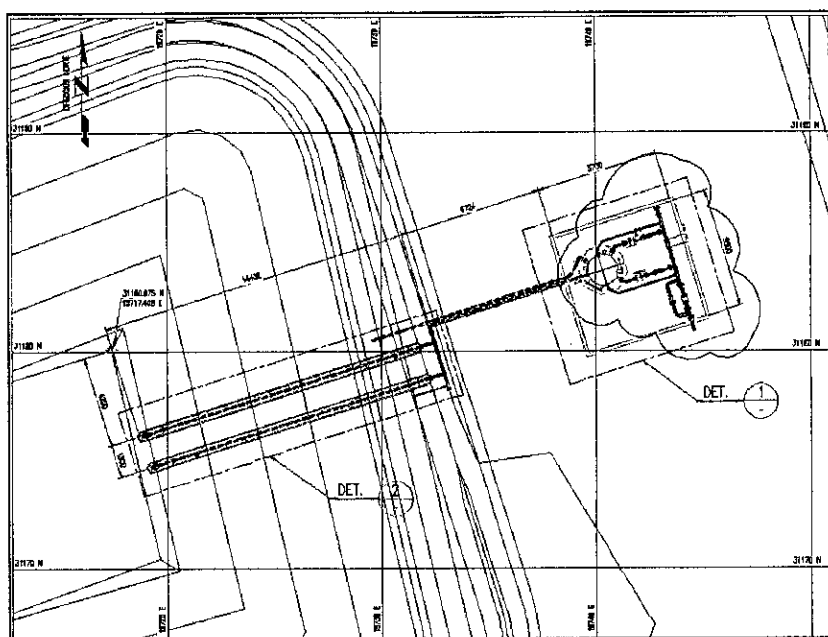


Fig. N° 26.- Ubicación de las líneas de tuberías que provinieron del tanque de transferencia 6760-TK-15001, dentro del plano de construcción – Fuente MYSRL

## **b.2. Estación de bombeo Maqui Maqui WRF**

- Se fabricó e instaló todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en línea que alimentan el tanque de transferencia N°2 (6760-TK-15002) desde la poza colección Maqui Maqui WRF a través de las bombas sumergibles (6760-PU-15005/15006) y por el manifold de descarga, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 (Anexo F).



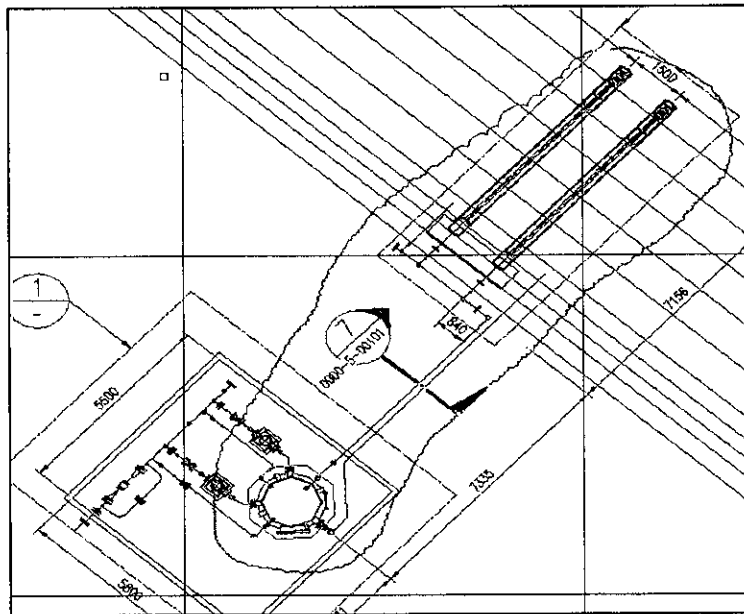


Fig. N° 27.- Ubicación de las líneas de tuberías que alimentaron al tanque de transferencia 6760-TK-15002, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-001 – Fuente MYSRL

- Se fabricó e instaló todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en línea que alimentan el Pre Treatment Surge Pond, (poza de aguas ácidas sin tratamiento, soluciones cianuradas alcalinas diluidas) provenientes del tanque de transferencia N°2 (6760-TK-15002), a través de las bombas verticales (6760-PU-15007/15008) hasta el manifold de descarga que se une al pipeline, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-6760-5-15-001 Rev\_2 (Anexo F).

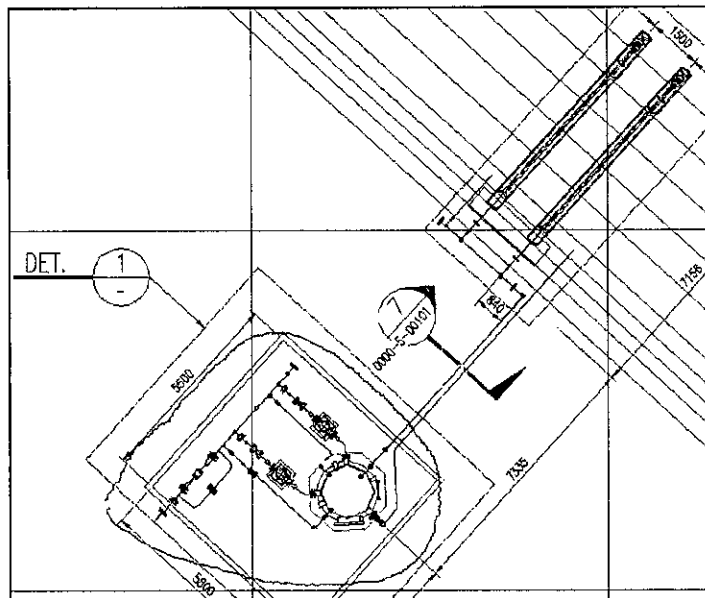


Fig. N° 28.- Ubicación de las líneas de tuberías que provinieron del tanque de transferencia 6760-TK-15002, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-001 – Fuente MYSRL

### **b.3. Estación de bombeo Carachugo WRF**

- Se fabricó e instaló de todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en línea que alimentarán el tanque de transferencia N°3 (1760-TK-15026) desde la poza colección Carachugo WRF (a través de las bombas sumergibles 1760-PU-15001/15002/15003/15004/15005/15006) hasta el manifold de descarga, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 (Anexo G).

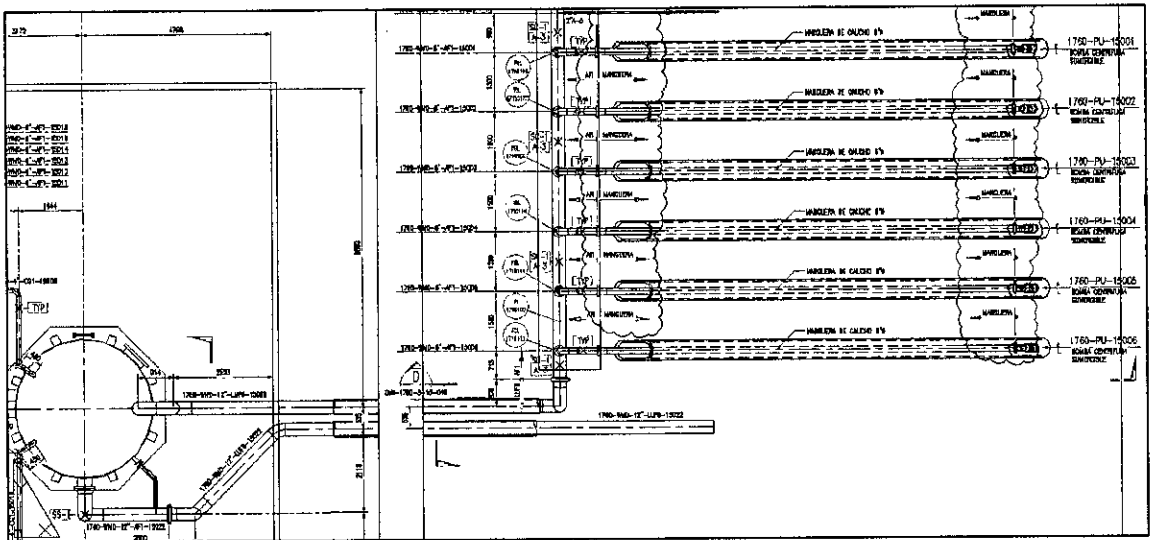


Fig. N° 29.- Ubicación de las líneas de tuberías que alimentaron al tanque de transferencia 1760-TK-15026, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 – Fuente MYSRL

- Se fabricó e instaló de todas las tuberías, accesorios, válvulas y medidores en línea que alimentaron el Pre Treatment Surge Pond (poza de aguas ácidas sin tratamiento, soluciones cianuradas alcalinas diluidas), provenientes del tanque de transferencia N°3 (1760-TK-15026), a través de las bombas verticales tipo turbina 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012, hasta el manifold de descarga que se une al pipeline, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 (Anexo G).

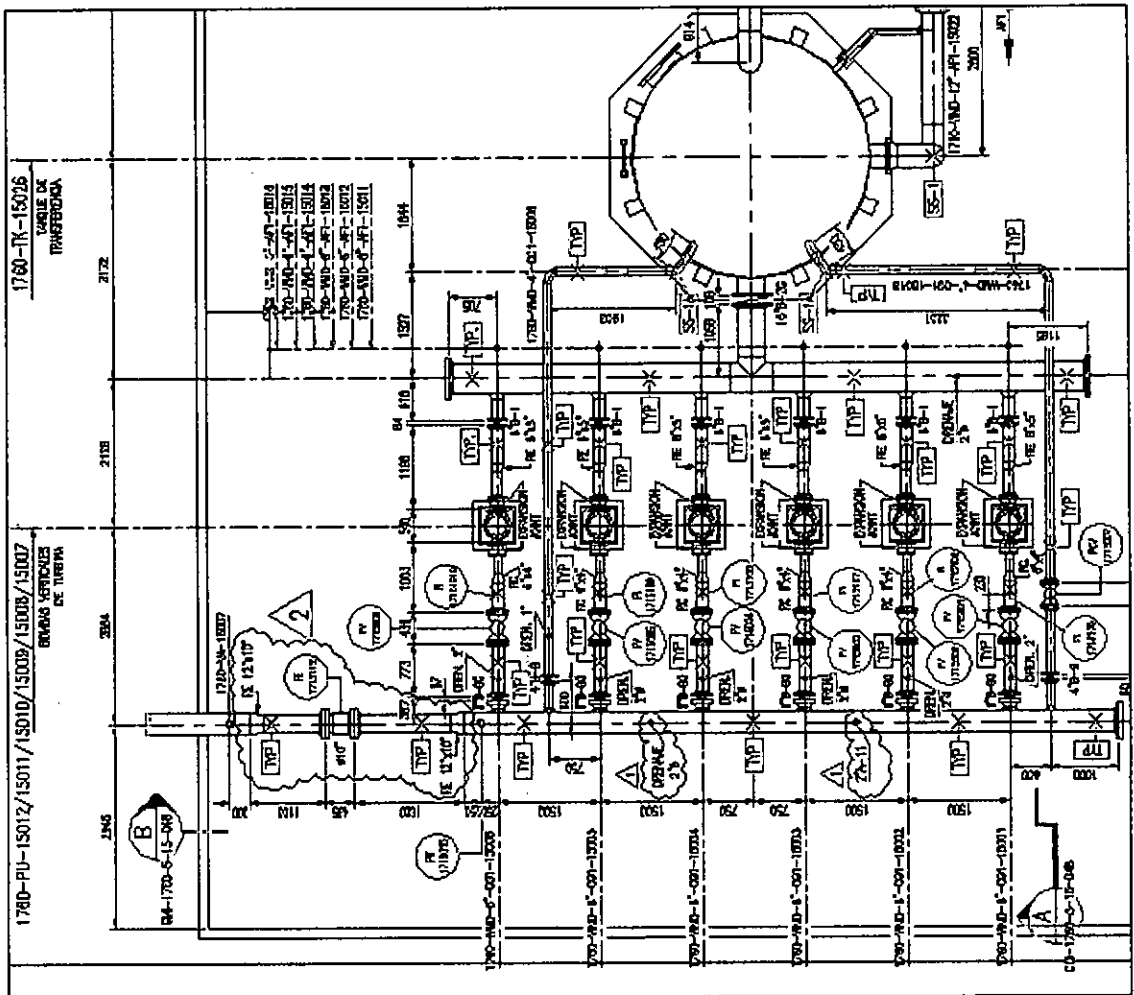


Fig. N° 30.- Ubicación de las líneas de tuberías que provinieron del tanque de transferencia 1760-TK-15026, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-042 Rev\_2 – Fuente MYSRL

#### b.4. Pipelines

Se fabricó e instaló todas las tuberías (pipeline), accesorios, válvulas y medidores, de las líneas de tubería de interconexión entre los puntos listados abajo:

- Líneas de tuberías de 4", 6" y 8" Ø, de la estación de bombeo de **Maqui Maqui Spring (Manifold de Descarga) a Pre Treatment Surge Pond** (poza de aguas ácidas sin tratamiento, soluciones cianuradas alcalinas diluidas); con aproximadamente 550 m de tubería en acero inoxidable 304 y 6700 m de tubería de HDPE, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-6760-5-15-005 Rev\_1 (Anexo K)

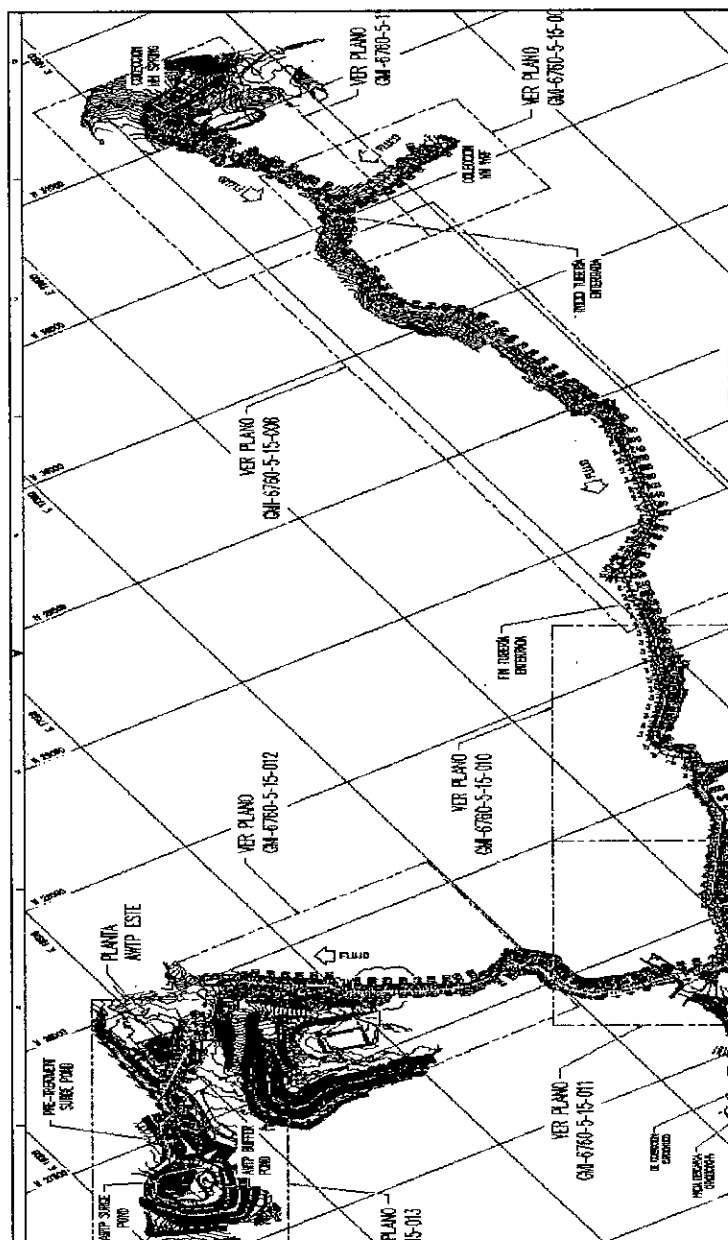


Fig. N° 31.- Ruta de pipeline que provinieron de la zona Maqui Maqui Spring a Pre Treatment Surge Pond, dentro del plano de construcción GMI-6760-5-15-005 Rev\_1– Fuente MYSRL

- Líneas de tuberías de 4" y 8" Ø, de la estación de bombeo de Maqui Maqui WRF (Manifold de Descarga) hasta el empalme con la Línea de Maqui Maqui Spring; con aproximadamente 270 m de tubería en acero inoxidable AISI 304 y 120 m de tubería de HDPE, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación PLANO GMI-6760-5-15-007 Rev\_1 (Anexo L)

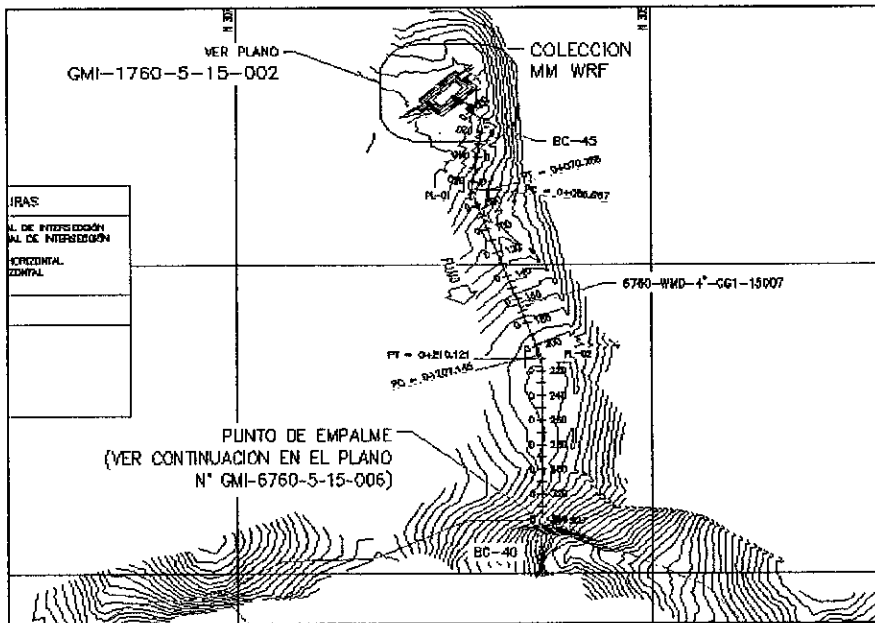


Fig. N° 32.- Ruta de pipeline desde la zona Maqui Maqui Spring a hasta el empalme con la Línea de Maqui Maqui Spring, dentro del plano de construcción PLANO GMI-6760-5-15-007

Rev\_1 – Fuente MYSRL

- Línea de tuberías de 12", 14" y 16"  $\varnothing$  de la Estación de Bombeo de Carachugo (Manifold de Descarga) a Pre Treatment Surge Pond (poza de aguas acidas sin tratamiento, soluciones cianuradas alcalinas diluidas); con aproximadamente 200 m de tubería en acero inoxidable AISI 304 y 2900 m de tubería de HDPE, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-1760-5-15-071 Rev\_1 (Anexo M).

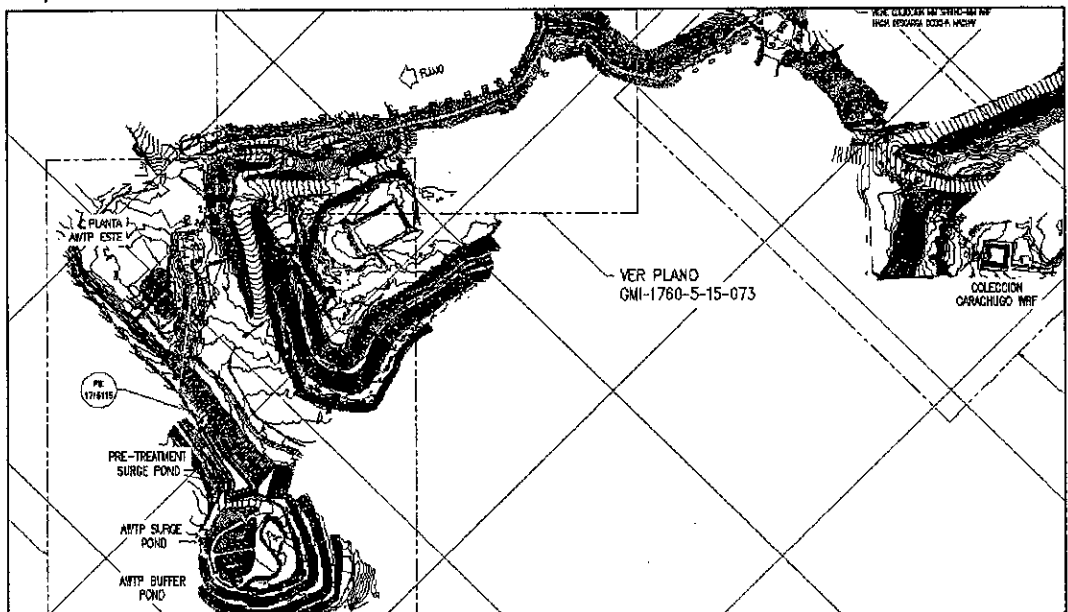


Fig. N° 33.- Ruta de pipeline que provinieron de la zona Carachugo a Pre Treatment Surge Pond, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-071 Rev\_1– Fuente MYSRL

- Líneas de tuberías de 16" y 18" Ø, de la poza de Buffer Pond o poza de agua tratada (Manifold de Descarga) al Pond de Chaquicocha para estas sean llevadas a las quebradas para uso de regadío o ganado que fue uno de los compromisos por parte de la mina MYSRL con la comunidad; con aproximadamente 5600 m de tubería de HDPE, de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-1760-5-15-075 Rev\_1 (Anexo N)

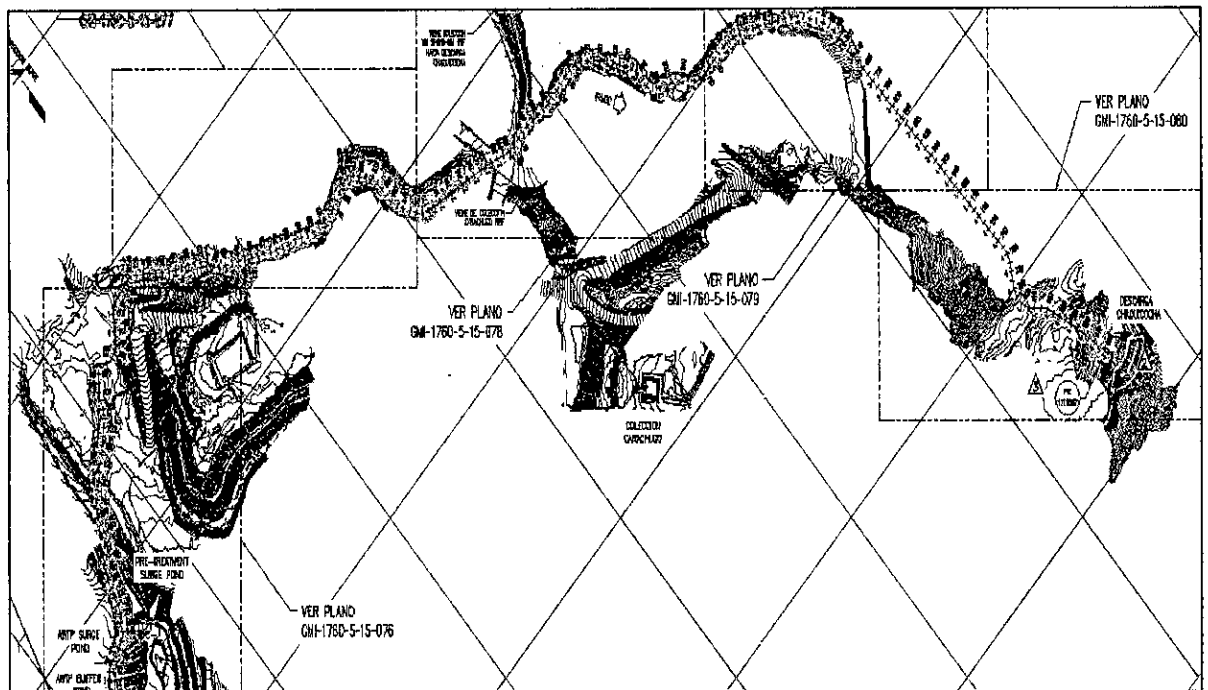


Fig. N° 34.- Ruta de pipeline que provinieron de la Buffer Pond o poza de agua tratada al Pond o poza de Chaquicocha, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-075 Rev\_1- Fuente MYSRL

- Líneas de tuberías de 12" y 16" Ø del Buffer Pond o poza de agua tratada (Manifold de Descarga) al Pond o poza de Ocucha Machay para estas sean llevadas a las quebradas para uso de regadío o ganado; con aproximadamente 4800 m de tubería de HDPE, todo esto de acuerdo a lo mostrado en el plano de instalación GMI-1760-5-15-081 Rev\_3 (Anexo Ñ).

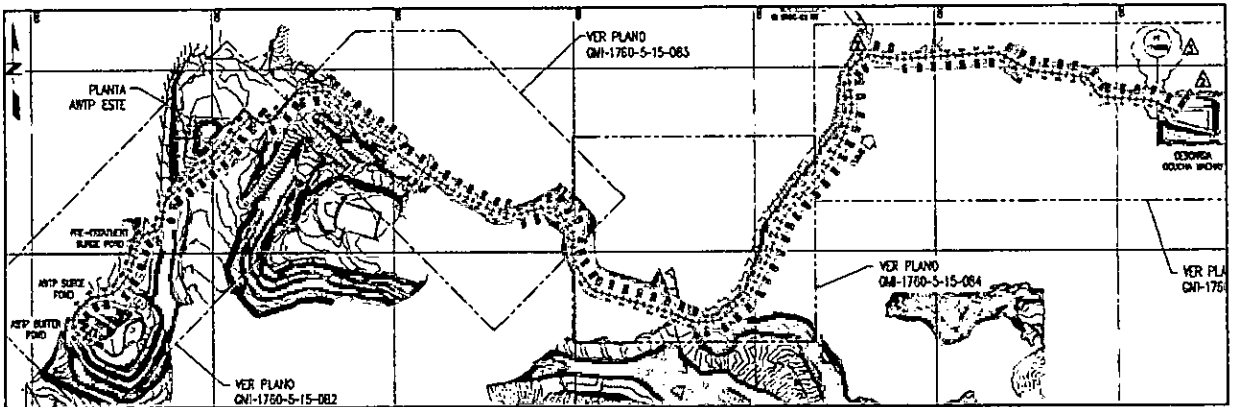


Fig. N° 35.- Ruta de pipeline que provinieron de la Buffer Pond o poza de agua tratada al Pond o poza de Ocucha Machay, dentro del plano de construcción GMI-1760-5-15-081 Rev\_3  
 – Fuente MYSRL

**c. Soportes de equipos y tuberías**

Se suministró, fabrico e instaló de todos los soportes de tuberías (diferentes a los puentes de tuberías) y soportes de equipos en general esto de acuerdo a los planos de soportes de tuberías, planos de estándares y especificaciones como es el N° 000.215.05120-Fabricación de Acero Estructural (Anexo O). Se incluyó el trabajo en acero para cercos perimetrales, de bandaras de seguridad de acuerdo a lo indicado en los planos. Debiendo ser pintadas de acuerdo a la especificación de pintura adjunta N°DS-ES-5-001 (Anexo P), pernos y tuercas, abrazaderas, pernos "u", pernos de anclaje, grouteo, etc.



Fig. N° 36.-Fabricación de soportes estructural en general– Fuente propia

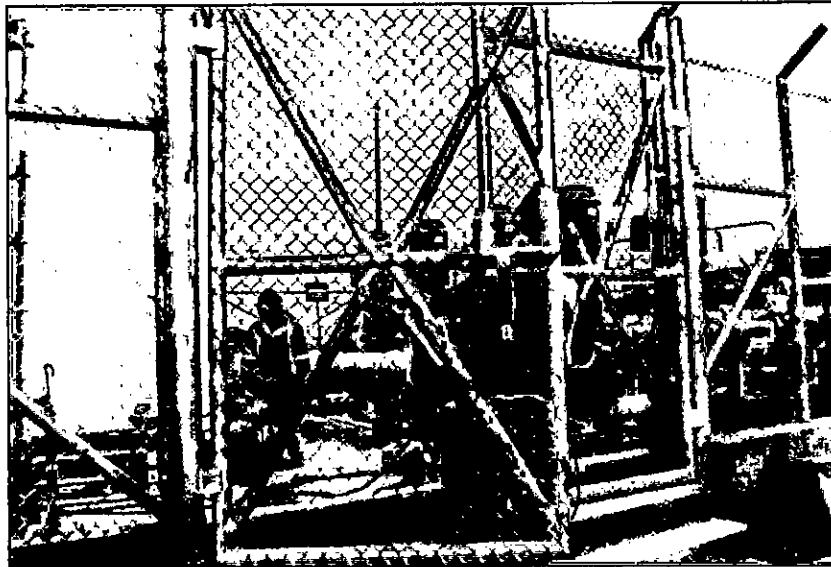


Fig. N° 37.-Fabricación e instalación de cercos perimétricos para estaciones de bombeo-  
Fuente propia

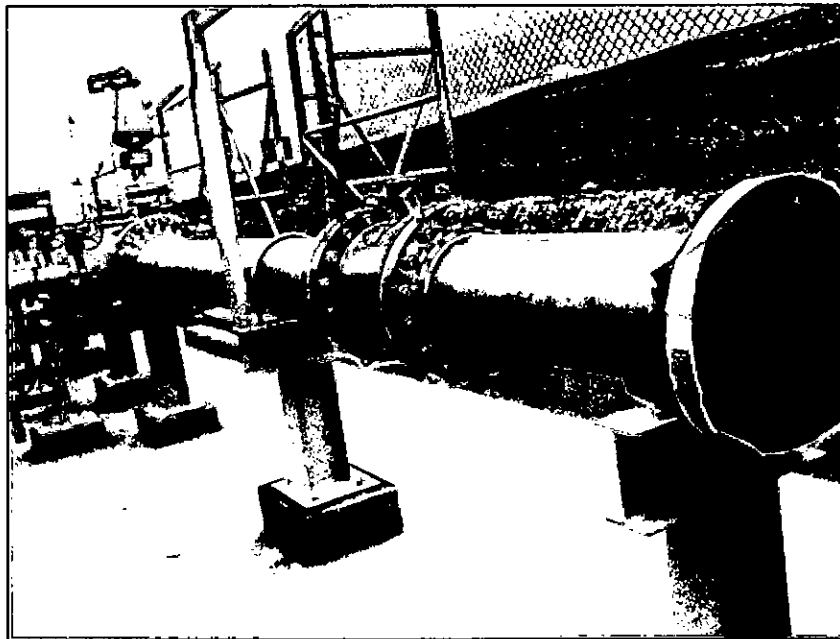


Fig. N° 38.-Instalación de soportes para tuberías- Fuente propia

**d. Limpieza con agua**

Se limpió con agua todas las tuberías instaladas de acuerdo a la especificación para Limpieza Interna de Tuberías 000.250.50028 estos dentro del listado de documentos (Cuadro N°2). Se suministró filtros temporales según como fue requerido.



Se realizaron pruebas a todas las líneas de tuberías de acuerdo a la especificación para Pruebas de Presión en Tuberías 000.250.50050 estos dentro del listado de documentos (Cuadro N°2). CEYCA estuvo a cargo de suministrar los materiales y equipos que se requirieron para la limpieza con agua de las tuberías y para las pruebas, incluyendo el agua para pruebas hidrostáticas. El drenaje de las tuberías durante las pruebas fue coordinado con la gerencia de construcción de MYSRL.

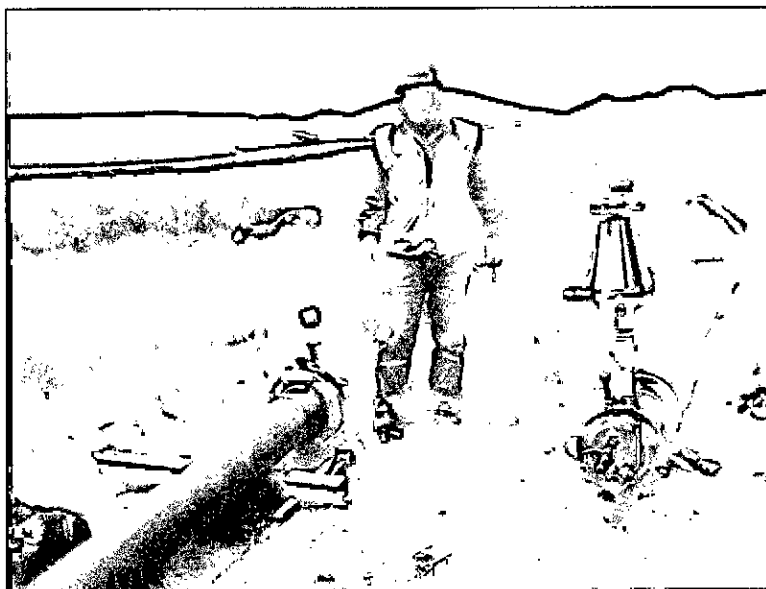


Fig. N° 39.-limpieza en tuberías pipeline— Fuente propia

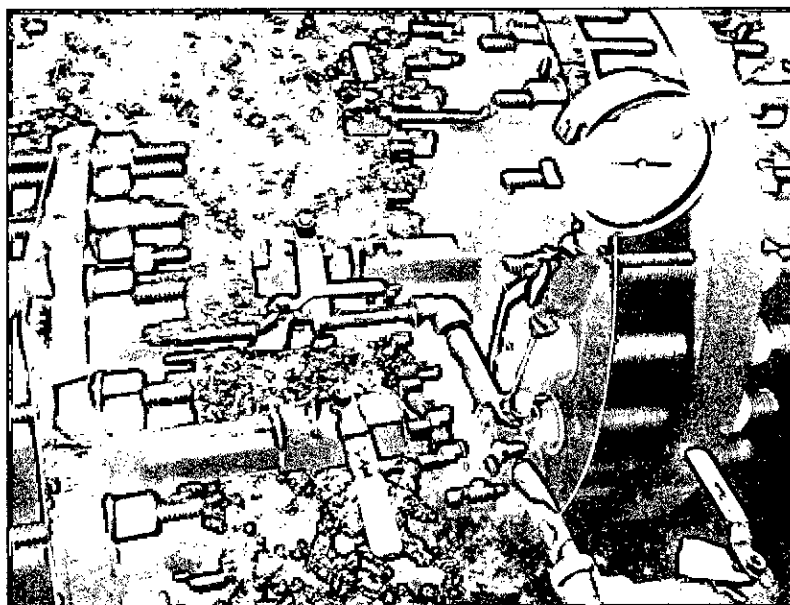


Fig. N° 40.-Pruebas hidrostáticas en tuberías pipeline— Fuente propia

### e. Pintado y etiquetado

CEYCA proveo el pintado y etiquetado para las estructuras y líneas de tuberías de acuerdo a la especificación para Pintura DS-ES-5-001 (Anexo P), especificación para Código de Colores de Tuberías 4635-5-SPC-111 estos dentro del listado de documentos (Cuadro N°2) , y los planos de referencia. Para esto se realizaron la limpieza superficial de toda estructura y tubería a pintar.

También hizo el suministro de cualquier producto relacionado para completar el trabajo.

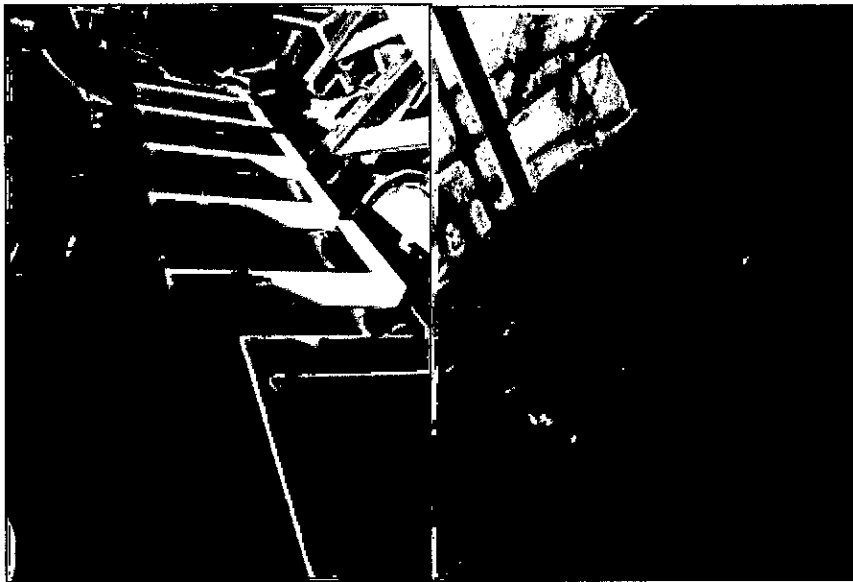


Fig. N° 41.-Pintado de estructuras en general– Fuente propia

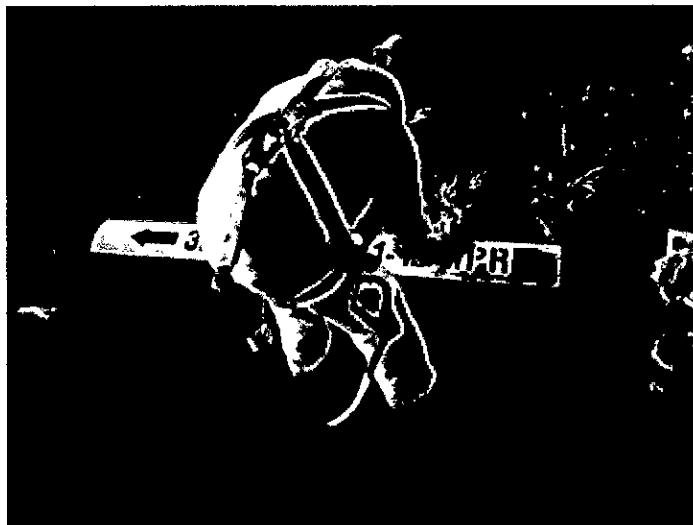


Fig. N° 42.-Pintado de tag. (Tuberías pipeline)– Fuente propia

#### **f. Pintura de retoque**

Proveo y aplico toda la pintura de retoque de cualquier acabado dañado durante la instalación, según la especificación para Pintura DS-ES-5-001 (Anexo P). También suministro cualquier producto relacionado para completar el trabajo.

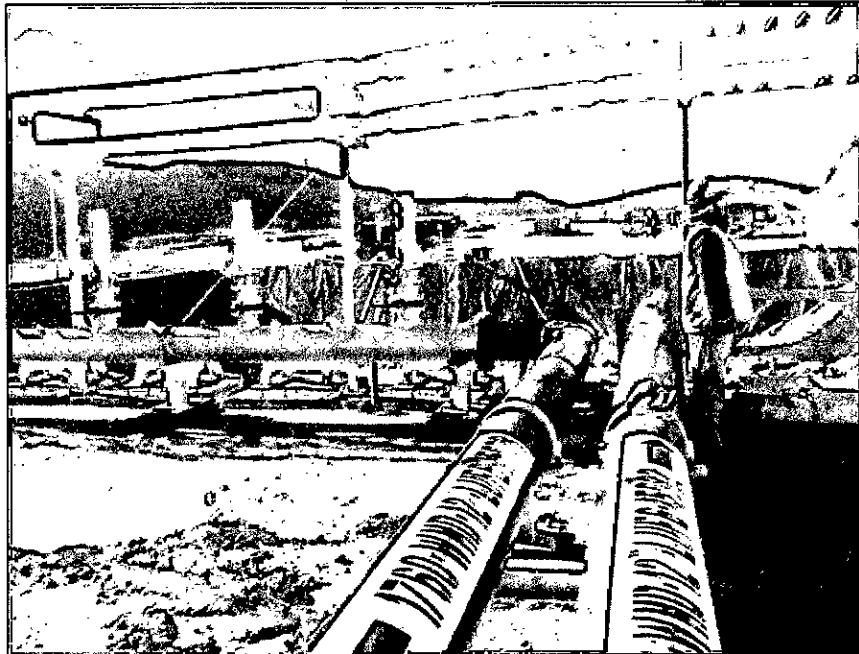


Fig. N° 43.-retoque de pintado en tag. de tuberías-- Fuente propia

#### **4.4.4. Construcción**

El Proyecto incluyo, pero no se limitó, a todos los trabajos de oficina, campo y gabinete requeridos, proporcionando todos los servicios técnicos y profesionales, gerencia, supervisión, control de calidad, topografía, mano de obra, equipos, herramientas, consumibles y materiales necesarios, a excepción de los indicados explícitamente en la sección de suministros consecuente de este informe en el punto 5.4.5. para desarrollar la construcción del proyecto. Todos los trabajos fueron realizados de acuerdo a los documentos, planos y especificaciones que nos fueron entregados y al contrato establecido con MYSRL.

Nuestra representada verifico la información contenida en el Alcance de Trabajo (SOW, QPS, BOM, planos y especificaciones) y fue responsable por cualquier error u omisión en los mismos que no fue notificado con anticipación.

Toda recepción, carga, transporte y descarga desde los almacenes de MYSRL hasta la zona de trabajo de los equipos mecánicos, tuberías, válvulas, accesorios y medidores suministrados por MYSRL; fueron completa responsabilidad de CEYCA. Al finalizar los trabajos, todo suministro de MYSRL restante fue devuelto por CEYCA a los almacenes de MYSRL.

Las zonas de los trabajos se mantuvo permanentemente limpia, para lo cual se programó el retiro de escombros y/o material sobrante de una manera óptima.

CEYCA protegió los trabajos, estructuras y/o instalaciones existentes (como canales de drenaje, enrocados, edificios y cualquier otra instalación existente) mientras se desarrollan los trabajos. Debido a la existencia en la zona del proyecto de tuberías, cables de alimentación eléctrica y fibra óptica enterrados, fue responsabilidad de nuestra representada tomar las precauciones debidas al momento de ejecutar los trabajos de obras subterráneas a fin de no comprometer la integridad de las instalaciones existentes.

CEYCA notificó a MYSRL, acerca de cualquier instalación subterránea no mostrada en los planos que se encontraron durante el desarrollo de los trabajos. La reubicación de las instalaciones subterráneas requirió de la aprobación de MYSRL previamente a la ejecución de los trabajos. Cualquier daño fue responsabilidad de nuestra representada y fue reparado a satisfacción de MYSRL.

Las paradas para completar las conexiones (tie-ins) con los sistemas existentes fueron completa responsabilidad de parte nuestra y fueron coordinadas con la Gerencia de Construcción de MYSRL para asegurar su disponibilidad y seguridad. Todas aquellas fabricaciones asociadas a conexiones con equipos existentes y equipos a ser reubicados fueron priorizadas.

Parte de la construcción fue la entrega de:

**a. Plan de Control de Calidad**

Dentro de nuestra responsabilidad fue la de implementar un completo Plan de Control de calidad (Anexo Q) en planta y terreno con el propósito de garantizar el cumplimiento de todos los parámetros de calidad establecidos en los documentos contractuales. Este Plan de Control de Calidad se presentó para revisión y aprobación de MYSRL, siendo este aprobado CEYCA procedió a iniciar cualquier trabajo permanente.

**b. Planos conforme a Obra**

CEYCA dispuso en campo de una copia en tamaño original, de todos los planos del proyecto. Este juego de planos se dispuso única y exclusivamente para llevar un control de los cambios efectuados en campo (red lines). Con estos planos el CEYCA preparo los planos AS-BUILTS del proyecto en copia dura y en copia electrónica (formato AutoCAD – última versión vigente en el Perú) que fueron entregados para la revisión y aprobación de MYSRL. La aprobación por MYSRL de los planos AS-BUILTS fue un requisito indispensable para que MYSRL reciba la obra de manos de nuestra representada.

**4.4.5. Suministro de Equipos, Materiales e Insumo**

- MYSRL estará a cargo del suministro de todos los equipos correspondientes al proyecto, de acuerdo con el listado de equipos mecánicos EL-GMI-1760-4-15-001-Rev0 (ANEXO C) y BOM de tuberías (ANEXO R)
- MYSRL estuvo a cargo del suministro de materiales, tales como concreto  $f'c=10\text{MPa}$ ,  $20\text{MPa}$  y  $f'c=25\text{ MPa}$  y con estos se construyeron toda la cimentación que fueron las bases en donde fueron instalados todos los equipos correspondientes al proyecto.

- CEYCA estuvo a cargo del suministro de materiales menores como tuberías de diámetros menores fuera del listado, soportes de tuberías (diferente a los puentes de tuberías) compuesto de perfiles estructurales, abrazaderas, espárragos, pernos, tuercas, arandelas, pernos de anclaje, materiales consumibles, etiquetas para los equipos mecánicos y líneas de tuberías, y otros menores, necesarios para la completa instalación.
- Nuestra representada suministro los materiales tales como pernos, waterstop, polylock embebido en concreto y otros menores, necesarios para la completa ejecución; se incluyo soportería metálica de conduits y soportaría de bandejas, terminales, espárragos, pernos, tuercas, arandelas, materiales consumibles
- También CEYCA tuvo total responsabilidad de la verificación de las cantidades indicadas en los metrados del presente proyecto, cuando fue menor el metrado, cotizo los materiales faltantes e informo al propietario. De esta manera, CEYCA suministro todos los materiales necesarios para completar las instalaciones de manera correcta.
- El suministro por parte CEYCA, se regio de acuerdo a las especificaciones técnicas así como también según el criterio de diseño, en ningún caso fue de calidad inferior a las especificadas.
- Fue responsabilidad de CEYCA el suministro e instalación de las etiquetas de identificación de equipos y circuitos, así como también de los letreros de señalización de seguridad en equipos e instrumentos que lo requieran.
- Materiales consumibles como cintas aislantes, cintas señalizadoras, marcadores de cables, etiquetas para pulsadores y áreas restringidas, pernos, arandelas, tuercas, autorroscantes, disolventes, compuestos sellantes, pintura para las tuberías, para los paneles y demás materiales menores para la completa instalación también fue parte del suministro de CEYCA.

#### 4.4.6. Pruebas y ensayos

- Se utilizaron todos los formatos o registros de calidad estos dentro del Plan de Control de calidad (Anexo Q) , una vez que este plan fue aprobado por MYSRL, también se presentaron y aprobaron Instrucciones Operativas o siguieron las especificaciones como son algunos de estos: IO-CON-05-001 (Anexo H), IO-CON-05-002 (Anexo I),Especificación 000.285.85002 (Anexo J), Especificación DS-ES-5-001 (Anexo P) donde se indicaban los procedimientos de las pruebas o ensayos END y destructivos en las cuales fue necesario en algunos casos subcontratar empresas especializadas para tal fin, todo esto se realizaron en el proceso constructivo, algunos ensayos de estos fueron:
  - Pruebas hidrostáticas.
  - Pruebas de Prueba de Estanqueidad.
  - Pruebas de aislamiento
  - Ensayos de tracción de probetas.
  - Ensayos de rotura de grout
  - Ensayos de tintes penetrantes.
  - Ensayos de ultrasonidos
  - Ensayos de gammagrafía
  - Ensayos de partículas magnéticas
  - Ensayos de espesores de pintura, etc.
  
- Antes de realizar las pruebas sin carga y las pruebas a cada uno de los equipos e instrumentos por separado, CEYCA conto con la presencia de un representante del cliente MYSRL, luego presento los protocolos de pruebas y aceptación del sistema, que fueron aprobados pero con su debida revisión preliminar.
  
- Para poner la puesta en marcha en cada uno de las estaciones de bombeo, Se verifico la lubricación del motor de la bomba, prensa estopa, acoplamientos, pernos adecuadamente ajustados, la

remoción de cualquier dispositivo que bloquee la bomba o el motor, y cualquier otro.

- Fue responsabilidad de CEYCA encargarse de las pruebas parciales que fueron necesarias realizar para proseguir con el desarrollo de otras actividades subsiguientes tal fue el caso de las pruebas que se tienen que realizar al concreto, pruebas que se realizaron a los rellenos compactados, pruebas que se hicieron a las uniones soldadas como tal es el caso de las líneas pipeline de tubería, donde se aplicó tintes penetrantes al 10% y placas radiográficas al 100% en líneas de acero , ensayos de ultrasonido al 100% en HDPE; prueba de hermeticidad o estanqueidad, etc. Todos los equipos o instrumentos para realizar los diferentes tipos de ensayos en obra contaron con sus respectivos certificados de calibración vigentes.



Fig. N° 44.-Ensayos de Ultrasonidos en tuberías HDPE– Fuente propia



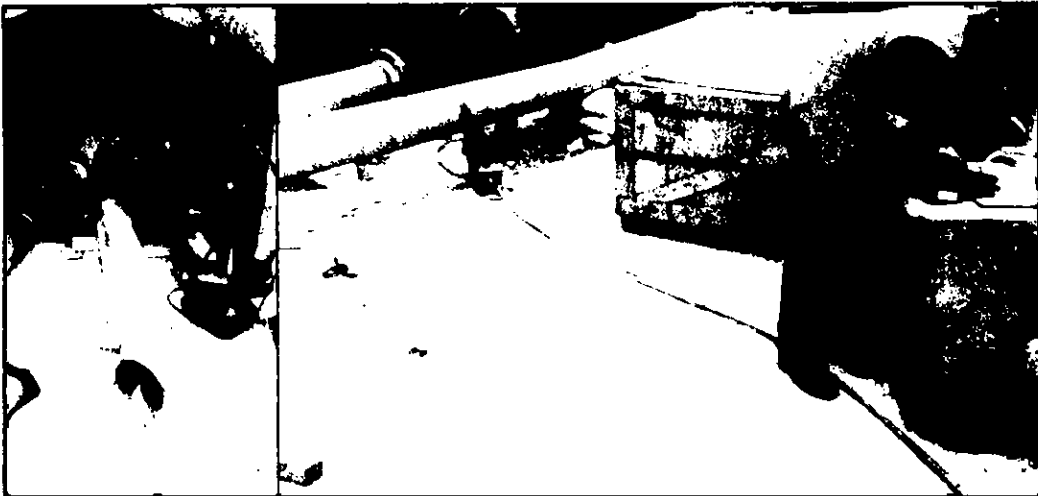


Fig. N° 45.-Ensayos de gammagrafia en tuberías inoxidable- Fuente propia



Fig. N° 46.-Ensayos de gammagrafia para homologación de soldadores- Fuente propia



Fig. N° 47.-Ensayos de espesor de pintura en estructuras- Fuente propia

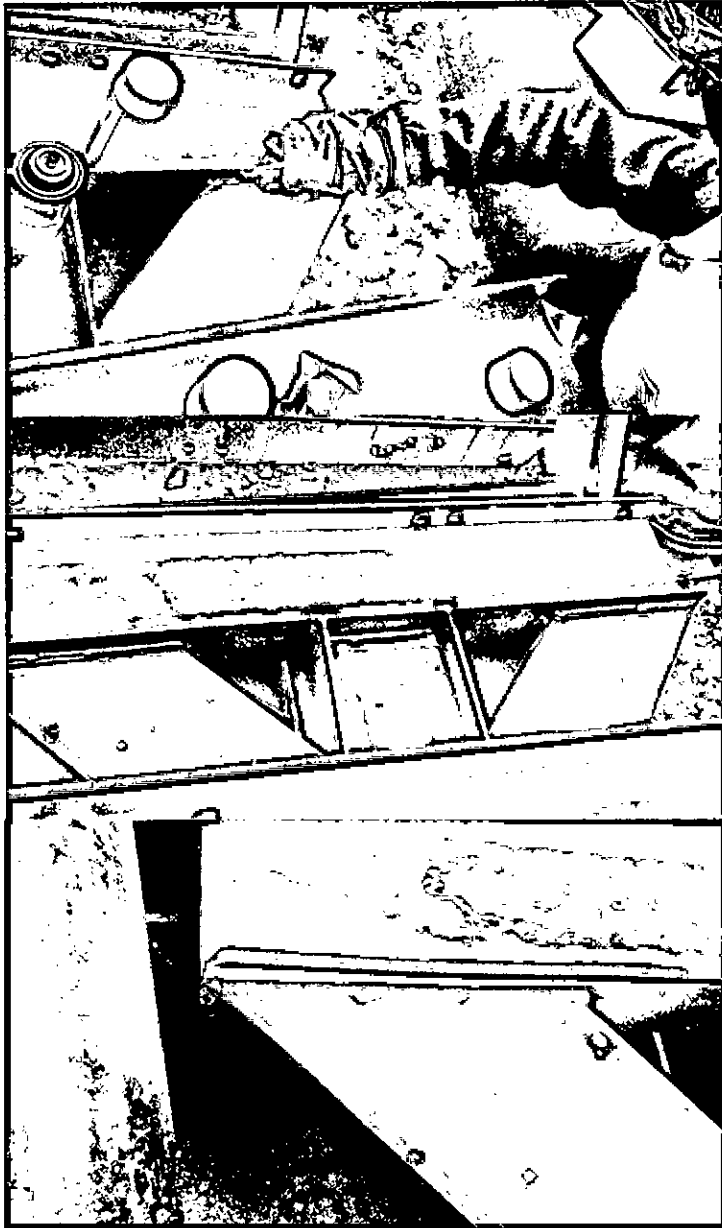


Fig. N° 48.-Ensayos de tintes penetrantes en estructuras– Fuente propia

- Se incluye aquí la calibración y pruebas de la especialidad de Instrumentación.
- Se realizaron pruebas a todas las líneas de tuberías de acuerdo a la especificación para Pruebas de Presión en Tuberías 000.250.50050. CEYCA suministro los materiales y equipos

requeridos para la limpieza con agua de las tuberías y para las pruebas, incluyendo el agua para pruebas hidrostáticas.

#### **4.4.7. Puesta en Operación**

La obra fue entregada debidamente terminada de acuerdo a normas y especificaciones técnicas del proyecto. La puesta en marcha de todos los sistemas estuvo a cargo del personal de pre Comisionamiento de responsabilidad de CEYCA, y fue de plena satisfacción del propietario MYSRL quien participó en las operaciones de puesta en servicio con el personal que se hará cargo de las operaciones durante el proceso de movimiento de productos.

Durante el periodo de prueba de las estaciones de Bombeo , el área de Ingeniería de MYSRL estableció que el proceso productivo aumento en 9.5% con respecto a lo inicial.

Una vez entregada la obra fue parte del contrato garantizar el buen funcionamiento por un periodo de 2 años el cual se cumplió sin observación alguna

Una vez entregada la obra fue parte del contrato garantizar el buen funcionamiento por un periodo de 2 años el cual se cumplió sin observación alguna.

DESARROLLO DE  
 PROYECTOS

AREA:	Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF
CODIGO DE FACILIDAD:	1760
AFE No.:	081600E7
FCR No.:	N/A
SOW No.:	

 QPS No. : **MY-1760-0-16-004**

REV. :

FECHA: 28-sep-10


ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad	Precio		Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area				Unitario	Ofertado	
A1	1	1	760	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00	GLB			
A2	2	1	760	TRABAJOS PRELIMINARES	1.00	GLB			
A3	3	1	760	EXCAVACIÓN LOCAL EN TERRENO NATURAL SUELTO O COMPACTADO	34.00	M3	15.43		524.62
				ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	34.00	M3			
				CIMENTACIÓN DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	4.00	M3			
				CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	9.00	M3			
				LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	19.00	M3			
				CAJA SUMIDERO	2.00	M3			
A4	4	1	760	COLOCAC. Y COMPACTAC. DE RELLENO SELECCIONADO CON MATERIAL PROPIO	3.00	M3	26.32		78.96
				ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	3.00	M3			
				CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	3.00	M3			
A5	5	1	760	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	31.00	M3	8.09		250.79
				ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	31.00	M3			
				CIMENTACIÓN DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	4.00	M3			
				CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	6.00	M3			
				LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	19.00	M3			
				CAJA SUMIDERO	2.00	M3			
75 A6	6	1	760	COLOCAC. Y COMPACTAC. DE RELLENO ESTRUCTURAL (E=100mm)	7.00	M3	30.36		212.52
				LOSA DE ESTACIONES DE BOMBEO	7.00	M3			
<b>TOTAL</b>									<b>1,066.89</b>

CUADRO N°5.- Costos obras civiles- fuente empresa Ceyca

## V.EVALUACION TECNICO-ECONOMICO

Los costos de fabricación, montaje e instalación, incluidos materiales y costos totales se encuentran mostrados a continuación en los siguientes cuadros:

CUADRO N°4.- Costos Generales- fuente empresa Ceyca

 <b>YANACOCHA PROJECT 2010</b> <b>CONSTRUCTION ELECTROMECHANICA</b> <b>ESTACIONES DE BOMEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF , CARACHUGO WRF Y PIPELINE</b> <b>Especialidad Civil, Mecánico y Eléctrico</b> <b>Rev_2</b> <b>TOTAL SUMMARY</b>					
Ítem	Activity Description	Quantity	Unit Basic	Bid Unit Rate US\$	Bid Total US\$
1.00	<b>CIVIL</b>				
1.10	QPS-MY-1760-0-16-004_Rev0.xls				1,066.89
1.20	QPS-MY-6760-0-16-003_Rev0.xls				178,397.88
2.00	<b>CONCRETO</b>				
2.10	QPS-MY-1760-1-16-002_0.xls				27,295.79
2.20	QPS-MY-6760-1-16-002_0.xls				63,955.90
3.00	<b>ESTRUCTURAS</b>				
3.10	QPS-MY-1760-2-16-001_0.xls				14,602.90
3.20	QPS-MY-6760-2-16-001_0.xls				22,466.00
4.00	<b>EQUIPOS MECANICOS</b>				
4.10	QPS-MY-1760-4-16-003.xls				37,423.81
4.20	QPS-MY-6760-4-16-001.xls				39,297.02
5.00	<b>TUBERIAS</b>				
5.10	QPS-MY-1760-5-16-003 rev 0.XLS				76,911.62
5.20	QPS-MY-6760-5-16-002 rev 0.XLS				483,166.29
6.00	<b>ELECTRICIDAD</b>				
6.10	QPS-MY-6760-6-16-002 Rev1.xls				98,267.59
6.20	QPS-MY-1760-6-16-002 Rev1.xls				35,540.56
7.00	<b>INSTRUMENTACION</b>				
7.10	QPS-MY-1760-7-16-002_0.xls				33,587.63
7.20	QPS-MY-1760-7-16-003_0.xls				8,817.92
7.30	QPS-MY-6760-7-16-002_0.xls				27,100.80
7.40	QPS-MY-6760-7-16-003_0.xls				32,926.94
7.50	QPS-MY-6760-7-16-004_0.xls				3,726.96
8.00	<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>			US\$	1,184,552.50
9.00	<b>GASTOS GENERALES</b>			US\$	751,612.98
10.00	<b>UTILIDAD</b>			US\$	130,300.78
11.00	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			US\$	2,066,466.25
12.00	<b>I.G.V. 19%</b>			US\$	392,628.59
13.00	<b>TOTAL GENERAL</b>			US\$	2,459,094.84

Tipo Cambio: S/2.75



**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA**

**FORMATO**

Código: DP-IF-008

Vers 00 /22-Sep-2009

**DESARROLLO DE  
PROYECTOS**


**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

Página 1/1

AREA:	Carachugo Backfill WRF y pipeline	QPS No.:	MY-6760-0-16-003
CODIGO DE FACILIDAD:	6760	REV.:	
AFE No.:	0716UE26	FECHA:	28-sep-10
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			

ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripción de la Actividad	Cantidad	Unidad	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area					
B1	1	6	760	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION	1.00	GLB		
B2	2	6	760	TRABAJOS PRELIMINARES	1.00	GLB		
B3	3	6	760	INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE 60	73.00	M2	25.21	1,840.33
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	73.00	M2		
B4	4	6	760	INSTALACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO EN CUNETAS	113.00	M2	17.39	1,965.07
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	113.00	M2		
B5	5	6	760	EXCAVACION MASIVA EN TERRENO NATURAL	588.00	M3		
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	588.00	M3		
B6	6	6	760	RELLENO MASIVO SOBRE TERRENO NATURAL CON MATERIAL PROPIO	149.00	M3		
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	149.00	M3		
B7	7	6	760	EXCAVACION LOCAL EN TERRENO NATURAL SUELTO O COMPACTADO	3601.00	M3	7.95	28,627.95
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	359.00	M3		
				CIMENTACION DE TANQUE 1760-TX-15026	9.00	M3		
				CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	12.00	M3		
				CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	322.00	M3		
				LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	15.00	M3		
				CAJA SUMIDERO	1.00	M3		
				CIMENTACION DE CERCO	2.00	M3		
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	2.00	M3		
				SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	3,240.00	M3		
				CIMENTACION DE SOPORTES DE ANCLAJE	90.00	M3		
				ZANJA LINEA DE TUBERIAS	3,150.00	M3		
B8	8	6	760	COLOCAC. Y COMPACTAC. DE RELLENO SELECCIONADO CON MATERIAL PROPIO	251.00	M3	26.32	6,606.32
				ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	179.00	M3		
				CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	6.00	M3		
				CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	173.00	M3		
				SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	72.00	M3		

**CUADRO N°6.- Costos Obras en Concreto- fuente empresa Ceyca**

 <b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>		<b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b> <b>FORMATO</b> <b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b>				Código: DP-IN-F-008 Vers 00 /22-Sep-2009 Pagina 1/1		
AREA: Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF CODIGO DE FACILIDAD: 760-MINE PIT DEWATERING & TREATMENT FACILITIES AFE No.: 081600E7 FCR No.: N/A SOW No.:						QPS No.: <b>MY-1760-1-16-002</b> REV.: FECHA: 28-sep-10		
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad Basica	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area					
C1	1.00.00	1	760	CONCRETO f'c=25 Mpa	72.00	M3	53.63	3,861.36
	1.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	72.00	M3		
	1.01.01			CIMENTACION DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	12.00	M3		
	1.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	7.00	M3		
	1.01.03			LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	40.00	M3		
	1.01.04			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	11.00	M3		
	1.01.05			CAJA SUMIDERO	2.00	M3		
C2	2.00.00	1	760	CONCRETO f'c=15 Mpa	5.00	M3	56.62	283.10
	2.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	5.00	M3		
	2.01.01			CIMENTACION DE CERCO	5.00	M3		
C3	3.00.00	1	760	CONCRETO f'c=10 Mpa	30.00	M2	5.67	170.10
	3.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	30.00	M2		
	3.01.01			CIMENTACION DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	20.00	M2		
	3.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	8.00	M2		
	3.01.03			CAJA SUMIDERO	2.00	M2		
C4	4.00.00	1	760	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2	2,759.00	KG	2.08	5,738.72
	4.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	2,759.00	KG		
	4.01.01			CIMENTACION DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	554.00	KG		
	4.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	515.00	KG		
	4.01.03			DIENTES DE LOSA, BANDEJAS Y PEDESTALES	1,015.00	KG		
	4.01.04			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	517.00	KG		
	4.01.05			CAJA SUMIDERO	58.00	KG		
C5	5.00.00	1	760	ENCOFRADO	128.00	M2	53.1	6,796.80
	5.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	128.00	M2		
	5.01.01			CIMENTACION DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	10.00	M2		
	5.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	25.00	M2		
	5.01.03			LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	12.00	M2		
	5.01.04			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	69.00	M2		
	5.01.05			CAJA SUMIDERO	11.00	M2		
C6	6.00.00	1	760	FIBRA DE ACERO DRAMIX WIREMIX O SIMILAR	759.00	KG	4.67	3,544.53
	6.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	759.00	KG		
C7	7.00.00	1	760	JUNTAS DE CONSTRUCCION CON WATER STOP DE 9"	11.00	ML	16.17	177.87
	7.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	11.00	ML		
C8	8.00.00	1	760	JUNTAS DE CONTROL	28.00	ML	15.32	428.96
	8.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	28.00	ML		
C9	9.00.00	1	760	JUNTAS DE EXPANSION	30.00	ML	22.79	683.70
	9.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	30.00	ML		
C10	10.00.00	1	760	GROUT	545.00	LT	4.95	2,697.75
	10.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	545.00	LT		
	10.01.01			CIMENTACION DE TANQUES 6760-TK-15001, 6760-TK-15002	360.00	LT		
	10.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 6760-PU-15003/15004/15007/15008	57.00	LT		
	10.01.03			LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE PEDESTALES	128.00	LT		
C11	11.00.00	1	760	PERNOS DE EXPANSION EA-1	100	UND	9.2	920.00
	11.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	100	UND		
	11.01.01			PERNOS 3/4" X 5"	96	UND		
	11.01.01			PERNOS 1/2" X 5"	4	UND		
C12	12.00.00	1	760	PERNOS DE ANCLAJE B1	24	UND	27.47	659.28
	12.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	24	UND		
	12.01.01			PERNOS 1-1/4" X 900 B1 P=360 C/2	8	UND		
	12.01.02			PERNOS 1"	16	UND		
C13	13.00.00	1	760	TUBO DE 43-1/2" SCH-40 PARA ANCLAJE DE CERCO	18	UND	34.1	613.80
	13.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	18	UND		
C14	14.00.00	1	760	TAPA METALICA (INCLUYE SOPORTES)	1	UND		78
	14.01.00			ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF	1	UND		
	14.01.01			TAPA METALICA CON PARILLA ASERRADA (1-1/4"X3/16") DE 0.90 MTX0.90MT	1	UND	719.82	719.82
<b>TOTAL</b>								<b>27,285.79</b>



**DESARROLLO DE  
PROYECTOS**

**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA  
FORMATO  
CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

Código: DP-IN-F-008  
Vers 00 /22-Sep-2009  
Pagina 1/1


AREA:	Carachugo Backfill WRF y pipeline	QPS No.:	<b>MY-6760-1-16-002</b>
CODIGO DE FACILIDAD:	760-MINE PIT DEWATERING & TREATMENT FACILITIES	REV.:	0
AFE No.:	0716UE26	FECHA:	28-sep-10
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			


ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad Basica	Precio		Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area				Unitario	Ofertado	
D1	1.00.00	6	760	CONCRETO f'c=25 Mpa	200.00	M3	57.18		11,436.00
	1.01.00			ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	170.00	M3	0		0.00
	1.01.01			CIMENTACION DE TANQUE 1760-TK-15026.	10.00	M3	0		0.00
	1.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	9.00	M3	0		0.00
	1.01.03			CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	49.00	M3	0		0.00
	1.01.04			MURO	37.00	M3	0		0.00
	1.01.05			LOSA DE CONCRETO (H=150 MM) INCLUYE DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES	57.00	M3	0		0.00
	1.01.06			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	6.00	M3	0		0.00
	1.01.07			CAJA SUMIDERO	2.00	M3	0		0.00
	1.02.00			SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	30.00	M3	0		0.00
	1.02.01			CIMENTACION - BLOQUES DE ANCLAJE	30.00	M3	0		0.00
D2	2.00.00	6	760	CONCRETO f'c=15 Mpa	2.00	M3	56.62		113.24
	2.01.00			ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	2.00	M3	0		0.00
	2.01.01			CIMENTACION DE CERCO	2.00	M3	0		0.00
D3	3.00.00	6	760	CONCRETO f'c=10 Mpa	128.00	M2	5.67		725.76
	3.01.00			ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	113.00	M2	0		0.00
	3.01.01			CIMENTACION DE TANQUE 1760-TK-15026.	1.00	M2	0		0.00
	3.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	3.00	M2	0		0.00
	3.01.03			CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	107.00	M2	0		0.00
	3.01.04			CAJA SUMIDERO	2.00	M2	0		0.00
	3.02.00			SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	15.00	M2	0		0.00
	3.02.01			CIMENTACION - BLOQUES DE ANCLAJE	15.00	M2	0		0.00
D4	4.00.00	6	760	ACERO DE REFUERZO FY = 4200 Kg/cm2	9,298.00	KG	2.11		19,614.56
	4.01.00			ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	7,657.00	KG	0		0.00
	4.01.01			CIMENTACION DE TANQUE 1760-TK-15026.	1,629.00	KG	0		0.00
	4.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	1,422.00	KG	0		0.00
	4.01.03			CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	1,933.00	KG	0		0.00
	4.01.04			MURO	1,274.00	KG	0		0.00
	4.01.05			DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES DE LOSA	1,144.00	KG	0		0.00
	4.01.06			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	235.00	KG	0		0.00
	4.01.07			CAJA SUMIDERO	20.00	KG	0		0.00
	4.02.00			SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	1,639.00	KG	0		0.00
	4.02.01			CIMENTACION - BLOQUES DE ANCLAJE	1,639.00	KG	0		0.00
D5	5.00.00	6	760	ENCOFRADO	478.00	M2	50.78		24,272.84
	5.01.00			ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	389.00	M2	0		0.00
	5.01.01			CIMENTACION DE TANQUE 1760-TK-15026.	9.00	M2	0		0.00
	5.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	17.00	M2	0		0.00
	5.01.03			CIMENTACION DE MURO PERIMETRAL	54.00	M2	0		0.00
	5.01.04			MURO	207.00	M2	0		0.00
	5.01.05			DIENTES, BANDEJAS Y PEDESTALES DE LOSA	35.00	M2	0		0.00
	5.01.06			SARDINEL PERIMETRAL (BXH=200X300 MM)	55.00	M2	0		0.00
	5.01.07			CAJA SUMIDERO	12.00	M2	0		0.00




	5.02.00			SOPORTES EN LINEAS DE TUBERIA	89.00	M2	0	0.00
	5.02.01			CIMENTACIÓN DE SOPORTES DE ANCLAJE	89.00	M2	0	0.00
D6	6.06.00	6	760	FIBRA DE ACERO DRAMIX WIREMIX O SIMILAR	29.00	KG	4.67	135.43
	6.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	29.00	KG	0	0.00
D7	7.06.00	6	760	JUNTAS DE CONSTRUCCION CON WATER STOP	46.00	ML	16.17	743.82
	7.01.00			JUNTAS DE CONSTRUCCION CON WATER STOP DE 4"	5.00	ML	0	0.00
	7.01.01			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	5.00	ML	0	0.00
	7.02.00			JUNTAS DE CONSTRUCCION CON WATER STOP DE 6"	41.00	ML	0	0.00
	7.02.01			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	41.00	ML	0	0.00
D8	8.06.00	6	760	JUNTAS DE CONTROL	37.00	ML	15.32	566.84
	8.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	37.00	ML	0	0.00
D9	9.06.00	6	760	JUNTAS DE EXPANSIÓN	21.00	ML	22.79	478.59
	9.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	21.00	ML	0	0.00
D10	10.06.00	6	760	GROUT	515.00	LT	4.95	2,549.25
	10.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	515.00	LT	0	0.00
	10.01.01			CIMENTACIÓN DE TANQUE 1760-TK-15026.	327.00	LT	0	0.00
	10.01.02			CIMENTACION DE BOMBAS 1760-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012	62.00	LT	0	0.00
	10.01.03			PEDESTALES DE LOSA	126.00	LT	0	0.00
D11	11.06.00	6	760	PERNOS DE EXPANSIÓN EA-1	195.00	UND	8.41	1,639.95
	11.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	195.00	UND	0	0.00
	11.01.01			PERNOS 3/4" X 5"	96.00	UND	0	0.00
	11.01.02			PERNOS 5/8"x4"	74.00	UND	0	0.00
	11.01.03			PERNOS 1/2"x3"	25.00	UND	0	0.00
D12	12.06.00	6	760	PERNOS DE ANCLAJE B1	8.00	UND	26.2	209.60
	12.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	8.00	UND	0	0.00
	12.01.01			PERNOS 1-1/4" DIA X 800 B1 P=330 C/2	8.00	UND	0	0.00
	12.01.01			PERNOS 1" DIA X 660 B1 P=130	20.00	UND	0	0.00
D13	13.06.00	6	760	TUBO DE 43-1/2" SCH-40 PARA ANCLAJE DE CERCO	22.00	UND	34.1	750.20
	13.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	22.00	UND	0	0.00
D14	14.06.00	6	760	TAPA METALICA (INCLUYE SOPORTES)	1.00	UND	0	0.00
	14.01.00			ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE	1.00	UND	0	0.00
	14.01.01			TAPA METALICA CON PARILLA ASERRADA (1-1/4"x3/16") DE 0.80 MTX0.80MT	1.00	UND	719.82	719.82
				TOTAL				63,955.90


**CUADRO N°7.- Costos Obras Estructurales - fuente empresa Ceyca**

 <b>CEYCA</b> <i>SS.GG. y Construcción</i>		<b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b>			Código: DP-IN-F-008				
		<b>FORMATO</b>			Vers 00 /22-Sep-2009				
		<b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>			<b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b>				
AREA:		Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF			QPS No. : MY-1760-2-16-001				
CODIGO DE FACILIDAD:		760-MINE PIT DEWATERING & TREATMENT FACILITIES			REV. : 0				
AFE No.:		081600E7			FECHA: 28-sep-10				
FCR No.:		N/A							
SOW No.:									
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad	Precio	
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad				Unitario	Oferta Total
F1	1	1	760		CERCOS EN ESTACIÓN DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF (INCLUYE INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO)	65.00	M	0	0.00
					CERCOS EN ESTACIÓN DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF(INCLUYE INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO)	65.00	M	224.66	14,602.90
<b>TOTAL</b>									<b>14,602.90</b>


 <b>CEYCA</b> <i>SS.GG. y Construcción</i>		<b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b>			Código: DP-IN-F-008				
		<b>FORMATO</b>			Vers 00 /22-Sep-2009				
		<b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>			<b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b>				
AREA:		Carachugo Backfill WRF y pipeline			QPS No. : MY-6760-2-16-001				
CODIGO DE FACILIDAD:		760-MINE PIT DEWATERING & TREATMENT FACILITIES			REV. : 0				
AFE No.:		0716UE26			FECHA: 28-sep-10				
FCR No.:		N/A							
SOW No.:									
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad	Precio	
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad				Unitario	Oferta Total
E1	1	6	760		CERCOS EN ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE (INCLUYE INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO)	100.00	M	0	0.00
					CERCO EN ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE (INCLUYE INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO)	100.00	M	224.66	22,466.00
<b>TOTAL</b>									<b>22,466.00</b>

**CUADRO N°8.- Costos obras Mecánicas - fuente empresa Ceyca**

 <p><b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b></p>		<p><b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b> <b>FORMATO</b> <b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b></p>				<p>Código: DP-IN-F-008 Vers 00 /22-Sep-2009 Pagina 1/1</p>		
AREA: Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF CODIGO DE FACILIDAD: 1780 AFE No.: 081600E7 FCR No.: SOW No.: MY-1760-4-16-001		QPS No.: QPS-MY-1760-4-16-003 REV.: 0 FECHA: 28-sep-10						
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad Basica	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area					
				<b>MECANICO</b>				
				Montaje de los siguientes equipos, según los alcances descritos en el SOW-GMI-1760-4-16-001.				
2.4.1.i				<b>I. GENERALES</b>				
				Pintura de retoque (*)	1	GLB	1,570.80	1,570.80
				Grouting y Sellantes (*)	1	GLB	0.00	0.00
				Sujetadores y Lainas (*)	1	GLB	0.00	0.00
				Primer llenado de lubricante	1	GLB	950.25	950.25
2.4.1.ii				<b>III. ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF</b>				
		1	760	Tanque de Transferencia TANQUES 6780-TK-15001, 6760-TK-15002 ; CS, D = 4.0 m, H = 4.4 m / 39.13 m3	1	UND	24,007.86	24,007.86
		1	760	Bombas Centrífugas Vertical (6760-PU-15003/15004/15007/15008); 162 m3/h, TDH = 155.5 m, 200 HP	4	UND	2,503.97	10,015.88
				Montaje de soportes (no incluye suministro)	1.00	Ton	879.02	879.02
				<b>TOTAL DE TRABAJOS MECANICOS US \$</b>				
				Transporte Local				
				<b>TOTAL</b>				<b>37,423.61</b>

 <p><b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b></p>		<p><b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b> <b>FORMATO</b> <b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b></p>				<p>Código: DP-IN-F-008 Vers 00 /22-Sep-2009 Pagina 1/1</p>		
AREA: Carachugo Backfill WRF y pipeline CODIGO DE FACILIDAD: 6760 AFE No.: 0716UE26 FCR No.: SOW No.: MY-1760-4-16-001		QPS No.: QPS-MY-6760-4-16-001 REV.: 0 FECHA: 28-sep-10						
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO		Descripcion de la Actividad	Cantidad	Unidad Basica	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area					
				<b>MECANICO</b>				
				Montaje de los siguientes equipos, según los alcances descritos en el SOW-GMI-1760-4-16-001.				
2.4.1.i				<b>I. GENERALES</b>				
				Pintura de retoque (*)	1	GLB	1,774.77	1,774.77
				Grouting y Sellantes (*)	1	GLB	0.00	0.00
				Sujetadores y Lainas (*)	1	GLB	0.00	0.00
				Primer llenado de lubricante	1	GLB	1,187.82	1,187.82
2.4.1.ii				<b>V. ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE</b>				
		6	760	Tanque de Transferencia 1760-TK-15026; CS, D = 3.8 m, H = 4.3 m / 38.87 m3	1	UND	22,935.56	22,935.56
		6	760	BombaS Centrífuga VerticalES 1780-PU-15007/15008/15009/15010/15011/15012; 115.2 m3/h, TDH = 157.63 m, 150 HP	5	UND	2,503.97	12,519.85
				Montaje de soportes (no incluye suministro)	1	Ton	879.02	879.02
				<b>TOTAL DE TRABAJOS MECANICOS US \$</b>			<b>82</b>	
				Transporte Local				
				<b>TOTAL</b>				<b>39,297.02</b>

**CUADRO N°9.- Costos obras de tuberías- fuente empresa Ceyca**

 <p><b>CEYCA</b> S.S.GG. y Construcción</p> <p><b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b></p>	<p><b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b></p> <p><b>FORMATO</b></p> <p><b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b></p>	<p>Código: DP-IN-F-008</p> <p>Vers 00 /22-Sep-2009</p> <p>Página 1/1</p>
<p>AREA: Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF</p> <p>CODIGO DE FACILIDAD: 1760</p> <p>AFE No.: 081600E7</p> <p>FCR No.: N/A</p> <p>SOW No.:</p>	<p>QPS No. : QPS-MY-1760-6-16-003</p> <p>REV. : 0</p> <p>Fecha 28/09/2010</p>	

ARTICULO DE PAGO	Item	Codigo de costo		Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Oferta Total
		Código de área	Código de Sub Area						
				<b>PIPING</b>					
				Montaje de los siguientes equipos, según los alcances descritos en el SOW-MY-1760-4-16-001					
				<b>I. GENERALES</b>					
				Pintura y etiquetado (*)		10	m2	94.84	948.40
				<b>II. ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF</b>					
	1	1	760	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	0.5	10	EA	89.41	894.10
	1	1	760	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	8	EA	455.59	3,644.72
	1	1	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	8	4	EA	134.93	539.72
	1	1	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	4	1	EA	443.37	443.37
	1	1	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	3	4	EA	32.14	128.56
	1	1	760	BUTTERFLY 300# 316, LUG GR OP	6	6	EA	109.26	655.56
	1	1	760	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	3	2	EA	51.45	102.90
	1	1	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	6	3	EA	52.80	158.40
	1	1	760	ELL 45 SCH 10S 304/304L SS A403-W	8	4	EA	52.53	210.12
	1	1	760	ELL 90 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	10	6	EA	40.58	243.48
	1	1	760	ELL 90 DEG 3000# SCRD 316/316L SS	0.5	6	EA	63.27	379.62
	1	1	760	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	2	EA	22.55	45.10
	1	1	760	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	12	2	EA	200.20	400.40
	1	1	760	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	14	1	EA	264.39	264.39
	1	1	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	6	4	EA	87.45	349.84
	1	1	760	EXP JOINT 250# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	6	4	EA	104.98	419.92
	1	1	760	EXP JOINT 250# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	5	4	EA	87.42	349.68
	1	1	760	FLANGE ADAPTER SDR 11 HDPE MOLDED BUTT IPS	10	4	EA	23.90	95.60
	1	1	760	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 160 PSI MIN	10	4	EA	38.16	152.64
	1	1	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	6	2	EA	75.85	151.70
	1	1	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	8	1	EA	131.11	131.11
	1	1	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	10	2	EA	204.41	408.82
	1	1	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	16	2	EA	539.81	1,079.62
	1	1	760	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	6	2	EA	142.68	285.36
	1	1	760	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	16	1	EA	906.08	906.08
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	3	8	EA	33.04	264.32
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	6	2	EA	60.83	121.66
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	8	8	EA	91.26	730.08
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	12	2	EA	190.04	380.08
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	14	1	EA	254.65	254.65
	1	1	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	16	6	EA	325.82	1,954.92
	1	1	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	3	4	EA	47.29	189.16
	1	1	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	6	16	EA	112.78	1,804.48
	1	1	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	12	2	EA	341.10	682.20
	1	1	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	16	2	EA	627.93	1,255.86
	1	1	760	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	6	5	EA	88.39	441.95
	1	1	760	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	14	1	EA	349.69	349.69
	1	1	760	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	16	1	EA	428.60	428.60
	1	1	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	6	6	EA	137.94	827.64
	1	1	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	16	2	EA	737.18	1,474.36
	1	1	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	5	5	EA	106.42	532.10
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	3	8	EA	6.28	50.24
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	6	9	EA	6.28	56.52
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	8	10	EA	6.28	62.80
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	12	4	EA	6.28	25.12
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	14	3	EA	8.50	25.50
	1	1	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	16	9	EA	6.28	56.52
	1	1	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	3	5	EA	6.28	31.40
	1	1	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	6	22	EA	6.28	138.16
	1	1	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	12	2	EA	6.28	12.56
	1	1	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	16	3	EA	6.28	18.84
	1	1	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	5	10	EA	6.28	62.80
	1	1	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	1 X60mm	30	EA	8.86	265.80
	1	1	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	3/4 X 45mm	225	EA	2.86	643.50





**CEYCA**  
S.S.GG. y Construcción

Código: DP-INF-008

**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA**

Vers 00/22-Sep-2009

**FORMATO**

Página 1/1

**DESARROLLO DE PROYECTOS**

**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

AREA:	Carachugo Backfill WRF y pipeline	QPS No.:	QPS-MY-6760-5-16-002
CODIGO DE FACILIDAD:	6760	REV.:	0
AFE No.:	0716UE26	Fecha:	28/09/2010
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			

ARTICULO DE PAGO	Item	Codigo de costo		Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad Basica	Precio	
		Código de área	Código de Sub Area					Unitario Ofertado	Oferta Total
				PIPING					
				Montaje de los siguientes equipos, según los alcances descritos en el SOW-MY-1760-4-16-001					
				<b>I. GENERALES</b>					
				Pintura y etiquetado (*)		20	m2	94.84	1,896.00
				<b>III. ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE</b>					
		6	760	AIR AND VACUUM VALVE 3", SS, 150#	3	2	EA	149.72	299.44
		6	760	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	0.5	14	EA	71.22	997.08
		6	760	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	8	EA	368.86	2,950.88
		6	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	8	5	EA	104.82	524.10
		6	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	14	1	EA	344.34	344.34
		6	760	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	3	2	EA	24.89	49.78
		6	760	BUTTERFLY 300# 316, LUG GR OP	6	7	EA	84.81	593.87
		6	760	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	3	18	EA	39.92	718.56
		6	760	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	4	1	EA	59.92	59.92
		6	760	COMBINATION AIR VALVE 3", SS, 150#-1	3	7	EA	149.72	1,048.04
		6	760	COMBINATION AIR VALVE 3", SS, 150#-2	3	2	EA	149.72	299.44
		6	760	COMBINATION AIR VALVE 3", SS, 300#	3	1	EA	149.72	149.72
		6	760	ELL 45 DEG 200 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 9	18	4	EA	45.47	181.88
		6	760	ELL 45 DEG 200 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 7	18	12	EA	53.86	646.32
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	4	4	EA	25.02	100.08
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	6	4	EA	44.93	179.72
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	14	2	EA	206.58	413.16
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	18	3	EA	334.14	1,002.42
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	8	5	EA	71.86	359.30
		6	760	ELL 45 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	20	1	EA	416.55	416.55
		6	760	ELL 90 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	18	3	EA	39.20	117.60
		6	760	ELL 90 DEG 3000# SCRD 316/316L SS	0.5	8	EA	62.76	502.08
		6	760	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	2	EA	20.83	41.66
		6	760	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	12	1	EA	161.36	161.36
		6	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	14	3	EA	382.28	1,146.84
		6	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	20	1	EA	791.50	791.50
		6	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	4	4	EA	35.76	143.04
		6	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	6	4	EA	71.87	287.48

	6	760	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	18	1	EA	646.41	646.41
	6	760	EXP JOINT 150# FF CHLOROBUTYL/FIBERGLASS/KEVLAR	5	5	EA	67.88	339.40
	6	760	EXP JOINT 150# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	4	5	EA	54.39	271.95
	6	760	FLANGE ADAPTER 267 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 7.3	18	16	EA	36.27	580.32
	6	760	FLANGE ADAPTER SDR 9 HDPE MOLDED BUTT IPS	18	6	EA	26.41	158.46
	6	760	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED	18	6	EA	83.28	499.68
	6	760	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 267 PSI MIN	18	16	EA	83.28	1,332.48
	6	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	6	2	EA	58.89	117.78
	6	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	8	2	EA	101.74	203.48
	6	760	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	18	3	EA	493.94	1,481.82
	6	760	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	6	3	EA	110.73	332.19
	6	760	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	18	1	EA	913.11	913.11
	6	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	3	2	EA	27.40	54.80
	6	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	6	2	EA	49.15	98.30
	6	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	8	10	EA	72.97	729.70
	6	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	14	3	EA	201.22	603.66
	6	760	FLG SO 150# RF 304/304L SS	18	2	EA	288.24	576.48
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	3	63	EA	38.32	2,414.16
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	4	4	EA	56.39	225.56
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	6	19	EA	89.57	1,701.83
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	12	2	EA	267.75	535.50
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	14	4	EA	379.81	1,519.24
	6	760	FLG SO 300# RF 316/316L SS	18	18	EA	642.49	11,564.82
	6	760	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	12	1	EA	197.95	197.95
	6	760	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	5	6	EA	54.68	328.08
	6	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	4	7	EA	64.85	453.95
	6	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	6	7	EA	109.07	783.49
	6	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	14	2	EA	444.73	889.46
	6	760	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	18	6	EA	707.39	4,244.34
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	3	25	EA	6.28	157.00
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	6	2	EA	6.28	12.56
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	8	12	EA	6.28	75.36
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	12	1	EA	6.28	6.28
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	14	12	EA	6.28	75.36
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	18	6	EA	6.28	37.68
	6	760	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	5	11	EA	6.28	69.08
	6	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	3	4	EA	6.28	25.12
	6	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	4	15	EA	6.28	94.20
	6	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	6	28	EA	6.28	175.84

	6	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	12	2	EA	6.28	12.56
	6	760	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	18	25	EA	6.28	157.00
	6	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	1 X 60mm	27	EA	7.50	202.50
	6	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	3/4 X 45mm	290	EA	2.24	649.60
	6	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	5/8 X 35mm	60	EA	1.12	67.20
	6	760	MACHINE BOLT STEEL A307 GRADE B7 3M	3/4 X 35mm	160	EA	1.64	262.40
	6	760	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	2 X 150mm	2	EA	51.21	102.42
	6	760	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1/2 X 100mm	14	EA	28.91	404.74
	6	760	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	2 X 150mm	6	EA	51.21	307.26
	6	760	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	1/2 X 100mm	20	EA	28.91	578.20
	6	760	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	2 X 150mm	2	EA	51.21	102.42
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	0.675	50	EA	1.11	55.50
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	0.75	850	EA	1.51	1,283.50
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	0.875	26	EA	1.81	47.06
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	1	265	EA	2.28	604.20
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	1.125	520	EA	2.90	1,508.00
	6	760	NUT HEXAGON W/ WASHER FLAT A194 GR 2H	1.25	1000	EA	3.46	3,460.00
	6	760	PIPE PE HD POLYETHYLENE CPT	24	310	m	0.00	0.00
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	3	8	m	40.15	321.20
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	6	3	m	82.87	248.61
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	8	12	m	118.18	1,418.16
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	12	6	m	209.69	1,258.14
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	14	7	m	237.59	1,663.13
	6	760	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	18	22	m	320.75	7,056.50
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	20	3	m	682.91	2,048.73
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	3	9	m	68.12	613.08
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	4	14	m	95.54	1,337.56
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	6	24	m	164.56	3,949.44
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	12	5	m	423.47	2,117.35
	6	760	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	18	26	m	613.16	15,942.18
	6	760	PIPE SDR 11 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	20	m	77.62	1,552.40
	6	760	PIPE SDR 7.3 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	3650	m	77.62	283,313.00
	6	760	PIPE SDR 9 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	920	m	77.62	71,410.40
	6	760	PIPET SCH 10S 304/304L SS	18 X 8	5	EA	50.94	254.70
	6	760	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	2	2	EA	60.03	120.06
	6	760	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	2	8	EA	59.02	472.16
	6	760	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	18 X 14	1	EA	253.09	253.09
	6	760	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	18 X 12	2	EA	246.48	492.96
	6	760	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	6 X 4	6	EA	32.66	195.96





**CUADRO N°10.- Costos Obras Eléctricas - fuente empresa Ceyca**

ARTICULO DE PAGO		Item	CODIGO DE COSTO			Descripción de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad Básica	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
			Código de Área	Código de Sub Área	Código de Actividad						
<b>ESTACIONES DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF</b>											
<b>EQUIPOS ELECTRICOS</b>											
A.1		1	760		6	Subestación MOVIL 4.16/0.48 kv - 600KVA (Para bombas de 125HP), Tag Numbro: 6760-US-16026 / 6760-US-16026, suministradas en 1 SKID, para instalación a intemperie (NEMA 4) con los siguientes componentes principales. 1. Celda de llegada el cual incluirá un pararrayos, seccionador de potencia y fusibles para la protección del transformador. 2. Transformador de Potencia de tipo Seco de 4.16/0.48 kv, 500 kVA Dyn1. 3. Interruptores termomagnéticos de tipo caja moldeada y fusibles de acuerdo a diagrama unifilar. 4. 01 Panel de Servicios auxiliares equipado de acuerdo a diagramas unilíneares de cada subestación móvil. 5. 01 Transformador de distribución de tipo seco de 10KVA monofasico de acuerdo a diagrama unifilar.		2	UND	9,919.35	19,838.70
A.2		1	760		6	Tablero Arrancador para Bombas de 150HP TAG: 1760-MR-16009, 1760-MR-16010, 1760-MR-16011, 1760-MR-16012		4	UND	480.86	1,923.44
<b>SUB - TOTAL EQUIPOS ELECTRICOS US \$</b>											
<b>CAJAS, BOTONERAS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE FUERZA</b>											
B.1		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de fuerza (incluye materiales menores) standard "A08D" 000-265-5018	N/A	4	UND.	284.04	1,136.16
<b>SUB - TOTAL CAJAS, BOTONERAS Y ACCESORIOS US \$</b>											
<b>CABLES Y CONDUCTORES</b>											
C.1		1	760		6	Cable tripolar multiconductor de tipo Minero de M.T. de cobre cableado, aislamiento poliétileno reticulado XLP o EPR, apantallado, con dos cables de tierra y un hilo piloto y cubierta exterior de thermoset compound con malla reforzada.	F: 1/0 AWG G: 4 AWG CHK: 8 AWG	60.00	m	17.77	1,066.20
C.2		1	760		6	CABLE PWR 600V, 3/C, W/2 GRD, W/1 CHK GRD "MINING CABLE"	F: 350MCM G: 1/0 AWG CHK: 8 AWG	180.00	m	20.78	3,740.40
C.5		1	760		6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	3x14 AWG	200.00	m	2.36	472.00
C.6		1	760		6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	8x14 AWG	120.00	m	3.49	418.80
<b>SUB - TOTAL CABLES Y CONDUCTORES US \$</b>											
<b>SISTEMA DE ILUMINACION Y ACCESORIOS</b>											
<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</b>											
E.6		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G11" 000-265-6151		5	UND	35.69	178.45
E.7		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G21" 000-265-6201		4	UND	35.69	142.76
E.8		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G33" 000-265-6253		2	UND	35.69	71.38
E.12		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G52" 000-265-6352		2	UND	50.38	100.76
E.13		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G55" 000-265-6355		2	UND	130.44	260.88
E.14		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G56" 000-265-6356		6	UND	130.44	782.64
E.17		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G62 EQUIP/B1" 000-265-6402		2	UND	34.54	69.08
E.18		1	760		6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standard "G64" 000-265-6404		8	UND	80.74	645.92
<b>MISCELANEOS</b>											
G.1		3	760		6	Porlco de Señalización (Incluye: Suministro, fabricación y montaje, pintado excavación, concreto, cable) según estándar 000 265 5893, 000 265 5894.		1	GLB	2,922.14	2,922.14
G.2		3	760		6	Letrero de señalización (Incluye: Suministro, fabricación y montaje, pintado, excavación, concreto) 000 265 5894, 000 265 5895		1	GLB	1,770.85	1,770.85
<b>SUB TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS US \$</b>											
<b>TRANSPORTE US \$</b>											
<b>SUB TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS US \$</b>											35,540.66
H.1		1	760		6	Pruebas y puesta en servicio	N/A	1	GLB.	0.00	0.00

AREA: Maqui Maqui Spring, Maqui Maqui WRF  
 CODIGO DE FACILIDAD: 760  
 AFE No.: 081600E7  
 CR No.:  
 SOW No.: SOW-MY-0760-6-18-002

QPS No.: QPS-MY-1760-6-16-002  
 REV.: 1  
 FECHA: 05-oct-10



**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA**  
**FORMATO**  
**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

Código: DP-IF-008  
 Vers 00/22-Sep-2009  
 Pagina 1/1



**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA  
FORMATO**

Código: DP-INF-008  
Vers 00 /22-Sep-2009  
Pagina 1/1

**DESARROLLO DE  
PROYECTOS**


**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

AREA: Carachugo Backfill WRF y pipeline QPS No.: QPS-MY-6760-6-16-002  
 CODIGO DE FACILIDAD: 760 REV.: 1  
 AFE No.: 0716UE26 FECHA: 05-oct-10  
 FCR No.:  
 SOW No.: SOW-MY-0760-6-16-002

ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad	Precio Unitario Ofertado	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad						
<b>ESTACION DE BOMBEO CARACHUGO WRF Y PIPELINE</b>										
<b>A. EQUIPOS ELECTRICOS</b>										
A.1		6	760	6	Subestación MOVIL 4.16/0.48 kV – 500KVA (Para bombas de 125HP), Tag Number: 6760-US-16025 / 6760-US-16026, suministradas en 1 SKID, para instalación a intemperie (NEMA 4) con los siguientes componentes principales. 1. Celda de llegada el cual incluirá un pararrayos, seccionador de potencia y fusibles para la protección del transformador. 2. Transformador de Potencia de tipo Seco de 4.16/0.48 kV, 500 KVA Dyn1. 3. Interruptores termomagnéticos de tipo caja moldeada y fusibles de acuerdo a diagrama unifilar. 4. 01 Panel de Servicios auxiliares equipado de acuerdo a diagramas unifilares de cada subestación móvil. 5. 01 Transformador de distribución de tipo seco de 10KVA monofásico de acuerdo a diagrama unifilar.		2	UND	9,919.35	19,838.70
A.2		6	760	6	Tablero Arrancador para Bombas de 125HP TAG: 6760-MR-16001, 6760-MR-16002, 6760-MR-16003, 6760-MR-16004, 6760-MR-16005		5	UND	480.85	2,404.25
<b>SUB - TOTAL EQUIPOS ELECTRICOS US \$</b>										
<b>B. BANDEJAS, CONDUITS, CAJAS, BOTONERAS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE FUERZA</b>										
B.1		6	760	6	Conduit PVC SCH 40 en piezas de 3 m (10 pies). Incluye curvas y accesorios	1"	9	UND.	27.99	251.91
B.2		6	760	6	Caja de pase NEMA 4 encerramiento de acero c/ panel, terminales riel din, modular 600V, con aterramiento. Espesor de 14 o 16 GA, acabado en pintura gris interior y exterior, con bloques terminales de fuerza y tierra.	6"x6"x4"	3	UND.	270.65	811.95
B.3		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de fuerza (incluye materiales menores) standard "A08D" 000-265-5018	N/A	5	UND.	284.04	1,420.20
<b>SUB - TOTAL BANDEJAS, CONDUITS, CAJAS, BOTONERAS Y ACCS DEL SIST DE FUERZA US \$</b>										
<b>C. CABLES Y CONDUCTORES</b>										
C.1		6	760	6	Cable tripolar multiconductor de tipo Minero de M.T. de cobre cableado, aislamiento polietileno reticulado XLP o EPR, apantallado, con dos cables de tierra y un hilo piloto y cubierta exterior de Thermostat compound con malla reforzada, 100% del nivel de aislamiento, 90 °C, 5KV.	F: 1/0 AWG G: 4 AWG CHK: 6 AWG	1,600.00	m	17.77	28,432.00
C.2		6	760	6	CABLE PWR 600V, 3/C. W/2 GRD. W/1 CHK GRD "MINING CABLE"	F: 250MCM G: 2 AWG CHK: 8 AWG	400.00	m	17.56	7,024.00
C.3		6	760	6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	3x10 AWG	60.00	m	3.54	212.40
C.4		6	760	6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	3x12 AWG	70.00	m	3.23	226.10
C.5		6	760	6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	3x14 AWG	300.00	m	2.36	708.00
C.6		6	760	6	Cable multiconductor del tipo MC (Metal-Clad) aislamiento XLP, cubierta exterior y relleno de PVC, 600V, 90°C, con armadura de aluminio corrugado y cable de tierra.	9x14 AWG	150.00	m	3.49	523.50
C.7		6	760	6	Cable flexible tripolar 600V tipo SOOW	3x 14 AWG	50.00	m	3.62	181.00
<b>SUB - TOTAL CABLES Y CONDUCTORES US \$</b>										

D. SISTEMA DE ILUMINACION Y ACCESORIOS										
D.1		6	760	6	FLOODLIGHT HPS NEMA 7X6 SIMILAR TYPE FMVSY250MT-76 SFA6. INCLUDES TENON SLIPFITTER FOR POLE MOUNTING. FUSES AND 250W HIGH PRESSURE SODIUM LAMP.	250W	4	UND.	254.58	1,018.32
D.2		6	760	6	Poste de 20 ft. taper 2"Ø metálico. ref. standar (L15A, L15B)	20'	2	UND.	425.91	851.82
D.3		6	760	6	Detalle constructivo del sistema iluminación (incluye materiales menores) standar "L15B" 000-265-6569	N/A	2	UND.	150.61	301.22
D.4		6	760	6	Detalle de subida de cables de a proyectores DET 1 (Ver planos GM-6760-6-16-301)	N/A	3	UND.	118.38	355.14
SUB - TOTAL ILUMINACION Y ACCESORIOS US \$										
E. SISTEMA DE TIERRA Y PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS										
E.1		6	760	6	Pararrayos tipo ionizante no radioactivo (PDC), similar a Prevectron 2, incluye Air terminal y support socket for caulking or welding for Prevectron S3.40 lightning or Similar	N/A	1	UND.	488.66	488.66
E.2		6	760	6	Poste de 30 ft. taper 2"Ø metálico. ref. standar (K61C)	30 FT	1	UND.	450.84	450.84
E.3		6	760	6	Tendido de cable de cobre desnudo de 120mm <sup>2</sup> (Incluye excavación, preparación de terreno, relleno compactado) de acuerdo a estándar 000-265-6116	120mm <sup>2</sup>	200	m	86.09	17,218.00
E.4		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G01" 000-265-6101	N/A	3	UND.	534.73	1,604.19
E.5		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G02" 000-265-6102	N/A	5	UND.	802.66	4,013.30
E.6		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G11" 000-265-6151	N/A	6	UND.	35.69	214.14
E.7		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G21" 000-265-6201	N/A	5	UND.	35.69	178.45
E.8		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G33" 000-265-6253	N/A	2	UND.	35.69	71.38
E.9		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G38/B3" 000-265-6258	N/A	39	UND.	38.84	1,514.76
E.10		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G38/D4" 000-265-6258	N/A	5	UND.	38.84	194.20
E.11		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G38/D4" 000-265-6258	N/A	5	UND.	38.84	194.20
E.12		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G52" 000-265-6352	N/A	6	UND.	50.38	302.28
E.13		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G56" 000-265-6355	N/A	3	UND.	130.44	391.32
E.14		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G56" 000-265-6356	N/A	7	UND.	130.44	913.08
E.15		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "K61C" 000-265-6361	N/A	1	UND.	371.11	371.11
E.16		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "K63" 000-265-6363	N/A	1	UND.	144.59	144.59
E.17		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G62 EQUIP/B1" 000-265-6402	N/A	3	UND.	34.54	103.62
E.18		6	760	6	Detalle constructivo del sistema de tierra (incluye materiales menores) standar "G64" 000-265-6404	N/A	8	UND.	80.74	645.92
SUB - TOTAL SISTEMA DE TIERRA Y PROTECCION CONTRA DESCARGAS ATMOSFERICAS US \$										
F. MISCELANEOS										
F.1		3	760	6	Porto de Señalización (Incluye: Suministro, fabricación y montaje, pintado excavación, concreto, cable) según estándar 000 265 5893, 000 265 5894.		1	GLB	2,922.14	2,922.14
F.2		3	760	6	Letrero de señalización (Incluye: Suministro, fabricación y montaje, pintado, excavación, concreto) 000 265 5894, 000 265 5895		1	GLB	1,770.85	1,770.85
G. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO										
F.1		1	760	6	Pruebas y puesta en servicio	N/A	1	GLB.	0.00	0.00
SUB TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS US \$										
TRANSPORTE US \$										
SUB TOTAL INSTALACIONES ELECTRICAS US \$										98,267.89

**CUADRO N°11.- Costos Obras de Instrumentación-fuente empresa Ceyca**

 <b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>		<b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b>					Código: DP-INF-008			
		<b>FORMATO</b>					Vers 00/22-Sep-2009			
		<b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b>					Pagina 1/1			
AREA:		Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF					QPS No. : QPS-MY-1760-7-16-002			
CODIGO DE FACILIDAD:							REV. : 0			
AFE No.:		08160017					FECHA: 29-sep-10			
FCR No.:		N/A								
SOW No.:										
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Precio		Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad				Unidad Basica	Unitario Ofertado	
<b>1.0 GENERALES</b>										
	1.1			7	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES					
	1.1.1			7	Movilización y Desmovilización de Equipos, Herramientas, Utensilios, etc		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.2			7	Construcciones Provisionales (Oficinas, Talleres, Casetas, SS.HH)		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.3			7	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.4			7	Limpieza durante la ejecución de la obra y limpieza final		1	Glb	0.00	0.00
	1.2			7	PRUEBAS		1	Glb	0.00	0.00
	1.3			7	APOYO PARA PUESTA EN SERVICIO		1	Glb	3,148.32	3,148.32
	1.4			7	PLANOS AS BUILT		1	Glb	0.00	0.00
<b>4.0 AREA : MAQUI MAQUI WRF Y MAQUI MAQUI SPRING</b>										
	4.1	1	760	7	INSTALACION DE CABLES DE CONTROL E INSTRUMENTACION (Incluye conexión a equipos y suministro e instalación de					
	4.1.1	1	760	7	Cable de Instrumentación de 1 Par + SHd, Tipo PLTC, aislamiento de PVC, cubierta de PVC, 300 V, 105° C (Incluido Accesorios)	1p x 16 AWG	90	m	1.88	169.20
	4.1.2	1	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	3 x 12 AWG	45	m	3.23	145.35
	4.1.3	1	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	3 x 14 AWG	60	m	2.36	141.60
	4.1.4	1	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	5 x 14 AWG	85	m	4.02	341.70
	4.1.5	1	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	7 x 14 AWG	20	m	5.32	106.40
	4.2	1	760	7	INSTALACION DE TUBERIAS CONDUIT					
	4.2.1	1	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 3/4"	55	EA	52.86	2,907.30
	4.2.2	1	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 1 1/2"	14	EA	86.24	1,207.36
	4.2.3	1	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 2"	82	EA	89.80	7,363.60
	4.2.4	1	760	7	Tubería conduit flexible. LIQUID-TIGHT TYPE UA	ø 3/4"	14	M	13.17	184.38

	4.3	1	760	7	INSTALACION & CALIBRACION DE INSTRUMENTOS (Los Instrumentos Instalados en Tubería, Incluye Solamente Calibración, Prueba, Instalación Eléctrica y Suministro de Consumibles)					
	4.3.1	1	760	7	Sensor, Transmisor e Indicador de Nivel, Tipo Ultrasonico	N/A	1	EA	376.49	376.49
	4.3.2	1	760	7	Sensor, Transmisor e Indicador de Flujo, Tipo Magnetico	ø 12"	1	EA	309.89	309.89
	4.3.3	1	760	7	Valvula de Control de Bomba, Tipo Globo	ø 6"	4	EA	545.68	2,182.72
	4.3.4	1	760	7	Valvula de Control, Tipo Mariposa	(PENDIENTE)	1	EA	747.36	747.36
	4.3.5	1	760	7	Manómetro con Sello	N/A	4	EA	184.12	736.48
	4.4	1	760	7	EQUIPOS DE CONTROL					
	4.4.1	1	760	7	Gabinete de PLC 1760-LC-16002 adosado en pared, Nema 4X (Incluye: Procesador ControlLogix con Tarjeta de Comunicación Ethernet, módulos de I/O analógicas y digitales, fuente para controlador ControlLogix, fuente 110VAC/24VDC, Conversor F.O./EtherNet - Switch Ethernet, Panel para Distribución de Fibra Óptica, Interruptores, fusibles, terminales y todo el conexionado interno).	36"x48"x10" (WxHxD)	1	EA	682.99	682.99
	4.5	1	760	7	INSTALACION DE PANELES Y ENCLOSURE					
	4.5.1	1	760	7	Panel de Instrumentación 1760-IP-16002 adosado en pared, Nema 4X (Incluye: UPS, Barra de tierra, Interruptores, fusibles, terminales y todo el conexionado interno).	(PENDIENTE)	1	EA	311.55	311.55
	4.5.2	1	760	7	Enclosure, Nema 4X, Fibra de Vidrio (Incluido Panel, terminales y Soportes para Adosar)	5 1/2" x 4" x 5"	10	EA	56.27	562.70
	4.5.3	1	760	7	Cajas Condulet tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	34	EA	57.06	1,940.04
	4.5.4	1	760	7	Cajas Condulet tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	4	EA	85.68	342.72
	4.5.5	1	760	7	Cajas Condulet tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 2"	12	EA	114.80	1,377.60
	4.5.6	1	760	7	Cajas Condulet tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	10	EA	57.06	570.60
	4.5.7	1	760	7	Cajas Condulet tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	12	EA	85.68	1,028.16
	4.5.8	1	760	7	Cajas Condulet tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 2"	9	EA	114.80	1,033.20
	4.5.9	1	760	7	Cajas Condulet tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	20	EA	57.06	1,141.20
	4.5.10	1	760	7	Cajas Condulet tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	14	EA	85.68	1,199.52
	4.5.11	1	760	7	Cajas Condulet tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 2"	29	EA	114.80	3,329.20
					TOTAL					33,587.63



**DESARROLLO DE  
PROYECTOS**

**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA**

**FORMATO**

**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

Código: DP-INF-008

Vers 00/22-Sep-2009

Página 1/1

AREA:	Maqui Maqui Spring ,Maqui Maqui WRF	QPS No.:	QPS-MY-1760-7-16-003
CODIGO DE FACILIDAD:		REV.:	0
AFE No.:	08160017	FECHA:	29-sep-10
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			

ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad Basica	Precio	Oferta Total
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad					Unitario Ofertado	
<b>1.0 GENERALES</b>										
	1.1			7	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES					
	1.1.1			7	Movilización y Desmovilización de Equipos, Herramientas, Utensilios, etc		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.2			7	Construcciones Provisionales (Oficinas, Talleres, Casetas, SS.HH)		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.3			7	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra		1	Glb	0.00	0.00
	1.1.4			7	Limpieza durante la ejecución de la obra y limpieza final		1	Glb	0.00	0.00
	1.2			7	PRUEBAS		1	Glb	0.00	0.00
	1.3			7	APOYO PARA PUESTA EN SERVICIO		1	Glb	3,148.32	3,148.32
	1.4			7	PLANOS AS BUILT		1	Glb	0.00	0.00
<b>3.0 AREA: MAQUI MAQUI WRF Y MAQUI MAQUI SPRING</b>										
	3.1	1	760	7	INSTALACION DE CABLES DE FIBRA OPTICA (Incluye conexión a equipos y suministro e instalación de terminales)					
	3.1.1	1	760	7	Cable de Fibra Optica Monomodo, Tipo ADSS, de 24 fibras. (Incluido Accesorios)	24 FIBRAS	80	m	13.46	1,076.80
					SUB-TOTAL CABLES DE F.O. US\$					
	3.2	1	760	7	INSTALACION DE TUBERIAS CONDUIT					
	3.2.1	1	760	7	Tuberia Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	2"	20	EA	89.80	1,796.00
					SUB-TOTAL TENDIDO DE F.O. US\$					
	3.3	1	760	7	INSTALACION DE ACCESORIOS (Incluye: suministro e instalación)					
	3.3.1	1	760	7	Cajas conduit tipo LB	2"	6	EA	114.80	688.80
	3.3.2	1	760	7	Cajas conduit tipo C	2"	4	EA	114.80	459.20
	3.3.3	1	760	7	Trabajos de fusión de fibra optica en patch panel de Sub Estación Eléctrica 1760-US-16002	ø 3/4"	1	GLB	788.48	788.48
	3.3.4	1	760	7	Instalación de Patch cord de fibra óptica SC/SC		4	EA	215.08	860.32
					TOTAL					8,817.92



**CEYCA**  
S.S.GG. y Construcción

**SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA**

Código: DP-INF-008

**FORMATO**

Vers 00 /22-Sep-2009

**DESARROLLO DE  
PROYECTOS**

**CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)**

Página 1/1

AREA:	Carachugo Backfill WRF y pipeline	QPS No.:	QPS-MY-6760-7-16-002
CODIGO DE FACILIDAD:		REV.:	0
AFE No.:	0716U026	FECHA:	129-sep-10
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			

ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripcion de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Precio	
		Codigo de Area	Codigo de Sub Area	Codigo de Actividad				Unidad	Oferta Total

**1.0 GENERALES**

	1.1			7	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES				
	1.1.1			7	Movilización y Desmovilización de Equipos, Herramientas, Utensilios, etc	1	Gb	0.00	0.00
	1.1.2			7	Construcciones Provisionales (Oficinas, Talleres, Casetas, SS,HH)	1	Gb	0.00	0.00
	1.1.3			7	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra	1	Gb	0.00	0.00
	1.1.4			7	Limpieza durante la ejecución de la obra y limpieza final	1	Gb	0.00	0.00
	1.2			7	PRUEBAS	1	Gb	0.00	0.00
	1.3			7	APOYO PARA PUESTA EN SERVICIO	1	Gb	3,148.32	3,148.32
	1.4			7	PLANOS AS BUILT	1	Gb	0.00	0.00

**2.0 AREA : CARACHUGO Y PIPELINE**

	2.1	6	760	7	INSTALACION DE CABLES DE CONTROL E INSTRUMENTACION (Incluye conexión a equipos y suministro e instalación de terminales)				
	2.1.1	6	760	7	Cable de Instrumentación de 1 Par + SHI, Tipo PLTC, aislamiento de PVC, cubierta de PVC, 300 V, 105° C (Incluido Accesorios)	1p x 16 AWG	75	m	1.88 141.00
	2.1.2	6	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	3 x 12 AWG	25	m	3.23 80.75
	2.1.3	6	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	3 x 14 AWG	80	m	2.36 188.80
	2.1.4	6	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	5 x 14 AWG	90	m	4.02 361.80
	2.1.5	6	760	7	Cable de cobre para Control, Tipo TC, aislamiento de XLPE, cubierta de PVC, 600 V, 90° C (Incluido Accesorios)	7 x 14 AWG	15	m	5.32 79.80
	2.1.6	6	760	7	Cable STP categoría 5E 4 pares, 24 AWG	4p x 24 AWG	14	m	2.26 31.64
					SUB-TOTAL CABLES US\$				



	2.2	6	760	7	<b>INSTALACION DE TUBERIAS CONDUIT</b>					
	2.2.1	6	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 3/4"	53	EA	52.86	2,801.58
	2.2.2	6	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 1"	5	EA	86.24	431.20
	2.2.3	6	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 1 1/2"	19	EA	86.24	1,638.56
	2.2.4	6	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	ø 2"	25	EA	89.80	2,245.00
	2.2.5	6	760	7	Tubería conduit flexible.	ø 3/4"	19	M	13.17	250.23
					<b>SUB-TOTAL TUBERIAS CONDUIT US\$</b>					
	2.3	6	760	7	<b>INSTALACION &amp; CALIBRACION DE INSTRUMENTOS</b> (Los Instrumentos Instalados en Tubería, Incluye Solamente Calibración, Prueba, Instalación Eléctrica y Suministro de Consumibles)					
	2.3.1	6	760	7	Sensor, Transmisor e Indicador de Nivel, Tipo Ultrasonico	N/A	1	EA	376.49	376.49
	2.3.2	6	760	7	Valvula de Control, Tipo Mariposa	(PENDIENTE)	1	EA	747.36	747.36
	2.3.3	6	760	7	Manómetro con Sello	N/A	5	EA	184.12	920.60
	2.3.4	6	760	7	Valvula de Control de Bomba, Tipo Globo	ø 6"	5	EA	545.68	2,728.40
	2.3.5	6	760	7	Transmisor e Indicador de Presion, Tipo Diafragma	N/A	1	EA	372.02	372.02
	2.3.6	6	760	7	Sensor, Transmisor e Indicador de Flujo, Tipo Magnetico	ø 12"	1	EA	309.89	309.89
	2.3.7	6	760	7	Valvula Anticipadora de Onda, Tipo Globo	ø 4"	1	EA	556.20	556.20
					<b>SUB-TOTAL INSTRUMENTOS US\$</b>					
	2.4	6	760	7	<b>EQUIPOS DE CONTROL</b>					
	2.4.1	6	760	7	Gabinete de PLC 6760-LC-16001 adosado en pared, Nema 4X, (Incluye: Procesador ControlLogix con Tarjeta de Comunicación Ethernet, módulos de IO analógicas y digitales, fuente para controlador ControlLogix, fuente 110VAC/24VDC, Conversor F.O./EtherNet - Switch Ethernet, Panel para Distribución de Fibra Óptica, Interruptores, fusibles, terminales y todo el conexionado interno).	36"x48"x10" (WxHxD)	1	EA	682.99	682.99
	2.5	6	760	7	<b>INSTALACION DE PANELES Y ENCLOSURE</b>					
	2.5.1	6	760	7	Panel de Instrumentación 6760-IP-16001 adosado en pared, Nema 4X, (Incluye: UPS, Barra de tierra, Interruptores, fusibles, terminales y todo el conexionado interno).	(PENDIENTE)	1	EA	311.55	311.55
	2.5.2	6	760	7	Enclosure, Nema 4X, Fibra de Vidrio (Incluido Panel, terminales y Soportes para Adosar)	5 1/2" x 4" x 5"	12	EA	56.27	675.24
	2.5.3	6	760	7	Cajas conduit tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	25	EA	57.06	1,426.50
					Cajas conduit tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1"	10	EA	66.45	664.50
	2.5.4	6	760	7	Cajas conduit tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 2"	8	EA	114.80	918.40
	2.5.5	6	760	7	Cajas conduit tipo LB. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	8	EA	85.68	685.44
					Cajas conduit tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	7	EA	57.06	399.42
					Cajas conduit tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1"	9	EA	66.45	598.05
					Cajas conduit tipo T. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	9	EA	85.68	771.12
					Cajas conduit tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 3/4"	14	EA	57.06	798.84
					Cajas conduit tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1"	11	EA	66.45	730.95
					Cajas conduit tipo C. Incluye cubierta y empaquetadura.	ø 1 1/2"	12	EA	85.68	1,028.16
					<b>SUB-TOTAL PANELES Y ENCLOSURE US\$</b>					
					<b>TOTAL</b>					<b>27,100.80</b>



**CEYCA**  
S.S., G.G. y Construcción

DESARROLLO DE  
PROYECTOS

SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA

FORMATO

CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)

Código: DP-IN-F-008

Vers. 00 /22-Sep-2009

Página 1/1

AREA:	Carachugo Backfill WRF y pipeline	QPS No.:	QPS-MY-6760-7-16-003
CODIGO DE FACILIDAD:		REV.:	
AFE No.:	0716U026	FECHA:	29-sep-10
FCR No.:	N/A		
SOW No.:			


ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripción de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Unidad	Precio Unitario Ofertado	Otra Total
		Código de Area	Código de Sub Area	Código de Actividad						

1.0 GENERALES

	1.1			7	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES					
	1.1.1			7	Movilización y Desmovilización de Equipos, Herramientas, Utensilios, etc		1	Glb		
	1.1.2			7	Construcciones Provisionales (Oficinas, Talleres, Casetas, SS.HH)		1	Glb		
	1.1.3			7	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra		1	Glb		
	1.1.4			7	Limpieza durante la ejecución de la obra y limpieza final		1	Glb		
	1.2			7	PRUEBAS		1	Glb		
	1.3			7	APOYO PARA PUESTA EN SERVICIO		1	Glb		
	1.4			7	PLANOS AS BUILT		1	Glb		

2.0 AREA : CARACHUGO Y PIPELINE

	2.1	6	760	7	INSTALACION DE CABLES DE FIBRA OPTICA (Incluye conexión a equipos y suministro e instalación de terminales)					
	2.1.1	6	760	7	Cable de Fibra Óptica Monomodo, Tipo ADSS, de 24 fibras. (Incluido Accesorios)	24 FIBRAS	550	m	13.46	7,403.00
	2.2	1	760	7	TRABAJOS EN PATCH PANEL					
	2.2.1	1	760	7	Trabajo de fusión y emplames de fibra óptica en patch panel de MQ MQ WRF. Incluye conectores, pigtail y patch cord.		4	EA	215.08	860.32
	2.2.1.1	1	760	7	Trabajo de fusión y emplames de fibra óptica en patch panel de TR-4. Incluye conectores, pigtail y patch cord.		4	EA	215.08	860.32
	2.3	1	760	7	TENDIDO AEREO DE FIBRA OPTICA					
	2.3.1	1	760	7	Instalación y suministro de amortiguadores de viento		14	EA	65.45	916.30
	2.3.2	1	760	7	Kit de suspensión para cable de fibra óptica		4	EA	87.18	348.72
	2.3.3	1	760	7	Kit de sujeción para cable de fibra óptica		14	EA	137.58	1,926.12
	2.3.4	1	760	7	- Poste (Incluye suministro, traslado, excavación, izaje, relleno y compactación).	13 mts	8	EA	2,175.99	17,407.92
	2.3.5	1	760	7	Cruceas Metálicas		2	EA	345.90	691.80
	2.4	1	760	7	INSTALACION DE TUBERIAS CONDUIT					
	2.4.1	1	760	7	Tubería Conduit de 10 FT (Incluido Accesorios)	2"	20	EA	89.80	1,796.00
	2.5	1	760	7	Instalación de Retenidas (Incluye: suministro, instalación, relleno y compactación).					
	2.5.1	1	760	7	- Instalación de retenida (Incluye varillas de anclaje y materiales menores).		4	EA	148.87	595.48
	2.5.2	1	760	7	- Cable EHS - Extra High String (Incluye suministro).	ø 1/2"	48	m	2.52	120.96
					SUB-TOTAL FIBRA OPTICA US\$					32,926.94

 <b>CEYCA</b> <small>SS.GG. y Construcción</small>					<b>SUPERINTENDENCIA DE INGENIERIA</b>				Código: DP-IF-008		
<b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b>					<b>FORMATO</b>				Vers 00/22-Sep-2009		
<b>PROYECTOS</b>					<b>CANTIDADES Y PRECIOS OFERTADOS (QPS)</b>				Pagina 1/1		
<b>AREA:</b> Carachugo Backfill WRF y pipeline					<b>QPS No.:</b> QPS-MY-6760-7-16-004						
<b>CODIGO DE FACILIDAD:</b>					<b>REV.:</b>						
<b>AFE No.:</b> 081600E7					<b>FECHA:</b> 29-sep-10						
<b>FCR No.:</b> N/A											
<b>SOW No.:</b>											
ARTICULO DE PAGO	Item	CODIGO DE COSTO			Descripción de la Actividad	Tamaño	Cantidad	Precio		Oferta Total	
		Código de Area	Código de Sub Area	Código de Actividad				Unidad Basica	Unitario Ofertado		
<b>1.0 GENERALES</b>											
	1.1			7	TRABAJOS PRELIMINARES Y PROVISIONALES						
	1.1.1			7	Movización y Desmovización de Equipos, Herramientas, Utensilios, etc		1	Gb			
	1.1.2			7	Construcciones Provisionales (Oficinas, Talleres, Casetas, SS.HH)		1	Gb			
	1.1.3			7	Trazo y replanteo preliminar y durante la obra		1	Gb			
	1.1.4			7	Limpieza durante la ejecución de la obra y limpieza final		1	Gb			
	1.2			7	PRUEBAS		1	Gb			
	1.3			7	APOYO PARA PUESTA EN SERVICIO		1	Gb			
	1.4			7	PLANOS AS BUILT		1	Gb			
<b>2.0 AREA: CARACHUGO Y PIPELINE</b>											
	2.1	6	760	7	INSTALACION DE CABLES DE TELEMETRIA (Incluye: conexión a equipos y suministro e instalación de terminales)						
	2.1.1	6	760	7	Cable coaxial	(PROVEEDOR)	(PROVEEDOR)	m			
					SUB-TOTAL CABLES US\$						
	2.2	1	760	7	EQUIPOS DE TELEMETRIA (Incluye: suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha)						
	2.2.1	1	760	7	Gabinete de Telemetría 6760-CE-16001 adosado en pared, Mema 4X Incluye: Radio modem, fuente de alimentación 120VAC/24VDC, batería recargable 12VDC, interruptores, fusibles, terminales y todo el conectorado interno.	530mm x 500mm x 210mm (WxHxD)	1	EA	1,346.14	1,346.14	
	2.2.1.1	1	760	7	Antena Omnidireccional 6760-CE-16001A, Incluye instalación de Mástil	N/A	1	EA	2,380.82	2,380.82	
					SUB-TOTAL EQUIPOS DE TELEMETRIA US\$						
					TOTAL					3,726.96	

## VI.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- ✓ Se logró la construcción, el montaje y la instalación total de estas tres ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF" dentro del plazo establecido por el cliente y sin pérdida para nuestra representada; obteniendo un 9,5% adicional, poco menos de lo planificado.
- ✓ Se construyó tanto las líneas de tuberías y los soportes estructurales en general, según planos, dentro de las especificaciones y normas indicadas en el alcance del trabajo cumpliendo con el fin de aumentar la productividad.
- ✓ Se montó todos los equipos (tanques, bombas, válvulas, etc.) siguiendo las recomendaciones del proveedor y especificación con supervisión del cliente para no tener problemas posteriores en su puesta en marcha.
- ✓ Se instalaron y conexionaron correctamente todo instrumento o accesorio complementario ya sean de instrumentación, mecánicas o eléctricas como son: salas de control, válvulas, bridas, etc.; todo esto para lograr la puesta en marcha y el funcionamiento correcto de las estaciones de bombeos.

### 6.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Volver a recalcular por parte de la ingeniería de la minera (MYSRL), todo lo relacionado con respecto a los equipos seleccionados para poder lograr lo planificado en obtención del mineral , para realizar el cambio necesario.
- ✓ Aumento en el espesor de las tuberías inoxidables para una mayor duración del sistema de bombeo y realizar el mantenimiento de estos a más largo plazo.

- ✓ Adicionar más válvulas ventosas en los pipeline debido a que la geografía del terreno en algunas partes tuvo modificaciones por los trabajos de minería.
- ✓ Las áreas involucradas de mina (mantenimiento mecánico) deben tener un programa de mantenimiento preventivo en coordinación con los proveedores de los equipos para obtener una mayor eficiencia de estos o evitar emergencias.
- ✓ Para futuros montajes se recomienda la utilización de grúa en vez camión grúa por tener mayor alcance su pluma para facilidad en cuanto accesos o trabajos de otras disciplinas realizadas a la par
- ✓ Es importante contar con almacenes de herramientas y accesorios lo más cercanos a la obra a realizar para evitar pérdidas de tiempo en las futuras construcciones.
- ✓ Tener buen asesoramiento y disposición por parte de los proveedores para solucionar problemas imprevistos en obra, evitando así reproceso o pérdidas en tiempo en los trabajos.
- ✓ Para lograr una mejor eficiencia en el área de logística es recomendable contar con una persona capacitada que sirva de apoyo en canalizar los detalles técnicos entre la oficina en ciudad y la obra.

## VII.BIBLIOGRAFIA

- ✓ American Institute of Steel Construction INC. - **STEEL CONSTRUCTION MANUAL**. Estados Unidos. 14.ª Edición, 2010.  
<https://www.aisc.org/store/p-1578-steel-construction-manual-14th-ed-third-printing-hardbound.aspx>.
- ✓ American Society of Mechanical Engineers - **ASME B 31.1 POWER PIPING CODE**. USA, Edition 2012.  
<https://www.asme.org/products/codes-standards/b311-2012-power-piping>
- ✓ American Society of Mechanical Engineers – **ASME B 31.3 PROCESS PIPING CODE FOR PRESSURE**. USA, Edition 2012.  
<https://www.asme.org/products/codes-standards/b313-2012-process-piping>.
- ✓ American Society of Mechanical Engineers – **ASME B31.4 PIPELINE TRANSPORTATION SYSTEMS FOR LIQUID HYDROCARBONS AND OTHER LIQUIDS**. USA, Edition 2012.  
<https://www.asme.org/products/courses/b314-pipeline-transportation-systems-liquid>.
- ✓ American Welding Society – **AWS D1.1/D1.1 M STRUCTURAL WELDING CODE STEEL**, USA Edition 2010.  
[https://pubs.aws.org/Download\\_PDFS/D1.1-D1.1M-2010-SP-PV.pdf](https://pubs.aws.org/Download_PDFS/D1.1-D1.1M-2010-SP-PV.pdf).
- ✓ American Petroleum Institute (API 1104:2005)**WELDING OF PIPELINES AND RELATED FACILITIES**. Estados Unidos, 20.ª Edición, 2005  
<http://pubs.aws.org/p/399/api-11042005-welding-of-pipelines-and-related-facilities-20th-edition>.
- ✓ Carlos Chang Tafur - **GUIA TECNICO PARA LA INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y EQUIPOS**, Petro Perú-Dpto. de Diseño, 1998
- ✓ Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL), **ESPECIFICACIONES TECNICAS Y ESTANDARES**, Últimas Versiones.
- ✓ Rase, Howard. **DISEÑO DE TUBERÍAS PARA PLANTAS DE PROCESO**, Madrid: Editorial H. Blume Ediciones, 1.ª edición, 1979.  
[http://www.researchgate.net/publication/44422577\\_Diseño\\_de\\_tuberías\\_para\\_plantas\\_de\\_proceso\\_Howard\\_F.\\_Rase](http://www.researchgate.net/publication/44422577_Diseño_de_tuberías_para_plantas_de_proceso_Howard_F._Rase).

## 9. ANEXOS

### ANEXO A.- ESPECIFICACIONES DE TUBERIA AMANCO- FUENTE MYSRL

#### CARACTERÍSTICASTÉCNICASDE LA TUBERÍA HDPE NORMA ASTM F714 (Pulgadas-Libras)-FUENTE MYSRL

DIAMETRO NOMINAL		DIAMETRO EXTERIOR	SDR32.5 50PSI(3.5Bar) <sup>4</sup>		SDR26 65PSI(4.4Bar) <sup>4</sup>		SDR21 80PSI(5.5Bar) <sup>4</sup>		SDR17 100PSI(6.9Bar) <sup>4</sup>		SDR15.5 110PSI(7.6Bar) <sup>4</sup>		SDR11 160PSI(11.0Bar) <sup>4</sup>		SDR9 200PSI(13.8Bar) <sup>4</sup>		SDR7.3 254PSI(17.5Bar) <sup>4</sup>	
(Pulg)	(mm) <sup>1</sup>	(Pulg)	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (Pulg)	Peso (Lb/pie) <sup>3</sup>
3	88.9	3.500	0.108	0.50	0.135	0.62	0.167	0.75	0.206	0.92	0.226	1.00	0.318	1.37	0.389	1.64	0.479	1.96
4	114.3	4.500	0.138	0.82	0.173	1.01	0.214	1.24	0.265	1.52	0.290	1.65	0.409	2.27	0.500	2.71	0.616	3.24
6	168.3	6.625	0.204	1.77	0.255	2.20	0.315	2.69	0.39	3.29	0.427	3.58	0.602	4.91	0.736	5.87	0.908	7.03
8	219.1	8.625	0.265	3.00	0.332	3.73	0.411	4.57	0.507	5.57	0.556	6.08	0.784	8.33	0.958	9.95	1.182	11.92
10	273.1	10.750	0.331	4.67	0.413	5.78	0.512	7.10	0.632	8.66	0.694	9.45	0.977	12.93	1.194	15.45	1.473	18.51
12	323.8	12.750	0.392	6.56	0.490	8.14	0.607	9.98	0.75	12.19	0.823	13.30	1.159	18.20	1.417	21.75	1.747	26.04
14	355.6	14.000	0.431	7.92	0.538	9.81	0.667	12.05	0.824	14.71	0.903	16.02	1.273	21.94	1.556	26.23	1.918	31.39
16	406.4	16.000	0.492	10.33	0.616	12.84	0.762	15.73	0.941	19.19	1.032	20.92	1.455	28.66	1.778	34.25	-	-
18	457.2	18.000	0.554	13.09	0.692	16.22	0.857	19.90	1.059	24.30	1.161	26.48	1.636	36.26	2.000	43.34	-	-
20	508.0	20.000	0.615	16.15	0.769	20.03	0.952	24.56	1.176	29.98	1.290	32.69	1.818	44.77	-	-	-	-
22	558.8	22.000	0.677	19.55	0.846	24.24	1.048	29.74	1.294	36.29	1.419	39.56	2.000	54.18	-	-	-	-
24	609.6	24.000	0.738	23.25	0.923	28.85	1.143	35.39	1.412	43.20	1.548	47.07	2.186	64.59	-	-	-	-

1 Equivalente en milímetros

2 Espesor mínimo exigido por la norma ASTM F147

3 Factor de conversión de peso por unidad de longitud de la tubería: 1 Lb/pie = 1.4895 Kg/metro

4 Presiones hidrostáticas de servicio para un HDB de 1,600 PSI (11Mpa), n=0.5 (Agua a 23°C) y un material PE 3408 según ASTM D 3350.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA HDPE NORMA ASTM F714 (milimétrico)- - FUENTE MYSRL

DIAMETRO NOMINALEXT.		SDR32.5 4 50 PSI(3.5Bar)		SDR26 4 65 PSI(4.4Bar)		SDR21 4 80 PSI(5.5Bar)		SDR17 4 100PSI(6.9Bar)		SDR11 4 160PSI(11.0Bar)	
(mm)	(Pulg) <sup>1</sup>	Espesor <sup>2</sup> (mm)	Peso (Kg/m) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (mm)	Peso (Kg/m) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (mm)	Peso (Kg/m) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (mm)	Peso (Kg/m) <sup>3</sup>	Espesor <sup>2</sup> (mm)	Peso (Kg/m) <sup>3</sup>
90	3.543	-	-	3.5	0.97	4.3	1.18	5.3	1.44	8.2	2.15
110	4.331	3.4	1.16	4.2	1.42	5.2	1.74	6.5	2.15	10.0	3.20
160	6.299	4.9	2.43	6.2	3.05	7.6	3.70	9.4	4.52	14.5	6.74
200	7.874	6.2	3.84	7.7	4.73	9.5	5.78	11.8	7.10	18.2	10.58
250	9.843	7.7	5.96	9.6	7.38	11.9	9.05	14.7	11.05	22.7	16.49
315	12.402	9.7	9.46	12.1	11.71	15.0	14.38	18.5	17.53	28.6	26.18
355	13.976	10.9	11.98	13.7	14.94	16.9	18.26	20.9	22.31	32.3	33.31
400	15.748	12.3	15.24	15.4	18.92	19.0	23.13	23.5	28.27	36.4	42.30
450	17.717	13.8	19.23	17.3	23.92	21.4	29.31	26.5	35.86	-	-
500	19.685	15.4	23.84	19.2	29.50	23.8	36.21	29.4	44.21	-	-
560	22.047	17.2	29.83	21.5	36.99	26.7	45.50	32.9	55.41	-	-
630	24.803	19.4	37.85	24.2	46.84	30.0	57.52	37.1	70.29	-	-

1 Equivalente en pulgadas

2 Espesor mínimo exigido por la norma ASTM F147

3 Factor de conversión de peso por unidad de longitud de la tubería: 1 Kg/metro = .6714 Lb/pie

4 Presiones hidrostáticas de servicio para un HDB de 1,600 PSI (11Mpa), n=0.5 (Agua a 23°C) y un material PE 3408 según ASTM D 3350.



## Relación entre el SDR (Ratio dimensional), S (Esfuerzo hidrostático de diseño) y P (Presión hidrostática)

$$P = 2S / (SDR - 1)$$

P = Presión hidrostática máxima de servicio de la tubería, PSI (Mpa)  
 S = Esfuerzo hidrostático de diseño, PSI (Mpa)  
 SDR = Ratio dimensional de la tubería ( Do / e )  
 Do = Diámetro externo promedio de la tubería, pulgadas (mm)  
 e = Espesor mínimo de la tubería, pulgadas (mm)

## Relación entre el S (Presión hidrostática) y el HDB (Base hidrostática de diseño)

$$S = n \times HDB$$

S = Esfuerzo hidrostático de diseño, PSI (Mpa)  
 n = Factor de diseño de acuerdo al servicio <sup>(1)</sup>  
 HDB = Base hidrostática de diseño, PSI (Mpa) <sup>(2)</sup>

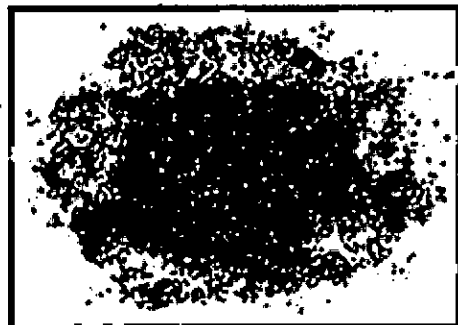
<sup>(1)</sup> El factor de diseño usado en las tablas anteriores es de 0.5, válido para condiciones de transporte de agua y aguas de desechos domésticas a 23°C, en las que la tubería es instalada apropiadamente en condiciones estándares. En caso de condiciones de trabajo a mayores temperaturas, transporte de efluentes industriales que puedan degradar el HDPE, condiciones no apropiadas de instalación o condiciones operativas que incrementen las presiones de diseño, requerirá de un menor coeficiente. Recomendamos consultar nuestro departamento técnico para casos especiales como los indicados.

<sup>(2)</sup> El HDB es la resistencia mecánica mínima que debe cumplir la materia prima (HDPE), de acuerdo a la Norma ASTM D 2837. AMANCO utiliza una materia prima para un HDB de 1,600 PSI (11 Mpa)

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL HDPE (MATERIA PRIMA) PARA TUBERÍAS FABRICADAS BAJO NORMA ASTM F 714

La calidad de una tubería de HDPE en cuanto a su estructura molecular y resistencia hidráulica está fuertemente influenciada por la calidad de la resina que se utiliza. Es por ello que las normas técnicas ponen especial énfasis en las características del compuesto a utilizar en la fabricación de tuberías. Por esta razón AMANCO utiliza resinas de polietileno virgen de alto peso molecular.

Las resinas utilizadas exceden los requisitos de la norma ASTM D 3350, correspondiéndole de acuerdo a la clasificación por categoría de celda un PE 3408 y a la clasificación primaria de celda 345534C.



Propiedades	Norma de ensayo	Celda (ASTM 3350)	Valores Límites	Valores Típicos AMANCO
Densidad (gr/cm <sup>3</sup> )	ASTM D 1505	3	0.941 a 0.955	0.953
Índice de fusión (g/10 min)	ASTM D 1238/E	4	< 0.15	0.10
Módulo de flexión ( x 1000 PSI)	ASTM D 790	5	110 a 160	120
Esfuerzo de fluencia ( x 1000 PSI)	ASTM D 638	4	3,000 a 3,500	3,200
Resistencia al Agrietamiento (Duración del ensayo en horas) (Falla máxima en %)	ASTM D 1693/3	3	192 20%	2,000
HDB (Base Hidrostática de diseño) (PSI)	ASTM D 2837	4	1600 Mínimo	1,600
Pigmento	ASTM D 3350	C	Negro, >2%	Negro, 2.5%

Nota: La fabricación de los productos en este catálogo es bajo pedido, consultar a nuestra División Minera, sobre los productos en stock.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA HDPE NORMA ISO 4427- FUENTE MYSRL

DIAMETRO EXTERIOR	Tuberías con esfuerzo de diseño <sup>(5)</sup> de 63 Bar (914PSI)(PE80)										Tuberías con esfuerzo de diseño <sup>(5)</sup> de 80 Bar (1160PSI)(PE100)					
	S10 <sup>(1)</sup> (PN6) SDR21 6Bar(87PSI)(2)		S8 <sup>(1)</sup> (PN8) SDR17 8Bar(116PSI)(2)		S6.3 <sup>(1)</sup> (PN10) SDR13.6 10 Bar(145PSI)(2)		S5 <sup>(1)</sup> (PN12.5) SDR11 12.5Bar(181PSI)(2)		S4 <sup>(1)</sup> (PN16) SDR9 16 Bar(232PSI)(2)		S8 <sup>(1)</sup> (PN10) SDR17 10 Bar(145PSI)(2)		S6.3 <sup>(1)</sup> (PN12.5) SDR13.6 12.5Bar(181PSI)(2)		S11 <sup>(1)</sup> (PN16) SDR11 16 Bar(232PSI)(2)	
(mm)	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>	Espesor <sup>(4)</sup> (mm)	Peso (Kg-m) <sup>(3)</sup>
16	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	0.10	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	0.13	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	2.3	0.17	2.8	0.20	-	-	-	-	-	-
32	-	-	-	-	-	-	3.0	0.28	3.6	0.33	-	-	-	-	3.0	0.28
40	-	-	-	-	-	-	3.7	0.43	4.5	0.51	-	-	-	-	3.7	0.43
50	-	-	-	-	-	-	4.6	0.67	5.6	0.80	-	-	-	-	4.6	0.67
63	-	-	-	-	4.7	0.88	5.8	1.06	7.1	1.27	-	-	4.7	0.88	5.8	1.07
75	-	-	4.5	1.01	5.6	1.24	6.8	1.48	8.4	1.79	4.5	1.02	5.6	1.25	6.8	1.49
90	4.3	1.18	5.4	1.46	6.7	1.79	8.2	2.15	10.1	2.58	5.4	1.47	6.7	1.79	8.2	2.15
110	5.3	1.77	6.6	2.18	8.1	2.64	10.0	3.20	12.3	3.84	6.6	2.19	8.1	2.65	10.0	3.21
125	6.0	2.28	7.4	2.78	9.2	3.41	11.4	4.14	14.0	4.97	7.4	2.79	9.2	3.42	11.4	4.16
140	6.7	2.85	8.3	3.49	10.3	4.27	12.7	5.17	15.7	6.24	8.3	3.51	10.3	4.29	12.7	5.19
160	7.7	3.75	9.5	4.57	11.8	5.59	14.6	6.79	17.9	8.13	9.5	4.59	11.8	5.61	14.6	6.81
180	8.6	4.71	10.7	5.79	13.3	7.09	16.4	8.57	20.1	10.27	10.7	5.81	13.3	7.11	16.4	8.61
200	9.6	5.84	11.9	7.15	14.7	8.71	18.2	10.58	22.4	12.72	11.9	7.18	14.7	8.74	18.2	10.62
225	10.8	7.39	13.4	9.06	16.6	11.06	20.5	13.40	25.2	16.09	13.4	9.10	16.6	11.10	20.5	13.45
250	11.9	9.05	14.8	11.12	18.4	13.62	22.7	16.49	27.9	19.81	14.8	11.17	18.4	13.68	22.7	16.56
280	13.4	11.41	16.6	13.97	20.6	17.08	25.4	20.67	31.3	24.88	16.6	14.03	20.6	17.15	25.4	20.75
315	15.0	14.38	18.7	17.71	23.2	21.64	28.6	26.18	35.2	31.48	18.7	17.78	23.2	21.73	28.6	26.29
355	16.9	18.26	21.1	22.51	26.1	27.43	32.2	33.22	39.7	40.01	21.1	22.61	26.1	27.55	32.2	33.36
400	19.1	23.25	23.7	28.50	29.4	34.82	36.3	42.19	44.7	50.76	23.7	28.62	29.4	34.97	36.3	42.37
450	21.5	29.44	26.7	36.12	33.1	44.10	40.9	53.48	50.3	64.27	26.7	36.27	33.1	44.29	40.9	53.70
500	23.9	36.36	29.7	44.63	36.8	54.47	45.4	65.96	55.8	79.23	29.7	44.82	36.8	54.70	45.4	66.24
560	26.7	45.50	33.2	55.89	41.2	68.30	50.8	82.67	-	-	33.2	56.12	41.2	68.59	50.8	83.02
630	30.0	57.52	37.4	70.82	46.3	86.37	57.2	104.72	-	-	37.4	71.12	46.3	86.73	57.2	105.16

(1) El número de serie del tubo se deriva de la relación  $\sigma_e / \rho_{PMS}$ , donde  $\sigma_e$  es el esfuerzo de diseño a 20°C y  $\rho_{PMS}$  es la máxima presión operativa permisible del tubo a 20°C.

(2) Presión nominal (PN) corresponde a la máxima presión operativa permisible  $\rho_{PMS}$ , expresada en bar, del tubo a 20°C

(3) Factor de conversión de peso por unidad de longitud de la tubería: 1 Kg/metro = 0.6714 Lb/pie

(4) Espesor mínimo exigido por la norma NTP ISO 4427

(5) Esfuerzo de diseño de un tubo ( $\sigma_e$ ) se refiere a la relación  $\sigma_e = MRR / C$ , donde MRR es la Mínima Resistencia Requerida del HDPE y C el coeficiente de diseño que depende de la temperatura, condiciones operativas y las condiciones ambientales.



ANEXO C.- LISTADO DE EQUIPOS MECÁNICOS EL-GMI-1760-4-15-001 - FUENTE MYSRL

EQUIP. N°		DESCRIPCION	PLANO N° PFD / P&ID	PLANO N° ARREGLO GENERAL	VENDOR (SUGGESTED)	TAMAÑO / CAPACIDAD	MOTOR / CAPACIDAD		MR
							Kw/Hp	Rpm	
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO MAQUI MAQUI SPRING</b>									
6760-TK-15001	Tanque de Transferencia N° 1	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-002	FIMA	SS, D = 1.6 m, H = 2.0 m / 3.5 m3				MR-GMI-6760-4-15-003
6760-PU-15001	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-002	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 10 m	1.12 / 1.5			MR-GMI-6760-4-15-001
6760-PU-15002	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-002	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 10 m	1.12 / 1.5			MR-GMI-6760-4-15-001
6760-PU-15003	Bomba Vertical de Turbina	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-002	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 192 m	22.38 / 30			MR-GMI-6760-4-15-002
6760-PU-15004	Bomba Vertical de Turbina	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-002	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 192 m	22.38 / 30			MR-GMI-6760-4-15-002
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO MAQUI MAQUI WRF (DESDE COLECCIÓN MAQUI MAQUI WRF HACIA PRE-TREATMENT SURGE POND)</b>									
6760-TK-15002	Tanque de Transferencia N° 2	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-003	FIMA	SS, D = 1.6 m, H = 2.0 m / 3.5 m3				MR-GMI-6760-4-15-003
6760-PU-15005	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-003	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 10 m	1.12 / 1.5			MR-GMI-6760-4-15-001
6760-PU-15006	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-003	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 10 m	1.12 / 1.5			MR-GMI-6760-4-15-001
6760-PU-15007	Bomba Vertical de Turbina	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-003	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 192 m	22.38 / 30			MR-GMI-6760-4-15-002
6760-PU-15008	Bomba Vertical de Turbina	GMI-6760-9-15-101	GMI-6760-4-15-003	Flygt Peru	20 m3/h, TDH = 192 m	22.38 / 30			MR-GMI-6760-4-15-002
<b>ESTACIÓN DE BOMBEO CARACHUGO (DESDE COLECCIÓN CARACHUGO HACIA PRE-TREATMENT SURGE POND)</b>									
1760-TK-15026	Tanque de Transferencia N° 3	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	FIMA	SS, D = 3.6 m, H = 4.1 m / 39.6 m3				MR-GMI-1760-4-15-008
1760-PU-15001	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15002	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15003	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15004	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15005	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15006	Bomba Sumergible para Agua Acida	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 14 m	11.19 / 15			MR-GMI-1760-4-15-003
1760-PU-15007	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004
1760-PU-15008	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004
1760-PU-15009	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004
1760-PU-15010	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004
1760-PU-15011	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004
1760-PU-15012	Bomba Vertical de Turbina	GMI-1760-9-15-101	GMI-1760-4-15-040	Flygt Peru	100 m3/h, TDH = 234 m	149.2 / 200			MR-GMI-1760-4-15-004



YANACOCHA PROJECT



**MINERA YANACOCHA S.R.L.**  
**PROJECT N°?????????**  
**YANACOCHA PROJECT**

**TECHNICAL SPECIFICATION**

**FD N° 000 259 59799**

**MYSRL N° 4635-4-SPC-101**

**FOR**

**INSTALLATION OF MECHANICAL EQUIPMENT**

Prepared by:

**FLUOR DANIEL**

APPROVED BY

Lead Engineer	José L. Córdova
Project Engineer	Alberto Bragagnini / Ricardo Arenas / Gordon Grams
Engineering Manager	Roger Chapman
Client	Simon Briggs

REV.	BY	ISSUE	DATE	CHK'D	TECH APPROVAL
A	J.R.	Issued for review and client approval.	25/Feb/02	J.L.C.	J.L.C.
0	J.R.	Issued for construction.	25/Mar/02	J.L.C.	J.L.C.
1	J.R.	Revised as indicated.	18/Dec/02	J.L.C.	J.L.C.

COMMENTS:

- This specification governs the technical requirements to complete the assembly, installation, operation, testing and adjustment of the equipment listed on the project Mechanical Equipment List and design drawings. This work includes, but is not limited to:
1. Receiving of equipment and materials, and inspecting of damage during transport.
  2. Assembly and installation of all equipment including the supply and installation of all materials required to put the equipment in full running order.
  3. Run-in and rotation check of all equipment after installation.
  4. All touch-up painting, including supply of paint.
  5. Supply of anchor bolts (unless embedded), bolts, nuts, washers, welding rods, blocks, fasteners and other devices required for connecting or fastening the equipment in place.
  6. The application of tar, pitch or mastic under all equipment, tanks or boxes which rest directly on concrete, if required.
  7. Installation of guards over all moving parts including any necessary modifications and additions required for their installation.
  8. The application of all initial instructions required to put the equipment in good running order, including additional applications required during the testing and run-in of equipment.
  9. The coordination of the installation of mechanical and electrical equipment with the erection of structures in the most efficient manner possible to meet the construction schedule.
  10. The alignment of crane rails.
  11. The alignment of all rotating equipment.
  12. The supply and installation of all shaft stock, gear or blocking required for the installation of machinery.
  13. Supply and installation of all materials not specifically identified as purchased by others, with previous authorization of the Owner.

*Not Included in the Scope of Specification*

B.

The following activities are not within the scope of this specification.

1. Supply of the equipment listed in the Mechanical Equipment List.
2. Supply and installation of building services feeds, unless indicated otherwise.

1.0 GENERAL

1.1 Summary

*Scope of Specification*

**REVISIONS**

Client Name: Minera Yanacocha S.R.L.  
Project Name: Yanacocha Project  
Contract Number: 04463500

Project Specification 000 259 50799  
Date 18/Dec/02  
Page 2 of 12  
Rev 1

**FLOOR GENERAL**

3. Supply and installation of HVAC systems.
4. Supply and installation of plumbing items, unless indicated otherwise.
5. Supply and installation of fire protection systems.
6. Piping fabrication and erection, unless specified otherwise.
7. Supply of foundations, structural steelwork, platforms, gratings, stairs, ramps, ladders and handrails unless specified otherwise.
8. Installation of electrical equipment and materials, instrumentation and controls, unless indicated otherwise.

**C. Related Specifications**

The following specification prescribes items of related work:

- |    |                |   |
|----|----------------|---|
| 1. | 000.285.86210  | Painting  |
| 2. | 4635-5-SPC-001 | General Site Conditions                                       |
| 3. | 000.265.65003  | Electrical and Automation Requirements For Mechanical Package |
| 4. | 000.215.03600  | Grouts  |

Coordinate work prescribed by this specification with work prescribed by the above listed specification.

**1.2 References**

Referenced publications within this specification shall be the latest revision, unless otherwise specified. Applicable parts of the referenced publications shall become a part of this specification as if fully included.

**A. Applicable Codes**

All equipment design and installation shall conform to the applicable requirements of the latest editions and revisions of the following standards:

1. AWS (American Welding Society)  
D1.1: Welding Code  
1.1-77: Mild Steel Covered Arc Welding Electrodes
2. AISC (American Institute of Steel Construction)
3. ASME (American Society of Mechanical Engineers)  
VIII: Boiler and Pressure Vessel Code
4. ASTM (American Society for Testing and Materials)  
A233: Mild Steel Covered Arc Welding Electrodes

**FLOOR LEVEL**

A36: Structural Steel

A325: High Strength Steel Bolts

5. AGMA (American Gear Manufacturers Association)
6. MPTA (Mechanical Power Transmission Association)
7. MSHA (Mine Safety and Health Administration)

1. Code of Federal Regulations, Title 30 - Mineral Resources

8. Boiler and Pressure Vessel Act of B.C., Part 1
9. All local, provincial, and government codes, ordinances, and acts being applicable to this site.
10. All relevant Manufacturers' installation and operating instructions.

If any conflict exists between these standards and specifications, it is the Contractor's responsibility to obtain clarification from the Owner's Representative.

**1.3 Quality Assurance**

- A. Contractor's inspectors shall confirm that final installation matches all construction drawings. Unanticipated field conditions, modifications required during installation and other non-conformances will be thoroughly documented and recorded.
- B. All personnel performing welding operations on tanks or pressure containing equipment shall be qualified, to the requirements of ASME Section IX, welding qualification. All other welding shall be accordance with AWS D1.1, General Specification for Welding of Steel Structures.

**2.0 PRODUCTS**

**2.1 Manufacturer's Instructions**

- A. Install all equipment in strict compliance with manufacturer's instructions.
- B. Should it become necessary to deviate from the manufacturer's instructions, prior approval of Owner is required.
- C. All drawings, together with manufacturer's specifications and installation manuals remain the property of the Owner and must be returned after completion of the contract.
- D. Contractor is responsible for coordination of vendor representatives on-site to assist with installation of equipment if required.

**2.2 Interferences**

- A. Check all clearances, equipment foundations and other fixed points for correct position prior to equipment installation.
- B. Should any major interference be evident, report to the Owner who will determine responsibility for the interference and the required correction.



2.3	Receipt Of Equipment	<p>A. After arrival of equipment at site, transport equipment to the installation location. It can involve the unloading from transport truck or the taking out from warehouse. It shall be inspected by a quality control inspector for damage and checked against bill of lading for completeness.</p> <p>B. If equipment or parts received for installation are damaged or fail to comply with manufacturer's certified parts or purchase orders, immediately advise the Owner so proper corrective measures can be taken.</p> <p>C. Protect the equipment with plastic material or other proper materials until it is ready for installation.</p>
2.4	Handling Of Equipment	<p>A. Handle equipment with care to prevent damage to equipment, buildings or other installations. If lifting lugs are not provided, use slings of fabric or wire covered with hose sleeves for lifting components to avoid cuts and abrasions.</p> <p>B. Contractor shall ensure that no water, soil, dust or other foreign matter enters the interior of equipment.</p> <p>C. Contractor shall be responsible for repairing damage incurred by improper handling of equipment while it is in his custody.</p>
2.5	Correction Of Defective Work	<p>A. If proper assembling and fitting of parts cannot be made by a moderate amount of reworking, chipping or cutting, the work will be considered defective.</p> <p>B. Written reports with details of defective work must be submitted to the Owner who will then authorize repair or replacement as he considers necessary. Unless such written reports are submitted prior to corrective work being done, no claim for extra work will be considered.</p> <p>C. Keep an accurate record of each repair made and of all labor, material and equipment charges applicable to the correction, but not to include any charges not directly involved with the correction. All such records shall bear the date and the signature of the Owner and will not be validated unless so marked.</p> <p>D. No chipping or cutting of machinery, bases or components shall be done for the purpose of correcting defects without the express permission of the Owner in writing.</p> <p>E. Correction of minor defects shall be considered a part of this contract and no claim for extra payment will be considered. No alterations to equipment shall be undertaken without the written permission of the Owner's Representative.</p>
2.6	Materials	<p>A. Welding electrodes for mild steel shall conform to ASTM E, Section II, Part C. In the case of special steels, the Contractor shall be responsible for obtaining the correct electrodes. All welding electrodes shall be supplied by the Contractor.</p> <p>B. Bolts</p>

**FLOOR FINISH**

High strength bolts to ASTM Standard A-325 shall be used for all structural steel connections, unless specified otherwise. For securing all other mechanical equipment, chutes, guards, etc., ASTM A307 bolts shall be used, unless specified otherwise on mechanical drawings.

**C. Nuts and Washers**

ASTM A194-GR-2H for use with A325 bolts. Nuts, flat washers, and lock washers shall be provided with A307 bolts.

**D. Shims and Packing**

Metal: Stainless steel.

Wood: First grade lumber free of knots and cracks.

**E. Structural Steel Shapes and Plates**

ASTM A36, unless otherwise noted.

**F. Paint**

Refer to Specification 000.285.86210, Painting.

**G. Touch-Up Paint**

Identical to the original equipment paint.

**H. Lubricants**

Comply with the recommendations of the manufacturers of the equipment supplied.

**I. Grout**

Refer to Specification 000.215.03600, Grouts.

**J. Concrete Anchors**

Hilti Kwik Bolt II Expansion Anchor-Galvanized Carbon Steel, or HVA Adhesive System-Galvanized Carbon Steel, or HDI Drop-In Anchor-Galvanized Carbon Steel unless otherwise specified.

**K. Rubber Lining**

Lining or skirting specified as rubber shall be natural rubber stock with a cured hardness of  $50 \pm 5$  Shore. Lining or skirting specified as neoprene shall have a cured hardness of  $55 \pm 5$  Shore.

**L. Gaskets**

Gydon 3510 unless otherwise indicated.

**FLOOD DATA**

**3.0 EXECUTION**

**3.1 Equipment And Scaffolding**

- A Supply all equipment and scaffolding required to perform the installation work.
- B Retain on the site only pieces of equipment which are in good and safe operating condition. The Owner reserves the right to have Contractor remove from site any piece of equipment which is not performing to acceptable standards.
- C Retain at all times sufficient equipment and scaffolding on site in order not to delay the scheduled work.

**3.2 Field Fabrication**

Provide facilities for field fabrication of all brackets, inserts and miscellaneous connections that may be necessary. Fabrication of steel on site shall be in accordance with American Institute of Steel Construction Specifications.

**3.3 Plating And Setting**

- A Install all equipment plumb and true. Use temporary bracing whenever necessary to take up temporary loads, including that of erection equipment.
- B As the installation progresses, securely bolt the work to take care of all loads. Carry out final tightening of bolts after equipment is properly in place and aligned.
- C Installation of equipment shall be per manufacturer's recommended instructions.
- D Set equipment to the correct level using, as required, shims adequate to carry the bearing load and prevent distortion. Tack weld shim laminations after their being placed.
- E Do not overstress equipment during the installation.

**3.4 Grouting**

- A Grout equipment mounted on concrete. The Contractor is responsible for all material and work involved in grouting, and shall ensure that the concrete surface on which grout is to be placed is free of oil, grease, and other foreign materials, and has a rough surface (equivalent to a trowled surface). Chamfer exposed edges of grout.
- B Install grout according to the manufacturer's specifications and recommendations.

**3.5 Installation - General**

- A The Contractor is responsible for all assembly required to make the machinery operable. This may include work not shown on the Drawings or called for in the specifications, but which is a normal part of this type of equipment installation. The Contractor shall satisfy himself as to the extent of the work, type, and mechanical features of all equipment to be installed.
- B The Contractor is responsible for the installation of all auxiliary components which are provided with the equipment to be installed.

## **FLAME CUTTING**

- C. The Contractor is responsible of alignment of all equipment when it is required according to manufacturer's instruction. It can be used clock-type alignment indicator or laser alignment system.
- D. Site flame cutting shall only be permitted with written authorization from the Owner's Representative. Flame cutting shall be done neatly and accurately. Remove all burrs and sharp edges on all portions of work exposed to view.
- E. Drill holes in steel beams and equipment bases for items which require field fitting.
- F. Do not remove from the construction site any equipment or scaffolding without the written permission of the Engineer.

### **3.6 Fasteners**

- A. Use cut or vibration-proof lock washers on all equipment hold down bolts unless specified otherwise. Use bolts of such length as to allow the nut full thread plus two turns. The nut must not bottom on the thread. To avoid this situation do not use packing over 12.7 mm (1/2") thick unless approved by the Owner.
- B. Screw threads shall make a tight fit in the nuts, or tappings. Replace any stripped threads, short bolts or other inadequate fasteners.
- C. Heavily coat undersides of all equipment, tables and boxes which rest directly on concrete with roofing tar immediately prior to installation.
- D. Tighten bolts by using calibrated wrenches or by the "turn-of-nut" method as specified in the "Manual of Steel Construction" by the American Institute of Steel Construction.
- E. Except where shown otherwise on the drawings, anchor all items to be secured to concrete using self-drill anchors. In general, embedded anchor bolts will only be provided for heavy equipment.

### **3.7 Chutes, Tanks, Pump Boxes and Launderers**

- A. Install chutes, tanks and launderers with minimum distortion, and in strict accordance with the elevations and slopes indicated on drawings.
- B. Ensure that such items as access doors are operable, V-belts fully adjustable, and deflector plates, liners plates or any related items are in full working order.
- C. Check all launderers, pump boxes and tanks for leaks. Fill each item with water and allow to stand for a minimum of 12 hours. The Contractor shall be responsible for the installation and removal of the temporary supply and drain lines. Repair leaks promptly.
- D. Protect all items from freezing while water is being used (if applicable).
- E. All launderers, pump boxes, tanks and liquid handling vessels which handle products such as oil, reagents, lubricants etc., which may be contaminated by water shall be completely drained and cleaned before the item is placed in use.

### **3.8 Drives And Baseplates**

- A. Place each unit in position as shown on the drawings. Level and align the unit on the structure and shim as required. Take special care not to distort the steel base when bolting it down.

## FLOOR DATA

- B. After setting in position, align the couplings, re-check the alignment of the factory assembly, and adjust where necessary. Ensure all final shaft alignments are within the limits specified by the equipment manufacturer.
- C. Adjust all tolerances to ensure true alignment and vibration free operation.

### 3.9 Pumps, Blowers And Compressors

- A. Install pumps, blowers and compressors in accordance with Manufacturer's Instructions and make them fully operational.
- B. Align those items accurately. Connecting piping must be adequately supported to avoid creating stresses in the equipment. After piping has been completed (following equipment installation), loosen flanged connections and make sure pipe flanges fit squarely against equipment flanges.

### 3.10 Pressure Vessels

Install pressure vessels in accordance with ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII. All pressure vessels shall receive the stamp of an ASME Inspector.

### 3.11 Thickeners and Clarifiers

After the application of tank seal and prior to the application of the interior asphaltic coating (if applicable), check the thickener and/or clarifier tank for leaks. Fill the tank with water and allow to stand for a minimum of 48 hours. The Contractor shall be responsible for supply and installation of all piping required for filling the tank and also for removing the water and any temporary fill piping after testing. Promptly repair leaks and re-test the tank.

### 3.12 Rubber Lining

- A. Where called for on the drawings, install rubber lining in chutes, launders, and pump boxes, if it is not supplied by the vendor(s) of those items.
- B. Clean the metal surfaces of corrosive material by shot or sand blasting, wire brush, emery wheel, or similar device until all traces of rust and scale are removed. Grind smooth all welds in the liner area. Remove all traces of grease or oil with solvent and allow to dry for at least 30 minutes before bonding. Do all welding before the rubber is installed and notify the Quality Control Inspector that all hot work is complete prior to proceeding with rubber lining.
- C. Remove all grease or oil from the surface of the liner by use of a solvent compatible with the rubber which is to be bonded, and roughen the surface with a wire brush or power sander to remove all loose particles of rubber.
- D. Bond rubber lining to the steel in strict compliance with the method recommended by the liner material supplier. Only the supplier's prescribed bonding agent shall be used. Ensure that the wearing surface of liners are free from cuts, blisters, bulges, or other defects which could promote surface wear.
- E. Apply paint or primer, where required, after the liners are installed.
- F. After the rubber lining is in place, no further welding or flame cutting shall be permitted on either side of any lined plate within one foot of the rubber. All possible fire prevention precautions must be applied during any welding operation in the vicinity of rubber. Keep all rubber-lined tanks, etc., full of water to reduce fire hazard.

**FLUOR DANIEL**

**3.13 Electric Motors**

- A.** The Contractor shall be responsible for the handling, installation and alignment of all electric drive motors pertaining to the related mechanical equipment.
- B.** The procedure for the installation and rotational check of electric motors shall be as follows:
1. Except when already furnished factory assembled on base, place, shim and align motor, install drive sheave, shaft couplings or clutch, as applicable and adjust belt tension, etc. Written records of shim packs, alignments, clearances and air gaps are to be retained and presented to the OWNER prior to performing rotational tests.
  2. The Electrical Contractor will connect power wiring to the terminal box of motor and shall notify the Engineer when he is ready to perform rotational tests.
  3. Prior to rotational test, disconnect drive belts, coupling or clutch. The Contractor shall witness the test and submit a written report on any defects such as noisy bearings that may necessitate the future removal and replacement of motor.
  4. The Electrical Contractor will establish rotation and shall change wiring connections if necessary.
  5. Re-assemble drive components, re-align, and re-adjust as necessary.

**3.14 Adjusting And Cleaning**

**A. V-Belts**

Belts shall then be tightened to the Manufacturer's recommended tension. Align sheaves to ensure that the belts run true in the grooves. Use only matched sets of V-belts.

**B. Packing Glands**

Install in accordance with manufacturer's recommendations. Leave glands finger tight during erection and adjust under running conditions to suit manufacturer's recommendations.

**C. Pumps and Blowers**

Flush pumps and connections and close openings with wooden plugs or blind flanges until final connection to the piping and/or completion of test runs. After connection of all piping and prior to running, dismantle all pumps and blowers and carefully check them for any foreign material in the casings. Casings shall then be carefully reassembled. Flush Pipe and Ducts

**3.15 Lubrication**

- A.** The Contractor shall be responsible for ensuring that all equipment is properly lubricated prior to operational start-up.
- B.** Check that the lubricants being used are in accordance with the recommendations of the manufacturers of the equipment.
- C.** Damage caused by the misapplication or omission of lubricants will be the responsibility of the Contractor.

**FLOOR CARE**

**3.16 Run-in**

- A. Complete the installation of the equipment.
- B. All motors and drive components shall be assembled, aligned and adjusted in accordance with the manufacturer's recommendation. All materials and labor necessary to do this work shall be supplied by the contractor.
- C. Should motors or drive components be supplied assembled, the Contractor shall align and adjustment these items as necessary.
- D. Once electrical terminations are made, notify the Owner's Representative of intention to perform rotational tests.
- E. Prior to rotational test, disconnect the motor from the equipment.
- F. Hand turn equipment and "bump" all electric motors for rotation before final coupling as outlined in Section 3.13.
- G. Modify the electrical terminations to change the motor rotation if necessary.
- H. Run and observe the uncoupled motor for a minimum period of 5 minutes. Submit to the Owner's Representative a written report on any defects or abnormalities such as noisy bearings.
- I. Re-assemble, align, and adjust all drive components as necessary.

**3.17 Field Quality Control**

- A. All firms and personnel performing welding operations shall be fully qualified to the requirements of AWS D1.1.
- B. Welding shall conform to AWS D1.1, except where specified otherwise.
- C. Progress reporting and inspection shall be checked out according to Owner's requirements.
- D. Coordinate and plan the various phases of work with other Contractors to the satisfaction of the Owner's Representative.

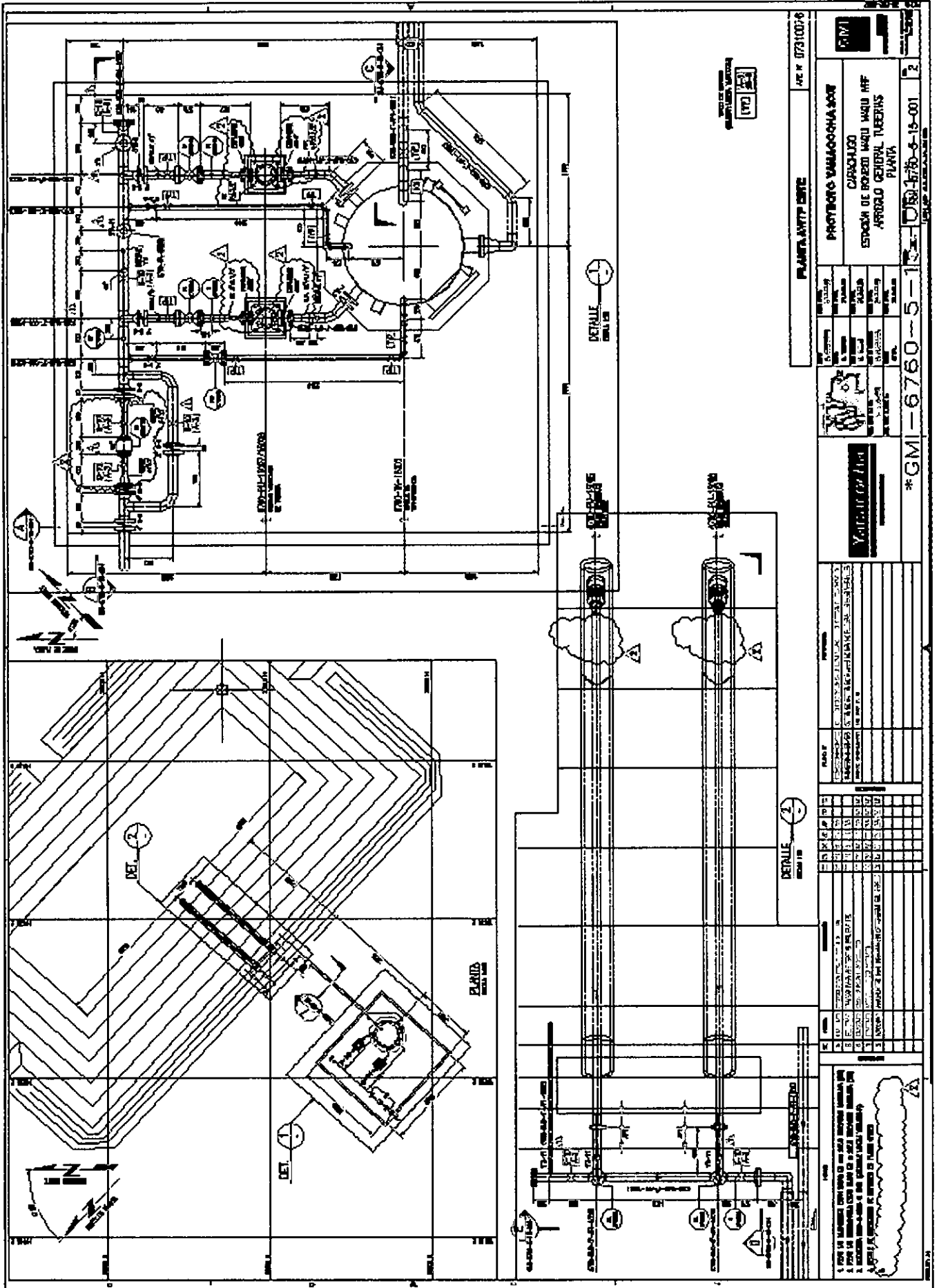
**3.18 Touch-Up Painting**

- A. Clean and touch-up all fasteners, field welds, abrasions and scratches to the original shop paint. Thoroughly cover all shipping and erection marks with a coat of the same original shop paint. Remove all mud and other firmly attached and undesirable foreign materials so that the appearance is satisfactory to the Engineer.
- B. Supply paint for touch-up painting.

**3.19 Clean-Up**

- A. The Contractor shall at all times keep the premises free from accumulations of waste material or rubbish caused by his employees or work. Upon completion remove all rubbish and all tools, equipment and surplus materials from and about the work and leave the work "Broom Clean."

ANEXO F.- PLANO GMI-6760-5-15-001 REV\_2, INSTALACIÓN DE TANQUE 6760-TK-15002, BOMBAS VERTICALES Y SUEMRGIBLES- FUENTE MYSRL



PLANTA ANTO FONTE  
 A.C. N. 07310076

PROYECTO VALAQUOCHA SOB  
 CARGOLLO  
 ESTACION DE BOMBEO AGUA MARU AFF  
 APREDO GENERAL TUBERIAS  
 PLANTA

\*GMI-6760-5-15-001


NO.	DESCRIPCION	FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO
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					
46					
47					
48					
49					
50					

NOTAS:  
 1. VER LA MEMORIA COMO REFERENCIA EN LOS CASOS DE DUDAS.  
 2. EN LOS CASOS DE DUDAS CONSULTAR AL INGENIERO RESPONSABLE DEL PROYECTO.  
 3. ELABORADO POR: [Nombre]  
 4. REVISADO POR: [Nombre]  
 5. APROBADO POR: [Nombre]






ANEXO H.- INSTRUCCION OPERATIVA IO-CON-05-001 /PREPARACION, SOLDADURA  
E INSTALACIÓN DE TUBERIA - FUENTE EMPRESA CEYCA

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>IO-CON-05-001</b>	
	AREA DE LA CONSTRUCCION		Hoja	1 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
			Edición	15-Feb-09

**INSTRUCION OPERATIVA  
PREPARACION, SOLDADURA E  
INSTALACION DE  
TUBERIA DE ACERO AL CARBONO E  
INOXIDABLE**

0	15-Feb-09	Para revisión y Aprobación por MYBRE	Carlos Peláez	Milton Revilla	Enrique Vidal
RBY. Nº	Fecha	Descripción del Cambio	Revisado por	Controlado por JCO	Aprobado por JP / JTE
<input type="checkbox"/> COPIA NO CONTROLADA <input checked="" type="checkbox"/> COPIA CONTROLADA			<b>CONTROL DE EMISION Y CAMBIOS</b>		
Firmas de la revisión vigente					

Carlos Peláez U.		Milton Revilla M		Enrique Vidal	
Elaborado por		Revisado por		Aprobado por	

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>IO-CON-05-001</b>	
	AREA DE LA CONSTRUCCION		Hoja	2 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
			Edición	15-Feb-09

## 1. OBJETIVO

La presente Instrucción operativa tiene como objetivo, prever y definir los parámetros y lineamientos que tienen que ver directamente con la calidad de las uniones soldadas mediante el Proceso SMAW y GTAW para realizar soldeo de tubería de Acero al carbono e inoxidable en el proyecto "CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF", que serán ejecutadas en el taller y área de montaje.

## 2. ALCANCES

Este documento se aplicará para realizar uniones soldadas a todos los trabajos de soldadura que serán ejecutados en el proyecto, y se les aplique el código ASME B31.3 y ASME sección IX, en concordancia a las normas y especificaciones técnicas contractuales del proyecto

## 3. DEFINICIONES

**3.1 Trabajos de soldadura en tubos de acero:** Son todas las actividades relacionadas a el soldeo de tubos de acero al carbono, de la obra.

**3.2 Especificación de procedimientos de soldadura (WPS):** Son procedimientos previamente planificados por el área Técnica y Construcción de la obra, revisados y aprobados por el QA; para ser aplicados en producción. El procedimiento estará ubicado en taller y/o campo de forma tal que permita auditar el cumplimiento del mismo.

**3.3 Calificación de procedimiento de soldadura (PQR):** Es el registro de evaluación y prueba de un determinado WPS, y que puede ser soporte de otros WPS(s) dependiendo de su alcance en relación a lo establecido por el Código o norma aplicable.


**3.4 Soldador calificado:** Es el operario calificado para realizar trabajos de soldadura, y que su condición como tal deberá estar respaldado por el correspondiente certificado de calificación mostrado en el Formato WPQ

**3.5 Proceso SMAW:** El proceso SMAW es: un Arco Eléctrico es mantenido entre la punta de un electrodo cubierto (Coated Electrode) y la pieza a trabajar. Las gotas de metal derretido son transferidas a través del arco y son convertidas en un cordón de soldadura, un escudo protector de gases es producido de la descomposición del material fundente que cubre el electrodo, además, el fundente también puede proveer algunos complementos a la aleación, la escoria derretida se escurre sobre el cordón de soldadura donde protege el metal soldado aislándolo de la atmósfera durante la solidificación, esta escoria también ayuda a darle forma al cordón de soldadura especialmente en soldadura vertical y sobre cabeza. La escoria debe ser removida después de cada procedimiento.

## 4. REFERENCIAS

Norma ASME B31.3

Norma ASME sección IX

 <b>CEYCA</b> <small>SS.GG. y Construcción</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>	<b>IO-CON-05-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>	Hoja	3 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>	Revisión.	0
		Edición	15-Feb-09

ASME Section V, Nondestructive Examination

ASME IX Welding and Brazing Qualifications

Estándar 000 250 50026\_0

Estándar 000 285 85002\_0


Estándar 000 250 50025\_0

## 5. RESPONSABILIDADES

La ejecución de los trabajos estará a cargo del Jefe de Terreno, Supervisor de tuberías, y personal de apoyo, durante la ejecución del trabajo estará presente el Supervisor de QC/Mecánico.

### 5.1 Dirección y Supervisión:

- **Jefe de Terreno.**
  - Implementación y Cumplimiento del procedimiento así como la asignación de recursos.
  - Planificar los trabajos de soldadura y definir el uso de determinado procedimiento de soldadura calificado
  
- **Supervisor de tuberías.**
  - Responsable de elaborar los PSTS y Análisis de Tareas, con el personal encargado del soldeo y montaje de tuberías. Controla y supervisa el cumplimiento del procedimiento.
  - Planificar y verificar los trabajos de soldadura en relación al proyecto
  - Responsable de realizar trabajos de soldadura con soldadores calificado
  - Responsable del adecuado empleo de homos y electrodos en terreno.
  - Coordinación y ejecución en el montaje de tuberías en terreno
  - Coordinar los criterios de aceptación para inspección visual, y que según esto evalúa directa o indirectamente, antes de que QC apruebe la junta soldada
  - Responsable de que las juntas queden perfectamente identificables.
  - Hacer cumplir el presente procedimiento
  
- **Supervisor QC.**
  - Responsable de inspeccionar los trabajos utilizando formatos de control del Calidad de Ceyca y el cumplimiento del presente procedimiento aprobados por MYSRL
  - Verificar los controles establecidos en el presente procedimiento
  - Verificar el cumplimiento del llenado de los protocolos correspondientes
  - Coordinar los trabajos de Ensayos no Destructivos de acuerdo a las Normas aplicables así como evaluar los resultados de los mismos.
  - Hacer cumplir el presente procedimiento

 <b>CEYCA</b> <small>SS (P) y Control (P)</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>ID-CON-06-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	4 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión.	0
			Edición	15-Feb-09

## 6. PROCEDIMIENTOS

### 6.1 Medidas de Seguridad:

- Antes de iniciar la actividad de fabricación, soldadura e instalación, se realizará una capacitación de 5 minutos con los que participarán en la actividad.
- Check List de herramientas y equipos a utilizar en actividades a realizar

### 6.2 Actividades Previas:

- Permiso para trabajos en caliente.
- Verificar zona de trabajo.
- Andar la carpa de soldeo a una estructura fija o el suelo

### 6.3 Disposiciones generales:

- Paralizar los trabajos si las condiciones climáticas son adversas (tormentas eléctricas, vientos fuertes).
- Verificar zona de trabajo.

### 6.4 Señalización:

- Cerque todo el perímetro de trabajo con cinta amarilla o roja de advertencia en caso lo requiera

### 6.5 Limpieza del material


- Los bordes a soldar, deben limpiarse adecuadamente. En particular, deben estar completamente exentos de barniz, aceite, grasa y óxido, además de tierra, arena o cualquier otra sustancia. Esta limpieza abarcará una zona de 2" (como mínimo) a cada lado del borde del bisel, tanto exterior como interior.
- Las grasas y barnices de protección de cañerías y accesorios, se eliminará mediante el lavado con solvente adecuados, y adecuado secado

### 6.6 Preparación del bisel

- Se dará forma o biselará las juntas a ser soldadas estas están especificadas en el procedimiento WPS- CEYCA-01 adjuntado como anexo a esta instrucción.

### 6.7 Alineamiento de tuberías

- Antes de proceder a iniciar los trabajos de soldadura las juntas serán inspeccionadas (alineamiento, limpieza de bisel, armado), con el objeto de evitar "high-low" fuera de lo especificado por la norma o especificación del cliente aplicable.
- Asimismo se verificara que el intersticio (tuz) de la junta después del armado, y los biselados efectuados de fabrica esten conforme a los detalles de junta indicados en WPS, y conforme a se llamara a la Supervisión para la verificación y aprobación antes del inicio. Es conveniente que este control de biselados haya sido efectuado antes del armado de tubos.
- Luego de la verificación de la junta, se autorizara realizar la soldadura, de acuerdo al procedimiento WPS previamente aprobado

 <b>CEYCA</b> <small>ASGSA y Compañía</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>10-CON-06-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	5 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
			Emitida	15-Feb-09

### 6.8 En caso de Desalineación Interna


- La desalineación interna se regirá por los siguientes criterios:
  - a. Tubo a tubo o tubo a accesorio para Tamaño Nominal de Tubería (NPS) 24 y más pequeño: desviación de 1,58 mm (1/16 de pulgada).
  - b. Tubo a tubo o tubo a accesorio para Tamaño Nominal de Tubería (NPS) 26 y mayor: desviación de 3,17 mm (1/8 de pulgada).
- Si se exceden los factores de desviación, se usará uno de los siguientes procedimientos:
  - a. Girar el tubo o accesorios para reducir la desalineación a las tolerancias aceptables (antes de intentar cualquiera de los métodos siguientes).
  - b. Usar separadores o mordazas de alineación internas o externas para corregir condiciones de deformación circunferencial moderadas.
  - c. Repasar la soldadura.
  - d. Rebajar internamente el espesor de pared del componente, después de obtener la aprobación de supervisión, para asegurar que dicho espesor no se reducirá por debajo del mínimo requerido

### 6.9 Características eléctricas y de los equipos para los procesos de soldadura.

El voltaje y corriente media para cada tamaño de electrodo y pase de soldadura, se indican dentro del WPS ya anteriormente aprobado y anexo a esta instrucción

### 6.10 Ejecución de trabajos de soldadura

- Todos los trabajos de soldadura serán realizados solamente por soldadores calificados. Si se observa que los trabajos son realizados por soldadores con experiencia y cuyo desempeño es aceptable, pero estos no figuran en la lista de soldadores calificados, ni tienen ningún respaldo de calificación, estos serán retirados automáticamente de los trabajos de soldadura.
- La fabricación de acuerdo con esta instrucción se deberá ajustarse a los requisitos de la norma ASME B31.3. El cumplimiento de esta especificación y la autorización de Especificaciones para Procedimientos de Soldadura, Registros de Calificación de Procedimientos e informes de pruebas en fábrica no liberarán a Ceyca en forma alguna de la responsabilidad de proporcionar soldaduras que sean firmes y adecuadas para los servicios para los cuales están destinadas.
- No se permitirá martillar ni hacer uso de disco de corte para disminuir la sobremona pues señales de estos serán considerados defectos. El uso cinceladores usados para limpiar la soldadura no se consideran martillado

 <b>CEYCA</b> <small>CS, OS, y Corrosión</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		10-CÓN-05-001	
	AREA DE LA CONSTRUCCION		Hoja	6 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
			Edición	15-Feb-09

- Durante la fabricación y soldadura se deberán mantener condiciones de limpieza. Todos los fragmentos, vanillas, fundente, escoria y otros materiales extraños serán removidos del interior y exterior de la tubería.
- Esta operación, se realizará de acuerdo con el avance de la pasada en raíz. Al terminar la primera pasada, independientemente de cómo sea realizada, se debe eliminar mediante amolado, todo eventual defecto visible.
- En el caso que la presentación de la tubería se realice por medio de puentes, la soldadura de los mismos será eliminados mediante amolado, para evitar socavaciones o desgarros del material base.
- Los parámetros tales como metal de aporte, metal base, detalle de junta, precalentamiento, velocidad de avances de soldadura, etc. están especificados dentro del WPS adjuntado como anexo a esta instrucción.

#### 6.11 Terminación de las uniones soldadas

- La soldadura no se pondrá interrumpir hasta que no se haya completado como mínimo, un aporte de un tercio del espesor del material base. Al reiniciar la soldadura, y de ser requerido; se precalentara según lo especificado.
- El cordón de terminación de la soldadura, debe estar prácticamente exento de socavaciones o incisiones marginales, según Código ASME B.31.1. No se permitirá el marcaje de los bordes del cordón con hojas de sierra, cincel o cualquier otro elemento salvo las descolgadas, muy puntuales, con el visto bueno de QC/Ceyca y sin afectar el metal base.
- En todos los casos, las soldaduras deberán tener un aspecto regular a satisfacción de la Inspección de obra, no debiendo presentar en la inspección visual, discontinuidades bruscas, salpicaduras excesivas, porosidades, grieta, etc. según Código ASME B.31.1

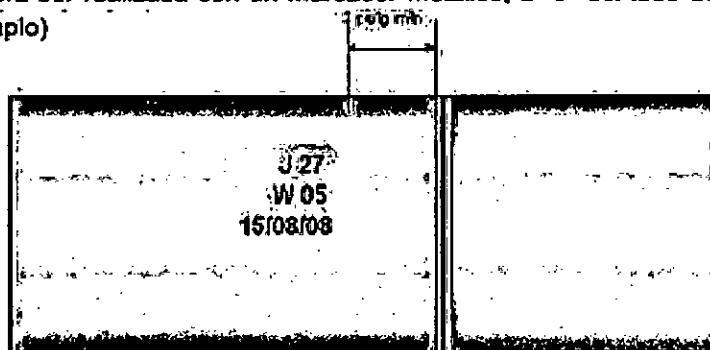
#### 6.12 Identificación de juntas soldadas en tuberías


Todas las juntas de soldadura (juntas a tope y las que QC/ Ceyca definan necesarios) deberán ser identificadas anotando el:

- Código de junta
- Estampa del soldador
- Fecha de ejecución

La señalización de la junta deberá estar situada en un lugar visible, la marca deberá ser realizada con un marcador metálico, a 3" del lado de la junta (ver ejemplo)

Ejemplo:



 <b>CEYCA</b> <small>SS, PA, y Construcción</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>IO-CON-06-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	7 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión.	0
			Edición	15-Feb-09

**Nota:** la distancia mínima de 3 pulg es para las pruebas de UT,PT o RT (de ser aplicable.) Se requiere la limpieza de esta zona.

#### 6.13 Registro de juntas soldadas

El historial de cada junta y su condición sera mostrada en el Mapa de soldadura y los registros correspondientes

Los originales escritas en formato de control DP-PQ-F-650-002 y estas seran archivadas en las oficinas de QC/ Ceyca, para posteriormente ser entregadas a QA en el dossier respectivo


#### 6.14 Inspección

Los END, los tipos de exámenes a efectuarse sobre las uniones soldadas y los niveles de aceptación de fallas detectadas en las mismas, se evaluaran conforme a lo establecido en la Especificación Técnica del Cliente y norma correspondiente.

#### 6.15 Instalacion de tuberías

- Colocar las líneas de tuberías en soldadas sobre sacos de arena u otro soporte según se indica en los planos, para estos utilizar los equipos o maquinarias necesarios para evitar los daños en las tuberías.
- Se debe usar una secuencia lógica de apriete de los pernos para asegurar una compresión pareja de la empaquetadura, según se indica en la norma ASME B16.5 o especificación del cliente.
- Donde se especifican accesorios especiales (por ejemplo, ranurados, etc.), la tubería debe prepararse de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes para cada tipo de producto específico. La preparación podrá variar de acuerdo con el material de la tubería, el espesor de la pared de la tubería, sus dimensiones exteriores y otros factores, así como también para varios tipos de productos.
- Dejar las juntas de líneas subterráneas descubiertas hasta después del término de las pruebas de presión y fugas en terreno a menos que se requiera un relleno parcial para las líneas de anclaje. No se debe probar las líneas subterráneas que posean bloques de sujeción de concreto hasta que el concreto haya fraguado. Cualquier desviación de este requisito deberá ser aprobada por Ingeniería o QA mina




 <b>CEYCA</b> <small>ASOCIACIÓN COSTARRICENSE</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>	<b>IO-CON-05-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>	Hoja	6 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>	Revisión	0
Edición		15 Feb-09	

## 7. ANEXOS

- Formato DP-PQ-F-85D-002
- WPS-CEYCA-01
- PQR-CEYCA-01



 <b>CEYCA</b> S.S. (C) y Comercio	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>10-CON-05-001</b>	
	<b>ÁREA DE LA CONSTRUCCIÓN</b>		Hoja	10 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA AGERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
		Edición	15-Feb-09	

### ANEXO B

 <b>CEYCA</b> S.S. (C) y Comercio	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA/WPS-01</b>	
	<b>OBRAS MECANICAS</b>		Hoja	1 de 2
	<b>REGISTRO DE CALIDAD</b>		Rev.	0
	<b>ESPECIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO (WPS)</b>		Edt.	17/01/09

**PROYECTO:** Estaciones de Bombeo Carachugo WTR - Maqui Maqui WTR ( WPS ) : CEYCA-WPS-01  
**COMPANIA:** CEYCA S.S.C.C

**PROCESO DE SOLDADURA :** SMAW    **Fecha :** 03/02/09    **Elaborado :** Ing. Victor Tamayo

**Soporta:** CEYCA-PQR-01

**\*JUNTAS ( QW-402)**

Diseño de la junta: A tope sin bisel

Respaldos: N/A

Anillo de respaldo (tipo): N/A

Metal

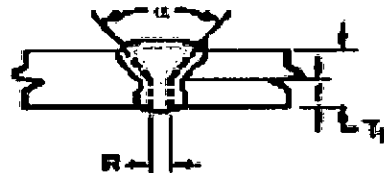
Metal no fundible

No metálica

Otro

Bosquejos, dibujos de producción, símbolos de soldadura o descripciones escritas mostrarán el arreglo general de las partes a ser soldadas. Como sea aplicable, los espesores de raíz y los ceros de la soldadura deberán ser especificados.

**Detalles**  
 $\alpha = 60^\circ \pm 3^\circ$ ,  $f = 3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ,  $R = 3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ,  
 $T = 10.57\text{mm}$



**\*METALES BASE ( QW-401)**

P.N°      1                  Grupo N°      1                  A. P.N°      1                  Grupo N°      1

Tipo de especificaciones y grado: ASTM A 53

A Tipo de especificaciones grado: ASTM A 53

Análisis Químico y Prop. Mec. : \_\_\_\_\_

a análisis Químico y Prop. Mec. : \_\_\_\_\_

Rango de Espesor: Castillos a donde 1/8" a 1"

Metal Base: T<sup>1</sup> W<sup>1</sup>

Ranura: \_\_\_\_\_

Flete: \_\_\_\_\_

Rango de diam. de tubería: \_\_\_\_\_


Ranura: \_\_\_\_\_

Flete: \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

<b>METALES DE APORTE (QW-404)</b> Spec N° (SFA)	1 D888 1B2 5.1 & 5.5	2 D888 5.1 & 5.5	3 y 4 D888 5.1 & 5.5
<b>AWG N° ( CLASE )</b>	E-6011	E-7018	E-7018
<b>F-N°</b>	3	4	4
<b>A-N°</b>	1	1	1
<b>Diametro de metal de aporte</b>	1/8"	3/32"	3/32"
<b>Metal de Soldadura</b>	_____	_____	_____
<b>Rango de espesor</b>	_____	_____	_____
<b>Ranura</b>	_____	_____	_____
<b>Flete</b>	_____	_____	_____
<b>Electrodo fundente ( clase )</b>	_____	_____	_____
<b>Marca del fundente</b>	_____	_____	_____
<b>Insertar consumible</b>	_____	_____	_____
<b>Otro:</b>	_____	_____	_____

\*Con la combinación metal base-metal de aporte deberá ser registrada individualmente

 <b>CEYCA</b> <small>ASG y Construcción</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>10-CON-05-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	11 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión.	0
			Edición	15-Feb-03

 <b>CEYCA</b> <small>ASG y Construcción</small>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCAMPS-01</b>	
	<b>OBRAS MECANICAS</b>		Hoja	2 de 2
	<b>REGISTRO DE CALIDAD</b>		Rev.	0
	<b>ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTO (WPS)</b>		Edic.	17/01/03

<b>POSICIONES ( QW-405 )</b> Posición (es) de ranuras : 60° Progresión de la soldadura : Arriba : X Abajo : _ Posiciones de corte :	<b>TRAT. TERMICO DESPUES DE LA SOLDADURA (QW-407)</b> Rango de Temperatura : _____ Rango de tiempo : _____
--	--

<b>* PRECALENTAMIENTO ( QW-406 )</b> Temp. de precalentamiento Mín. : Temperatura ambiente Temp. entre pasadas Máx. : 100°C e 150°C max Mantenimiento del precalentamiento : (Calor aplicado continuamente o en forma especial deberá ser registrado)	<b>OAS ( QW-408 )</b>			
	<b>Composición %</b>			
		<b>OBS (ES )</b>	<b>MEZCLA</b>	<b>VELOC. DE ROLLO</b>
	<b>Protección</b>	_____	_____	_____
	<b>Flujo</b>	_____	_____	
	<b>Respaldo</b>	_____	_____	

**\* CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS ( QW-401 )**

Corriente AC o DC: DC Potencia: positiva

Amps. (Rango) : 70-120 Vtts (Rango) : 25-34

(El rango de corriente y tensión deberá ser registrado para cada diámetro metal de aporte, posición, espesor, de electrodo, etc. Esta información podrá ser usada en un formato similar a las muestras adjuntas)

Tamaño y tipo del electrodo de Tungsteno puro, 2% torcido, etc. : N/A

Modo de transferencia de metal para SMAW : N/A

Rango de velocidad de alimentación del cable : N/A

**\* TECNICA ( QW-411 )**

Faseo ancho o angosto del cordón : \_\_\_\_\_

Diámetro de la boquilla del gas : N/A

Limpieza inicial y entre pasadas (escobillado, esmerinado, etc.): Limpieza con escobilla circular entre pasada y pasada restantes

Método de recove de raíz : Limpieza con esmeril circular hasta metal blanco por el lado exterior antes de ser pase

Oscilación : \_\_\_\_\_

Distancia de trabajo de la boquilla : N/A

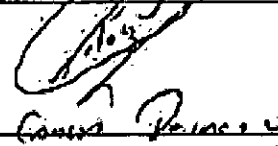
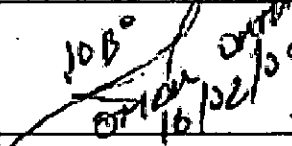
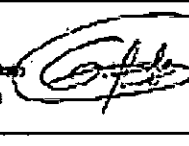
Pasada única o múltiple : Única


Velocidad del depósito (Rango) : \_\_\_\_\_

Horizontado : N/A


**Nota : (\*) El precalentamiento se realiza solo cuando las condiciones de clima son desfavorables**

Caja(s) de soldadura	Proces	Metal de aporte		Corriente		Rango de Voltaje (V)	Rango de Velocidad	Otro (p.e. concentrador, técnicas, ángulo de arco)
		Calibre	Diám.	T. polaridad	Amperaje			
(1) Raíz	SMAW	E-8011	1/8"	DC (+)	60-120	21-26	7-10	Acordante
(2) Acabado	SMAW	E-7018	3/32"	DC (+)	70-120	18-22	5-11	Acordante
(3) Refinero	SMAW	E-7018	3/32"	DC (+)	70-120	22-26	6-10	Acordante
(4) Acabado	SMAW	E-7018	3/32"	DC (+)	70-120	20-23	7-12	Acordante

 <b>VºBº RESPONSABLE TECNICO</b>	10B°  <b>VºBº INC. QC-CLIENTE</b>	 <b>VºBº INSPECCIÓN</b>
--	--	---

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>10-CON-05-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	12 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión	0
			Edición	15-Feb-09

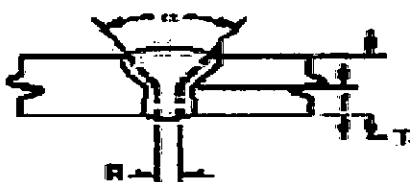
**ANEXO B**

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA / POR-01</b>	
	<b>RECORD DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)</b>		HOJA:	1 de 2
	<b>(De acuerdo a ASME Section IX-2008)</b>		REVISION:	0
	<b>PQR Nº 01</b>		EDICION:	17/01/09

**QW-482 - REGISTRO DE CALIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)**


Nombre de la compañía:	<b>CEYCA S.S.GG</b>	Por:	<b>Ing. Víctor Tamayo</b>
Certificación de Procedimiento (PQR) No.:	<b>CEYCA-PQR-01</b>	Fecha:	<b>02/02/09</b>
Revisión No	<b>0</b>	Fecha:	<b>02/02/09</b>
Proceso(s) de soldadura:	<b>SMAW</b>	Tec:	<b>Manual</b>


**JUNTA (QW-402)**



$\alpha = 60^\circ \pm 2^\circ$ ,  $f = 3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ,  $R = 3\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ,  $T = 10.97\text{mm}$

<b>METAL BASE (QW-403)</b> Especificación material _____ Tipo o grado <b>ASTM A-53 Gr B</b> P - No. <b>1</b> a P - No. <b>1</b> Espesor de probeta <b>10.97 mm</b> Diámetro de probeta <b>108.2mm</b> Otro <b>6" SCHED</b>	<b>TRATAMIENTO TERMICO POST-SOLDADURA (QW-407)</b> Temperatura   _____ Tiempo   _____ Otro   _____																			
<b>METAL DE APORTE (QW-404)</b> Especificación STA <b>31</b> Clasificación AWS <b>E6011 / E7018</b> Metal de aporte F - No. <b>3 / 4</b> Análisis de metal depositado A - No. <b>1 / 1</b> Tamaño de metal de aporte: <b>2.5 mm / 3.2 mm</b> Otro _____	<b>GAS (QW-408)</b> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Protección</th> <th colspan="3">Composición Porcentual</th> </tr> <tr> <th>Gas(es)</th> <th>Mezcla</th> <th>Fijo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Protección</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Análisis</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>Respeto</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	Protección	Composición Porcentual			Gas(es)	Mezcla	Fijo	Protección	—	—	—	Análisis	—	—	—	Respeto	—	—	—
Protección	Composición Porcentual																			
	Gas(es)	Mezcla	Fijo																	
Protección	—	—	—																	
Análisis	—	—	—																	
Respeto	—	—	—																	
<b>POSICION (QW-409)</b> Posición de sujeción <b>6G</b> Progresión de soldadura (asc, desc) <b>Ascendente</b> Otro <b>—</b>	<b>CARACTERISTICAS ELECTRICAS (QW-409)</b> Corriente <b>DC</b> Potencial <b>EP</b> Amperaje <b>60 - 130</b> Voltaje <b>18 - 28</b> Tamaño de electrodo de tungsteno: _____ Otro _____																			
<b>PRECALENTAMIENTO (QW-406)</b> Temperatura de precalentamiento <b>(Temperatura Ambiente)</b> Temperatura entre passes <b>100°C a 150°C max</b> Otro _____	<b>TECNICA (QW-410)</b> Velocidad de avance <b>0 - 12mm/min</b> Fijada encha o ancha <b>Ancha solo con 6011</b> Oscilación <b>LA REQUERIDA</b> Pase simple o múltiple <b>Múltiple</b> Electrodo simple o múltiple <b>Múltiple</b> Otro _____																			

 <b>CEYCA</b> <small>S.S. G.G. y C. Asociados</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>ID-CON-05-001</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	13 de 13
	<b>PREPARACION, SOLDADURA E INSTALACION DE TUBERIA ACERO AL CARBONO E INOXIDABLE</b>		Revisión.	0
			Edición	15-Feb-09

 <b>CEYCA</b> <small>S.S. G.G. y C. Asociados</small>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA/PQR-01</b>	
	<b>RECORD DE PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (PQR)</b>		Hoja:	2 de 2
	<b>(De acuerdo a ASME Sección IX-2008)</b>		REVISION:	6
	<b>PQR Nº 01</b>		EDICION:	17/31/09

Paso	Procedo	Método de Apriete		Corriente		Voltaje	Velocidad de Avance (cm/min)
		Cable	Diam (mm)	Tipo y polaridad	Amperaje		
1	SMARV	E6011	1/8"	DC (+)	80-120	21 - 26	7 - 11
2	SMARV	E7018	3/32"	DC (+)	70-120	19 - 22	8 - 11
3	SMARV	E7018	3/32"	DC (+)	70-120	22 - 26	6 - 10
4	SMARV	E7018	3/32"	DC (+)	70-120	20 - 23	7 - 12

PRUEBA DE TENSION					
Especimen No.	Ancho (mm)	Espesor (mm)	Carga Máxima (Kg)	Esfuerzo Máximo (kg/mm <sup>2</sup> )	Tipo de filete y ubicación
1	18.43	11.92	10.600	45.81	Rotaphi en material base
2	18.67	11.83	10.400	44.41	Rotaphi en material base

Pruebas Mecánicas conducidas por: UNI Laboratorio 4 Facultad de Ingeniería Mecánica Lugar y No de informe de la Prueba: Lima Lt4 881-2009

ENSAYOS DE DOBLEZ GUADO	
Tipo y figura No.	Resultado
Lado 1	No se observa defecto alguno
Lado 2	No se observa defecto alguno
Lado 3	No se observa defecto alguno
Lado 4	No se observa defecto alguno

Pruebas Mecánicas conducidas por: UNI Laboratorio 4 Facultad de Ingeniería Mecánica Lugar y No de informe de la Prueba: Lima Lt4 881-2009

PRUEBA DE IMPACTO							
Especimen No.	Ubicación de muesca	Temperatura de espécimen	Temperatura de ensayo	Valores de impacto			Peso de mártel
				Fuerza	% corte	mit	
--	--	--	--	--	--	--	--

**PRUEBA EN SOLDADURA DE FILETE**

Resultado satisfactorio: Sí  No  Penetración en metal origen: Yes  No

Resultados de macrotoque:

**OTRAS PRUEBAS**

Tipo de prueba: \_\_\_\_\_


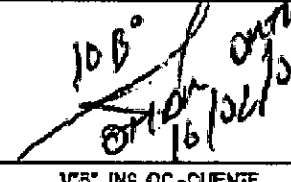

Análisis de depósito: \_\_\_\_\_

Otro: \_\_\_\_\_

Nombre soldador: Rafael Cajal Muzamán Fecha: 02/02/2009 DNI: 41454793

Prueba conducida por: Universidad Nacional de Ingeniería Lab. 4 Prueba de laboratorio No. Lt4 881-2001

Nosotros, los abajo firmantes certificamos que los datos en este registro son correctos y que las pruebas fueron preparadas, soldadas y ensayadas de acuerdo con los requerimientos de la Sección IX del Código ASME 2008 (se anexa informe técnico Lt4 881-2009)


 <b>V.B. RESPONSABLE CEYCA</b>	 <b>V.B. ING. QC - CLIENTE</b>	 <b>V.B. INSPECCION</b>
--	--	---

ANEXO I.- IO-CON-05-002/INSTRUCCION OPERATIVA SOLDEO DE TUBERIA HDPE  
 POR TERMOFUSION ACERO- FUENTE EMPRESA CEYCA

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>IO-CON-05-002</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	1 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión	0
		Edición	15-02-09	

## INSTRUCCION OPERATIVA SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION

0	15-02-09	Para revisión y Aprobación por MY85L	Carlos Pelaez	Milton Revilla	Enrique Vidal
REV. pp	Fecha	Descripción del Cambio	Revisado por	Controlado por JCO	Aprobado por JPI/JTE
<input type="checkbox"/> COPIA NO-CONTROLADA <input type="checkbox"/> COPIA CONTROLADA			<b>CONTROL DE EMISION Y CAMBIOS</b>		
Firmas de la revisión vigente					
Carlos Pelaez		Milton Revilla		Enrique Vidal	
Elaborado por		Revisado por		Aprobado por	

 <b>CEYCA</b> <small>El Ojo y Corazón de la Construcción</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>	<b>ID-CON-05-002</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>	Hoja	2 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>	Revisión	0
		Edición	15-02-09

**1. OBJETIVO**

El objetivo del presente documento es establecer los parámetros y lineamientos para realizar soldado de tubería HDPE en el proyecto "CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF".


**2. ALCANCES**

Este documento se aplicará para realizar uniones soldadas de HDPE mediante termofusión para los diferentes diámetros de tubería HDPE que involucran este proyecto.

**3. DEFINICIONES**

- **HDPE:** Se entenderá como polietileno de alta densidad
- **Inspección:** Es el cuidadoso examen, medida y ensayo de las características de artículos y servicios, para asegurar que reúnan los requerimientos contractualmente especificados.
- **Registros:** Documentos que proporcionan pruebas objetivas de la calidad del equipo o de materiales y de actividades que pueden constituir en dicha calidad.
- **Presión inicial:** Presión ejercida en la placa caliente por el extremo de la tubería o de un accesorio durante la etapa de formación del cordón o rodón.
- **Presión de calentamiento:** Presión necesaria en determinado equipo para mantener el extremo de la tubería o del accesorio en contacto con la placa caliente.
- **Presión de fusión:** Presión ejercida en la tubería o en el extremo del accesorio durante la unión.
- **Temperatura de placa calefactor:** Temperatura medida en la superficie de la placa caliente donde la sección transversal de la tubería o del accesorio hacen contacto.
- **Tiempo de calentamiento:** Tiempo durante el cual la placa caliente está en contacto con el extremo de la tubería o del accesorio a la presión de calentamiento.
- **Tiempo de remoción de la placa caliente:** Tiempo que toma la separación de la tubería o el extremo del accesorio de la placa caliente
- **Tiempo de enfriamiento de equipo:** Período de tiempo que la unión debe permanecer bajo presión en el equipo
- **Tiempo inicial:** Tiempo que toma generar un cordón continuo alrededor de la



 <b>CEYCA</b> <small>El QC y Compañía</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>IO-CON-05-002</b>	
	<b>ÁREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	3 de 8.
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión	0
		Ección	15-02-09	

circunferencia del extremo de la tubería o del accesorio.

- **Arrastre:** Es la resistencia de rozamiento que se produce durante el moviendo del carro. Para obtener la presión de fusión, debe sumarse la presión de arrastre y esta varía de acuerdo al tipo de máquina.

#### 4. RESPONSABILIDADES

La ejecución de los trabajos estará a cargo del Residente, Supervisor de tuberías, Operador de maquina termofusión y personal de apoyo, durante la ejecución del trabajo estará presente el Supervisor de QC/Mecánico y Prevención de Pérdidas.

##### 4.1 Dirección y Supervisión:

- **Residente de Obra.**  
Implementación y Cumplimiento del procedimiento así como la asignación de recursos.
- **Supervisor de tuberías.**  
Responsable de elaborar los PSTS y Análisis de Tareas, con el personal encargado del soldeo y montaje de tuberías HDPE. Controla y supervisa el cumplimiento del procedimiento.
- **Supervisor QC de Obras Mecánicas.**  
Responsable de inspeccionar los trabajos utilizando formatos de control del Plan de Calidad y el cumplimiento del presente procedimiento aprobados por MYSRL.

#### 5. PROCEDIMIENTO PARA SOLDEO TUBERIA HDPE -TERMOFUSION

##### 5.1 Medidas de Seguridad:

- Antes de iniciar la actividad del soldeo tubería HDPE, se realizará una capacitación de 5 minutos con los que participarán en la actividad.
- Check List de herramientas y equipos a utilizar en el soldeo de tubería HDPE

##### 5.2 Actividades Previas:

- Permiso para trabajos en caliente.
- Verificar zona de trabajo.
- Anclar la carpa de soldeo a una estructura fija o el suelo

##### 5.3 Disposiciones generales:


- Paralizar los trabajos si las condiciones climáticas son adversas (tormentas eléctricas, vientos fuertes).
- Verificar zona de trabajo.

##### 5.4 Señalización:

- Cerque todo el perímetro de trabajo con cinta amarilla de advertencia.

##### 5.5 Equipos a utilizar

- Máquina termofusión
- Higrómetro ( medir humedad relativa )
- Pirometro laser ( medidor temperatura láser )

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		IO-CON-05-002	
	AREA DE LA CONSTRUCCION		Hoja	4 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión	0
			Edición	15-02-09

- Vernier ( medir cordón soldadura )
- Cinta métrica

### 5.6 Soldeo junta HDPE mediante termofusión

Para realizar una junta HDPE soldeo por termofusión se tendrá en cuenta los siguientes parámetros :

- a) Humedad Relativa ( HR %) ; este valor debera mantenerse en el siguiente rango:

$$45\% < HR < 90\%$$

- b) Temperatura Ambiente ( Ta ) ; este valor debera mantenerse en el siguiente rango:

$$4^{\circ}\text{C} < T_a$$

- c) Temperatura de calentamiento del plato calefactor debera estar en un rango

$$(204^{\circ}\text{C}) 400^{\circ}\text{F} < T_{\text{calent}} < 450^{\circ}\text{F} (232^{\circ}\text{C})$$

- d) Presión de Fusión : Este valor depende de varios factores como son el diámetro,SDR y modelo de la máquina.  
Se utilizara la siguiente fórmula para el cálculo.

$$P_{\text{fusión}} = \frac{(D_{\text{ext}} - T) \times T \times \pi \times 75}{A_{\text{piston}}} + \text{Parrastre}$$

Donde :

Dext: diámetro externo tubería en pulgadas

Dint: diámetro interior tubería en pulgadas

T : espesor de pared en pulgadas

A : area del piston en pulgadas cuadradas varia de acuerdo al tipo de máquina.

75 : constante presión interfacial en psi

Parrastre : Presión de arrastre en psi

- e) Tiempo de fusión ; este valor depende del diámetro y SDR

$$T_{\text{fusión}} = \frac{D_{\text{ext}} (\text{mm}) \times K}{60 \times \text{SDR}}$$


Donde ;

Tfusión : min

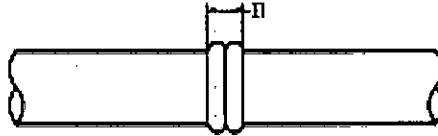
K: 10, 12, 15 (Dependiendo del clima del lugar, nuestro caso k=10)

Dext : mm

- f) Tiempo de enfriamiento : Esta en función del espesor de tubería el cuál es aproximadamente 1 min x mm de espesor de tubería .

	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>10-CON-05-002</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	5 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión	0
			Edición	15-02-09

- g) Refiérase a Tabla I para las dimensiones generales para la anchura de los cordones de soldadura (B) para cada pared respecto al Espesor.



**TABLA I**

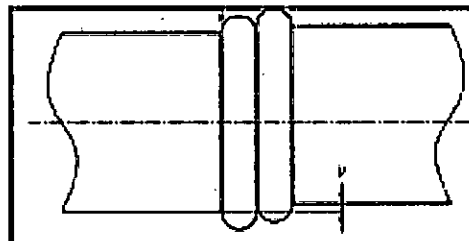
**Bead Widths per Wall Thickness**

Minimum Wall Thickness, in.	Approximate Bead Width (B), in.		Minimum Wall Thickness, in.	Approximate Bead Width (B), in.	
	Minimum	Maximum		Minimum	Maximum
.118	5/32	1/4	1.06	19/32	25/32
.157	5/32	9/32	1.18	5/8	13/16
.197	3/16	5/16	1.34	21/32	7/8
.246	1/4	11/32	1.57	11/16	29/32
.315	9/32	3/8	1.77	25/32	1
.354	5/16	7/16	1.97	7/8	1-1/16
.433	11/32	1/2	2.16	15/16	1-3/16
.512	3/8	9/16	2.36	1	1-1/4
.630	7/16	19/32	2.56	1-1/8	1-7/16
.710	1/2	5/8	2.76	1-3/16	1-1/2
.750	1/2	11/16	2.95	1-1/4	1-9/16
.870	1/2	11/16	3.15	1-5/16	1-11/16
.940	9/16	3/4	3.35	1-3/8	1-3/4
			3.54	1-1/2	1-13/16


**Instructions:**

Determine the wall thickness of the pipe fitting. Find the wall thickness above. If the exact wall thickness is not shown, use the next lowest wall thickness for determination of bead width.

- h) La alineación de latuberías en las maquinas, deberá ser apropiada de acuerdo a estándares, manteniendo la excentricidad (V) en un 10% y perpendicularidad en 0.2% en relación a su espesor



Todos estos valores serán controlados por personal de campo, Supervisor Control de Calidad y validados por MYSRL

 <b>CEYCA</b> <small>S.L.O. y Derivados</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		10-CON-05-002	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	6 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión	0
			Edición	15-02-09


- i) Las uniones por fusión de HDPE terminadas serán inspeccionadas visualmente para su aceptación sobre la base de los siguientes criterios.
- j) El cordón de la unión por fusión debe ser continuo y consistente en tamaño alrededor de todo el perímetro de la tubería.
- k) Los cordones de doble unión por fusión de HDPE deberán ser uniformes.
- l) No debe haber socavación marginal en los bordes exteriores del cordón de la unión por fusión de HDPE.
- m) en forma general el ancho total del cordón de la doble soldadura por fusión debe ser 2 a 2 ½ veces la altura del cordón desde la superficie de la tubería.
- n) No debe haber espacios o vacíos visibles entre los cordones de las uniones por fusión.
- o) No debe haber defectos de alineación de los extremos de la tubería.
- p) No debe haber porosidad en el cordón de la unión por fusión.
- q) La unión por fusión se considerará inaceptable si no se cumple cualquiera de los criterios de aceptación arriba indicados.
- r) A continuación se presenta las siguientes tablas con datos de Presión de fusión y Temperatura de fusión de acuerdo al diámetro ; SDR y modelo de máquina a utilizar en este Proyecto.

TUBERIA HDPE SDR 11

D nominal	Exterior (in)	Interior (in)	T (resaca)	A (piston) (in)	P prueba (PSI)	P fusión (MCELROY) (PSI)	T FUS (MELROY) (M/N)
3.00	3.50	2.62	0.92	11.72	50.00	60.24	2.62
4.00	4.50	3.63	0.87	11.72	50.00	83.47	2.80
6.00	6.63	5.42	0.80	11.72	50.00	102.52	3.62
8.00	8.63	7.08	0.78	11.72	50.00	152.08	4.08
10.00	10.75	8.60	0.98	11.72	50.00	220.08	6.20
12.00	12.75	10.43	1.18	11.72	50.00	298.70	7.38
14.00	14.00	11.45	1.27	11.72	50.00	354.08	8.08
16.00	16.00	13.00	1.48	11.72	50.00	453.30	9.24
18.00	18.00	14.73	1.64	11.72	50.00	595.43	10.39
20.00	20.00	16.38	1.62	11.72	50.00	691.15	11.54
22.00	22.00	18.00	2.00	11.72	50.00	830.67	12.70
24.00	24.00	19.63	2.19	11.72	50.00	983.79	13.88

## 6. ANEXOS

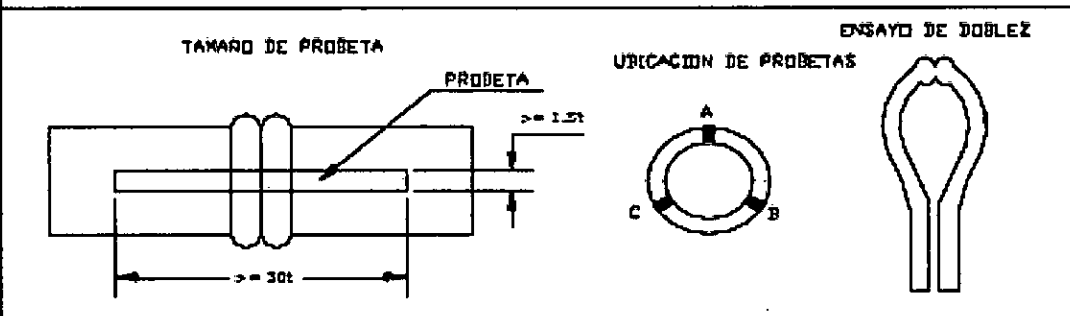
- a. DP-PQ-F-650-010 - Registro de pruebas de campo de probeta en HDPE
- b. DP-PQ-F-650-011 - Inspección Visual de soldadura HDPE

 <b>CEYCA</b> <small>61.02 y Complemento</small>	<b>INSTRUCCIÓN OPERATIVA</b>		<b>ID-CON-05-002</b>	
	<b>AREA DE LA CONSTRUCCION</b>		Hoja	7 de 8
	<b>SOLDEO DE TUBERIA HDPE POR TERMOFUSION</b>		Revisión.	0
			Edición	15-02-09

**Anexo a.- DP-PQ-F-650-010 - Registro de pruebas de campo de probeta en HDPE**

<b>Yanacocha</b>		<b>FORMATO - CONTROL DE CALIDAD</b>		Código: <b>DP-PQ-F-650-010</b> Versión: <b>0</b> Fecha: <b>15-02-09</b> Responsable: <b>...</b>
<b>COMANDO DE PROYECTO DE</b> <small>Por Cerezo, S.A. y ONSC</small>		<b>REGISTRO DE PRUEBAS DE CAMPO DE PROBETA DE HDPE</b>		

NOMBRE DEL PROYECTO: _____ AREA: _____ CODIGO DE FACILIDAD: _____ PLANTA: _____	PROTOCOLO Nº: _____ PROY.: _____ CONTRATA: _____ HOJA: _____
--	---



<b>DATOS DE CAMPO</b>			
NOMBRE DEL OPERADOR: _____			
CUANTIDAD		FECHA	
TIPO Y FABRICANTE		MATERIAL (MODELO Y SERIE)	
NO. PISO		Nº CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL MANEJADOR	
LONGITUD DE PROBETA		Nº CERTIFICADO DE CALIBRACION DEL PLATO CALIBRADOR	
ANCHO DE PROBETA		CONDICIONES AMBIENTALES (TEMPERATURA Y HUMEDAD)	

<b>PRUEBA DE DOBLEZ</b>		
	<b>PRUEBA A DOBLADA</b>	<b>PRUEBA B DOBLADA</b>
LA JUNTA ESTA DOBLADA 180°		
LA JUNTA PRESENTE EL DOBLEZ EN PRUEBA?		
LA JUNTA PRESENTA VAGOS O POCOS?		
LA JUNTA PRESENTA AREAS DE NO ADESPERAN?		

<b>PRUEBA DE TRACCION</b>	
FECHA DE ROTURA	
TIPO DE ROTURA DE LA PROBETA SOLDADA	
TIPO DE ROTURA DEL METAL BASE	
INDICAR EL LUGAR DONDE OCURRIÓ LA ROTURA	
NO. DE CERTIFICADO EMITIDO POR EL LABORATORIO DE PRUEBA	

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

CIC Controlada: Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Supervisor del Controlada: Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	Inge (Plan) RESPONS: Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____	QA RESPONS: Nombre: _____ Fecha: _____ Firma: _____
--	---	---	--



**ANEXO J.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO 000.285.85002 / SOLDADURA DE  
TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO-- FUENTE EMPRESA CEYCA**

Minera Yanacocha SRL  
Proyecto Yanacocha G&A  
Contrato 53229502

Especificación de Proyecto 000.285.85002  
Fecha 08 Sep 2005  
Página 1 de 11

**Yanacocha**

**FLUOR.**

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

Esta especificación ha sido revisada según se indica a continuación y según se describe en el registro de revisiones de la página siguiente. Sírvase destruir todas las revisiones anteriores.

Revisión No.	Fecha	Originador Nombre	Revisado por Nombre	Páginas
B	29/Ago/05	M. Molina	G. López	11
0	06/Sep/05	M. Molina	G. López	11

**APROBACIONES**

**FIRMAS**

**FECHA**

Ingeniero Jefe:	<u>Guillermo López</u>	_____
Gerente de Proyecto:	<u>Julio Arenas</u>	_____
Gerente de Ingeniería:	<u>Julio Arenas</u>	_____
Representante del Cliente:	<u>Ricardo Arenas</u>	_____

**EMITIDO PARA:**     Diseño     Construcción     Otro \_\_\_\_\_

**Yanacocha**

**FLUOR.**

SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO

### Registro de Revisiones

Rev. No.	Fecha	Descripción
B	29/Ago/05	Emitido para Aprobación. Revisión General –Adición de servicios a Anexo 01-Traducción al Español
0	05/Sep/05	Emitido para Construcción Este documento reemplaza a la especificación Técnica N° 4635-5-SPC-107



**Yanacocha**

**FLUOR.**

SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO

## Índice

### Sección

1.0	GENERAL.....	4
2.0	MATERIALES DE APORTE.....	5
3.0	EJECUCIÓN.....	6
4.0	ANEXOS.....	11

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

**1.0 GENERAL**

**1.1 Resumen**

**A Alcance**

Esta especificación define los requisitos de soldadura, tratamiento térmico, examen y pruebas para soldadura en taller y en terreno de tuberías de procesos y servicios. Complementa los códigos detallados en la Sección 1.2 de esta especificación las Especificaciones de Ingeniería de Piping de Fluor y la Orden de Compra.

**B. Especificaciones Relacionadas**

- 000.250.50003: Especificación de Materiales para Tuberías
- 000.250.50025: Fabricación y Manejo en Taller – Tuberías de Procesos y de Servicios
- 000.250.50026: Fabricación e Instalación en Terreno – Tuberías de Procesos y de Servicios

**1.2 Referencias**

Las siguientes publicaciones forman parte de esta especificación en la medida indicada por las referencias a ellas. Los Códigos y Estándares deberán ser aquellos en efecto en la fecha en que esta especificación sea emitida como "Aprobada para Construcción".

**A American National Standard Institute (ANSI)**

Z49.1 Seguridad en Soldadura y Corte

**B. American Society of Mechanical Engineers (ASME)**

B31.3 Tuberías de Plantas Químicas y Refinerías de Petróleo

Código de Calderas y Recipientes a Presión:

Sección II, Parte C Varillas para Soldar, Electrodo y Metales de Aporte

Sección V Pruebas No Destructivas

Sección IX Calificaciones de Soldadura

**C. American Society of Nondestructive Testing (ASNT)**

SNT-TC-1A Práctica Recomendada

**D. American Society for Testing and Materials (ASTM)**

E10 Prueba de Dureza de Brinell de Materiales Metálicos

E110 Prueba de Dureza a la Penetración de Materiales Metálicos mediante Probadores de Dureza Portátiles

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

**E. American Welding Society (AWS)**

- A2.4 Símbolos de Soldadura y Pruebas No Destructivas
- A3.0 Términos y Definiciones de Soldadura

**1.3 Procedimientos de Soldadura y Calificaciones de Desempeño**

- A.** Las Especificaciones de Procedimientos de Soldadura (ASME Formulario QW-482 o equivalente), los Registros de Calificación de Procedimientos (ASME Formulario QW-483 o equivalente) y la Calificación de Desempeño de Soldadores (ASME Formulario QW-484 o equivalente) se ajustarán a los requisitos de la Sección IX del Código ASME y a los requisitos de esta especificación.
- B.** Los Registros de Calificación de Desempeño de Soldadores se pondrán a disposición de Ingeniería de Fluor al ser solicitados.
- C.** Las Especificaciones de Procedimientos de Soldadura y los Registros de Calificación de Procedimientos serán presentados a Fluor antes del comienzo de la fabricación. Las presentaciones incluirán un breve resumen de la aplicación de los procedimientos individuales de soldadura con respecto a tipos de juntas y materiales de tuberías. El trabajo de soldadura no deberá comenzar hasta que estos documentos sean devueltos al Contratista con la autorización de proceder.
- D.** Todos los Procedimientos de Soldadura y Registros de Calificación para ítems adquiridos bajo subcontratos del Contratista principal, deberán ser revisados por el Contratista principal en cuanto a su contenido y cumplimiento del contrato, antes de ser presentados a Fluor.
- E.** Las Especificaciones de Procedimientos de Soldaduras presentadas a Fluor deberán estar claramente identificadas con el número de ítem y el número de Orden de Compra.
- F.** La soldadura por arco sumergido de partes de producción deberá ser llevada a cabo usando la misma marca de fundente y la misma marca o clasificación de la AWS-ASME del alambre según se usó para el procedimiento de calificación.
- G.** Para las juntas a tope de doble soldadura (juntas soldadas a ambos lados), la Especificación de Procedimientos de Soldadura deberá señalar el procedimiento estándar de inspección del Contratista usado para asegurar la solidez del metal después de escoplear con gubia y limpiar la parte posterior de la soldadura.
- H.** Las soldaduras que se depositan por procedimientos que difieran de aquéllos autorizados podrán estar sujetas a una completa remoción.

**2.0 MATERIALES DE APORTE**

- 2.1** El metal de aporte será el que se especifica en el Código ASME, Sección II, Parte C.
- 2.2** El material de aporte se deberá usar de modo tal que los principales elementos del metal depositado serán de la misma composición nominal que el metal base, excepto por lo especificado en los Párrafos 2.3, 2.4 y 2.5.

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

- 2.3 Para juntas soldadas de diferentes materiales base consistentes en aceros al carbono y aceros de baja aleación, P-1 hasta P-5, los metales de aporte serán del tipo bajo en hidrógeno y serán comparables al análisis de la parte bajo presión.
- 2.4 Para juntas de metales diferentes consistentes en aceros al carbono y aceros de baja aleación, P1 a P7, en un lado y acero inoxidable austenítico, al cromo-níquel superior, al cromo-níquel, o metal Monel, en el otro, el metal de aporte cumplirá con los requisitos de las Clasificaciones NiCrFe-2 o NiCrFe-3 de la AWS, excepto que el metal de aporte del Tipo 309 o 309L podrá usarse para soldar materiales desde P-1 hasta P-5 y hasta P-8. Otras combinaciones podrán usarse también con la autorización por escrito de Fluor.
- 2.5 Se prohíbe la soldadura de acero galvanizado a partes bajo presión de acero austenítico.
- 2.6 Los alambres sólidos para procesos de soldadura semi-automáticos, con máquina y automáticos deberán contener los elementos principales requeridos para el metal de soldadura depositado. Las soldaduras depositadas mediante el proceso por arco sumergido no derivarán ningún elemento principal del fundente (fundente neutro).
- 2.7 Los fundentes que el Fabricante recomienda para soldaduras de un cordón no deberán usarse para soldaduras de cordones múltiples.
- 2.8 A menos que el Ingeniero de Soldaduras de Ingeniería de Fluor lo apruebe en otra forma, solamente el material de aporte de las siguientes clasificaciones será aceptable para soldaduras que contienen partes bajo presión de acero al carbono: E6010, E7018, ER70S-2, ER70S-3, E71T1, E7A2-EM12 o EM12K.
- 2.9 Después de abrir los contenedores de embarque de electrodos, fundentes y otros materiales para soldar, el almacenamiento y manejo cumplirá con lo especificado en las recomendaciones del Fabricante y el Código ASME, Sección II, Parte C. La temperatura de almacenamiento de los electrodos bajos en hidrógeno será de 120-150° C (250-300° F).

**3.0 EJECUCIÓN**

**3.1 Requisitos Generales**

- A. La fabricación de acuerdo con esta especificación se deberá ajustarse a los requisitos de la norma ASME B31.3. El cumplimiento de esta especificación y la autorización de Especificaciones para Procedimientos de Soldadura, Registros de Calificación de Procedimientos e informes de pruebas en fábrica no liberarán al Vendedor en forma alguna de la responsabilidad de proporcionar soldaduras que sean firmes y adecuadas para los servicios para los cuales están destinadas.
- B. Los símbolos de las soldaduras estarán de acuerdo con la norma de American Welding Society A2.4.
- C. Los términos y definiciones de soldadura estarán de acuerdo con la norma de American Welding Society A3.0.
- D. No se permitirá martillar. El uso de pistolas de aguja y cinceladores usados para limpiar la soldadura no se consideran martillado.

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

- E.** Durante la fabricación y soldadura se deberán mantener condiciones de limpieza. Todos los fragmentos, varillas, fundente, escoria y otros materiales extraños serán removidos del interior y exterior de la tubería.
- F.** En las tuberías que requieran limpieza especial el cordón de la raíz se depositará mediante el proceso con arco de electrodo de tungsteno. Además, para las cavidades soldadas desde un lado, el cordón de la raíz deberá ser depositado con el proceso GTAW, a menos que el Ingeniero de Soldaduras de Fluor lo apruebe de otra manera.
- G.** Las soldaduras de aleaciones de base de níquel y de acero inoxidable deberán ser hechas con aplicación de gas de argón. Dicha purga debe mantenerse hasta por lo menos ¼ de pulgada de profundidad del metal de soldadura que ha sido depositado o con el que se ha llenado la junta de soldadura, cualquiera que sea menor.
- H.** Todo trabajo de soldaduras verticales de partes bajo presión será ascendente.
- I.** El Anexo 01 resume los requisitos de tratamiento térmico y examen no destructivo para las soldaduras de taller o de terreno.

**3.2 Designación de Procesos Aceptables de Soldadura de la AWS (Letras)**

- A.** SMAW: Los cordones de las raíces de soldaduras de cavidad abierta y por un solo lado se limitarán a electrodos E6010. Todo trabajo de soldar fuera de posición será ascendente.
- B.** GTAW – Las soldaduras de cavidad abierta y por un solo lado requieren la utilización de gas argón, excepto para los materiales P1, P3 y P4. Nitrógeno seco podrá utilizarse como gas alternativo para la soldadura de los materiales P8.
- C.** FCAW utilizará un gas de protección (75% de argón - 25% CO<sub>2</sub>) y requiere un apoyo de metal de soldadura o metal base.
- D.** GMAW: los gases de protección serán aprobados por Tecnología de Soldaduras de Ingeniería de Fluor. La transferencia por cortocircuito estará limitada a los materiales P1 y P8 que no excedan 12,7 mm (1/2") de espesor o una clasificación de brida de 150 libras. El trabajo de soldar fuera de posición será ascendente.
- E.** SAW utilizará fundentes neutros. El fundente usado (escoria) no se volverá a rectificar para reutilizarlo.
- F.** Otros procesos podrán usarse con la aprobación de Tecnología de Soldaduras de Ingeniería de Fluor.

**3.3 Preparación de las Juntas por Soldar**

- A.** La preparación de las juntas por soldar se llevará a cabo mediante labrado, rectificado o corte térmico. Cuando se utilice corte térmico, antes de soldar, las superficies de la junta deberán ser pulidas hasta encontrar metal virgen.
- B.** Las ruedas rectificadoras y escobillas de alambre de acero inoxidable austenítico usadas en acero inoxidable austenítico u otras aleaciones más altas en níquel y no ferrosas, no deberán haber sido usadas previamente en materiales ferrosos.

**Yanacocha**

**FLUOR.**

#### SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO

- C. Se preferirán las juntas a tope con doble soldadura y se implementarán donde quiera que el tamaño de la tubería o el cilindro de placa lo haga posible. Donde sea factible, las juntas con doble soldadura se usarán para tuberías de 30 pulgadas de diámetro exterior o mayores (referirse al Párrafo 1.3.H).
- D. No se permite el uso de anillos de respaldo permanentes. Si se usan anillos provisionales de respaldo y luego se retiran, el área de soldadura será cepillada y examinada por si hubiera fisuras u otros defectos. El examen de la superficie de soldadura se realizará visualmente y mediante el método por partículas magnéticas o líquidos penetrantes, cualquiera que sea aplicable. Los defectos inaceptables serán removidos y reparados.
- E. Las superficies a ser soldadas deberán estar limpias y libres de pintura, aceite, suciedad, escoria, óxidos y otros materiales extraños perjudiciales para las soldaduras.
- F. No se permitirán soldaduras circunferenciales intermedias en los carreres de tuberías ("empalmes") sin la autorización de Ingeniería de Fluor.

#### 3.4 Tratamiento Térmico

- A. La Temperatura Mínima Obligatoria de Precalentamiento para el corte térmico, soldadura intermitente y soldadura común deberá cumplir con el más alto de los valores "requeridos" y "recomendados" que se muestran en la Tabla 330.1.1 de la norma ASME B31.3. Cuando la temperatura de precalentamiento requerida sea de 149° C (300° F) o superior, la temperatura del metal se mantendrá a la temperatura de precalentamiento hasta que la soldadura esté completa.
- B. El Tratamiento Térmico Post-Soldadura (PWHT) se llevará a cabo de acuerdo con la norma ASME B31.3, Tabla 331.1.1.
  - 1. A continuación se enumeran en orden de preferencia los métodos aceptables de tratamiento térmico post-soldadura, recomendándose el uso del Método de Horno siempre que sea posible.
    - Método de Horno
    - Método de Resistencia Local
    - Método de Inducción LocalQualquier otro método requerirá la autorización por escrito del Ingeniero de Soldaduras de Ingeniería de Fluor.
  - 2. Durante el tratamiento térmico las superficies de roscas y empaquetaduras se protegerán del exceso de oxidación.
  - 3. Todos los accesorios externos soldados a tuberías de aleaciones que requieran tratamiento térmico posterior recibirán tratamiento térmico en las soldaduras de los accesorios.

#### 3.5 Examen no Destructivo (NDE)

El alcance del examen no destructivo estará de acuerdo con el Capítulo VI de la Norma ASME B31.3 según se resume en los Anexos 01 y 02. Los métodos de examen no destructivo, los criterios de aceptación y los requisitos generales adicionales deberán regirse por las

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

indicaciones de los siguientes sub-párrafos. Todos los exámenes no destructivos, excepto el examen visual, serán llevados a cabo por personal certificado de acuerdo con la práctica recomendada SNT-TC-1A de ASNT o el programa propio de certificación del Vendedor. Las Certificaciones y Procedimientos de Exámenes no Destructivos serán presentados a Fluor para aprobación, en cuyo caso no se procederá con el examen hasta recibir autorización de Fluor. Además, todos los otros registros relativos a la inspección quedarán a disposición de Fluor.

**A Examen Visual**

1. Los procedimientos de examen visual cumplirán con los requisitos del Código ASME, Sección V, Artículo 9.
2. El personal que realizará el examen visual deberá estar certificado de acuerdo con la norma ASME B31.3, párrafo 342.1. Para los exámenes durante el proceso en lugar de RT, esta inspección será llevada a cabo y documentada por personal distinto de aquél que está ejecutando el trabajo de producción.
3. Las soldaduras a ser examinadas, la evaluación de las indicaciones y los criterios de aceptación cumplirán con la norma ASME B31.3, Párrafo 344.2.2.

**B Examen por Partículas Magnéticas**

1. Los procedimientos del examen por partículas magnéticas deberán llevarse a cabo de acuerdo con los requisitos y métodos especificados en el Código ASME, Sección V, Artículo 7.
2. El examen de las soldaduras por partículas magnéticas deberá incluir una banda de metal base de por lo menos 25 mm. (1 pulgada) de ancho a cada lado de la soldadura.
3. La evaluación de las indicaciones y los criterios de aceptación estará de acuerdo con la norma ASME B31.3, Párrafo 344.3.2.
4. Si durante el examen por partículas magnéticas se producen quemaduras con el arco, estas quemaduras serán rectificadas y el área se volverá a examinar mediante el método de cüsta magnética.

**C Examen con Líquidos Penetrantes**

1. Los procedimientos de examen con líquidos penetrantes deberán estar de acuerdo con los requisitos y métodos especificados en el Código ASME, Sección V, Artículo 6, usando penetración removible de solventes de acuerdo con el Párrafo T-643.3.
2. Los materiales penetrantes cumplirán con los requisitos del Párrafo T-625 del Artículo 6, Sección V, del Código ASME, en cuanto a contenido de azufre y halógenos, independientemente del tipo de material a ser examinado.
3. El examen de soldaduras con líquidos penetrantes deberá incluir una banda de metal base de por lo menos 25 mm (1 pulgada) de ancho a cada lado de la soldadura.
4. La evaluación de indicaciones y los criterios de aceptación deberán estar de acuerdo con la norma ASME B31.3, Párrafo 344.4.2.

**Yanacocha**

**FLUOR**

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

**D. Examen Ultrasónico**

1. Los procedimientos de examen ultrasónico deberán cumplir con los requisitos y métodos especificados en el Código ASME, Sección V, Artículo 5.
2. La evaluación de las indicaciones y los criterios de aceptación deberán estar de acuerdo con la norma ASME B31.3, Párrafos 344.6.2.
3. El examen UT puede ser substituído por el examen RT requerido.

**E. Examen Radiográfico**

1. Los procedimientos y técnicas de los exámenes radiográficos deberán cumplir con los requisitos del Código ASME, Sección V, Artículo 2.
2. Los criterios de aceptación deberán estar de acuerdo con la norma ASME B31.3, Párrafo 341.3.2.

**3.6 Pruebas Mecánicas de Soldaduras**

- A.** Las pruebas mecánicas deberán llevarse a cabo según lo requerido por la norma ASME B31.3 y esta especificación. Un representante de Fluor podrá presenciar estas pruebas.
- B.** Prueba de Dureza de Brinell (Carga de 3.000 Kg, bolas de 10 mm)
1. Las pruebas de dureza de Brinell requeridas por la norma B31.3 deberán ser realizadas de acuerdo con la norma ASME E10 y E110.
  2. Los resultados documentados de las pruebas de dureza de Brinell serán presentados a Ingeniería de Fluor al ser solicitados.

**3.7 Reparaciones de Soldaduras**

- A.** Las discontinuidades que no sean aceptables se eliminarán por completo mediante cincelado, escopeteo, rectificado u otros métodos autorizados (para el tipo de material que se esté reparando) para limpiar el metal por completo, y el área excavada será examinada mediante los métodos de partículas magnéticas o líquidos penetrantes para asegurar una eliminación total de los defectos.
- B.** Las reparaciones para corregir defectos de soldadura deberán hacerse usando el mismo procedimiento utilizado para la soldadura original, u otro procedimiento de soldadura autorizado previamente.
- C.** Las áreas reparadas serán re-examinadas usando los mismos procedimientos de inspección mediante los cuales se detectó el defecto originalmente.
- D.** Se permitirán dos intentos de reparación en un área defectuosa. No se deberán llevar a cabo intentos adicionales sin la autorización de Fluor.



**Yanacocha**

**FLUOR.**

**SOLDADURA DE TUBERÍAS FABRICADAS EN TALLER Y TERRENO**

**4.0 ANEXOS**

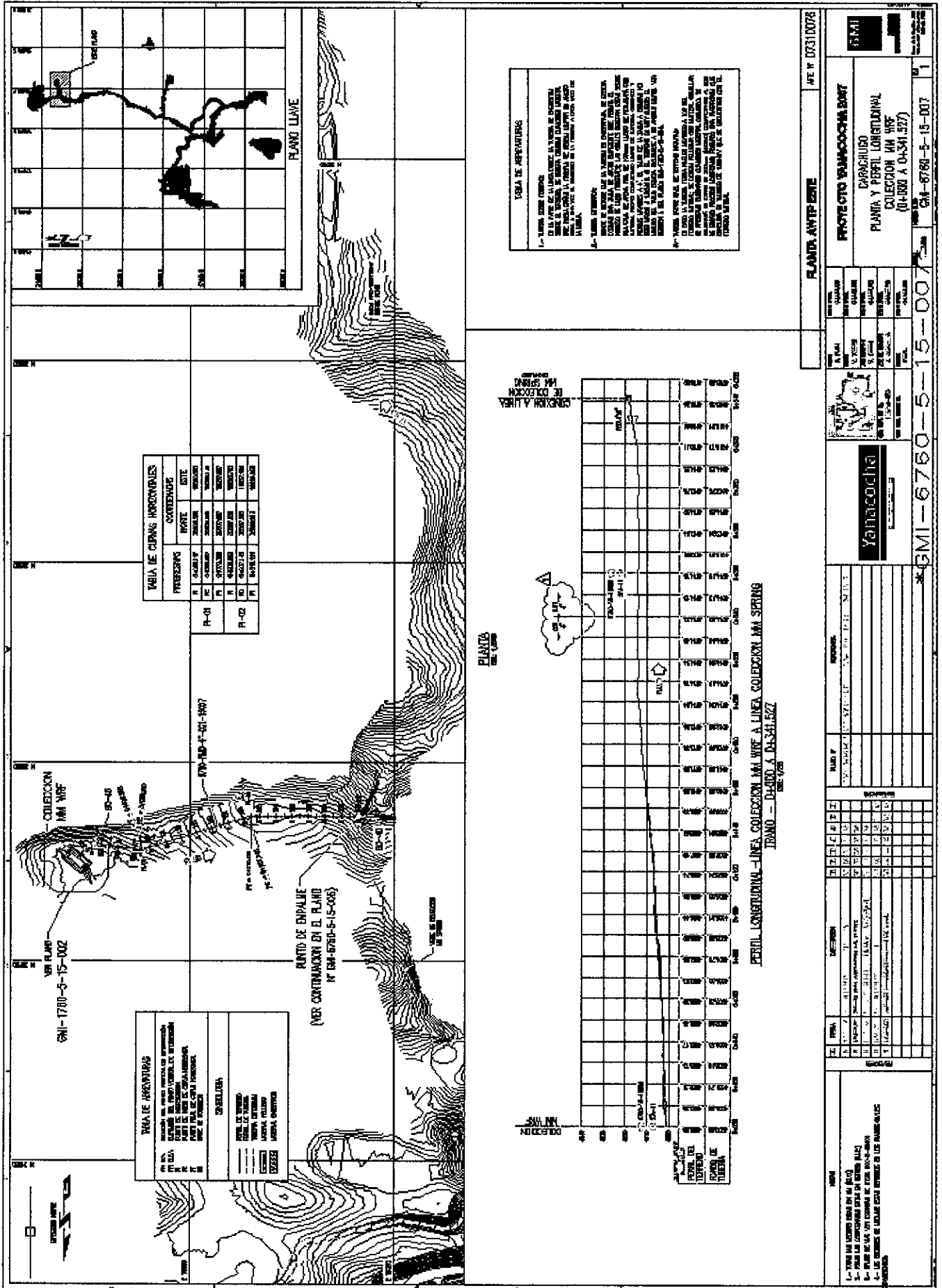
**Anexo 01:**  
Resumen de Tratamiento Térmico y Requerimientos Relacionados para Tuberas Soldadas

**Anexo 02:**  
Especificación de Notas para Tabla en Anexo 01

**Fin de la Especificación**



ANEXO L - PLANO GMI-6760-5-15-007 REV\_1, PLANO DE INSTALACIÓN DE PIPELINE DE MAQUI MAQUI WRF HASTA EL EMPALME CON LA LÍNEA DE MAQUI MAQUI SPRING- FUENTE MYSRL



**TABLA DE CURVAS HORIZONTALS**

PRESENCIA	CONTENIDO	
	PISTE	ESTE
P-01	R. 100M	R. 100M
P-02	R. 100M	R. 100M

**TABLA DE ABERTURAS**

NO. DE ABERTURA	TIPO DE ABERTURA	DIAMETRO	LONGITUD	ANCHO	ALTO	OTROS DATOS
AB-01	ABERTURA DE TIPO A	1000	1000	1000	1000	
AB-02	ABERTURA DE TIPO B	1000	1000	1000	1000	

**TABLA DE REFERENCIAS**

1.- VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.

2.- VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.

3.- VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.

**PERFIL LONGITUDINAL - LINEA COLECCION MA WRF A LINEA COLECCION MA SPRING**

IBANO - D-400 A D-341.527

ESTACION	ALTIMETRIA	TIPO DE TERRENO	OTROS DATOS
0+00	1000	TIPO A	
0+10	1000	TIPO A	
0+20	1000	TIPO A	
0+30	1000	TIPO A	
0+40	1000	TIPO A	
0+50	1000	TIPO A	
0+60	1000	TIPO A	
0+70	1000	TIPO A	
0+80	1000	TIPO A	
0+90	1000	TIPO A	
1+00	1000	TIPO A	
1+10	1000	TIPO A	
1+20	1000	TIPO A	
1+30	1000	TIPO A	
1+40	1000	TIPO A	
1+50	1000	TIPO A	
1+60	1000	TIPO A	
1+70	1000	TIPO A	
1+80	1000	TIPO A	
1+90	1000	TIPO A	
2+00	1000	TIPO A	
2+10	1000	TIPO A	
2+20	1000	TIPO A	
2+30	1000	TIPO A	
2+40	1000	TIPO A	
2+50	1000	TIPO A	
2+60	1000	TIPO A	
2+70	1000	TIPO A	
2+80	1000	TIPO A	
2+90	1000	TIPO A	
3+00	1000	TIPO A	
3+10	1000	TIPO A	
3+20	1000	TIPO A	
3+30	1000	TIPO A	
3+40	1000	TIPO A	
3+50	1000	TIPO A	
3+60	1000	TIPO A	
3+70	1000	TIPO A	
3+80	1000	TIPO A	
3+90	1000	TIPO A	
4+00	1000	TIPO A	
4+10	1000	TIPO A	
4+20	1000	TIPO A	
4+30	1000	TIPO A	
4+40	1000	TIPO A	
4+50	1000	TIPO A	
4+60	1000	TIPO A	
4+70	1000	TIPO A	
4+80	1000	TIPO A	
4+90	1000	TIPO A	
5+00	1000	TIPO A	
5+10	1000	TIPO A	
5+20	1000	TIPO A	
5+30	1000	TIPO A	
5+40	1000	TIPO A	
5+50	1000	TIPO A	
5+60	1000	TIPO A	
5+70	1000	TIPO A	
5+80	1000	TIPO A	
5+90	1000	TIPO A	
6+00	1000	TIPO A	
6+10	1000	TIPO A	
6+20	1000	TIPO A	
6+30	1000	TIPO A	
6+40	1000	TIPO A	
6+50	1000	TIPO A	
6+60	1000	TIPO A	
6+70	1000	TIPO A	
6+80	1000	TIPO A	
6+90	1000	TIPO A	
7+00	1000	TIPO A	
7+10	1000	TIPO A	
7+20	1000	TIPO A	
7+30	1000	TIPO A	
7+40	1000	TIPO A	
7+50	1000	TIPO A	
7+60	1000	TIPO A	
7+70	1000	TIPO A	
7+80	1000	TIPO A	
7+90	1000	TIPO A	
8+00	1000	TIPO A	
8+10	1000	TIPO A	
8+20	1000	TIPO A	
8+30	1000	TIPO A	
8+40	1000	TIPO A	
8+50	1000	TIPO A	
8+60	1000	TIPO A	
8+70	1000	TIPO A	
8+80	1000	TIPO A	
8+90	1000	TIPO A	
9+00	1000	TIPO A	
9+10	1000	TIPO A	
9+20	1000	TIPO A	
9+30	1000	TIPO A	
9+40	1000	TIPO A	
9+50	1000	TIPO A	
9+60	1000	TIPO A	
9+70	1000	TIPO A	
9+80	1000	TIPO A	
9+90	1000	TIPO A	
10+00	1000	TIPO A	

**PLANO ANTEPROYECTO** A.E. N. 00310078

**PROYECTO YAMACOCCHA BMT**

**PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL**

**COLECCION MA WRF** (D-400 A D-341.527)

**Yamacocha**

**GMI-6760-5-15-007**

**VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.**

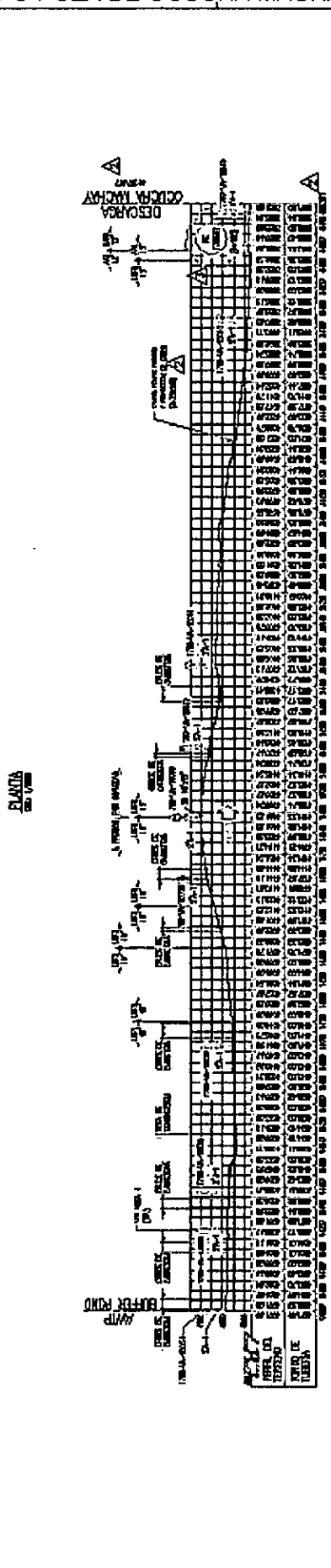
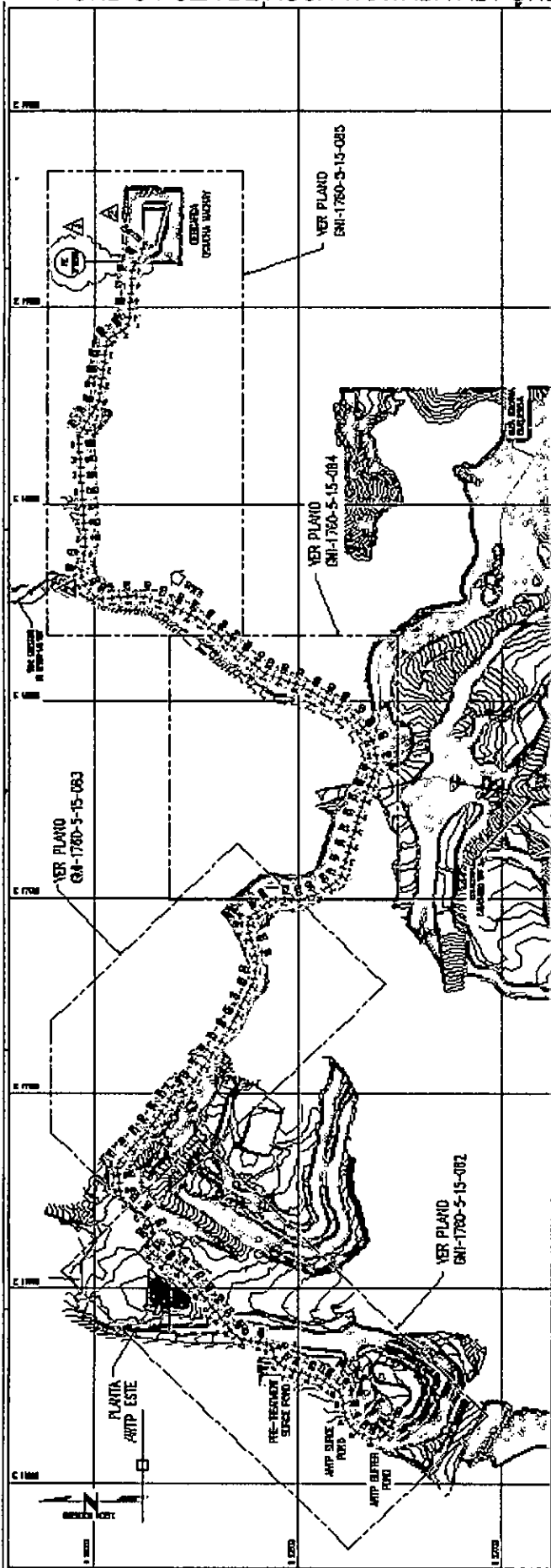
**VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.**

**VER PLANOS ANTERIORES DEL PROYECTO PARA OBTENER DATOS DE TERRENO Y PLANO DE OBRAS ANTERIORES.**





ANEXO N.º - PLANO GMI-1760-5-15-081 REV\_3, PLANO DE INSTALACIÓN DE PIPELINE DE BUFFER  
 POND O POZA DE AGUA TRATADA AL POND O POZA DE OCUCHA MACHAY- FUENTE MYSRI



PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE AMTP-BUFFER POND A DESCARGA OCUCHA MACHAY

<b>PLANTA AMTP ESTE</b>		ARE N.º 47310071
<b>PROYECTO YANACOOCHA-0007</b>		Escala: 1:2000
<b>CARICHILO</b>		Escala: 1:2000
<b>PLANTA Y PERFL LONGITUDINAL</b>		Escala: 1:2000
<b>DESCARGA OCUCHA MACHAY</b>		Escala: 1:2000
<b>PLANTA GENERAL</b>		Escala: 1:2000
<b>YANACOOCHA</b>		Escala: 1:2000
*GMI-1760-5-15-081		Escala: 1:2000

ANEXO O.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO N° 000.215.05120-FABRICACIÓN DE  
ACERO ESTRUCTURAL- FUENTE MYSRL.

Mizra Yanacocho SRL  
Proyecto Yanacocho GSA  
Contrato 53229802

Especificación de Proyecto 000.215.05120  
Fecha 21 Octubre 2005  
Página 1 de 13

**Yanacocho**

**FLUOR**

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

Esta especificación ha sido revisada según se indica a continuación y según se describe en el registro de revisiones de la página siguiente. Sírvase destruir toda las revisiones anteriores.

Revisión No.	Fecha	Originador	Revisado por	Páginas
B	17 Oct 2005	D.Fernández	F.Ortiz	14
0	21 Oct 2005	D.Fernández	F.Ortiz	14

APROBACIONES

FIRMAS

FECHA

Ingeniero Jefe:	<u>Fabiola Ortiz</u>	<u>21 Oct 2005</u>
Gerente de Proyecto:	<u>Julio Arenas</u>	<u>25 Oct 2005</u>
Jefe de Ingeniería:	<u>Julio Arenas</u>	<u>28 Oct 2005</u>
Representante del Cliente:	<u>David Lee</u>	<u>01 Nov 2005</u>

EMITIDO PARA:

Diseño  Construcción  Otro \_\_\_\_\_

**Yanacocha**

**FLUOR**

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

### Registro de Revisiones

Rev. No.	Fecha	Descripción
B	17 Oct 2005	Emitido para Aprobación. Este documento anula a la Especificación Técnica N° 4635-3-SP-008
0	21 Oct 2005	Emitido para Construcción Este documento anula a la Especificación Técnica N° 4635-3-SP-008



**Yanacocha**

**FLUOR.**

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

**Índice**

<b>1.0</b>	<b>GENERAL</b>	<b>4</b>
1.1	Resumen	4
1.2	Referencias	4
1.3	Definiciones	5
1.4	Emisiones	6
1.5	Aseguramiento de la Calidad	6
1.6	Condiciones de Terreno	7
<b>2.0</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>7</b>
2.1	Materiales	7
2.2	Preparación de Superficie y Pintura	9
2.3	Conexiones	10
2.4	Detallamiento	10
2.5	Fabricación y Manufactura	10
2.6	Ensayos e Inspección	11
2.7	Identificación y Etiquetado	12
2.8	Preparación para el Embarque	12
2.9	Almacenamiento	13
<b>3.0</b>	<b>ADJUNTOS</b>	<b>13</b>

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

**1.0 GENERAL**

**1.1 Resumen**

*A. Alcance de la Especificación*

1. Esta especificación proporciona los estándares para los equipos, materiales y trabajos requeridos para realizar las operaciones de fabricar, despachar y almacenar el acero estructural de acuerdo con los planos aplicables, esta especificación y los códigos, especificaciones y estándares listados en la sección 1.2.
2. Detalles del trabajo afecto a esta especificación
  - a. Suministro, fabricación, preparación de superficie, imprimación y pintura del acero estructural.
  - b. Marcar, etiquetar, empaquetar, encajonar, administrar y transportar a terreno el acero estructural y sus componentes.
  - c. Almacenar y administrar en terreno.
  - d. Implementar todos los procedimientos de Control de Calidad, ensayos e inspecciones requeridas.

*B. Exclusiones*

Los siguientes ítems no forman parte del alcance de esta especificación:

1. El diseño de las conexiones y detallamiento del acero estructural.
2. Planchas de piso, barandas, peldaños, parrillas de piso y otras estructuras de acero misceláneo indicadas en especificaciones relacionadas.
3. Montaje de las estructuras

*C. Especificaciones Relacionadas*

Las siguientes especificaciones están relacionadas con esta especificación:

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. 000.285.86210 | Especificación de Pintura.                      |
| 2. 000.215.01420 | Ensayo e Inspección Estructuras de acero.       |
| 3. 000.215.05000 | Detallamiento de Acero Estructural y Misceláneo |
| 4. 000.215.05500 | Fabricación Metálica y Acero Misceláneo         |

**1.2 Referencias**

Las publicaciones siguientes forman parte de esta especificación en lo referido en esta especificación. Si existiera alguna discrepancia entre las referencias y esta especificación, prevalecerá esta especificación.

**Yanacocha**

**FLUOR,**

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

- |                |   |
|----------------|---|
| 1. Ingeniero   | Fluor   |
| 2. Contratista | Individuo, Socio, Compañía o Corporación contractualmente obligada a realizar los trabajos de fabricación de estructuras de acero |
| 3. Inspección  | Individuo, Socio, Compañía o Corporación contractualmente obligada a realizar los servicios de Inspección y Ensayos.              |

**1.4 Emisiones**

- A.** Para las emisiones, referirse a la Orden de Compra O/C o Contrato.
- B.** Antes de proceder con el trabajo, el Contratista enviará al Ingeniero por escrito la aceptación de los planos de fabricación y planos de montaje, preparados por el contratista de detallamiento, como planos aptos para fabricación y que cumplen con sus requerimientos de control de calidad.
- C.** Certificados de Calidad de Materiales (OCM)
1. Se enviarán los certificados de calidad del material para verificar que los materiales cumplen con las especificaciones aplicables.
- D.** Soldaduras
1. El contratista mantendrá disponibles para la Inspección en todo momento, las especificaciones de los procedimientos de soldaduras y los procedimientos de registro de calificación.
  2. Las especificaciones de los procedimientos de soldaduras y procedimientos de registros de calificación para los ítems subcontratados por Contratista serán revisados por el Contratista para que el contenido este conforme a esta especificación.
  3. Los certificados y procedimientos de los Ensayos No Destructivos (END) serán enviadas al Ingeniero a su requerimiento.

**1.5 Aseguramiento de la Calidad**

- A.** Programa de Control de Calidad
1. El programa de Control de Calidad del Contratista y su Plan de Inspección debe ser enviado al Ingeniero para su revisión.
    - a. Se incluirán detalles suficientes para determinar los ítems a ser inspeccionados y la forma de la inspección.
    - b. Se describirán adecuadamente las actividades de control de calidad contempladas, incluyendo un archivo para la adecuada documentación de la implementación del sistema de control de calidad e inspección del Contratista.
    - c. Registros de inspección y reportes certificados de los ensayos implementados deben ser archivados por el contratista para enviarlas al Ingeniero cuando este lo requiera.

**Yanacocha**

**FLUOR**

FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

- A. Uniform Building Code, 1997 Edition*
- B. AISC (American Institute of Steel Construction)*
1. AISC Specification for Structural Steel Buildings, 1989 Edition
  2. AISC Code of Standard Practice for Steel Buildings and Bridges, 1986 Edition
  3. AISC Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts, by the Research Council on Structural Connections, 1985 Edition
  4. AISC Manual of Steel Construction, 9th Edition
- C. ASTM (American Society for Testing and Materials)*
1. A36/A36M-91 Standard Specification for Structural Steel
  2. A53 Rev B-90 Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped Zinc-Coated Welded and Seamless
  3. A307 Rev A-92 Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength
  4. A325 Rev A-92 Standard Specification for High-Strength Bolts for Structural Steel Joints
  5. A500 Rev A-90 Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes
  6. A501-89 Standard Specification for Hot Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing
  7. A563 Rev A-92 Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts
  8. F436-92 Specification for Hardened Steel Washers
  9. F959-90 Standard Specification for Compressible Washer Type Direct Tension Indicators for Use with Structural Fasteners
- D. AWS (American Welding Society)*
1. Structural Steel Welding Code (AWS D1.1-94)
- E. Occupational Safety and Health Act (OSHA)*

**1.3 Definiciones**

Donde se use esta especificación, los siguientes términos tendrán las definiciones indicadas a continuación, salvo que se indique claramente otra cosa debida al contexto en que son usadas:

**Yanacocha**

**FLUOR**

#### FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

2. Cuando se requiera, el Contratista enviara al Ingeniero un esbozo de las medidas de control de calidad que adoptará para asegurarse de que los procedimientos de soldadura autorizados serán utilizados para soldar.

#### **B. Requerimientos**

1. Para los aceros usados en los trabajos, se enviarán los certificados de calidad del material, los que incluirán los rótulos de fabricación u otra identificación. Los certificados de calidad del material deben indicar que el acero cumple con esta especificación.
2. Una copia de cada procedimiento de precalificación de soldadura que se utilizará en el trabajo será enviada al Ingeniero antes de empezar a soldar.
3. Se enviará al Ingeniero un certificado de calificación por cada soldador, operador de soldadoras autógenas y ayudantes empleado en el trabajo.
4. Los reportes de control de calidad e inspección se enviarán al Ingeniero el mismo día en que se realicen los ensayos. Cada reporte debe tener una declaración indicando el cumplimiento o no cumplimiento con las especificaciones.
5. La certificación del fabricante que indica la conformidad de los materiales de la soldadura a esta especificación será enviada al Ingeniero.
6. La certificación del fabricante que indica la conformidad de pernos, tuercas y arandelas a esta especificación será enviada al Ingeniero.

### **1.6 Condiciones de Terreno**

#### **A. Secuencia y Programa**

1. El contratista considerará que ciertas partes del trabajo están especificadas para ser terminadas antes de la terminación de todo el trabajo.
2. El contratista consultará con el Ingeniero la secuencia de fabricación y montaje del acero estructural.
3. El contratista protegerá apropiadamente los equipos para prevenir la contaminación o el daño en áreas adyacentes.

## **2.0 PRODUCTOS**

### **2.1 Materiales**

#### **A. Perfil de Acero Estructural**

Perfiles laminados ASTM A36, salvo indicación contraria

#### **B. Planchas de Acero Estructural**

ASTM A36, salvo indicación contraria

**Yanacocha**

**FLUOR.**

**FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL**

**C. Cañerías de Acero Estructural**

ASTM A53, Tipo E o S Grado B, salvo indicación contraria

**D. Tubería Estructural**

1. Tubos cuadrados o rectangulares serán ASTM A500 grado B, salvo indicación contraria.
2. Tubos redondos serán ASTM A501, salvo indicación contraria.

**E. Pernos de Alta Resistencia**

ASTM A325 tipo I de  $\frac{3}{4}$ " de diámetro, de acuerdo con la especificación para uniones estructurales usando pernos ASTM A325, salvo indicación contraria.

1. El ensamblaje se completará con tuercas y arandelas endurecidas
  - a. Tuercas para pernos de alta resistencia deberán ser ASTM A563 grado DE.
  - b. Las arandelas endurecidas serán fabricadas bajo ASTM F436 y deberán tener la marca del fabricante.
2. Donde se use indicadores directos de tensión o arandelas con indicador de carga, deberá fabricarse bajo ASTM F959 por J & M Turner Inc., o un proveedor alternativo aprobado

**F. Pernos en Equipos**

ASTM A307, grado A, salvo indicación contraria

1. El ensamblaje se completará con tuercas y arandelas endurecidas
  - a. Tuercas para pernos de equipos deberán ser ASTM A563 grado A heavy hex, salvo indicación contraria.
  - b. Las arandelas endurecidas serán fabricadas bajo ASTM F436 y deberán tener la marca del fabricante.
2. Colocar Arandelas de bloqueo bajo tuercas
3. Donde se usen pernos de acero inoxidable, deberá usarse Acero Inoxidable tipo 316 L en pernos, tuercas y arandelas.

**G. Electrodo de Soldadura**

Clasificación E70XX electrodos de bajo contenido de hidrógeno, de acuerdo a AWS A-5.1 con un esfuerzo de tracción mínimo de 70 ksi.

1. Los electrodos deben ser compatibles con el proceso de soldadura empleado y con los materiales que se soldarán.
2. El filete mínimo de soldadura estructural deber ser de  $\frac{3}{16}$ ", salvo indicación contraria

**Yanacocha**

**FLUOR**

**FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL**

**2.3 Conexiones**

**A General**

1. El Contratista proveerá una cantidad adicional del 5 % para todos los pernos de terreno A325 y A307 con no menos de 2 pernos adicionales de cada tipo, diámetro y largo, incluyendo las respectivas tuercas y arandelas.

**B Soldaduras**

1. La soldadura incluyendo procedimientos, apariencia y calidad de soldado, y los métodos correctivos de soldadura deberán estar de acuerdo con la AWS D1.1 y procedimientos precalificados.
2. La temperatura del metal base a ser soldado estará de acuerdo al mínimo precalentamiento y temperatura intermedia indicada en la AWS D1.1 para un adecuado proceso de soldadura y acero especificado.
3. El filete mínimo de soldadura estructural deber ser de 3/16", salvo indicación contraria.
4. Montar y soldar las secciones superiores por métodos que produzcan un correcto alineamiento del eje sin deformarse.
5. Todas las soldaduras estructurales deben ser selladas, salvo indicación contraria en los planos. El mínimo filete de soldadura no estructural será de 1/8", salvo indicación contraria.

**C Empalmes**

- a. Las Columnas deben ser de una pieza, sin empalmes, salvo indicación contraria en los planos. Los empalmes propuestos por el Contratista para su conveniencia deberán ser aprobados por el Ingeniero
- b. Los empalmes de columnas debean ser apornados, salvo indicación contraria en los planos o aprobadas por el Ingeniero.

**2.4 Detallamiento**

- A El diseño de las conexiones, detallamiento, planos de fabricación y planos de montaje deberán ser preparados de acuerdo con las especificación de proyecto 000.215.05000.
- B El Contratista debe revisar los planos de fabricación y los planos de montaje.
- C Previo a la fabricación el Contratista debe indicar al ingeniero por escrito cualquier deficiencias o error en los planos de fabricación y/o montaje. El Contratista deberá incluir una estimación de los impactos en los costos y el programa.

**2.5 Fabricación y Manufactura**

- A Fabricar el acero estructural de acuerdo con los planos de fabricación y planos de montaje aprobados. El contratista será responsable por la exactitud en los planos de fabricación y el ajuste en el montaje.

**Yanacocha**

**FLUOR.**

**FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL**

**H Stud Soldados**

ASTM A108 grado 1015 acero estirado en frío, para soldadura automática.

**I Anclajes Hilti**

1. Colocar adhesivo de anclaje HY-150, barras de acero al carbón ASTM A36 con hilo completo, tuercas ASTM A563 Grado A, arandelas ANSI B18.22.1 y el suministro del pegamento inyectable y los accesorios.
2. Pernos de anclaje de expansión de una pieza, con cuña de tres secciones Hilti Kwik, acero al carbón zinc plateado ASTM A510 para FF-S-325, Grupo II, Tipo 4, Clase 1.
3. Pernos Hilti HVU vienen con resina o equivalente.

**J** Se deben usar sólo aceros nuevos, salvo indicación contraria.

**K** El material y/o trabajo que no cumpla con los requerimientos de los planos y/o especificaciones, será reparado o removido y reemplazado a costo del Contratista.

**L Materiales de Repuesto**

- a. Una cantidad adicional del 5 % para todos los pernos de terreno A325 y A307 con no menos de 2 pernos adicionales de cada tipo, diámetro y largo, incluyendo las respectivas tuercas y arandelas.
- b. Una cantidad adicional de un 5 % para todos los pernos Hilti con no menos de 2 pernos adicionales de cada tipo de anclaje, diámetro y largo, incluyendo las respectivas tuercas y arandelas.

**2.2 Preparación de Superficie y Pintura**

**A** La preparación de la superficie y la pintura del acero estructural, se realizará de acuerdo con la especificación 000.285.86210.

**B** La preparación de superficie de pernos y terminación será parte del trabajo de conexión, salvo indicación contraria.

**C** El acero estructural permanecerá sin pintar en los siguientes casos:

1. En donde el acero esté en contacto con concreto
2. En las conexiones tipo deslizamiento crítico, las que se pintarán en terreno después del montaje.
3. En las áreas de contacto de acero con soldadura de terreno, las que se pintarán después del montaje.



**Yanacocha**

**FLUOR**

**FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL**

- B.** Los métodos de fabricación seguirán las mejores practicas aceptadas en la industria y estarán de acuerdo con el AISC Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Building.
- C.** La fabricación será realizada de manera profesional. La ejecución pobre y el aspecto en los elementos fabricados podrían ser factores de rechazo.
- D.** Los perfiles estructurales estarán de acuerdo con las tolerancias especificadas en ASTM A6. El enderezamiento será hecho por métodos que no dañen ni debiliten el material.
- E.** Reemplazos de material o dimensiones de elementos estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero.
- F.** El tamaño de los elementos preensamblados de acero estructural podrá estar limitado por los pesos y/o dimensiones máximas admisibles para el transporte. El contratista proporcionará las conexiones de terreno para tales condiciones. El preensamble en taller de los elementos de acero estructural debe ser el mayor posible, para reducir al mínimo los empalmes y ensambles en terreno.
- G.** Las vigas, con excepción de los voladizos, se fabricarán con contra flechas de acuerdo con las recomendaciones del AISC.
- H.** Las secuencias y procedimientos de soldadura deben ser tal que se minimicen deformaciones y contracciones. Donde se requiera, los ensambles soldados se realizarán mitigando esfuerzos con tratamientos con calor.
- I.** Cada elemento estará claramente marcado y referenciado para su montaje en terreno.
- J.** El acabado de las placas base de columnas debe estar hecho de acuerdo con la parte 3 del Manual of Steel Construction, 9th Edition.
- K.** Elementos mal acabados o con perforaciones mal hechas no serán permitidos sin la aprobación previa del Ingeniero.
- L.** No se realizarán empalmes en taller sin la aprobación previa del Ingeniero por escrito. Cuando se permita, los empalmes de taller se desarrollarán para el 100 % de la capacidad del elemento.

**2.6 Ensayos e Inspección**

- A.** Los ensayos e inspecciones se desarrollaran de acuerdo con el Plan de Ensayos e Inspección.
- B.** El representante de Aseguramiento de la Calidad (QA) tendrá acceso razonable al lugar de trabajo del Contratista. Ensayos de soldaduras adicionales se realizarán a discreción del Representante de QA y se aplicarán tanto al Contratista como a todos los Subcontratistas.
- C. Ensayos no Destructivos (END)**

En general, los métodos de END, criterios de aceptación y requerimientos adicionales serán los siguientes:

## Yanacocha

## FLUOR.

### FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

1. Examen visual
  - a. Procedimiento de Examen visual de acuerdo al AWS D1.1
  - b. El contratista inspeccionará visualmente todas las soldaduras.
2. Inspección
  - a. Las inspecciones se realizará como sigue:

▪ Soldaduras de penetración completa	100 %
▪ Soldaduras de penetración parcial	50 %
▪ Soldaduras de filete	25 %
  - b. El Ingeniero se reserva el derecho de requerir cualquier otro método de Inspección END para el trabajo en ejecución o cualquier trabajo correctivo desarrollado por el Contratista.
3. La fabricación de acero estructural puede ser inspeccionada y probada durante todas las fases.
4. La verificación será hecha al tipo y calidad de los materiales, a la concordancia de la fabricación con el diseño, medidas y pesos de los elementos y empalmes.
5. Las conexiones apunadas en taller, si corresponde, serán inspeccionadas y probadas de acuerdo con las recomendaciones del AISC Specification for Structural Joist using ASTM A325 Bolts, aprobadas por el Research Council on Structural Connections.
6. La Agencia de Ensayos resolverá y seguirá los requisitos de ASTM E329, Recommended Practice for Inspection and Testing Agencies For Concrete, Steel, and Bituminous Materials as used in Construction, incluyendo pero no limitado a las responsabilidades y a los deberes en las secciones 3.2.3 a. la 3.2.7.

#### 2.7 Identificación y Etiquetado

Se debe hacer una marca indeleble en cada elemento embarrado en su extremo izquierdo. Marcar en el plano de montaje en su posición correspondiente.

#### 2.8 Preparación para el Embarque.

- A. La secuencia de embarrado se establecerá en conjunto con el Ingeniero previo a la fabricación. La secuencia de embarrado se enviará al Ingeniero para su aprobación.
- B. Se deberá incluir una lista de embarque en cada envío de acero.
- C. Una copia de la lista maestra de embarque será enviada por el Contratista en un paquete impermeable con cada envío del acero. Una copia será enviada a la oficina de terreno el mismo día que el acero se despache desde el taller.
- D. Incluir los pernos requeridos para el montaje junto con el primer envío de acero fabricado de cada unidad o estructura. Proporcione los pernos de repuesto.
- E. Marcar cada elemento del envío según lo especificado.

## Yanacocha

## FLUOR

### FABRICACION DE ACERO ESTRUCTURAL

- F. Cargar los vehículos de manera de facilitar el desembarque. Proteja el acero de daños durante el transporte.
- G. Los tamaños de las piezas fabricadas estarán limitados por la capacidad de los vehículos o de las dimensiones máximas admisibles para el transporte entre el taller y el lugar de montaje.
- H. Los materiales deben ser despachados de acuerdo a la secuencia de montaje en los planos. Cuando la secuencia no esté indicada, El despacho de los materiales se hará de acuerdo con el AISC Code of Standar Practice for Steel Building and Bridges.

### 2.9 Almacenamiento

- A. El manejo de los materiales se realizará de manera de no causar sobreesfuerzos, flexiones, torceduras u otros daños.
- B. Tomar precauciones para prevenir daños en las capas de pintura superficiales de los materiales.
- C. Almacenar y proteger los materiales en terreno para prevenir daños, deterioro y corrosión.

### 3.0 ADJUNTOS

No Hay

Fin de la especificación

ANEXO P.- ESPECIFICACIÓN DEL PROYECTO PARA PINTURA  
DS-ES-5-001- FUENTE MYSRL

<b>Yanacocha</b>	<u>ESPECIFICACION MYSRL</u>	CODIGO: DP-ES-5-001
DESARROLLO DE PROYECTOS	ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO MECANICO Y TUBERIAS	Ver. 00 / 07-Marzo-2008 Página 1 de 15

**MINERA YANACOCCHA S.R.L.**  
**YANACOCCHA PROYECTO 2007**

**DP-ES-5-001**

**ESPECIFICACION DE PINTURA**

Preparado por:

**Ingeniería Proyectos**

APROBADO POR:

Jefe de Ingeniería: Gustavo Guerrero

Gerencia Desarrollo de Proyectos: Victor Barua

**REGISTRO DE REVISIONES**

REV.	POR.	DESCRIPCION	FECHA	REVISADO POR	
A	F. Cura.	Emitido para Revisión Interna.	05-Feb-08	G. Merino.	P. Morales.
B	F. Cura.	Emitido para Aprobación.	04-Mar-08	G. Merino.	P. Morales.
0	F. Cura.	Emitido para Construcción.	05-Mar-08	G. Merino.	P. Morales.

**COMMENTS**

Esta especificación reemplaza a la Especificación de Pintura # 000.285.86210 Rev. 0

**CONFIDENCIALIDAD & RESPONSABILIDAD LEGAL:**

Este documento y la información contenida son propiedad de Minera Yanacocha S.R.L. (MYSRL), su uso sin previa autorización está prohibida. Cualquier adaptación o modificación de la información será a sólo riesgo y sin ninguna obligación o responsabilidad legal por MYSRL.

**Índice**

1.0	GENERAL.....	3
2.0	REFERENCIAS.....	4
3.0	EJECUCIÓN.....	8
4.0	REQUERIMIENTOS GENERALES DE PINTURA.....	9
5.0	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.....	10
6.0	REQUISITOS DE MATERIALES.....	11
7.0	COLORES DE ACABADO E IDENTIFICACIÓN.....	11
8.0	APLICACIÓN DE PINTURA PARA CAPAS INICIALES Y FINALES.....	11
9.0	REPARACIONES DE RECUBRIMIENTOS.....	12
10.0	AC/CC (ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD).....	13
11.0	ANEXOS.....	15

**1.0 GENERAL****1.1 Alcance**

Esta especificación se refiere a la pintura externa de instalaciones sobre terreno, expuestas al ambiente y que operan a temperaturas menores a 538° C.

Esta especificación cubre los requerimientos de pintura de tuberías sobre terreno, equipos de proceso, estanques, edificios de proceso y talleres, acero estructural y perfiles laminados de acero estructural suministrados con las tuberías.

**1.2 Terminología**

Aceros al carbono significará aceros al carbono incluyendo los aceros de aleación con contenido de cromo de 9 3/4% o menos.

Capa significará una capa completa del material especificado aplicada al espesor determinado. Varias pasadas, incluyendo una capa inicial delgada son necesarias para formar una capa. Una pasada delgada no se considera una capa completa. El costo de una capa incluirá el costo de dicha(s) pasada(s).

*Nota!!! Capas delgadas son equivalentes a pasadas delgadas*

**CONTRATISTA** significará el contratista de pintura.

**INGENIERO** significará el ingeniero de MINERA YANACOCCHA SRL responsable del desarrollo o aplicación de esta Especificación.

Medición de **DFT** significará el valor promedio de tres lecturas registradas por un medidor de espesor de película seca. Las lecturas se tomarán dentro de un radio de 150 mm y espaciadas en forma pareja desde un punto dado. Las lecturas se tomarán según el procedimiento descrito en la norma SSPC-PA2 para superficies planas y estructuras según corresponda

**DFT** (Espesor de película seca) significará el espesor de la película seca del recubrimiento. En caso de no contar con un rango especificado, el valor indicado significará un valor mínimo y el valor máximo no podrá ser más de 1,5 veces el valor indicado y tomar las mediciones según lo especificado en la norma SSPC PA2.

Si hubiera áreas no conformes realizar mediciones adicionales para confirmar las lecturas realizadas.

Equipos de catálogo significará ítems o conjuntos de ítems de catálogo, tales como instrumentos de control, equipos eléctricos, compresores, motores, bombas e ítems similares que no son diseñados o fabricados en forma especial para el proyecto.

Equipos fabricados de acuerdo a especificaciones significará equipos diseñados y fabricados específicamente para el proyecto, tales como equipos de procesos, unidades sobre ruedas, calderas, intercambiadores de calor, calentadores, generadores de vapor de recuperación de calor (HRSGs), recipientes, tambores, estanques fabricados en taller, chimeneas, equipos fabricados por encargo e ítems relacionados, incluyendo componentes estructurales.

**Propietario** significará el Propietario del Proyecto o su representante autorizado.

**Tuberías** significará tuberías, accesorios de tuberías, válvulas y soportes de tuberías, a menos que se indique un ítem en particular y/o una limitación de tamaño.

Acero Inoxidable significará acero inoxidable austenítico como acero del tipo 304, 316, 321 y 347.

Acero estructural significará acero estructural que no sea el acero estructural que forma parte integral del equipo fabricado por un **PROVEEDOR**. (Ejemplo: El acero estructural de la estructura de una caldera será pintado de la misma forma que las otras superficies de la caldera.)

**PROVEEDOR** significará el fabricante y/o proveedor de tuberías, equipos, acero estructural y otros ítems que deben ser pintados.

Tanques significará tanques de almacenamiento a ser instalados sobre el suelo y fabricados en terreno (AST).

## 2.0 REFERENCIAS

La última revisión de las siguientes referencias que tenga efecto en la fecha más reciente de esta Especificación, incluyendo sus suplementos, forma parte de ésta. Excepto por las modificaciones efectuadas de acuerdo con los requisitos que aquí se especifican o los que se muestran en los planos, todo el trabajo ejecutado cumplirá con las siguientes referencias. Cualquier conflicto entre las referencias indicadas a continuación y esta especificación deberá ser solucionado por el INGENIERO.

### 2.1 ASTM (Sociedad Americana para Pruebas y Materiales)

B117 Método estándar de prueba con neblina salina

D3276 Guía estándar para inspectores de pinturas (sustratos metálicos)

D-4258 Limpieza con solventes y solución de detergentes.

Remoción de grasas, aceite, suciedad, cemento suelto, restos de productos desmoldantes y cualquier otro material contaminante mediante el empleo de solventes, solución de detergentes, vapor de agua, etc.

Con frecuencia este método se aplica previo a la preparación de la superficie con ácidos y/o con herramientas manuales y motrices con la finalidad de que las grasas y aceites no contaminen la fase siguiente de preparación.

D-4259 Limpieza con herramientas manuales y motrices.

Remoción de cemento suelto, arena de construcción (tartajeo), salpicadura de concreto, protuberancias, fibos pronunciados, mediante el empleo de herramientas manuales y equipos motrices tales como lijadoras, esmeriles equipados con piedra de molienda, pistolas de agujas, etc.

Concluido la operación eliminar el polvo y las partículas sueltas resultante de la limpieza con aspiradora y aire comprimido.

D-4260 Limpieza con ácido.

El tratamiento de la superficie de concreto con ácido tiene como objetivo generar en la superficie la rugosidad necesaria para garantizar la adhesión de la pintura. Este método de preparación generalmente se emplea cuando la superficie de concreto es pulida o lisa.

El tratamiento consiste en aplicar a la superficie una solución de ácido clorhídrico (marinático) diluido del 10% al 15% o ácido fosfórico al 50%; para que reaccione el ácido con el concreto

hasta que la superficie quede con una rugosidad similar a lija No 200 o menos; finalmente enjuagar la superficie con agua limpia las veces que sea necesario, neutralizar el pH de la superficie (de 7 a 9), con solución de fosfato trisódico al 3%; enjuagar y dejar secar.

**D-4260 Limpieza con agua y abrasivos a presión.**

Remoción de todo material contaminante de la superficie tales como cemento flojo, arena de construcción, Aceite, grasa mediante el empleo de agua a presión y/o agua con abrasivos (arenado húmedo).

**D4541 Método de prueba estándar de resistencia al desprendimiento de recubrimientos usando probadores de adherencia portátiles**

## 2.2 SSPC (MANUAL DE PINTADO DE ESTRUCTURAS METALICAS, VOL. 1 & 2)

### ESTANDARES DE PREPARACION PARA SUPERFICIES DE ACERO

**SSPC-SP1 Limpieza con solventes.**

Remoción de todo material contaminante tales como aceites, grasas, suciedad, polvo, manchas de trazado, productos de corte y otros materiales contaminantes, mediante el uso de solventes de alto punto de inflamación.

**SSPC-SP2 Limpieza con herramientas manuales.**

Remoción de óxido, escama de laminación y pinturas sueltas mediante el uso de herramientas manuales, tales como lijas y escobillas de acero, cuchillas especiales, cincetas, pécoras, etc.

Este método no remueve óxidos, escamas de laminación y pinturas bien adheridas

**SSPC-SP3 Limpieza con herramientas eléctricas y neumáticas.**

Remoción de escamas de óxido, escamas de laminación y películas de pintura sueltas o mal adheridas, mediante el empleo de equipo motriz eléctrico o neumático. Entre los equipos más utilizados se tienen las lijadoras, esmeriladoras, cepillos rotativos de acero, martillos neumáticos, etc.

**SSPC-SP4 Limpieza con llama.**

Remoción de escamas de laminación, óxidos y películas de pintura sueltas o mal adheridas y otros contaminantes mediante el uso de llama de oxí-acetileno seguido de cepillado con escobilla de acero.

**SSPC-SP5 Limpieza con arenado a metal blanco.**

Remoción total de escamas de óxido, mill scale, pintura y cualquier material contaminante mediante el empleo de materiales abrasivos (arena, granallas metálicas, etc.), expulsadas a presión a través de una boquilla.

Este método de limpieza deja la superficie metálica 100% de color blanco - grisácea en forma uniforme y con un perfil de rugosidad adecuado para el anclaje de las pinturas.

**SSPC-SP6 Limpieza por granallado comercial**



Remoción de escamas de óxido, mill scale, pintura y cualquier otro material contaminante mediante el empleo de materiales abrasivos (arena, granallas escoria), expulsadas a presión a través de una boquilla.

El aspecto final de la superficie metálica es regularmente vetado entre gris claro y negrasco, esto se debe a que el arenado comercial no elimina completamente la capa de óxido, escama de laminación y pintura antigua que resista el arenado, quedando restos en no más de 33% de la superficie.

**SSPC-SP7 Limpieza con arenado suave "Brush Off".**

Remoción de grasa, aceites, partículas contaminantes, escamas de laminación, óxidos y pinturas sueltas mediante una rápida acción de barrido con un material abrasivo.

Este método se usa frecuentemente para remover capas de pintura temporal, para remover pinturas antiguas en malas condiciones, para generar rugosidad en películas de pintura que hayan excedido su tiempo de repintado y en superficies y estructuras de concreto.

**SSPC-SP8 Limpieza con ácido "Pickling" o decapado químico.**

Remoción de escamas de laminación, óxidos, mediante el empleo de solución de ácidos. Generalmente ácido sulfúrico, clorhídrico (marítico), fosfórico del 5 al 10% en peso, seguido de un minucioso enjuague con agua dulce y posterior acondicionamiento y/o neutralización con solución ácida o alcalina. La superficie después de la limpieza deberá quedar correctamente libre de mill scale, óxido, etc.

**SSPC-SP9 Limpieza con agua a presión "Blast Clearing".**

Remoción de escamas de laminación, óxidos, pinturas sueltas y todo tipo de material contaminante, mediante el empleo de agua a alta presión, proyectados de 2 000 a 5 000 PSI. Este método no tiene efectos abrasivos sobre el acero y pintura bien adherida y tampoco proporciona perfil de rugosidad.

Para una limpieza profunda se pueden inyectar abrasivos como arena en el chorro de agua ("Water Sand Blasting"). Con este método se eliminan capas de pintura, costras de corrosión, etc. Este segundo método en la actualidad es muy controvertido debido a la rápida formación de óxido por lo que se hace necesario el uso de inhibidores.

**SSPC-SP10 Limpieza casi blanco por granallado**

Remoción de casi toda la escama de laminación, óxido, escamas de óxido, pintura antigua y material contaminante mediante el uso de materiales abrasivos expulsados a través de una boquilla.

Con este método de limpieza aproximadamente el 95% de la superficie debe quedar libre de residuos visibles y el 5% restante aparecerá con muy ligeras sombras o de coloraciones causadas por manchas de óxido, escamas de laminación o pinturas firmemente adheridas.

**SSPC-SP11 Limpieza de metal desuado con herramientas eléctricas**

Remoción de escamas de laminación, óxido, pintura, productos de corrosión y otros contaminantes mediante el empleo de equipo motriz rotatorio provistos de martillo.

Con este método de limpieza aproximadamente el 95% de la superficie debe quedar libre de residuos visibles y el 5% restante con ligeras sombras o decoloraciones causadas por manchas de óxido, escama de laminación, pinturas, etc.

**SSPC-SPI2 Limpieza de Metales con Agua a Ultra y Alta Presión.**

Esta limpieza se utiliza frecuentemente para limpiar superficies de acero y concreto donde se requiera eliminar contaminantes visibles y no visibles tales como aceites, grasas, suciedad, polvo, sales solubles (cloruros y otros tipos de sales). La diferencia en los grados de limpieza esta definida por la presión que se utiliza:

Limpieza con Agua a Baja Presión (LP WC) hasta 5,000 PSI

Limpieza con Agua a Alta Presión (HP WC) de 5,000 a 10,000 PSI

Limpieza con Agua a Chorro a Alta Presión (HP WJ) de 10,000 a 25,000 PSI

Limpieza con Agua a Chorro a Ultra Alta Presión (UHP WJ) encima de 25,000PSI.

Como todas las limpiezas húmedas, en algunos casos es necesario agregar inhibidores de corrosión al agua para prevenir la oxidación superficial del acero (Flash Rust).

Con esta limpieza no se genera perfil de anclaje.

**SSPC-SPI3 Preparación de Superficie del Concreto**

Este estándar da los requisitos para la preparación superficial del concreto por métodos mecánicos, químicos, o térmicos antes de la aplicación de los sistemas protectores. Los requisitos de este estándar son aplicables a todos los tipos de superficies de cemento incluyendo pisos concretos cast-in-place y paredes, losas prefabricadas, las paredes de albañilería, y las superficies tipo shotcrete. Conjuntamente se pueden consultar las siguientes normas:

ASTM-D-4258: Practica para Limpieza Superficial del Concreto para Pintarlo.

ASTM-D-4259: Practica para Desgaste de Concreto.

ASTM-D-4260: Practica para Ataque Acido del Concreto

Los puntos más importantes a tener en cuenta son:

Evitar el uso de agentes de curado y aceites.

El tiempo de curado será de 28 días como mínimo. El Ph del concreto debe ser menor a 10.0.

Las superficies horizontales de acabado liso pueden ser tratadas utilizando cualquiera de los métodos descritos en la norma ASTM-D-4259 o 4260 a menos que se utilice un agente curador del tipo epoxico.

Las superficies verticales expuestas a ambientes severos (piscinas o tanques de almacenamiento) deben ser tratadas mediante limpieza con abrasivos descrita en la norma ASTM-D-4259.

**SSPC-SPI4 Limpieza con Chorro Abrasivo grado Industrial**

La superficie estará libre de todo el aceite, grasa, polvo, y suciedad visible. Los restos de la escama de laminación firmemente adherida, óxido, y de residuos de pintura antigua pueden permanecer en 10% de cada unidad de área de la superficie [para mejor detalle vea la sección 2.6 de la Norma SSPC-SP 14 / NACE No. 8] si se distribuyen uniformemente. Los restos de la escama de laminación, óxido, y de pintura antigua serán considerados firmemente adheridos si no puede ser levantados con una espátula. Las sombras, rayas, y las decoloraciones causadas por las

manchas del óxido, manchas de la escama de laminación, y las manchas de la pintura previamente aplicada pueden estar presentes en el resto de la superficie.

#### **SSPC-SP15 Limpieza con Herramienta Mecánica grado Comercial.**

Este estándar cubre los requisitos para la limpieza con herramienta mecánica para proporcionar una superficie de acero limpia al grado comercial y para conservar o para producir un mínimo 25 micrómetros (1,0 mils) de perfil de anclaje. Este estándar se diferencia de SSPC-SP 3, en que se exige un grado más alto de limpieza superficial y un perfil de anclaje mínimo de 25 micrómetros (1,0 mils) deberá ser conservado o producido y de SSPC-SP 11, en que las manchas del óxido, pintura antigua, o escama de laminación pueden permanecer en la superficie.

Nota:

SSPC-SP-3 es especificado donde se requiere una mínima preparación de superficie y SSPC-SP-5 donde se requiere una preparación de superficie muy rigurosa.

### **2.3 ANS/ASME/NEMA/OSHA/NIOSE/NACE**

A13.1 Esquema para Identificación de Sistemas de Tuberías

Z535.1 Código de Color de Seguridad

OSHA Acto de Salud y Seguridad Ocupacional

NIOSE Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional

NACE Pruebas de Discontinuidad (Holiday) para Recubrimientos Protectores.

### **3.0 EJECUCIÓN**

El PROVEEDOR ejecutará todo el trabajo relacionado con la preparación de la superficie, las capas inicial y final de pintura de los EQUIPOS DE CATÁLOGO, incluyendo todos sus accesorios, de acuerdo con el sistema de pintura estándar del Proveedor sujeto a la elección por parte del Propietario de los colores de acabado, acabado semi-brillante y nivel de protección mínima contra la corrosión de 2000 horas (resistencia a la neblina salina), al ser probados de acuerdo con la norma ASTM B117.

El PROVEEDOR ejecutará todo el Trabajo relacionado con la preparación de la superficie y capa inicial de pintura de los siguientes ítems incluyendo todos sus accesorios (excluyendo artículos de estantería pintados previamente), de acuerdo con el Listado de Pinturas de esta especificación:

- Equipos fabricados de acuerdo con especificaciones
- Tuberías
- Acero estructural (no galvanizado) y elementos misceláneos, excepto placas de estanques para montaje en terreno y aquellos elementos que se especifique deben ser galvanizados.

El CONTRATISTA ejecutará todo el Trabajo relacionado con las siguientes tareas, a modo de ejemplo pero sin limitación, necesarias para completar la aplicación de todos los sistemas de pintura de acuerdo con esta especificación.

- Limpieza de las superficies para eliminar toda la suciedad, materias extrañas, grasa, aceite, etc. con agua fresca y/o desengrasador.
- Reparación de superficies de recubrimientos de taller dañadas.
- Preparación de superficies y pintura inicial de superficies metálicas sin revestir.
- Capa final de pintura de superficies con pintura inicial aplicada.
- Repintado de equipos fabricados según especificaciones que tengan la capa final de pintura dañada.
- Aplicación de codificación de colores de seguridad e identificación de tuberías.

#### 4.0 REQUERIMIENTOS GENERALES DE PINTURA

##### 4.1 Elementos que no requieren pintura

A menos que se especifique en otra forma, los siguientes elementos no requieren preparación de superficie o pintura:

- Ítems no metálicos tales como hormigón, vidrio, plástico, madera, etc.
- Metales no ferrosos como aluminio, cobre, bronce, etc.
- Superficies galvanizadas, excepto por la codificación de colores de seguridad o reparación del recubrimiento.
- Aislamiento contra la intemperie.
- Superficies de acero inoxidable.

##### 4.2 Ítems que requieren protegerse del Pintado

Las superficies que podrían dañarse con abrasivos, polvo o exceso de pulverización de pintura serán protegidas mediante envoltura, cintas u otros medios para evitar daños. Tales superficies incluirán a modo de ejemplo, pero sin limitación, lo siguiente:

- Aleaciones (Monel, Incoloy, o Hastelloy)
- Cojinetes
- Válvulas de control
- Acoplamientos
- Placas del nombre de equipos
- Fuelles de juntas de expansión
- Cabezales rociadores contra incendios
- Caras de bridas y boquillas

- Vidrio, caucho, materiales de empaquetadura, etc.

Nota: Las superficies de acero inoxidable serán protegidas de recubrimientos ricos en cinc y aluminio. Cualquier pulverización accidental excesiva de cinc y aluminio, incluyendo trazas, sobre superficies de acero inoxidable deberá ser removida por completo.

#### 4.3 Programación del trabajo

A menos que en los DATOS DE APLICACIÓN se indique de otra manera, y esto sea aprobado por el INGENIERO, la pintura se aplicará cuando:

- La prueba de presión se haya completado
- La temperatura ambiente esté por sobre 10° C
- La temperatura de la superficie metálica esté por lo menos 3° C por sobre el punto de rocío
- La humedad relativa sea menor que 85%
- No haya probabilidad de lluvia dentro de 24 horas después de pintar
- La protección de superficies que no requieren ser pintadas, acero inoxidable por ejemplo, esté colocada en su sitio.

## 5.0 PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

### 5.1 Aceros al carbono (metal sin pintura previa)

Las superficies se lavarán cuidadosamente con agua potable (Según LP WC SSPC-SP12), para eliminar todas las sales solubles en agua, la suciedad y el polvo. El lavado con agua se considerará crítico especialmente si las superficies están expuestas a un ambiente salino. En caso de haber grasa o aceites en la superficie, las superficies se lavarán además con una solución de detergente no iónico biodegradable hasta que estén totalmente libres de toda contaminación. No deberá quedar tampoco hollín en la superficie al ser frotada con un paño limpio. Las superficies lavadas con detergente se enjuagarán cuidadosamente con agua potable para eliminar restos de detergente.

Las áreas soldadas serán limpiadas con granalla o rectificadas para eliminar protuberancias, salpicaduras o partes salientes. No se debe eliminar el refuerzo de la soldadura ni rectificar el metal de base por debajo de la superficie.

La preparación de las superficies y el patrón de anclaje (perfil de la superficie) deberán estar de acuerdo con lo especificado para cada sistema individual de pintura.

Antes de aplicar cualquier recubrimiento, las superficies que se han limpiado con granalla deberán ser aspiradas y frotadas con un paño limpio para eliminar todo vestigio de polvo.

Las superficies limpias deberán ser recubiertas en el menor tiempo posible y antes de que se produzca oxidación instantánea (flash rusting). Si se nota alguna traza de óxido, la superficie se limpiará con granalla nuevamente. En los casos en que el ítem a ser pintado sea de gran tamaño, se limpiará y pintará (pintura inicial) por secciones.

- 5.2 Aceros al carbono (superficies pintadas previamente, con capa de pintura inicial o galvanizadas que requieran mayor recubrimiento)

Todas las superficies se desengrasarán y lavarán cuidadosamente en la forma indicada anteriormente para los aceros al carbono sin pintura previa.

Las superficies lavadas deberán estar totalmente secas antes de la aplicación de los materiales de pintura. Cualquier preparación adicional de la superficie, como limpieza con arena, requerida por el fabricante del recubrimiento se hará antes de la capa final.

## 6.0 REQUISITOS DE MATERIALES

### 6.1 Materiales abrasivos

Los materiales abrasivos estarán compuestos de partículas limpias, secas, duras y libres de sustancias extrañas como suciedad, aceite, grasa, sustancias tóxicas, materias orgánicas, costra de laminado y sales solubles en agua. El pH de estos materiales será de 6,0 a 8,5. Los abrasivos consistirán en gránulos o arenilla afilada de dureza Rockwell 40 a 50, correctamente graduados. El tamaño de las partículas abrasivas deberá ser adecuado para producir un perfil de anclaje angular y afilado. No se aceptará granallado. Con la autorización de MINERA YANACUCHA SRL se podrá usar arena sílice y pedernal, si se toman las medidas de seguridad apropiadas para reducir la exposición de los trabajadores a la sílice cristalina. Dichas medidas deberán satisfacer los reglamentos de seguridad de las autoridades locales.

### 6.2 Limpiadores y Pinturas

El desengrasador será un limpiador no tóxico y no iónico, biodegradable con base de agua.

Los materiales para capas de pintura iniciales y finales serán los que se detallan en el anexo 01.

Las pinturas de capas iniciales y finales serán productos marcados, sellados y etiquetados en la fábrica, y aprobados por el INGENIERO. Cada etiqueta mostrará el nombre del producto, número, tipo de pintura, número de lote, color e instrucciones de mezcla y/o dilución. Los solventes deberán ser productos del mismo fabricante y se usarán de acuerdo con los DATOS DE APLICACIÓN.

Todas las pinturas para capas finales serán de acabado semi-brillante.

### 6.3 Equipos para aplicación de pintura.

Los equipos pulverizadores serán los que se recomiendan en los DATOS DE APLICACIÓN, y en el sitio de trabajo se dispondrá de un número suficiente de repuestos.

## 7.0 COLORES DE ACABADO E IDENTIFICACIÓN

Ver el Anexo 01

## 8.0 APLICACIÓN DE PINTURA PARA CAPAS INICIALES Y FINALES

El funcionamiento correcto de las trampas de humedad y aceite dentro de la tubería deberá ser evaluado diariamente dejando que el suministro de aire (aguas abajo de los colectores) sopla contra un paño blanco limpio, de acuerdo con la norma ASTM D4285. En el paño no debe quedar depositada humedad ni aceite. Si se detectan contaminantes, las deficiencias de los equipos

deberán ser corregidas y el flujo de aire se probará nuevamente. Las superficies limpiadas que se determinen haber sido granalladas desde la última prueba satisfactoria, deberán ser desengrasadas y vueltas a granallar con aire limpio y abrasivo. En cuanto a las capas iniciales y finales que se determinen haber sido aplicadas usando aire contaminado, serán removidos y aplicados nuevamente usando aire limpio.

A menos que el INGENIERO lo haya aprobado por escrito en otra forma, toda la pintura deberá estar de acuerdo con esta especificación y con los Anexos 01 y 02.

El almacenamiento; dilución; orden de mezcla; procedimiento de mezcla, incluyendo la velocidad de la mezcladora y tiempo de mezcla, manejo y aplicación de los materiales de pintura estarán de acuerdo con los DATOS DE APLICACIÓN.

Los materiales pigmentados y catalizados serán mezclados y colados cuidadosamente antes de aplicarlos. Aquellos materiales que no hayan sido aplicados dentro de los periodos de vida útil del contenedor serán descartados y se dispondrá de ellos adecuadamente.

Las pinturas con pigmentos metálicos, tales como cinc y aluminio, se agitarán continuamente para evitar la sedimentación del pigmento mientras se están aplicando.

Los extremos de tuberías y bordes de ítems de acero estructural que requieran soldadura, serán protegidos con cinta adhesiva después de la limpieza con granalla y se dejarán sin pintar 38 mm a partir del borde, para facilitar la soldadura. La cinta será retirada tan pronto como sea posible después de pintar.

La pintura se aplicará con pulverizador si la parte adyacente puede ser protegida de un exceso de pulverización. De lo contrario, la pintura se aplicará con rodillo o brocha.

Los pasos de soldadura, cabezas de pernos, esquinas y bordes requieren una capa inicial con brocha antes de la aplicación del sistema de pintura para asegurar la humedad de la superficie.

Los materiales de pintura se aplicarán uniformemente en pasadas parejas y paralelas, traslapando cada pasada 50% y seguida inmediatamente por pasadas de pulverización cruzada para obtener una película continua sin puntos sin pintar o porosidades. La superficie recubierta no se deberá tener comeduras, ampollas de solvente, pulverización seca u otras imperfecciones. Todas las irregularidades deberán ser eliminadas o reparadas y se debe volver a cubrir.

La contaminación entre las capas deberá ser minimizada con una limpieza adecuada y aplicando todas las capas dentro del período indicado en los DATOS DE APLICACIÓN. Si se detectan contaminantes, éstos deberán ser removidos antes de aplicar las capas subsiguientes.

## **9.0 REPARACIONES DE RECUBRIMIENTOS**

Las reparaciones de superficies pintadas con capas iniciales, finales y galvanizadas se llevarán a cabo como sigue:

- Los recubrimientos dañados serán removidos, a menos que estén fuertemente adheridos al metal sustrato. La superficie se limpiará con un trapo limpio para eliminar toda la suciedad y materiales sueltos. En caso de haber aceite, grasa u otro material extraño, éstos serán lavados con un detergente no iónico, biodegradable, de base de agua, seguido por un enjuague adicional con agua potable para eliminar todo resto del detergente. Luego la superficie se dejará secar.
- Las áreas con puntos de corrosión, residuos quemados, salpicaduras de soldadura y otras materias extrañas sólidas adherentes se limpiarán según la norma SSPC-SP11, Limpieza de

Metal Desmado con Herramientas Eléctricas, usando discos 3M ScotchBrite de acondicionamiento de superficie. Las juntas soldadas de ítems galvanizados se limpiarán con muelas acopadas 3M Clean 'N Strip antes de biselar con discos 3M ScotchBrite de acondicionamiento de superficie.

- El recubrimiento existente será biselado y desbastado en los bordes con papel de lija.
- Todo el polvo se eliminará de la superficie mediante aspiración, cepillado y limpieza con un paño limpio.
- Los materiales para reparaciones serán los siguientes:
  - Epóxico de poliamida para temperaturas de operación ambiente hasta 93° C.
  - Silicona - acrílico para temperaturas de operación de 94° C hasta 204° C.
  - Silicona - aluminio para temperaturas de operación de 205° C hasta 538° C.
- El material de reparación de capas iniciales no deberá traspasar el acabado adyacente existente. Sin embargo, el material de reparación de capas finales deberá traspasar el acabado adyacente existente en un mínimo de 50 mm.

## 10.0 AC/CC (ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y CONTROL DE CALIDAD)

### 10.1 Documentación

El PROVEEDOR y el CONTRATISTA serán los únicos responsables de todas las actividades de AC/CC, independientemente de cualquier actividad de esta naturaleza realizada por MINERA YANACOCCHA SRL. El PROVEEDOR y el CONTRATISTA mantendrán la documentación necesaria para cumplir con las pautas del proceso de calidad (ASTM D3276), excepto que la Lista de Verificación de Inspección del Apéndice se considerará obligatoria. Además, la inspección deberá cumplir con los siguientes requisitos adicionales. Cualquier aprobación de procedimientos y productos presentados por el PROVEEDOR y el CONTRATISTA se considerará adicional a los requisitos indicados en esta especificación y no será considerada como una sustitución de los requerimientos de ésta.

Toda la documentación de AC/CC del trabajo realizado se pondrá a disposición de MINERA YANACOCCHA SRL al ser solicitada, y sin aviso necesario. Si el PROVEEDOR y el CONTRATISTA no pueden presentar la documentación de AC/CC a satisfacción de MINERA YANACOCCHA SRL, dicha ausencia de documentación será causa suficiente para que MINERA YANACOCCHA SRL rechace el trabajo realizado.

La revisión (o falta de revisión) por parte de MINERA YANACOCCHA SRL de los documentos de control de calidad no se interpretará como una aceptación de omisiones o trabajos defectuosos. Tampoco disminuirá ésta de manera alguna las responsabilidades del PROVEEDOR de proporcionar un sistema o componente operativo completo en total cumplimiento de esta especificación.

### 10.2 Instrumentos

El PROVEEDOR y el CONTRATISTA suministrarán, calibrarán y mantendrán los siguientes instrumentos para inspección. El INGENIERO podrá aprobar instrumentos alternativos.

Temperatura y Humedad	Higrómetro e indicador de temperatura certificado de Gardner
Limpieza de la superficie	SSPC-Vis 1 o NACE paneles limpiados con granalla
Perfil de la superficie	Medidor de perfil de superficie Ecometer (Modelo 123), Comparador de perfil de superficie Keane-Tator o Testex



	<b>Press-O-Film</b>
Espesor de la película húmeda	Medidor de espesor de película húmeda Elcometer Modelo 154 o Nordson
Espesor de la película seca	Medidor de espesor de película seca Elcometer Inspector Modelo 111 o Mikrotest, Medidor de inspección de pintura Elcometer Modelo 121 (requerido para inspección de múltiples capas)
Resistencia a la adherencia	Probador de adherencia Elcometer Modelo 105

**10.3 Inspección mínima requerida antes y durante la preparación de las superficies**

Verificar que las entradas cercanas de la toma de aire y los equipos de sistemas de vacío estén protegidos adecuadamente antes de iniciar las operaciones de limpieza con granalla.

Verificar que los elementos que requieren protección de los abrasivos y del polvo estén adecuadamente protegidos.

Verificar que la temperatura de la superficie esté 3° C por sobre el punto de rocío y no haya pronosticada lluvia hasta después de 24 horas del tiempo programado para el proceso de pintura.

Revisar la cantidad del abrasivo, la calidad del aire y el perfil de la superficie.

Verificar que las superficies que se han limpiado estén libres de contaminación.

**10.4 Inspección mínima requerida antes de pintar**

Verificar que el almacenamiento, la vida útil, mezcla, dilución y aplicación de capas iniciales y finales están de acuerdo con los DATOS DE APLICACIÓN.

Todas las superficies deben ser inspeccionadas visualmente para asegurar que existen las condiciones de superficie correctas necesarias para la pintura.

Documentar la temperatura, la humedad y la temperatura de la superficie sustrato.

Verificar que las superficies que no deben ser recubiertas estén protegidas antes de pintar las superficies adyacentes. El acero inoxidable debe ser protegido de recubrimientos ricos en cinc y aluminio.

**10.5 Inspección mínima requerida durante la aplicación de pintura**

Verificar que el tiempo para volver a cubrir esté de acuerdo con los DATOS DE APLICACIÓN.

Verificar que los materiales de pintura sean aplicados dentro de la vida útil o previo a su vencimiento.


Verificar que los materiales estén correctamente colados y mezclados en el orden recomendado, y que se dejó el tiempo de reacción necesario.

Verificar que los filtros de humedad y de aceite de las líneas de aire comprimido estén funcionando correctamente.

Revisar la pasada inicial de neblina del recubrimiento para evitar el barbujeo.

Revisar el patrón de pulverización en cruz para asegurar la formación de una película correcta.

<p><b>Yanacocha</b></p> <p>DESARROLLO DE PROYECTOS</p>	<p>ESPECIFICACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO MECANICO Y TUBERIAS</p>	<p>CODIGO: DP-ES-5-001</p> <p>Ver. 00 / 07-Marzo-2008</p> <p>Página 15 de 15</p>
<p>Revisar que la atomización sea correcta y evitar e secado del pulverizador.</p>		
<p>Verificar el espesor de la película formada de las capas iniciales y finales. La película húmeda debe ser uniforme, sin contornos de pintura.</p>		
<p>10.6 Inspección mínima requerida después de la pintura</p>		
<p>Verificar que la película de pintura este libre de defectos. La superficie pintada no se deberá cortar y deberá estar libre de ampollas, burbujas, cráteres, pulverización seca, marcas de superposiciones y marcas innecesarias de brocha.</p>		
<p>Verificar la resistencia a la adherencia de las capas iniciales y finales de pintura. La resistencia a la adherencia entre el sustrato y la capa inicial (excepto silicona y aluminio) deberá ser por lo menos igual a o mejor que las Celdas 4A y 4B al ser probada de acuerdo con la norma ASTM D3359 Método Estándar para Medir la Adherencia mediante Prueba de Cinta. El número de pruebas deberá ser por lo menos DIEZ (10) para cada partida de items a granel y cinco (5) para cada pieza de equipo, en ubicaciones al azar seleccionadas por el INGENIERO. En caso de falla, el número de pruebas será aumentado al nivel aprobado por el INGENIERO.</p>		
<p>Verificar que el recubrimiento se haya endurecido según lo especificado en los DATOS DE APLICACION. El endurecimiento de los materiales catalizados puede determinarse mediante la exposición a un solvente adecuado recomendado por el fabricante del recubrimiento. El endurecimiento de las pinturas para capas iniciales hechas de cinc inorgánico pueden ser probadas puliendo la superficie con un objeto esférico sin filo, como una moneda o una presilla y/o probando mediante exposición a un solvente adecuado, según se indica más arriba.</p>		
<p>Los medidores no destructivos del espesor de película seca, serán calibrados al comienzo de cada día de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes de los medidores. Los medidores del tipo I (desarrollo usando medidores usando la Norma certificada de calibración de espesor de recubrimientos del National Institute of Standards and Technology (NIST). Los medidores del tipo II (tipo magnético) serán calibrados usando calcos pizarras estándar suministrados por el fabricante del medidor.</p>		
<p>La medida DFT de cada capa del recubrimiento en cualquier punto dado, estará dentro de los valores máximos y mínimos especificados para la capa individual del sistema de recubrimiento. El número de mediciones DFT no destructivas será por lo menos cinco por item o a la siguiente tasa, cualquiera que sea mayor.</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubercias y acero estructural: 1 por cada 6 metros lineales</li> <li>• Equipos (excepto estanques): 1 por cada 9.3 m<sup>2</sup></li> <li>• Estanques: 5 por cada 9.3 m<sup>2</sup></li> </ul>		
<p>El INGENIERO podrá requerir la medición de espesor de capas individuales de un sistema de múltiples capas. Estas mediciones destructivas del espesor de las capas serán llevadas a cabo por el PROVEEDOR y el CONTRATISTA bajo la dirección del INGENIERO.</p>		
<p>ANEXOS 11.0</p>		
<p>Aneros 01: (07Mar08) Pinturas para capas iniciales y finales</p> <p>Aneros 02: (07Mar08) Materiales de Pintura Aprobados</p>		
<p>Fin de la Especificación</p>		

 <b>CEYCA</b> <i>SS.GG. y Construcción</i>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	1 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

ANEXO Q.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD- FUENTE EMPRESA  
CEYCA

## PROYECTO


# CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF

## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### (PCC)


RESPONSABILIDAD	CARGO	NOMBRE
Preparado por	Jefe Control de Calidad	Milton Revilla
Revisado por	Residente de Obra	Enrique Vidal
Aprobado por	Gerente de Proyecto	Enrique Vidal

TABLA DE REVISIONES								
REV.	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	FECHA APROB.	PREPARÓ		REVISÓ		APROBÓ	
			Nombre	Firma	Nombre	Firma	Nombre	Firma
0	Para aplicación	26/01/09	MR		MF		EV	

 <b>CEYCA</b> <i>SS.GG. y Construcción</i>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	2 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

## CONTENIDO


	Pág.
INDICE.....	2
INTRODUCCION.....	3
POLITICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD.....	4
1. ORGANIZACIÓN.....	5
2. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES.....	5
3. GESTION DE CALIDAD PARA EL PROYECTO.....	8
3.1. TERMINOS Y DEFINICIONES.....	8
3.2. NORMATIVAS APLICABLES.....	9
3.3. REGISTROS DE CALIDAD.....	10
3.4. CONSULTAS Y CAMBIOS DE INGENIERIA.....	11
3.5. MATERIALES Y EQUIPOS A SER INCORPORADOS A OBRA.....	12
3.6. TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDAD.....	12
3.7. MEJORA C ONTINUA.....	13
3.8. IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS.....	14
3.9. LIBERACION FINAL Y ENTREGA DE OBRAS.....	14
3.10. DOSSIER DEL PROYECTO.....	15
4. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCION DE OBRAS.....	16
4.1 OBRAS CIVILES.....	16
4.2 OBRAS ELECTROMECHANICAS.....	17
5. COORDINACIONES CON EL CLIENTE.....	18
6. ANEXOS.....	19
6.1 LISTA DE FORMATOS QC PARA EL PROYECTO.....	15

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	3 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

## INTRODUCCION

El presente Plan de Calidad (PCC) describe la metodología de prácticas y medios bajo los cuales CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC desarrollará los trabajos de control de la obra **“CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF”**

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC ha definido una estrategia específica para este proyecto, todos los miembros de la organización, desde el más alto representante de la dirección, hasta el último trabajador de la obra, tienen presente que sus actividades deben ser realizadas bajo pleno cumplimiento de los requisitos del cliente.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	
	<b>CEYCA</b>	
	CODIGO: PCC-002	
	HOJA:	4 de 22
	REVISION:	0
	FECHA:	26-01-09


## POLITICA DE CALIDAD

“Brindar productos y servicios de Ingeniería y Construcción en una relación de Cliente - Socio con los propietarios basado en el Cumplimiento, la Calidad y la Seriedad de su actuación”.

- “Calidad en CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC” es el grado en que nuestro servicio satisface los requerimientos del Cliente y que puede ser realizado a un costo que permita un margen razonable de utilidades.
- Satisfacer los requerimientos del Cliente: Con el cumplimiento de los términos contractuales y las especificaciones del cliente basándose en nuestras políticas del Antes del Plazo y Cliente – Socio.

## OBJETIVOS DE CALIDAD

- La ejecución de toda obra es realizada cumpliendo con los requisitos de calidad establecidos por la Ingeniería del Proyecto.
- Todo el personal asignado a la ejecución de obra tiene como premisa fundamental la seriedad en su trabajo, entendiéndose por el término, el cumplimiento, seguimiento y verificación de los requisitos de calidad contractuales.
- Los profesionales que tendrán bajo su responsabilidad la dirección, el planeamiento, ejecución, y control de los trabajos harán los esfuerzos necesarios para culminar la obra antes del plazo establecido.
- Se elaborara y presentara un Dossier para cada sistema del Proyecto; el mismo que constara por disciplina todos los documentos de calidad generados; según el avance de las labores.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCIÓN, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	5 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

## 1. ORGANIZACIÓN

CEYCA Servicios Generales y Construcción SAC ha previsto para esta obra una organización conformada por profesionales, técnicos y empleados con la experiencia obtenida en contratos similares.

El presente Plan describe en forma resumida las funciones y responsabilidades principales asociadas a la calidad, según el organigrama de obra de CEYCA adjunto en la página siguiente:


## 2. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

### a. Gerente de Proyecto

- Responsable de la plena implementación del presente Plan de Control de Calidad (PCC).
- Verificar los resultados obtenidos en la implementación del Plan para definir en forma preventiva las acciones correctivas y preventivas.
- Asignar los recursos necesarios para que su organización cumpla con los requisitos especificados y el presente PCC
- Efectuar las coordinaciones con el cliente y definir anticipadamente los requisitos especificados para evitar no conformidades.
- Liderar el grupo de proyecto para que los productos resultados de la obra cumplan con los requisitos del Cliente.

### b. Residente de Obra

- Responsable de la coordinación de los trabajos con los diferentes supervisores de obra. Cumplir los requisitos del cliente aplicables al presente contrato.
- Responsable de asignar los recursos, movilidad, comunicación y hombres para cumplir con el PCC.


	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	6 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

- Asignar los responsables de llevar a cabo los protocolos de control de calidad de producción.
- Coordinar y ejecutar el levantamiento de no conformidades, y otras observaciones presentadas durante el Proyecto.
- Coordina los cambios y consultas de ingeniería a través del Jefe de Oficina Técnica. (RFI e Instrucciones de Campo correspondientes).
- Coordinar con el Jefe QC-CEYCA el avance de la documentación y/o dossier de calidad (la cuál será a la par con el avance del proyecto).

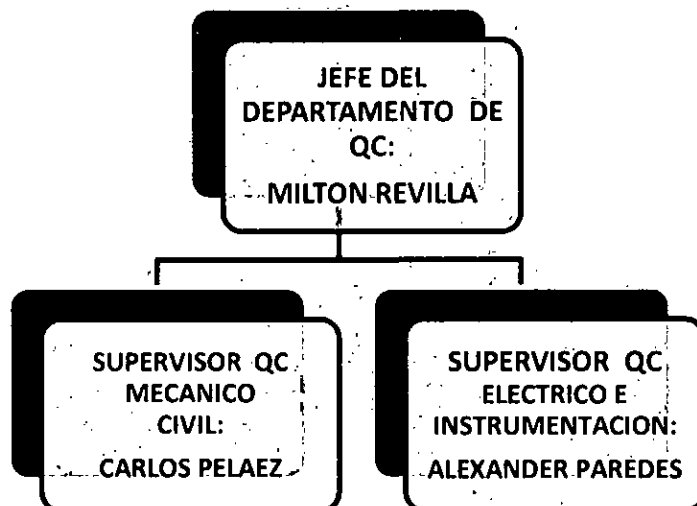
**c. Control de Calidad (QC/ CEYCA)**

- Apoyar al Residente de Obra para la plena implementación del Plan de Control de Calidad.
- Responsable del mantenimiento e implementación de los procedimientos y registros de calidad en la obra. Antes de ejecutar cualquier actividad se debe tener el procedimiento aprobado.
- Coordina y elabora el programa de pruebas de Control de Calidad de la obra.
- Responsable del ordenamiento de protocolos en sus respectivos sistemas (esto se realizará semanalmente en coordinación con QA – MYSRL).
- Asistir a las reuniones semanales con QA-MYSRL.
- Coordinar los aspectos de calidad relacionados al proyecto ante el cliente.
- Verificar el empleo de documentación, planos y demás especificaciones técnicas, debidamente aprobados para construcción.
- Identifica, apertura y efectúa los reportes de No Conformidad internos de la obra.




	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	7 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

- Control del levantamiento y cierre de SVR y NCR.
- Responsable de generar los protocolos y registros para el proyecto.
- Responsable de elaborar y presentar el Dossier de calidad del proyecto al cliente, de acuerdo a los avances de la obra.
- Se contará con un Jefe responsable del área y con 2 supervisores de apoyo, para las áreas: Civil, mecánico, eléctrico e instrumentación; estos profesionales tienen una amplia experiencia en proyectos similares.



#### d. Jefe de Oficina Técnica (JT)

- Implementación del Programa y Control de Obra.
- Coordinar y verificar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestos antes, durante y en la etapa de pruebas como parte de la ejecución del proyecto.
- Responsable del mantenimiento e implementación de los procedimientos operativos (maniobras, tie-ins, etc) en la obra.
- Responsable del Control de Costos, elaboración de Programa de Valorizaciones.


	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	8 de 22
			REVISION:	0
			FECHA:	26-01-09

- Entregar los reportes diarios de avance del proyecto, hacia el cliente.
- Elaboración de presupuestos adicionales.
- Entregar la documentación, planos y demás especificaciones técnicas, debidamente aprobados para construcción.
- Mantener la documentación de proyecto en última revisión.
- Retirar toda documentación obsoleta que pueda generar confusión y por ende afectar la calidad de los procesos y productos de la obra.
- Coordinar los cambios y consultas de ingeniería con el cliente, elaborar los RFI e Instrucciones de Campo correspondientes.
- Coordinar la elaboración y entrega final de los planos "AS-BUILT" al cliente.

### 3. GESTION DE CALIDAD PARA EL PROYECTO

#### 3.1 TERMINOS Y DEFINICIONES

- **Aseguramiento de calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad.
- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de la auditoria y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoria.
- **Calibración:** Conjunto de operaciones que establecen, en condiciones específicas, la relación entre valores indicados por un instrumento de medición o valores representados por medidas reales y el valor correspondiente conocido de una magnitud medida.
- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito o estándar.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	
	<b>CEYCA</b>	
	CODIGO: PCC-002	
	HOJA:	9 de 22
REVISION:	0	
FECHA:	26-01-09	

- **Control de calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- **Especificación:** Documento que establece requisitos y parámetros.
- **Gestión de la calidad:** Aquel aspecto de la función general de gestión de una organización que define y aplica la política de calidad.
- **Inspección:** Evaluación de la conformidad por medio de observaciones, medición ensayo/prueba u otros medios.
- **Manual de calidad:** Documento que especifica el sistema de gestión de la calidad de una organización.
- **Plan de calidad:** Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuando deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato especificado.
- **Política de calidad:** Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.
- **Sistema de gestión de la calidad:** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

Además son válidos todos los términos indicados en la norma ISO 9000.


### 3.2 NORMATIVA APLICABLE

Las actividades relacionadas a la implementación del Plan de Control de Calidad son desarrolladas tomando en cuenta los estándares y especificaciones de MYSRL especificadas para el proyecto.

La metodología de trabajo se sustenta en la filosofía del Aseguramiento de Calidad, las normas de referencia son:

- *ISO 9000:2000, Sistemas de gestión de calidad-Fundamentos y vocabulario*
- *NTP-ISO 9001:2001, Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*

El control de calidad propuesto por CEYCA para los proyectos, cumple con los requisitos de gestión de calidad de MYSRL.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	10 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

### 3.3 REGISTROS DE CALIDAD


CEYCA utilizara los formatos que serán proporcionados por el Área de QA de Minera Yanacocha SRL, en el caso de que QA-MYSRL no cuente en su Índice con un formato que se requiera, podrá utilizarse los formatos de CEYCA el que tendrá plena validez (previa aprobación de QA-MYSRL). Asimismo, si por la naturaleza del trabajo CEYCA utiliza sus formatos para certificar inspecciones, controles parciales, estos servirán de sustento para la formulación del protocolo final en el formato adecuado que englobe todas las actividades.

Los protocolos son permanentemente elaborados al pie de obra y llenados preferentemente por personal de construcción y montaje. El llenado contempla realizar las anotaciones en formatos limpios, sin enmendaduras ni borrones. Cualquier alteración o incumplimiento (mal llenado) da lugar a la invalidación del documento; para lo cual se realizará un nuevo documento.

Considerando que los protocolos contienen información muy valiosa para CEYCA SS.GG Y CONSTRUCCIÓN y sus clientes, se tomarán las siguientes medidas con ellos:

- Ser legibles.
- Estar fechados.
- Relacionarse fácilmente con los productos, actividades y/o la obra o parte de ella.
- Estar debidamente firmados.
- Archivarse en forma adecuada.
- Almacenarse en lugar donde no se deterioren.
- Definir el tiempo de retención.
- Protegerlos del acceso no autorizado.

CEYCA SS.GG Y CONSTRUCCIÓN mantendrá una copia de todos los registros de calidad, por lo menos 1 año, a contar de la fecha de

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	11 de 22
			REVISION:	0
			FECHA:	26-01-09

recepción de la obra, a no ser que se indique otro período en el proyecto.

### 3.4 CONSULTAS Y CAMBIOS DE INGENIERIA

Todos los trabajos serán ejecutados cumpliendo estrictamente con la ingeniería del proyecto aprobada, tal documentación será la única válida para efectos de la ejecución de todos los procesos.


CEYCA SS.GG Y CONSTRUCCIÓN podrá hacer sus consultas sobre cualquier detalle de la ingeniería del proyecto, a través de los procedimientos establecidos por Minera Yanacocha SRL. No está permitido realizar trabajos donde se planteen modificaciones y/o alteraciones y que estos aun siendo planteados no hayan sido formalmente aprobados por ingeniería de Minera Yanacocha SRL. La finalidad de la formalización es dar el tratamiento adecuado a los cambios de ingeniería que pudieran existir y evitar costos de no calidad y extensión de plazos no previstos.

Los cambios de ingeniería solicitados por el cliente, podrán ser atendidos de acuerdo a un prudencial tiempo de entrega del requerimiento.

Para las consultas de ingeniería de este proyecto se empleará el formato Request for Information (RFI), el uso y gestión de este documento obedece estrictamente a términos de la ingeniería de diseño.

### 3.5 MATERIALES Y EQUIPOS A SER INCORPORADOS A OBRA

De acuerdo a los compromisos contractuales el cliente hará la entrega de todos los equipos, máquinas, materiales y afines. Todo suministro de equipos, materiales es plena responsabilidad del cliente.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEOS: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	12 de 22
			REVISION:	0
			FECHA:	26-01-09

Todos los materiales que se incorporen al proyecto serán sujetos a la verificación física y documental por parte del almacén de obra, CEYCA tiene previsto emplear el registro *CEYCA/PG-10-01*.


CEYCA hará uso de materiales, equipos, y/o componentes debidamente aprobados como resultado del control de recepción.

En el caso de materiales suministrados por CEYCA se adjuntarán sus certificados de calidad al respectivo dossier de calidad. Y en el caso de existir equipos suministrados por CEYCA se adjuntarán todos los documentos necesarios que lo validen como óptimo (certificados de calibración, composición de materiales y certificados de calidad).

### **3.6 TRATAMIENTO DE NO CONFORMIDADES**

CEYCA tiene previsto realizar los trabajos bajo condiciones controladas, cualquier actividad o proceso no conforme es identificado por cualquier personal de CEYCA, la apertura del Reporte de No Conformidad Interna (RNC) puede ser originado por cualquier supervisor responsable de producción, QC/CEYCA o el Residente de Obra, a través del formato *CEYCA/PG-07-01*.

QC/CEYCA codifica, registra y realiza seguimiento de los RNC internos, aperturados en relación a los trabajos de producción deben ser atendidos y resueltos por el residente de Obra con el respaldo del Gerente de Obra. Los RNC internos deben ser objeto de evaluación permanente, las acciones correctivas deben servir para desarrollar aptitud proactiva en la organización y con ello generar acciones preventivas para evitar no conformidades e identificar los potenciales y los posibles retrasos de avance en el proyecto.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	13 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

El cierre del RNC internos es realizado por el originador, salvo autorización expresa del mismo o Jefe QC. El seguimiento de cierre se realiza mediante formato *CEYCA/PG-07-02*.

Para el caso de un NCR (originado por MYSRL) y se requiera de un procedimiento de reparación, CEYCA elaborará éste y lo presentará a Ingeniería MYSRL para su aprobación respectiva (el procedimiento de reparación es responsabilidad de CEYCA), luego de la aprobación se ejecutará el trabajo, se completará la hoja de aceptación y se solicitará el cierre del NCR bajo carta.


Los Surveillance y Non Conform Report (SVR y NCR) serán tratados bajo los procedimientos establecidos por MYSRL en el manual de ingeniería.

### 3.7 MEJORA CONTINUA

Basándose en el análisis y la revisión de los eventos, CEYCA define las acciones concretas necesarias con la finalidad de mejorar los resultados mismos de la obra. Estas acciones se orientan a mejorar los resultados de la obra, ya sea que se controlen mediante indicadores o por el margen resultante.

El análisis de resultados de las obras se realizan a partir de los datos tomados de:

- Reportes de No Conformidad internos
- NCR y SVR (emitidos por MYSRL)
- Costos de no calidad producidos
- Identificación y mejora de procesos
- FCR
- RFI
- SI

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	14 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

### 3.8 IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD

El uso de los diferentes procedimientos y documentos previstos por el PCC significan la ejecución de inspección y pruebas durante los diversos procesos, éste seguimiento permite efectuar la identificación y trazabilidad de los materiales, equipos, componentes y materiales que serán incorporados en forma permanente a la obra, así como cada uno de los procesos ejecutados. La trazabilidad también se aplica a elementos en proceso de construcción, a través de marcas claramente señaladas en la superficie de los elementos a controlar.


### 3.9 LIBERACION FINAL Y ENTREGA DE OBRAS

El proceso de liberación y entrega se realizará por sistemas de acuerdo a lo entregado por Pre-Comisionado de MYSRL. La aceptación física es a través de las llamadas caminatas de construcción, seguidas de las caminatas de tarjeta naranja (Orange TAG). La aceptación documental se realiza primero a través de la entrega de Dossier de proyecto a QA de MYSRL quien revisa y da conformidad para luego entregar los protocolos a Pre-Operaciones de MYSRL, antes de llevarse a cabo la caminata correspondiente a la tarjeta naranja. Finalmente QA-MYSRL emite el Acceptance Report de los sistemas entregados.

Paralelamente CEYCA Oficina Técnica elabora los planos "AS-BUILT" y hace la entrega correspondiente, de acuerdo a lo establecido por los procedimientos de Ingeniería de MYSRL. Si todos los planos están conformes, Ingeniería emite el correspondiente Acceptance Report.

Así mismo realizadas las caminatas correspondientes y con las listas de observaciones (Punch List) levantadas o cerradas se hace la entrega respectiva al cliente, para finalmente ser emitido el Acceptance Report.



	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	15 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

### 3.10 DOSSIER DEL PROYECTO


El QC INDEX será establecido por CEYCA en coordinación con el Dpto. de QA-MYSRL y previo al inicio de los trabajos.

QC/CEYCA tiene previsto organizar el Dossier y hacer su entrega conforme se vaya ejecutando los trabajos, obra terminada Dossier entregado. El objeto del Dossier es facilitar al cliente toda la documentación que deja evidencia de que los trabajos se han ejecutado según los requisitos especificados, además de ser documentos importantes y aplicables a los trabajos de mantenimiento y ampliación.

El Dossier comprende:

- QC index.
- Matriz de pruebas.
- Protocolos de procesos (civil, estructural, mecánico, eléctrico e Instrumentación).
- Lista de planos de construcción.
- Lista de planos As-Built.
- Protocolos de pruebas (civil, estructural, mecánico, eléctrico e instrumentación)
- Certificados de calibración de instrumentos.
- Certificado de materiales permanentes.
- Documentación de NCR y SVR cerradas.
- Documentación complementaria.
- Lista de Cartas.

El equipo de QC/CEYCA preparará los paquetes de entrega, "por sistemas", según programa de entregas y conforme a instrucciones de QA-MYSRL.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	
	<b>CEYCA</b>	
	CODIGO: PCC-002	
	HOJA:	16 de 22
	REVISION:	0
	FECHA:	26-01-09

Los protocolos serán entregados en original a QA de MYSRL para su revisión y aprobación y este devolverá el original firmado a CEYCA para su procesamiento y elaboración del Dossier de Calidad, para luego hacer la entrega respectiva de cada dossier de calidad, ordenado por sistemas, quedándose CEYCA con una copia para validar los trabajos culminados.

#### **4.0 CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCION DE OBRAS**


CEYCA llevará a cabo la ejecución de obras bajo acciones planificadas, los procesos y productos de la obra serán realizadas bajo condiciones controladas. Para ello dispondrá de los recursos que permitirán obtener productos que cumplan los requisitos del cliente.

##### **4.1 OBRAS CIVILES**

Previo a una verificación y/o levantamiento topográfico del terreno para verificar los niveles de fundaciones (terreno existente), BM y coordenadas entregadas por MYSRL se procederá al inicio de obras civiles con excavaciones, rellenos, concreto y el sistema de malla a tierra.

Los procesos identificados y considerados principales serán identificados y controlados a través de los denominados puntos de control. Es decir cada proceso deberá ser habilitado (controlado y verificado) antes de que éste pueda pasar a la etapa siguiente. Los planos "AS BUILT" serán elaborados durante el desarrollo del proyecto, y finalmente revisados y entregados conforme se culminen los trabajos.

La colocación de concreto será llevada bajo una programación coordinada y prevista con personal proveedor de concreto y de acuerdo a los requerimientos de MYSRL.

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	17 de 22
			REVISION:	0
			FECHA:	26-01-09

Antes de llevarse a cabo un vaciado, éste deberá ser previamente inspeccionado por QC/CEYCA, seguidamente se comunicará al supervisor responsable de terreno de MYSRL su verificación, luego será comunicado a QA-MYSRL, para llevar a cabo la verificación de control de calidad de los trabajos y el control documental de los protocolos con una anticipación de 2 horas como mínimo.

Los formatos para los protocolos correspondientes son los señalados en el ítem 6.2 del presente Plan de Control de Calidad.


Al término de la ejecución de los productos de la obra, se ordenará los protocolos y el QC/INDEX correspondiente para su revisión final por MYSRL y dar por término el dossier de este sistema.

#### **4.2 OBRAS ELECTROMECANICAS**

El control de actividades electromecánicas se llevará a cabo bajo una permanente coordinación con la supervisión de MYSRL. QC/CEYCA alcanzará a MYSRL un programa de pruebas tentativo por cada especialidad, de tal forma aquellas pruebas que se consideren críticas sean coordinadas para que representantes autorizados de MYSRL estén presentes en estas y validen la ejecución de las mismas.

Los controles de inspección serán llevados a cabo bajo la dirección que señalará el QC/INDEX aprobado por MYRL, además de las especificaciones aplicables al proyecto. Los planos "AS BUILT" serán elaborados durante el desarrollo del proyecto, y finalmente revisados y entregados conforme se culminen los trabajos.

Los controles serán completados con protocolos de inspecciones y ensayos debidamente elaborados por CEYCA, revisados por QC/CEYCA y validados por MYSRL. Los protocolos se irán entregando conforme se ejecuten los trabajos y ordenando según QC/INDEX por sistemas (la entrega se realiza según se indica en el ítem 3.3).

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	18 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

Al término de la ejecución de los productos de la obra, se ordenará los protocolos y el QC/INDEX correspondiente para su revisión final por MYSRL y dar por término el dossier de este sistema.

## 5. CORDINACIONES CON EL CLIENTE


CEYCA coordinara con QA MYSRL sobre la utilización de los formatos, en principio los que tenga MYSRL en su Índex ya que en ellos está contenida la información que MYSRL requiere, y adicionalmente otros que sean necesarios usar, que no los tenga MYSRL, y que serán proporcionados por CEYCA previa aprobación de MYSRL.

Se llevarán a cabo reuniones semanales conjuntamente con el cliente, con la finalidad de permitir captar los resultados del proyecto a través del Cliente, lo cual permitirá retroalimentar y mejorar el desarrollo de los procesos y productos del proyecto.


## 6. ANEXOS

### 6.1. LISTA DE FORMATOS QC PARA EL PROYECTO

ITEM		COD. DOC.
<b>a. FORMATOS CIVIL</b>		
01	Inspección del Suelo	DP-PQ-F-600-001
02	Verificación topográfica	DP-PQ-F-600-004
03	Inspección de excavación relleno y compactación	DP-PQ-F-600-005
<b>b. FORMATOS CONCRETO</b>		
01	Solicitud de Vaciado de Concreto	DP-PQ-F-610-003-01
02	Hoja de Inspección antes del vaciado	DP-PQ-F-610-003-02
03	Tarjeta de vaciado de Concreto	DP-PQ-F-610-003-03
04	Hoja de Inspección después del vaciado	DP-PQ-F-610-003-04


 <b>CEYCA</b> <i>S.S., I.G. y Construcción</i>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	19 de 22
			REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09	

05	Inspección de Grout	DP-PQ-F-610-004
06	Inspección de Acero de Refuerzo	DP-PQ-F-610-005
07	Inspección de Encofrado	DP-PQ-F-610-006
08	Inspección de Curado de Concreto	DP-PQ-F-610-007
09	Inspección de Instalación de pernos	DP-PQ-F-610-008
<b>b. FORMATOS ARQUITECTURA</b>		
01	Inspección Sellado de Juntas	DP-PQ-F-630-002
02	Inspección Cerramientos Metálicos	DP-PQ-F-630-003
03	Inspección de Coberturas y Cerramientos	DP-PQ-F-630-004
04	Instalación puertas, ventanas, acabados	DP-PQ-F-630-007
<b>c. ACTIVIDADES DE SOLDADURA</b>		
01	WPS, Especificación del Procedimiento	RESO-01-F001
02	PQR, Calificación del procedimiento	RESO-01-F002
03	WPQ, Calificación de soldadores	RESO-01-F003
<b>d. FORMATOS MECANICOS</b>		
01	Recepción de Materiales y Equipos	RE-SGC-00-F018
02	Inspección de Equipos	DP-PQ-F-640-001
03	Protocolo de pre-alineamiento de equipos por acople	DP-PQ-F-640-002
04	Protocolo de alineamiento final de equipos por acople	DP-PQ-F-640-003
05	Instalación de Equipos	DP-PQ-F-640-005
06	Registro de soldadores homologados en estructuras	DP-PQ-F-620-009
07	Inspección Visual de soldadura	DP-PQ-F-620-013
08	Alineamiento de Equipos	DP-PQ-F-620-014
09	Control de Verticalidad	DP-PQ-F-620-015
10	Torque de Estructuras	DP-PQ-F-620-016
11	Registro de Soldadores Homologados en Tuberías	DP-PQ-F-650-001
12	Inspección de Soldadura	DP-PQ-F-650-002
13	Registro de Ensayos Radiográficos o Ultrasonido	DP-PQ-F-650-003
14	Registro de Reparaciones en Ensayos Radiográficos o Ultrasonido	DP-PQ-F-650-004
15	Registro de Ensayos Adicionales en Radiografía o Ultrasonido	DP-PQ-F-650-005
16	Inspección Pre-hidro para Post-hidro	DP-PQ-F-650-006

 <b>CEYCA</b> <i>SS.GG. y Construcción</i>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	20 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09


17	Protocolo de Torque de Bridas	DP-PQ-F-650-007
18	Protocolo de prueba hidrostática en tuberías	DP-PQ-F-650-008
19	Protocolo de limpieza Interna de Tuberías	DP-PQ-F-650-009
20	Registro de pruebas de campo de probeta en HDPE	DP-PQ-F-650-010
21	Inspección Visual de soldadura HDPE	DP-PQ-F-650-011
22	Inspección del Pintado	DP-PQ-F-680-001
23	Prueba de Adherencia	SSK-REME-05-F002
24	Prueba de tintes penetrantes	SSK-REME-05-F001
25	Verificación Topográfica de Equipos Mecánicos	SSK-REME-04-F001
26	Lubricación de Equipos	SSK-REME-04-F002

<b>d. FORMATOS ELECTRICOS</b>		
01	Inspección y Verificación de Ducto Subterráneo (Banco de Ductos)	DP-PQ-F-660-001
02	Inspección de Buzones Electricos	DP-PQ-F-660-002
03	Inspección de Tubería Expuesta	DP-PQ-F-660-003
04	Inspección de Bandejas Eléctricas	DP-PQ-F-660-004
05	Inspección de Tendido de Cable	DP-PQ-F-660-005
06	Inspección de Terminal y Cable de Media y Alta Tensión	DP-PQ-F-660-007
07	Inspección de Panel de Distribución y Alumbrado	DP-PQ-F-660-009
08	Inspección de Panel de Fuerza	DP-PQ-F-660-010
09	Inspección de Equipo Electrónico	DP-PQ-F-660-011
10	Inspección de Centro de Control de Motores	DP-PQ-F-660-012
11	Inspección de Switchgear	DP-PQ-F-660-013
12	Montaje Mecánico de Switchgear - MCC	DP-PQ-F-660-014
13	Inspección de Batería y Cargador de Batería	DP-PQ-F-660-015
14	Inspección de Transformador para Alumbrado Tomacorrientes e Instrumentos	DP-PQ-F-660-016
15	Inspección de Sistema de Puesta a Tierra	DP-PQ-F-660-017
16	Continuidad de Conexión a Tierra	DP-PQ-F-660-019
17	Prueba de Resistencia de Pozos a Tierra	DP-PQ-F-660-020
18	Prueba de Resistencia de Malla de Puesta a Tierra	DP-PQ-F-660-021
19	Prueba de Resistencia de Aislamiento de Cables de Fuerza y Control	DP-PQ-F-660-022

 <b>CEYCA</b> <small>SS.GG. y Construcción</small>	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b> <b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>	<b>CEYCA</b>	
		CODIGO: PCC-002	
		HOJA:	21 de 22
		REVISION:	0
		FECHA:	26-01-09

20	Prueba de Resistencia de Aislamiento de Cables de Instrumentación	DP-PQ-F-660-023
21	Prueba de Resistencia de Aislamiento de Cable y Cable con Terminales - Media tensión	DP-PQ-F-660-024
22	Prueba de Alto Potencial (DC High Pot) Cables-Terminales de Media Tensión	DP-PQ-F-660-025
23	Continuidad de Cable de Media Tensión	DP-PQ-F-660-026
24	Prueba de Resistencia de Aislamiento (Equipos)	DP-PQ-F-660-027
25	Prueba de Resistencia de Aislamiento (Equipos Rotativos)	DP-PQ-F-660-028
26	Registro de Inspección de actividades eléctricas - Motor Eléctrico	DP-PQ-F-660-029
27	Registro de Inspección de actividades mecánicas - Motor Eléctrico	DP-PQ-F-660-030
28	Inspección de Circuito de Motor 460 V (480 V MCC)	DP-PQ-F-660-031
29	Inspección de circuito de motor de medida de tensión	DP-PQ-F-660-032
30	Inspección de transformadores inmersos en liquido	DP-PQ-F-660-033
31	Prueba de Resistencia de Aislamiento de transformadores	DP-PQ-F-660-034
32	Inspección de Soldadura Exotérmica	DP-PQ-F-660-035
33	Medición Malla y Pozo a Tierra	SSK-REE-06-F001
34	Instalación de Luminarias	SSK-REE-06-F002
35	Instalación de Tomacorrientes	SSK-REE-06-F003
36	Torque de Unión de barras	SSK-REE-06-F004
37	Recepción de Materiales y Equipos	RE-SGC-00-F018
38	Relleno y Compactación de Postes	DP-PQ-F-665-001
39	Izado de poste	DP-PQ-F-665-002
40	Inspección de Poste - Estructura	DP-PQ-F-665-003
41	Verticalidad de Poste	DP-PQ-F-665-004
42	lineamiento de Poste	DP-PQ-F-665-005
43	Instalación de Retenidas	DP-PQ-F-665-007

<b>e. FORMATOS DE INSTRUMENTACION</b>		
01	Certificación de La Instalación	DP-PQ-F-670-001
02	Registro de Calibración de Transmisor	DP-PQ-F-670-002
03	Lista de Verificación de Panel de Control	DP-PQ-F-670-004
04	Registro de Pruebas de Válvulas de Seguridad	DP-PQ-F-670-005
05	Registro de Datos de Calibración de Válvulas de Control	DP-PQ-F-670-006

	<b>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>CEYCA</b>	
	<b>PROYECTO: CONSTRUCCION, MONTAJE E INSTALACION DE ESTACIONES DE BOMBEO: MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF Y CARACHUGO WRF</b>		CODIGO: PCC-002	
			HOJA:	22 de 22
			REVISION:	0
			FECHA:	26-01-09

06	Registro de Datos y Calibraciones de Interruptores	DP-PQ-F-670-007
07	Inspección de PLC	DP-PQ-F-670-009-1
08	Inspección de PLC	DP-PQ-F-670-009-2
09	Calibración de Indicadores de Presión	SSK-REI-07-F001
10	Recepción de Materiales y Equipos	RE-SGC-00-F018

<b>e. FORMATOS DE SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD</b>		
01	Reporte de No conformidades del producto (RNCP)	RE-SGC -00-F005
02	Plan de Auditorías Internas	RE-SGC -00-F007
03	Informe mensual de control de calidad en obra	RE-SGC -00-F010
04	Hojas de aceptación de Dossier de Calidad	RE-SGC -00-F021



ANEXO R.-BOM DE TUBERÍAS- FUENTE EMPRESA CEYCA



**CEYCA**  
S.A. de C. y Construcción

QUANTITY AND PRICING SCHEDULE

MINERA YANACOCHA S.R.L.  
CONSTRUCTION ENGINEERING  
FIELD ENGINEERING DEPARTMENT

AREA: ESTACIONES DE BOMEQ MAQUI MAQUI SPRING, MAQUI MAQUI WRF , CARACHUGO WRF Y PIPELINE

FACILITY CODE: 760 - Mine Pit De-watering & Treatment Facilities

APE No.:

FCR No.:

CSW No.:

Payment Item	Item	Cost Code			Activity Description	SIZE	CLASS	Quantity	Unit Basis
		Area Code	SubArea Code	Activity Code					
				SI	PIPING				
				SI	Montaje de los siguientes equipos, según los alcances descritos en el SOW-GMI-1760-4-15001.				
				SI	<b>i. GENERALES</b>				
				SI	Pintura y etiquetado (*)			3120	m2
				SI	Pintura de retoque (*)			1	GLB
				SI	Grouting y Sellantes (*)			1	GLB
				SI	Sujetadores y Láminas (*)			1	GLB
				SI	<b>ii. ESTACIONES DE BOMBEO DE LAS POZAS DE COLECCIÓN</b>				
				SI	<b>i. Maqui Maqui Spring</b>				
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	AF1	2	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	CG1	7	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	AF1	8	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	CG1	2	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1 1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	BALL 1000# SW 316, 3-PC HNDL OP	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	3	AF1	5	EA
		6	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	3	CG1	4	EA
		6	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	4	CG1	4	EA
		6	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	AF1	40	EA
		6	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	CG1	108	EA
		6	760	SI	CHECK 150# RF 316 SS, WAFER	3	AF1	3	EA
		6	760	SI	CPLG HOSE, CS, EXT CLAMP TYPE, FLGD END, Q/W GASKET	3	AF1	4	EA
		6	760	SI	ELL 45 DEG 3000# SW 316/316L SS	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	ELL 45 SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	AF1	3	EA
		6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 304/304L SS	1	AF1	5	EA
		6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 316/316L SS	1/2	CG1	4	EA
		6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 316/316L SS	2	CG1	6	EA
		6	760	SI	ELL 90 DEG LR SCH 40S 304/304L SS A403	1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	2 1/2	AF1	2	EA
		6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	AF1	10	EA
		6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	4	AF1	1	EA
		6	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	3	CG1	2	EA
		6	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	4	CG1	2	EA
		6	760	SI	EXP JOINT 150# FF CHLOROBUTYL/FIBERGLASS/KEVLAR	2 1/2	AF1	2	EA
		6	760	SI	EXP JOINT 250# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	1 1/2	CG1	2	EA
		6	760	SI	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	4	CG1	1	EA
		6	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	3	AF1	13	EA
		6	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	3	CG1	10	EA
		6	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	4	CG1	8	EA
		6	760	SI	FLG SW 150# RF 304/304L SS 40S BORE	1 1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	FLG SW 300# RF 316/316L SS 40S BORE	1 1/2	CG1	2	EA
		6	760	SI	FLG SW 300# RF 316/316L SS 40S BORE	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	2 1/2	AF1	2	EA
		6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	3	AF1	4	EA
		6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	4	AF1	1	EA
		6	760	SI	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	3	CG1	2	EA
		6	760	SI	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	4	CG1	3	EA
		6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	2 1/2	AF1	4	EA
		6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	3	AF1	20	EA
		6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	4	AF1	1	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	1 1/2	CG1	4	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	3	CG1	11	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	4	CG1	12	EA
		6	760	SI	GASKET, HOSE CPLG, METAL REINF SBR	3	AF1	4	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1 X 100mm	AF1	8	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1/2 X 100mm	AF1	1	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1 1/2 X 100mm	AF1	1	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1 X 100mm	AF1	3	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1/2 X 100mm	AF1	4	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1/2 X 100mm	CG1	16	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	1 X 100mm	CG1	4	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	1/2 X 100mm	CG1	5	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	2 X 150mm	CG1	2	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1/2	AF1	8	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	5/8	AF1	120	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	5/8	CG1	32	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	3/4	CG1	208	EA
		6	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	3	AF1	42	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	3	CG1	2	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	4	CG1	6	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	1	AF1	5	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	1 1/2	AF1	7	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 316/316L SS A312	2	CG1	12	m
		6	760	SI	PIPE SDR 32.5 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	24	LUF9	30	EA

	6	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1	AF1	5	EA
	6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1/2	CG1	5	EA
	6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1	CG1	2	EA
	6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	2	CG1	1	EA
	6	760	SI	REDUCER CONC SCH 10S 304/304L SS A403-W	3 X 2 1/2	AF1	2	EA
	6	760	SI	REDUCER CONC SCH 10S 304/304L SS A403-W	4 X 3	AF1	1	EA
	6	760	SI	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	3 X 1 1/2	CG1	2	EA
	6	760	SI	REDUCER ECC SCH 10S 304/304L SS A403-W	3 X 2 1/2	AF1	2	EA
	6	760	SI	SLURRY HOSE 40 DUROMETER PURE GUM RUBBER	3	AF1	28	m
	6	760	SI	SOCKOLET 3000# 304/304L SS	3 X 1	AF1	1	EA
	6	760	SI	SOCKOLET 3000# 304/304L SS	3 X 1 1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	SOCKOLET 3000# 316/316L SS	4 X 2	CG1	2	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1/2 X 75mm	AF1	4	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	3/4 X 115mm	CG1	32	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	3/4 X 120mm	CG1	40	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	3/4 X 95mm	CG1	32	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 178mm	AF1	12	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 90mm	AF1	48	EA
	6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 90mm	CG1	16	EA
	6	760	SI	TEE 3000# SW 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	TEE 3000# SW 316/316L SS	1/2	CG1	4	EA
	6	760	SI	TEE RED 3000# SW 316/316L SS	2 X 2 X 1/2	CG1	1	EA
	6	760	SI	TEE RED SCH 40S 316/316L SS A403-W	4 X 4 X 3	CG1	4	EA
	6	760	SI	TEE SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	AF1	2	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	3 X 1	AF1	7	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	3 X 1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	3 X 3/4	AF1	2	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	3 X 1	CG1	2	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	3 X 1/2	CG1	2	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	4 X 1/2	CG1	1	EA
	6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	4 X 2	CG1	1	EA
			SI	<b>ii. Maqui Maqui WRF</b>				
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	AF1	2	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	CG1	7	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	AF1	7	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	CG1	2	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1 1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	CG1	2	EA
	6	760	SI	BALL 1000# SW 316 3-PC HNDL OP	2	CG1	2	EA
	6	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	3	AF1	2	EA
	6	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	4	AF1	2	EA
	6	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	3	CG1	4	EA
	6	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	4	CG1	4	EA
	6	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	AF1	48	EA
	6	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	CG1	216	EA
	6	760	SI	CHECK 150# RF 316 SS, WAFER	3	AF1	2	EA
	6	760	SI	CPL'G HOSE, CS, EXT CLAMP TYPE, FLGD END, C/W GASKET	3	AF1	4	EA
	6	760	SI	ELL 45 SCH 10S 304/304L SS A403-W	4	AF1	4	EA
	6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 304/304L SS	1	AF1	5	EA
	6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 316/316L SS	1/2	CG1	3	EA
	6	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 316/316L SS	2	CG1	8	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 304/304L SS A403	1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	2 1/2	AF1	2	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	AF1	2	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	4	AF1	8	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	3	CG1	2	EA
	6	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	4	CG1	2	EA
	6	760	SI	EXP JOINT 150# FF CHLOROBUTYL/FIBERGLASS/KEVLAR	4	AF1	2	EA
	6	760	SI	EXP JOINT 250# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	2 1/2	CG1	2	EA
	6	760	SI	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	4	AF1	1	EA
	6	760	SI	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	4	CG1	1	EA
	6	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	3	AF1	8	EA
	6	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	4	AF1	6	EA
	6	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	2 1/2	CG1	2	EA
	6	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	3	CG1	10	EA
	6	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	4	CG1	8	EA
	6	760	SI	FLG SW 150# RF 304/304L SS 40S BORE	1 1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	FLG SW 300# RF 316/316L SS 40S BORE	2	CG1	2	EA
	6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	2 1/2	AF1	2	EA
	6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	3	AF1	4	EA
	6	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	6	AF1	1	EA
	6	760	SI	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	3	CG1	2	EA
	6	760	SI	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	4	CG1	3	EA
	6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	1 1/2	AF1	1	EA
	6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	3	AF1	12	EA
	6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	4	AF1	10	EA

		6	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	6	AF1	1	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	2	CG1	2	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	2 1/2	CG1	4	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	3	CG1	12	EA
		6	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	4	CG1	12	EA
		6	760	SI	GASKET, HOSE CPLG, METAL REINF SBR	3	AF1	4	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1 X 100mm	AF1	10	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1/2 X 100mm	AF1	1	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1 1/2 X 100mm	AF1	1	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1/2 X 100mm	AF1	4	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1 X 100mm	CG1	2	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1/2 X 100mm	CG1	10	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	2 X 150mm	CG1	1	EA
		6	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	1/2 X 100mm	CG1	6	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1/2	AF1	8	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	5/8	AF1	144	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	3/4	AF1	16	EA
		6	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	3/4	CG1	240	EA
		6	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	2 1/2	AF1	6	m
		6	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	3	AF1	4	m
		6	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	4	AF1	34	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	3	CG1	2	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	4	CG1	6	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	1	AF1	5	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	1 1/2	AF1	1	m
		6	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 316/316L SS A312	2	CG1	12	m
		6	760	SI	PIPE SDR 32.5 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	24	LUF9	20	EA
		6	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1	AF1	4	EA
		6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1/2	CG1	4	EA
		6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1	CG1	2	EA
		6	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	2	CG1	1	EA
		6	760	SI	REDUCER CONC SCH 10S 304/304L SS A403-W	6 X 4	AF1	1	EA
		6	760	SI	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	3 X 2 1/2	CG1	2	EA
		6	760	SI	REDUCER ECC SCH 10S 304/304L SS A403-W	3 X 2 1/2	AF1	2	EA
		6	760	SI	SLURRY HOSE 40 DUROMETER PURE GUM RUBBER	3	AF1	16	m
		6	760	SI	SOCKOLET 3000# 304/304L SS	4 X 1 1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	SOCKOLET 3000# 316/316L SS	4 X 2	CG1	2	EA
		6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1/2 X 75mm	AF1	4	EA
		6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	3/4 X 105mm	AF1	8	EA
		6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	3/4 X 115mm	CG1	120	EA
		6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 178mm	AF1	8	EA
		6	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 90mm	AF1	64	EA
		6	760	SI	TEE 3000# SW 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	TEE 3000# SW 316/316L SS	1/2	CG1	3	EA
		6	760	SI	TEE RED SCH 10S 304/304L SS A403-W	4 X 4 X 3	AF1	2	EA
		6	760	SI	TEE RED SCH 40S 316/316L SS A403-W	4 X 4 X 3	CG1	3	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	3 X 1	AF1	4	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	3 X 3/4	AF1	2	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	4 X 1	AF1	3	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 304/304L SS	4 X 1/2	AF1	1	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	2 X 1/2	CG1	1	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	3 X 1	CG1	2	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	3 X 1/2	CG1	2	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	4 X 1/2	CG1	1	EA
		6	760	SI	THREDOLET 3000# 316/316L SS	4 X 2	CG1	1	EA
				SI	<b>iii. Carachugo Backfill WRF</b>				
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	AF1	2	EA
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1/2	CG1	14	EA
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	AF1	12	EA
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	1	CG1	2	EA
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	AF1	2	EA
		1	760	SI	BALL 1000# SCRD 316 HNDL OP	2	CG1	6	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	16	AF1	1	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	3	AF1	1	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N HNDL OP	6	AF1	12	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG GR OP	6	CG1	6	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	3	CG1	2	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 300# 316, LUG HNDL OP	4	CG1	2	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	1 X 60mm	AF1	32	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	3/4 X 45mm	AF1	192	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	3/4 X 45mm	CG1	144	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	AF1	8	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	5/8 X 35mm	CG1	64	EA
		1	760	SI	CHECK 150# RF 316 SS, WAFER	6	AF1	6	EA
		1	760	SI	CPL'G HOSE, CS, EXT CLAMP TYPE, FLGD END, C/W GASKET	6	AF1	12	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	12	LUF6	1	EA

1	760	SI	ELL 45 SCH 10S 304/304L SS A403-W	3	AF1	1	EA
1	760	SI	ELL 90 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	12	LUF6	7	EA
1	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
1	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 304/304L SS	2	AF1	3	EA
1	760	SI	ELL 90 DEG 3000# SW 316/316L SS	1/2	CG1	7	EA
1	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	6	AF1	6	EA
1	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	12	AF1	1	EA
1	760	SI	ELL 90 LR SCH 10S 304/304L SS A403-W	14	AF1	1	EA
1	760	SI	ELL 90 LR SCH 40S 316/316L SS A403-W	4	CG1	7	EA
1	760	SI	EXP JOINT 150# FF CHLOROBUTYL/FIBERGLASS/KEVLAR	5	AF1	6	EA
1	760	SI	EXP JOINT 250# FF CHLOROBUTYL/POLYESTER	4	CG1	6	EA
1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 17 HDPE MOLDED BUTT IPS	12	LUF6	2	EA
1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 100 PSI MIN	12	LUF6	2	EA
1	760	SI	FLG BLIND 150# FF 304/304L SS	16	AF1	2	EA
1	760	SI	FLG BLIND 150# RF 304/304L SS	12	AF1	1	EA
1	760	SI	FLG BLIND 300# RF 316/316L SS	12	CG1	1	EA
1	780	SI	FLG SO 150# FF 304/304L SS	16	AF1	3	EA
1	780	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	3	AF1	1	EA
1	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	5	AF1	6	EA
1	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	6	AF1	36	EA
1	760	SI	FLG SO 150# RF 304/304L SS	12	AF1	3	EA
1	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	4	CG1	12	EA
1	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	6	CG1	18	EA
1	760	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	8	CG1	2	EA
1	780	SI	FLG SO 300# RF 316/316L SS	12	CG1	2	EA
1	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	6	AF1	6	EA
1	760	SI	FLG WN 150# RF 304/304L SS 10S BORE	14	AF1	1	EA
1	760	SI	FLG WN 300# RF 316/316L SS 40S BORE	6	CG1	6	EA
1	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	3	AF1	2	EA
1	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	5	AF1	12	EA
1	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	6	AF1	48	EA
1	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	12	AF1	3	EA
1	760	SI	GASKET 150# FF PTFE 1/16" THK	16	AF1	5	EA
1	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	4	CG1	18	EA
1	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	6	CG1	24	EA
1	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	8	CG1	2	EA
1	760	SI	GASKET 300# FF PTFE 1/16" THK	12	CG1	2	EA
1	760	SI	GASKET, HOSE CPLG, METAL REINF SBR	6	AF1	12	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1 X 100mm	AF1	18	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	1/2 X 100mm	AF1	1	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TBE	2 X 150mm	AF1	1	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 304/304L SS TOE	1/2 X 100mm	AF1	1	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1 X 100mm	CG1	3	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TBE	1/2 X 100mm	CG1	7	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	1/2 X 100mm	CG1	28	EA
1	760	SI	NIPPLE SCH 40S 316/316L SS TOE	2 X 150mm	CG1	6	EA
1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	3/4	AF1	480	EA
1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	3/4	CG1	576	EA
1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	7/8	AF1	72	EA
1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1	AF1	88	EA
1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1 1/8	CG1	84	EA
1	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	5	AF1	6	m
1	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	6	AF1	24	m
1	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	12	AF1	14	m
1	760	SI	PIPE SCH 10S EFW 304/304L SS A312	16	AF1	10	m
1	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	4	CG1	28	m
1	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	6	CG1	6	m
1	760	SI	PIPE SCH 40S EFW 316/316L SS A312	12	CG1	12	m
1	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	2	AF1	5	m
1	760	SI	PIPE SCH 40S SMLS 304/304L SS A312	3	AF1	2	m
1	760	SI	PIPE SDR 17 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	12	LUF6	34	m
1	760	SI	PIPE SDR 32.5 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	24	LUF9	90	EA
1	760	SI	PIPET SCH 10S 304/304L SS	12 X 3	AF1	6	EA
1	760	SI	PIPET SCH 10S 304/304L SS	12 X 6	AF1	6	EA
1	760	SI	PIPET SCH 10S 304/304L SS	16 X 6	AF1	6	EA
1	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1/2	AF1	1	EA
1	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	1	AF1	6	EA
1	760	SI	PLUG SQ HEAD SCRD 304/304L SS	2	AF1	1	EA
1	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1/2	CG1	7	EA
1	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	1	CG1	1	EA
1	760	SI	PLUG SQUARE HEAD SCRD 316/316L SS	2	CG1	6	EA
1	760	SI	REDUCER CONC SCH 10S 304/304L SS A403-W	14 X 12	AF1	1	EA
1	760	SI	REDUCER CONC SCH 40S 316/316L SS A403-W	6 X 4	CG1	6	EA
1	760	SI	REDUCER ECC SCH 10S 304/304L SS A403-W	6 X 5	AF1	6	EA
1	760	SI	REDUCER ECC SCH 40S 316/316L SS A403-W	12 X 6	CG1	2	EA
1	760	SI	SLURRY HOSE 40 DUROMETER PURE GUM RUBBER	6	AF1	75	m
1	760	SI	SOCKET 3000# 304/304L SS	12 X 2	AF1	1	EA
1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 X 145mm	AF1	12	EA
1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 X 150mm	AF1	32	EA



		1	760	SI	ELL 22.5 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	16	LUF3	1	EA
		1	760	SI	ELL 30 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	16	LUF6	1	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	16	LUF6	2	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	18	LUF6	2	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	16	LUF3	1	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG, 200 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 7	18	LUF1	6	EA
		1	760	SI	ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 GR WPB-W	16	AA1	6	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 17 HDPE MOLDED BUTT IPS	16	LUF6	9	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 17 HDPE MOLDED BUTT IPS	18	LUF6	4	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 7 HDPE MOLDED BUTT IPS	18	LUF1	9	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 100 PSI MIN	16	LUF6	9	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 100 PSI MIN	18	LUF6	4	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 267 PSI MIN	18	LUF1	9	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	3	AA1	4	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	16	AA1	11	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	18	AA1	12	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	20	AA1	1	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	3	AA1	24	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	16	AA1	11	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	18	AA1	12	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	20	AA1	1	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	5/8	AA1	80	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1	AA1	352	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1 1/8	AA1	424	EA
		1	760	SI	PIPE SDR 11 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF3	170	m
		1	760	SI	PIPE SDR 17 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF6	3,050	m
		1	760	SI	PIPE SDR 17 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	LUF6	290	m
		1	760	SI	PIPE SDR 7.3 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	LUF1	1,180	m
		1	760	SI	PIPE SDR 9 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	18	LUF2	285	m
		1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	3	AA1	5	m
		1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	16	AA1	88	m
		1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	18	AA1	12	m
		1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	20	AA1	20	m
		1	760	SI	REDUCER CONC 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	18 X 16	LUF6	1	EA
		1	760	SI	REDUCER CONC STD WT STL A234 GR WPB-W	20 X 16	AA1	1	EA
		1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 1/8 X 160mm	AA1	192	EA
		1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 1/8 X 170mm	AA1	20	EA
		1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 X 150mm	AA1	176	EA
		1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	5/8 X 90mm	AA1	40	EA
		1	760	SI	WELDOLET STD WT STL A105	18 X 3	AA1	18	EA
				SI	<b>ii. Pipeline Ocucha Machay</b>				
		1	760	SI	AIR AND VACUUM VALVE 2", CS, 150#	2	AA1	4	EA
		1	760	SI	BALL 150# SCRD STL HNDL LEVER OP	2	AA1	10	EA
		1	760	SI	BUTTERFLY 150# CI LUG BUNA-N GEAR OP	12	AA1	2	EA
		1	760	SI	CAP SCREW HEX HEAD STL A307 GR B UNC	7/8 X 50mm	AA1	36	EA
		1	760	SI	COMBINATION AIR VALVE 2", CS, 150#-2	2	AA1	5	EA
		1	760	SI	COMBINATION AIR VALVE 2", CS, 150#-3	2	AA1	1	EA
		1	760	SI	ELL 22.5 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	16	LUF6	1	EA
		1	760	SI	ELL 22.5 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	16	LUF3	1	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	12	LUF6	1	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 160 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 11	16	LUF3	1	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG 200 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 9	16	LUF2	2	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG STD WT STL A234 GR WPB-W	12	AA1	6	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG STD WT STL A234 GR WPB-W	16	AA1	2	EA
		1	760	SI	ELL 45 DEG, 200 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 7	16	LUF1	11	EA
		1	760	SI	ELL 60 DEG 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	16	LUF6	1	EA
		1	760	SI	ELL 90 DEG LR STD WT STL A234 GR WPB-W	12	AA1	6	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 17 HDPE MOLDED BUTT IPS	12	LUF6	7	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 17 HDPE MOLDED BUTT IPS	16	LUF6	4	EA
		1	760	SI	FLANGE ADAPTER SDR 7 HDPE MOLDED BUTT IPS	16	LUF1	12	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 100 PSI MIN	12	LUF6	7	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 100 PSI MIN	16	LUF6	4	EA
		1	760	SI	FLG BACK UP RING 150# DI A536-80 CONVOLUTED 267 PSI MIN	16	LUF1	12	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	12	AA1	12	EA
		1	760	SI	FLG SO 150# RF STL A105	16	AA1	13	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	12	AA1	12	EA
		1	760	SI	GASKET 150# RF NON-ASB 1/16"THK	16	AA1	12	EA
		1	760	SI	LATERAL 45DEG STD WT STL A234 WPB-W	12	AA1	1	EA
		1	760	SI	NIPPLE XS STL A106-B TBE	2 X 150mm	AA1	20	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	5/8	AA1	96	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	7/8	AA1	144	EA
		1	760	SI	NUT HEXAGON W/ WASHERFLAT A194 GR 2H	1	AA1	416	EA
		1	760	SI	PIPE SDR 11 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF3	170	m
		1	760	SI	PIPE SDR 17 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	12	LUF6	2,280	m
		1	760	SI	PIPE SDR 17 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF6	330	m
		1	760	SI	PIPE SDR 7.3 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF1	1,140	m
		1	760	SI	PIPE SDR 9 PE 3408 HD POLYETHYLENE IPS	16	LUF2	285	m

	1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	12	AA1	96	m
	1	760	SI	PIPE STD WT ERW STL API-5L-B / A53-B	.16	AA1	30	m
	1	760	SI	REDUCER CONC 100 PSI HDPE FAB BUTT IPS TO SDR 17	16 X 12	LUF6	1	EA
	1	760	SI	REDUCER CONC STD WT STL A234 GR WPB-W	16 X 12	AA1	1	EA
	1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	1 X 150mm	AA1	208	EA
	1	760	SI	STUD-BOLT A193 GR B7 3M	7/8 X 130mm	AA1	120	EA
	1	760	SI	THREDCLET 3000# STL A105	12 X 2	AA1	4	EA
	1	760	SI	THREDCLET 3000# STL A105	16 X 2	AA1	8	EA
				<b>TOTAL DE TRABAJOS TUBERIAS US \$</b>				
				<b>Transporte Local</b>				
				<b>TOTAL</b>				

**Notes:**

Los datos técnicos de las tuberías, válvulas y accesorios debe remitirse a la última revisión del Metrado.

Las tuberías, válvulas y accesorios serán entregados en los almacenes de MYSRL - Cajamarca

Los costos de instalación considera los costos indirectos, replanteo, pruebas en vacío, gastos generales y utilidades

(\*) Materiales a ser proporcionado por el Contratista