

**Cliente S.A.**

**PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO  
MEJORAMIENTO INTEGRAL CAPTACIÓN Y PROCESAMIENTO DE GASES,  
FUNDICIÓN**

(Rev.J)

**31 de julio de 2015**

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 2 de 66
--	---	--

## TABLA DE CONTENIDOS

### 1. CONTEXTO Y DEFINICIONES

- 1.1 CONTEXTO
- 1.2 DEFINICIONES

### 2. ORGANIGRAMA GLOBAL

### 3. CONTROL Y DISTRIBUCION

### 4. CAMBIOS

### 5. CONFIDENCIALIDAD

### 6. MISION Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

- 6.1 MISION
- 6.2 OBJETIVOS
- 6.3 FACTORES DE ÉXITO DEL PROYECTO
- 6.4 ALCANCES
- 6.5 INDICADORES CLAVE
- 6.6 LIMITES DE AUTORIDAD
- 6.7 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO
- 6.8 PROCEDIMIENTOS DEL PROYECTO
- 6.9 PRACTICAS DE AGREGACION DE VALOR

### 7. PERSONAL Y ORGANIZACIÓN

- 7.1 EQUIPO DEL DUEÑO – CARGOS CLAVE
- 7.2 MOVILIZACION DEL PERSONAL PARA EL PROYECTO
- 7.3 ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO
- 7.4 PLAN DE DOTACION – STAFFING PLAN
- 7.5 DOTACION PARA OPERACIONES

### 8. PLANES DE GESTION Y ENFOQUE DEL PROYECTO

- 8.1 PLAN DE GESTION DEL PROYECTO
- 8.2 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- 8.3 PLAN DE GESTION DE RIESGOS
- 8.4 PLAN DE INGENIERIA
- 8.5 PLAN AMBIENTAL
- 8.6 ESTRATEGIA DE CONTRATACION
- 8.7 PLAN DE CONTRATOS Y ABASTECIMIENTO
- 8.8 PLAN DE CALIDAD

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramamiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 3 de 66
--	---	--

**9. GESTION DE PLANIFICACION, PROGRAMACION Y CONTROL**

- 9.1 PRESUPUESTO
- 9.2 CONTROL DE PRESUPUESTO Y COSTOS
- 9.3 PROYECCION DE COSTOS
- 9.4 MEDICION DE AVANCES
- 9.5 INFORMES
- 9.6 REUNIONES DE COORDINACION
- 9.7 CONTROL DE DOCUMENTOS

**10. COMUNICACIONES**

**11. CONSTRUCCION**

- 11.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
- 11.2 SITIO
- 11.3 INSTALACIONES TEMPORALES
- 11.4 PROGRAMA DE MANEJO DE EMERGENCIAS

**12. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

- 12.1 SEGUROS
- 12.2 ASPECTOS LEGALES
- 12.3 PERMISOS Y LICENCIAS
- 12.4 OTROS DOCUMENTOS

**13. TERMINO DEL PROYECTO Y PUESTA EN MARCHA**

- 13.1 PUESTA EN MARCHA
- 13.2 PRE-COMISIONAMIENTO
- 13.3 COMISIONAMIENTO
- 13.4 CAPACITACION
- 13.5 MANUALES
- 13.6 REPUESTOS PUESTA EN MARCHA Y PRIMER AÑO OPERACION
- 13.7 GARANTIAS
- 13.8 TRASPASO
- 13.9 LECCIONES APRENDIDAS
- 13.10 PLAN DE CIERRE

**14. AUDITORIAS**

- 14.1 REVISIONES DEL PROYECTO
- 14.2 ASPECTOS FINANCIEROS

**15. REVISION DE PARES**

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 4 de 66
--	---	--

## 16. APENDICES

- A PLANO DEL SITIO
- B ORGANIGRAMA DEL PROYECTO
- C ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO
- D ALCANCE DEL TRABAJO
- E PRESUPUESTO DETALLADO
- F PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD
- G REGISTRO DE RIESGOS Y PLAN DE MITIGACION
- H CURVA DE AVANCES
- I PROGRAMA DE EJECUCION
- J SISTEMA DE ARCHIVO
- K INDICE DE PROCEDIMIENTOS
- L LISTA DE PARTICIPANTES
- M DOCUMENTACION SOBRE PRACTICAS DE AGREGACION DE VALOR UTILIZADAS
- N MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 5 de 66
--	---	--

## 1. CONTEXTO Y DEFINICIONES

### 1.1 CONTEXTO

El Proyecto Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición Potrerillos, abreviado PGASES, tiene su origen en un dictamen de la Autoridad Medio Ambiental emitido con fecha 12 de diciembre 2013 y a través del cual, a nivel nacional, entró en vigencia una serie de modificaciones de la Norma de Emisión para Fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico, la cual limita las emisiones de SO<sub>2</sub> y As para la fundición de Potrerillos. Como resultado de las exigencias de la Norma, se define para CMN un mínimo de fijación de azufre y arsénico igual a 95%, mientras que en la actualidad la fijación es en ambos casos de 80%.

Actualmente, la Fundición y Refinería Potrerillos de Compañía Minera Norte, CLIENTE Chile, cuenta entre sus operaciones básicas con un Convertidor Teniente como unidad de fusión y tres Convertidores Pierce Smith, de los cuales opera con dos (2) en caliente, uno (1) soplando y el tercero en frío. Los gases generados van a un sistema de captación, manejo y limpieza de gases primarios de fusión y conversión para su envío a la Planta de Ácido. Este sistema y los equipos que lo conforman evidencian un alto grado de deterioro por corrosión y por alto nivel de acumulación de polvos, lo que pone en riesgo la continuidad operacional de la Fundición.

La corrosión se produce porque el sistema de enfriamiento radiativo de los gases generado en los reactores, produce gas SO<sub>3</sub> en cantidades excesivas y en presencia de la humedad contenida en los gases de proceso, reacciona produciendo ácido sulfúrico, el cual condensa en las paredes de los enfriadores radiativos, ductos y precipitadores electrostáticos.

La acumulación de polvos en los sistemas de manejo y procesamiento de gases se debe a una operación deficiente de los precipitadores electrostáticos secos, falta de capacidad de limpieza en los equipos actuales, además que estos equipos se encuentran en muy mal estado.

Producto de las anomalías antes descritas, la Planta de Ácido recibe gases con contenidos de polvo y de SO<sub>3</sub> muy superiores a su diseño, lo cual ha provocado un alto nivel de deterioro en sus componentes, en los precipitadores electrostáticos húmedos, en la torre de secado y en el reactor de conversión, poniendo en riesgo su continuidad operacional.

Para superar los problemas antes descritos, a la fecha, Compañía Minera Norte desarrolló el proyecto PGASES a nivel de factibilidad tecnológica y actualmente está desarrollando la ingeniería de detalle, que corresponde a una solución técnica integral y económicamente rentable, desde la boca de los hornos convertidores hasta la Planta de Ácido, la cual considera una alternativa en tecnologías y procesos que asegura la continuidad operacional de la Fundición Potrerillos, para alcanzar un 95% de fijación de azufre y de arsénico cumpliendo con las directrices de la Autoridad Ambiental y las propias de CLIENTE.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 6 de 66
--	---	--

La ejecución de este proyecto es del tipo “brownfield”, es decir, se realizará con las instalaciones operando, minimizando las paradas de planta a los requerimientos de la construcción y haciendo uso de las paradas generales de planta anuales (PGP) programadas para los mantenimientos mayores.

El proyecto incluye el mejoramiento de las instalaciones de proceso que comienzan en la captación de los gases de los Convertidores (Convertidor Teniente y 3 Convertidores Pierce Smith), ampliando la capacidad de limpieza de los gases capturados, reparando los equipos de limpieza húmeda en la Planta de Ácido Sulfúrico (PAS), aumentando la capacidad de producción de ácido sulfúrico y reactivando la Planta de Tratamiento de Efluentes (PTE). Todo esto, para incrementar a un 95% la captura de azufre y arsénico de la Fundición Potrerillos.

El proyecto se realizará en dos (2) etapas con la finalidad de disminuir los montos de inversión anuales.

La primera etapa incluirá el desarrollo de toda la ingeniería de detalle (etapas 1 y 2), la adquisición de los equipos que corresponden a la primera etapa y la construcción de las obras definidas para esta etapa (Captación Gases Convertidor Teniente y Limpieza seca de los mismos, reactivación operacional de la PTE y trabajos en la PAS).

La segunda etapa del proyecto incluye la adquisición de los equipos de proceso y ejecución del resto de las obras, que en general se refiere a la captación de gases de los CPS’s y limpieza de éstos, así como el doble contacto en la PAS.-

Cabe mencionar que todas las mejoras y modificaciones contempladas en este proyecto consideran procesos y tecnologías conocidas y probadas en fundiciones de concentrados de cobre.

## 1.2 DEFINICIONES

Con el propósito de facilitar la comprensión de este documento a continuación se dan las siguientes definiciones:

- BOP = “Balance of Plant”
- CLIENTE = Mandante y Dueña del Proyecto
- Contratista BOP = Encargado de la Ingeniería Complementaria o BOP
- Contratista de Construcción = Encargado de las obras de construcción del Proyecto
- Contratista EPS = Encargado de los servicios de Ingeniería, Suministros y Supervisión del Proyecto
- CT5 = Convertidor Teniente 5

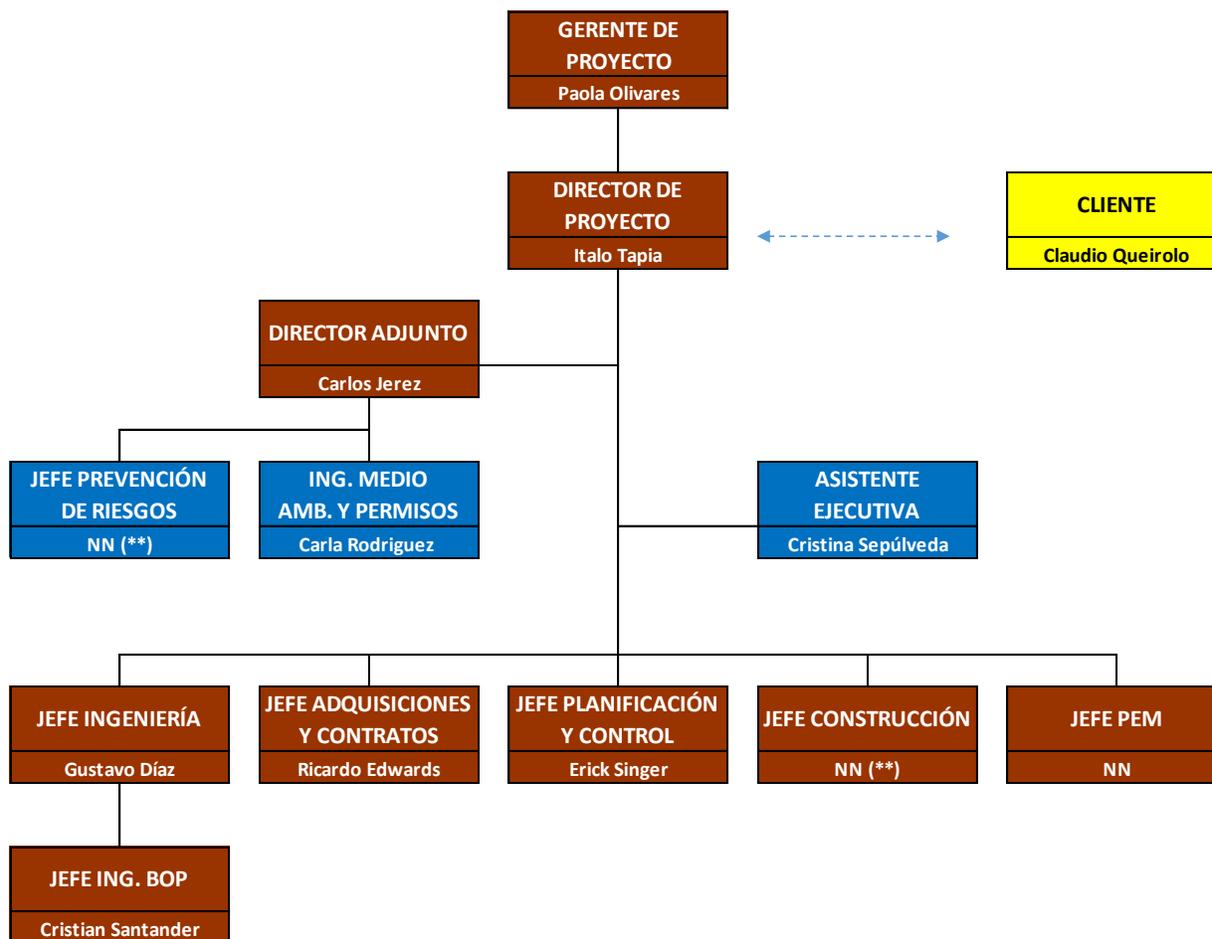
	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 7 de 66
--	---	--

- CPS´s= Convertidores Pierce Smith
- CMN = Compañía Minera Norte CLIENTE Chile
- EPS = “Engineering, Procurement and Supervision”
- Equipo del Dueño = Organización de CMN encargada del Proyecto
- FURE = Fundición y Refinería de Compañía Minera Norte
- GFURE = Gerencia de Operaciones Fundición y Refinería
- MA = Medio Ambiente
- Maligas = Manejo y Limpieza de Gases.-
- PAS = Planta de Ácido Sulfúrico
- PGP= Parada General de Planta.( de la Fundición)
- OT= Outotec
- PGASES = Abreviación nombre del Proyecto
- Proyecto = Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases de la Fundición de Potrerillos
- PEP = Plan de Ejecución del Proyecto.-
- PESSO = Plan Estratégico de Seguridad y Salud Ocupacional
- PTE= Planta Tratamiento de Efluentes
- SSO = Seguridad y Salud Ocupacional
- WBS = Estructura de Desglose del Trabajo (“Work Breakdown Structure”)

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 8 de 66
--	---	--

## 2. ORGANIGRAMA GLOBAL (ver apéndice B)

**PROYECTO MEJORAMIENTO INTEGRAL CAPTACION Y PROCESAMIENTO DE  
GASES FUNDICION POTRERILLOS – DIVISION CHILE  
ORGANIZACIÓN DEL DUEÑO**



(\*\*) En proceso de contratación

Equipo Propio Cliente CMN
Equipo Colaborador Externo
Equipo Contraparte CMN

## 3. CONTROL Y DISTRIBUCION

Este documento pasa a constituirse en el documento directriz oficial para la ejecución del proyecto Gases (PGASES), desde la ingeniería de detalle hasta la entrega del proyecto a la Gerencia de Operaciones Fundición y Refinería (GFURE) de la Compañía Minera Norte.

Como documento debidamente aprobado, es propiedad y debe ser mantenido y utilizado

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 9 de 66
--	---	--

por el Director de Proyecto en ejercicio y los miembros de su organización, para el adecuado direccionamiento de los resultados buscados en el alcance del PGASES.

#### 4. CAMBIOS

Este PEP es un documento controlado. Los cambios se realizarán con un completo reemplazo de páginas, incrementando el número de revisión e indicando cada cambio en las hojas correspondientes.

El PEP es responsabilidad del Director de Proyecto y es el “Mapa del Camino” que permite una efectiva gestión y control en el día a día para el Equipo del Dueño.

Los usuarios de este documento deben eliminar las versiones anteriores y utilizar la última versión circulada por el Director de Proyecto, aprobada correspondientemente.

#### 5. CONFIDENCIALIDAD

El presente es un documento confidencial de CLIENTE y no debería emitirse a ningún tercero sin la autorización del Director de Proyecto.

#### 6. MISION Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

##### 6.1 MISIÓN

La misión que se ha establecido para este proyecto es la siguiente:

***Preparar a la Fundición Potrerillos para el cumplimiento de la nueva normativa de emisiones, a través del trabajo en equipo entre CLIENTE y sus Contratistas, cumpliendo con efectividad el alcance, plazos, costo y calidad comprometidos con el Directorio.***

***El Proyecto debe asegurar cero fatalidad, cumplir con la tasa de accidentabilidad Divisional y satisfacer los estándares de salud ocupacional y medio ambiente exigidos en CLIENTE.***

##### 6.2 OBJETIVOS

Los objetivos que se han establecido para este proyecto son los siguientes:

##### a) Objetivos de Seguridad y Prevención de Riesgos

- Ejecutar el proyecto con “cero” ACTP.
- Diseñar y entregar instalaciones seguras de operar y mantener.
- Hacer cumplir los Planes de Prevención de Riesgos de los contratistas y demás integrantes del equipo de CLIENTE.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 10 de 66
--	---	---

**b) Objetivos de Sustentabilidad**

- Evitar todo daño al Medio Ambiente.
- Asegurar el cumplimiento de todos los compromisos comprometidos en la RCA.
- Planificar todas las actividades para la ejecución de las obras teniendo presente el respeto hacia el Medio Ambiente.

**c) Objetivos de Diseño y Resultados Tecnológicos**

- Lograr la captura del 95% de las emisiones de azufre y arsénico.
- Usar tecnologías probadas y de resultados eficientes y efectivos.
- Mejorar la calidad de las instalaciones para una operación y mantenimiento seguro durante una vida útil programada de 25 años considerando un "Overhaul" cada 8-10 años.

**d) Objetivos de Presupuesto, Plazos y Calidad**

- Terminar el proyecto con la entrega de las nuevas instalaciones a la GFURE dentro del presupuesto aprobado, en el plazo estipulado y asegurando la máxima continuidad de operaciones, con el nivel de calidad de las instalaciones definidas para el encargo.

**6.3 FACTORES DE ÉXITO DEL PROYECTO**

A continuación se enumeran los factores de éxito incidentales para cumplir con la Misión del proyecto PGASES:

- Prevención de Riesgos de SSO, Medio Ambiente (MA) y de los parámetros claves del proyecto.
- Planificación, Programación y Control
- Desarrollo de la Ingeniería de Detalle
- Desarrollo de la Ingeniería Complementaria o BOP
- Contratos y Adquisiciones
- Construcción
- Capacitación
- Puesta en Marcha

***El factor clave más importante para el éxito del proyecto es el Trabajo en Equipo, en un ambiente laboral positivo, con sus participantes enfocados hacia el cumplimiento exitoso de los objetivos de este desafío profesional.***

**6.4 ALCANCES**

La definición del alcance del contrato EPS con Outotec (OT) se divide en las 2 etapas siguientes:

**Primera Etapa:**

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 11 de 66
--	---	---

- Reemplazo del sistema de captación, enfriamiento, limpieza seca y transporte de los gases del CT.
- Reparación de los precipitadores secos de los CPS´s.
- Reemplazo del convertidor catalítico existente.
- Re-potenciamiento de la limpieza húmeda, con el “revamp” de 6 de los 8 precipitadores electroestáticos húmedos de la PAS, y torres de enfriamiento de gas.
- Desarrollo de la ingeniería de detalles, correspondiente a la reactivación de la Planta de Tratamiento de Efluentes y las adquisiciones asociadas a dicha planta y la construcción de obras y montaje de equipos.
- Las actividades de continuidad, tales como: reparaciones a los sistemas de manejo de gases (sistema de enfriamiento radiativo de los CPS´s y ductos), torres humidificadoras, torre de secado, torre de absorción final y torre de enfriamiento de agua. En el contrato EPS con Outotec se acordaron algunas opciones de compra (take off Price) para CLIENTE, quién a la fecha ya comunicó su decisión, sacando del alcance los 1000 tubos del intercambiador E541 y las reparaciones de los sistema de enfriamiento radiativos de los CPS,s y ductos de gases, junto con las reparaciones de ladrillos de recubrimiento interior de las torres de la PAS, paquete TP3-
- Planta de Tratamiento general de Aguas (Parte 1)

Los primeros suministros de la Etapa 1, cuya compra CMN definió a OT tempranamente, en Agosto/2014, fueron los definidos como críticos y corresponden a:

- Convertidor catalítico
- Componentes de los precipitadores húmedos (6 de 8)

Posteriormente se adjudicó el contrato EPS a OT, el 17 de Noviembre/2014, quedando con una opción de salida los equipos de la etapa 2 del proyecto hasta fecha tope del 15 de Septiembre /2015

### **Segunda Etapa:**

- Reemplazo del sistema de captación, enfriamiento y transporte de los gases de los CPS´s .
- Incorporación de un sistema de control de los CPS para una mayor reducción de las emisiones de SO2 fugitivos en el área del pasillo del convertidor por medio del control del aire soplado cuando penetran las toberas o emergen del baño fundido.
- Incorporación del Otovent y el posterior transporte del gas húmedo hasta la PAS.
- Para la transformación de la PAS a doble contacto y doble absorción (que incluye la recuperación de energía), después de realizar un estudio de “trade-Off”, CLIENTE comunicó su decisión a OT, de seguir con esta solución.-
- Planta de Tratamiento general de Aguas (Parte2).

Dentro del alcance de la Ingeniería de Factibilidad Complementaria o BOP que se está ejecutando desde Agosto del 2014 con Jacobs, es desarrollar las actividades

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 12 de 66
--	---	---

necesarias para complementar la Ingeniería de Factibilidad anteriormente desarrollada por OT para los equipos principales y críticos del proceso por OT. En la factibilidad del BOP se incluye además el desarrollo de un CAPEX global de factibilidad de nivel de estimación 3, según la Base de Estimación de Costos de Capital y Operación SIC-P-005, para precisar el monto de inversión total y también definir los permisos sectoriales a conseguir de la Autoridad y preparar los antecedentes para los más urgentes o críticos.-

Específicamente esto significa que el servicio incluye:

- Identificar y definir los alcances y la calidad de la Ingeniería BOP.
- Revisar y validar el CAPEX y el plazo de la ejecución global del proyecto.
- Desarrollar el Plan y Programa de Ejecución de la Construcción del BOP.
- Integrar el Plan y Programa de Ejecución de la Construcción Global del Proyecto.
- Integrar el Plan y Programa de Adquisiciones y Contratos Global del Proyecto.
- Desarrollar Matriz de Permisos sectoriales e inicio de recopilación de antecedentes para permisos críticos.-
- Desarrollar la ingeniería de factibilidad de sistemas no incluidos por OT (combustible, protección contra incendios, tie-ines, reemplazo de bodegas, manejos de residuos etc.)

## 6.5 INDICADORES CLAVE

Los resultados a lograr, en acuerdo a la confianza depositada por el Directorio de la Corporación en la Compañía Minera Norte, para el desempeño exitoso del proyecto, según documentos oficialmente aprobados, son los siguientes:

### a) Moneda e índices a Utilizar

Se usará las siguientes monedas e índices:

Inversión Moneda Promedio 2014; \$/US\$ 522; IPC = 102,7; IPM =207,9

	MONEDA NACIONAL (US\$ MILES)	MONEDA EXTRANJERA (US\$ MILES)	TOTAL (US\$ MILES)
ANTERIOR A 2014	743	0	743
2014	12.162	0	12.162
2015	65.211	35.191	100.402
2016	53.644	16.903	70.547
POSTERIOR A 2016	63.599	25.525	89.124

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 13 de 66
--	---	---

<b>TOTAL ESTIMADA (ACTUAL) (A)</b>	<b>195.360</b>	<b>77.618</b>	<b>272.978</b>
<b>TOTAL AUTORIZADA ACTUALIZADA (B)</b>	<b>195.360</b>	<b>77.618</b>	<b>272.978</b>
	% VARIACIÓN $((A/B)-1)*100$		<b>0</b>

### b) Inversión por Actividad

Durante los años 2014 y 2015 se ha estado desarrollando la Ingeniería de Detalle del contrato EPS + Suministros del Contrato Principal con OT y la Ingeniería de Factibilidad Complementaria (o BOP) con Jacobs, en apoyo a los aspectos constructivos que no forman parte del primer contrato.

La inversión anual para el año 2015 se señala por fase en el siguiente cuadro:

	Factor de ponderación físico	Factor de ponderación financiero	Real		Programado (versión cero 2015)			
			31-08-2014		30-06-2015		31-12-2015	
			Físico	Costos	Físico	Costos	Físico	Costos
ADMINISTRACIÓN	16,0%	21,3%	15,73%	6,90%	45,29%	43,51%	64,13%	59,36%
ADQUISICIONES	45,0%	41,7%	0,00%	0,00%	39,50%	22,63%	50,00%	46,14%
CONSTRUCCIÓN	39,0%	37,1%	0,00%	0,00%	9,06%	3,84%	32,27%	26,19%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>2,52%</b>	<b>1,10%</b>	<b>28,55%</b>	<b>20,13%</b>	<b>45,35%</b>	<b>41,55%</b>

Desde el año 2014, se han estado realizando la adquisición de Suministros de la Etapa 1, sin embargo los equipos, dado su proceso de fabricación en el extranjero, llegarán durante el segundo semestre del año 2015.

Las actividades de Construcción se consideran de Septiembre al final del año 2015.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 14 de 66
--	---	---

**c) Hitos Relevantes**

Nº	HITO	Programa Original (PEP Diciembre 2013)		Real/Proyectado	
		INICIO	TERMINO	INICIO	TERMINO
1	Autorización de fondos API.		Diciembre 2013.		Diciembre 2013.
2	Ingeniería detalles EPS	Febrero 2014.	Agosto 2016.	Marzo 2014.	Julio 2016
3	Ingeniería factibilidad BOP	---	---	Agosto 2014.	<b>Julio 2015.</b>
4	<b>Adjudicación contrato EPS</b>	---	<b>Febrero 2014.</b>		<b>Noviembre 2014.</b>
5	Adquisiciones equipos Críticos	---	---	Agosto 2014.	Octubre 2015.
6	Adquisiciones equipos Etapa 1	Febrero 2014.	Abril 2015.	Diciembre 2014.	Abril 2016
7	Actualización CAPEX	---	---		Septiembre 2015 (*)
8	Ingeniería detalles BOP	---	---	<b>Julio 2015.</b>	<b>Marzo 2017.</b>
9	Construcción y montaje Etapa 1	Marzo 2015.	Diciembre 2015.	<b>Septiembre 2015.</b>	<b>Octubre 2016.</b>
10	PEM Etapa 1	---	Enero 2016.	<b>Febrero 2016.</b>	<b>Septiembre 2016.</b>
11	Construcción y montaje Etapa 2	Octubre 2016.	Julio 2017	<b>Octubre 2016.</b>	<b>Noviembre 2017.</b>
12	PEM Etapa 2	Agosto 2017.	Septiembre 2017	<b>Agosto 2017.</b>	<b>Noviembre 2017.</b>
13	Cierre API	---	Mayo 2018		<b>Junio 2018.</b>

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 15 de 66
--	---	---

- (\*) A fines de Diciembre de 2014 se terminó la actualización preliminar del CAPEX. En Abril de 2015 se terminó revisión del CAPEX con ingeniería de detalles OT más avanzada y con la ingeniería Factibilidad del BOP sustancialmente terminada, para revisión interna de CMN. En Septiembre de 2015, con valores de los dos contratos de construcción de la Etapa 1, se volverá a actualizar el CAPEX y se decidirá si se requiere reformular.

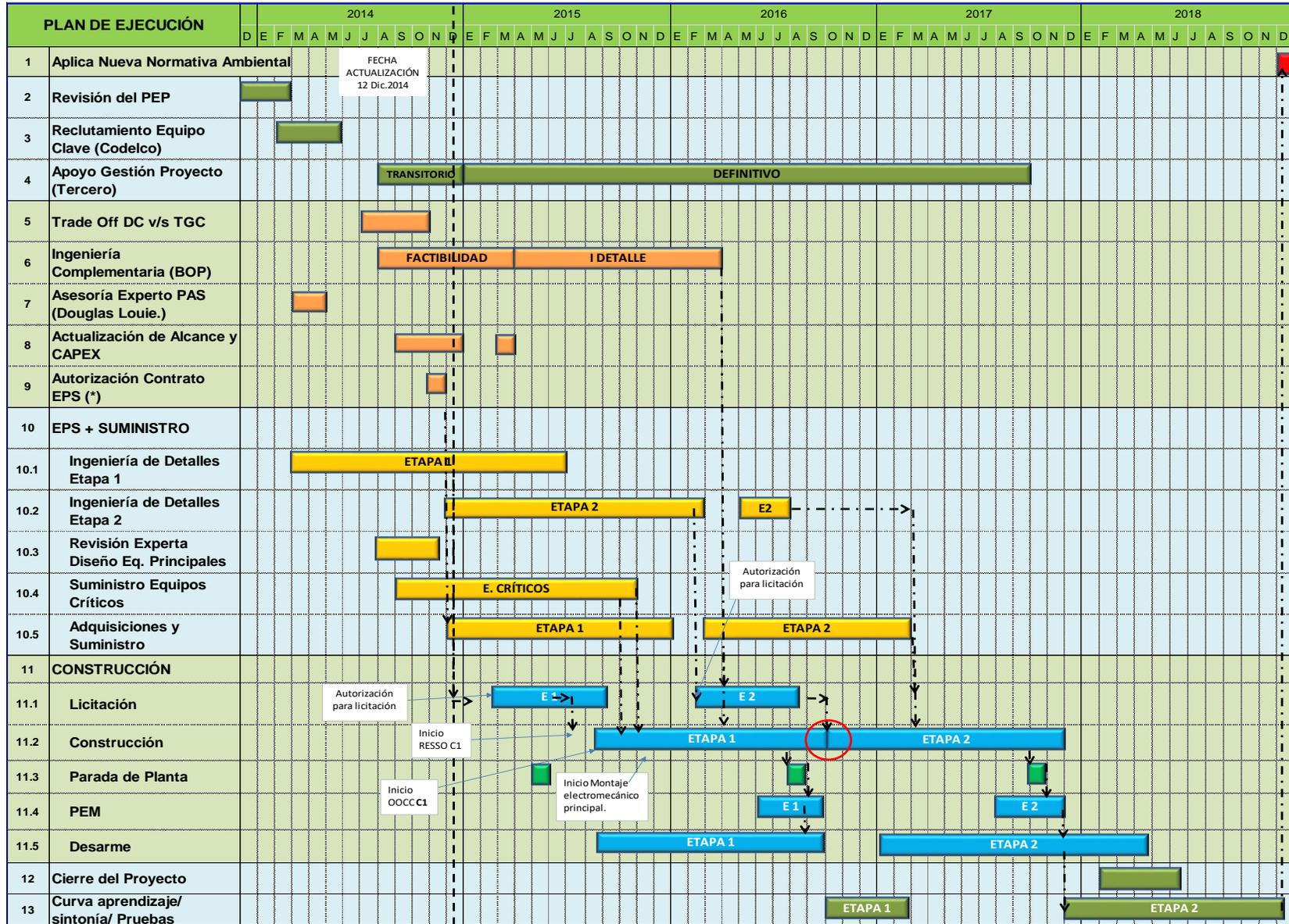
#### **d) Plazo de Ejecución**

La duración del proyecto es de **53 meses** y la fecha de autorizada fue en Diciembre 2013 con término programado para mayo 2018.

A continuación se muestra el Programa General a la fecha:

**Cliente**  
**PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**  
 Mejoramiento Integral Captación y  
 Procesamiento Gases Fundición

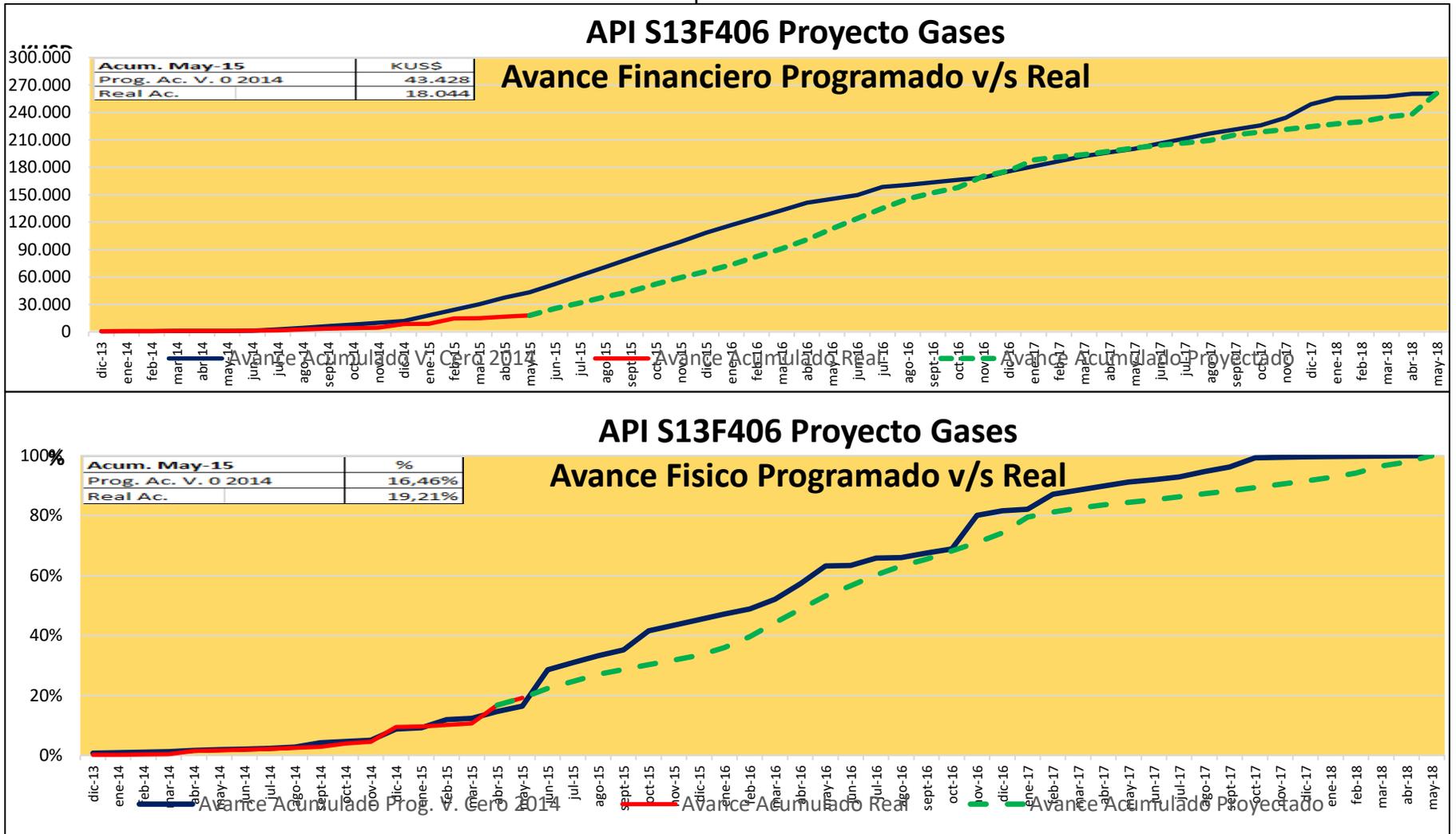
**División CMN.**  
 Fecha 29 Mayo 2014  
 Página 16 de 66



(\*) Programa fue congelado a partir de adjudicación de Etapa 1 de contrato EPS con OT realizada el 17.Nov.14 y revisión de estrategia de construcción modificada el 1.Dic.14, de 2 contratos en serie (obras previas y principal) a 2 en paralelo (principal 1 y principal 2).

**e) Avance Físico – Financiero Esperado**

A continuación se muestra las Curvas de Avance esperadas

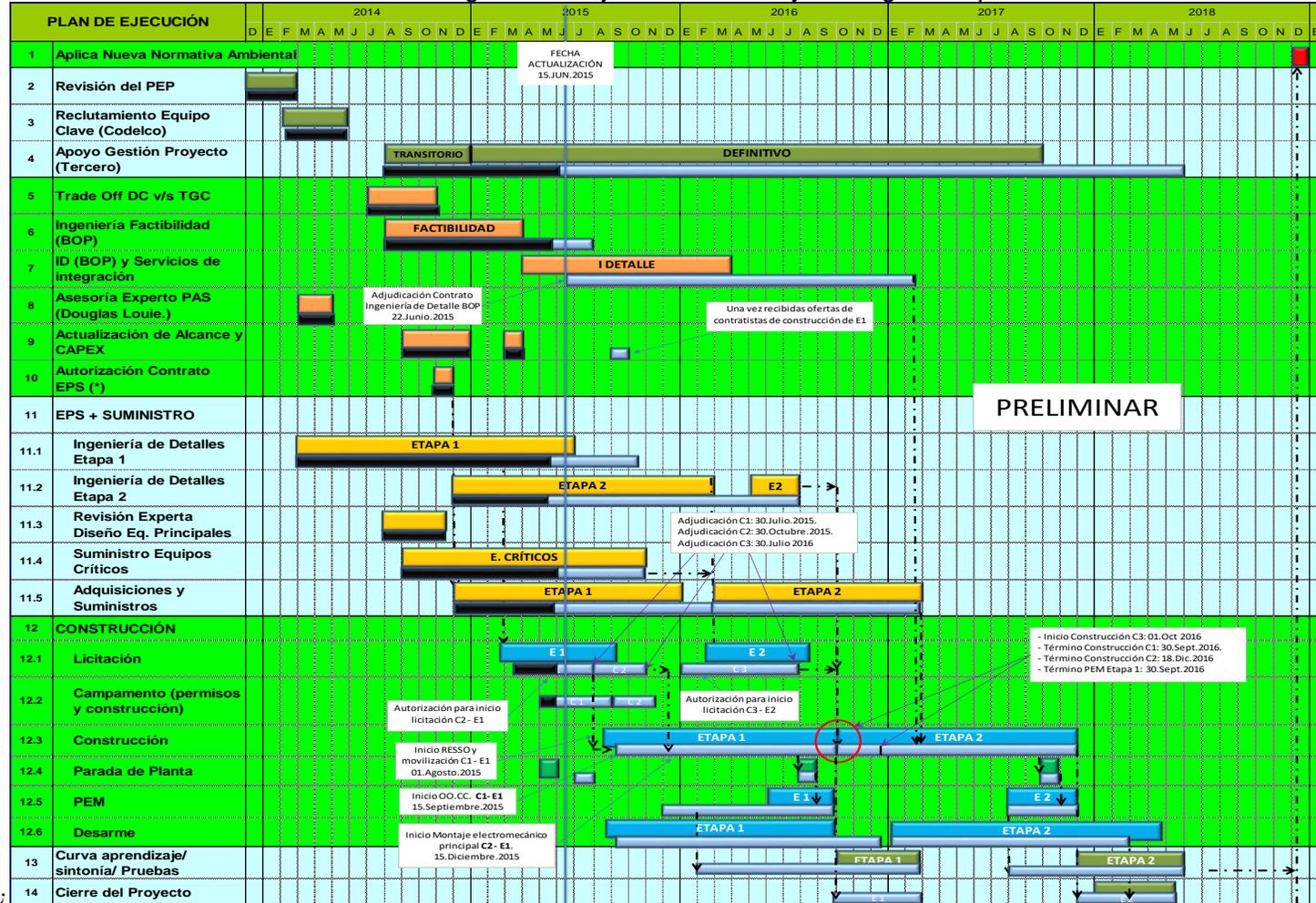


**Cliente**  
**PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**  
 Mejoramiento Integral Captación y  
 Procesamiento Gases Fundición

**División CMN.**  
 Fecha 29 Mayo 2014  
 Página 18 de 66

**f) Programa de Ejecución del Proyecto**

A continuación se muestra el Programa de Ejecución del Proyecto vigente a partir de Diciembre de 2014.



<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 19 de 66
---	---

**g) Presupuesto Autorizado por Gastar**

A continuación se adjunta el Presupuesto autorizado del proyecto.

	ITEM		2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL	DESV
			MP-14	MP-14	MP-14	MP-14	MP-14	MP-14	MP-14	MP-14
1.0	<b>GESTIÓN E INDIRECTOS</b>	42.909,285	743,468	12.161,663	21.431,750	11.863,410	10.090,139	1.775,205	58.065,635	15.156,350
1.1	Gestión	25.404,438	743,468	3.031,909	7.261,874	7.263,633	7.226,530	1.340,085	26.867,499	1.463,061
1.1.1	Gastos del Dueño	16.072,083	420,727	1.920,708	4.199,569	4.354,801	4.617,779	994,474	16.508,057	435,975
1.1.2	Servicios de Apoyo a la Construcción	5.353,470		214,291	1.647,321	1.857,376	2.026,285	161,207	5.906,480	553,010
1.1.3	Servicios de Apoyo Divisionales	2.540,548	322,741	409,213	906,524	663,692	335,504	144,086	2.781,760	241,211
1.1.4	Servicios Especiales	1.438,337		487,697	508,461	387,765	246,961	40,318	1.671,202	232,865
1.2	Indirectos	14.640,480		9.129,754	14.005,620	3.362,546	2.253,411		28.751,331	14.110,852
1.2.1	Estudios Especiales	400,570			384,304		16,265		400,570	
1.2.2	Ingeniería Detalle (E)	6.472,879		7.809,957	4.883,019	95,095			12.788,071	6.315,192
1.2.2	Asesoría construcción y PEM	4.000,105			2.018,499	2.667,451	2.237,146		6.923,096	2.922,991
9062563 - 10	Ingeniería BOP	3.766,925		1.319,797	6.719,797	600,000			8.639,595	4.872,670
9062289 - 10	Contingencias Ingenierías	2.864,368			164,256	1.237,230	610,199	435,121	2.446,805	-417,563
2.0	<b>ADQUISICION</b>	124.096,702			52.464,375	30.080,483	29.916,545	1.241,252	113.702,656	-10.394,047
3.0	<b>CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE</b>	105.971,99			26.505,71	28.602,83	36.569,11	9.532,04	101.209,69	-4.762,30
	AVANCE FINANCIERO PARCIAL	272.977,981	743,468	12.161,663	100.401,832	70.546,724	76.575,797	12.548,497	272.977,981	
	AVANCE FINANCIERO ACUMULADO	272.977,981	743,468	12.905,131	113.306,963	183.853,687	260.429,483	272.977,981	272.977,981	
	% AVANCE		0,3%	4,7%	41,5%	67,4%	95,4%	100,0%	100,0%	

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 20 de 66
--	---	---

#### **h) Sensibilidad Financiera**

Con los resultados del CAPEX se completaron los datos económicos claves del proyecto, los cuales resultaron (indicadores de VAN TIR e IVA)

#### **i) Estructura de Desglose del Trabajo (WBS)**

Para utilizar la estructura del WBS en este proyecto, es necesario recurrir a la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS) existente de la Gerencia de Proyectos (GPRO) de Compañía Minera Norte (CMN), la cual define la totalidad de las cuentas necesarias para cualquier proyecto de índole minero-metalúrgico. En general, se compone de cuatro capítulos:

1. WBS para Codificación de Planos
2. WBS para Codificación de Documentos
3. WBS por Área (Facility)
4. WBS por Disciplina (Commodity)
5. WBS por Documentos (CAPEX/OPEX)

A su vez, cada ítem de cada capítulo anterior, se encuentra debidamente codificado, abarcando toda la gama de quiebres necesarios para su adecuado manejo y registro de documentos y actividades.

El WBS por Área (Facility) y Disciplina (Commodity) con su quiebre por niveles es obligadamente necesario a utilizar para el registro Contable-Financiero en SAP, en acuerdo a la normativa CLIENTE. El Apéndice C muestra este quiebre por Área (Facility) global, para su adaptación a un proyecto en particular.

Una vez definidos todos los alcances precisos y detallados de los contratos para las ingenierías del EPS y del BOP, el Jefe Planificación y Control de Proyecto detallo cada capítulo de WBS para registrar las actividades correspondientemente.

#### **j) Autorización del Proyecto y su Gasto de Capital**

Con fecha 17 de Diciembre del 2013, el Directorio de la Corporación dio la autorización al proyecto PGASES y su correspondiente gasto de capital, según el API . S13F406.

### **6.6 LIMITES DE AUTORIDAD**

El Manual de Aprobaciones de Facultades (MAF) de la Compañía Minera Norte de CLIENTE Chile, es el único documento oficial válido que regula las aprobaciones de los servicios de Ingeniería, Contratos y Compras, servicios de Apoyo Técnico, servicios de Administración, Capacitación y Puesta en Marcha del proyecto.

<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 21 de 66
---	---

Asimismo, para las aprobaciones de contratos y compras y cualesquier otro desembolso se seguirá los lineamientos indicados en el Manual de Aprobaciones Facultado (MAF) de CLIENTE.

## 6.7 **MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO (ver Apéndice N)**

A continuación se adjunta la Matriz de Responsabilidades del Proyecto.

ROL	REPORTA A	RESPONSABLE	EQUIPO
Director del Proyecto	Gerente GPRO	<p><b>De la ejecución</b> del proyecto PGASES Potrerillos de modo de entregar las instalaciones al Cliente, en la fecha acordada, a un costo dentro del presupuesto aprobado, en condiciones de operabilidad y mantención seguras y cumpliendo las normativas medioambientales vigentes y sin accidentabilidad. De verificar que las restricciones (calidad, costo y tiempo) se gestionen adecuadamente.</p> <p><b>Del desarrollo</b> del Plan de Ejecución del Proyecto, acorde con los objetivos en cuanto a: alcances, plazos, costos, calidad, seguridad, medio ambiente, recursos humanos, relaciones laborales y comunidades.</p> <p>De lograr la aprobación del PEP por el Gerente de la GPRO y ejecutar el plan.</p> <p><b>Del desempeño</b> global del proyecto y asegurar que los objetivos del mismo se cumplan, estimular, supervisar, motivar y corregir las desviaciones del equipo de Proyectos.</p>	CLIENTE
Director Adjunto	Director de proyecto	<p><b>De dar soporte</b> al Gerente de Proyecto en el desarrollo de la información del proyecto para los stakeholders externos (Directorio, VOCS, VAF, GEI, Cochilco, MDS y otros).-</p> <p><b>Dar soporte</b> al Director de Proyecto durante la <b>ejecución</b> del proyecto, identificando alertas y proponiendo acciones correctivas y preventivas en las áreas de proyecto que lo requieran.</p> <p><b>De desarrollar y gestionar</b> el Plan de Riesgos, Calidad y Medio Ambiente del Proyecto e implementarlo durante la ejecución.</p>	CLIENTE
Asistente Ejecutiva	Director de proyecto	Da servicio de asistente a la Gerencia del Proyecto	C. APOY.GESTION
Administrador Servicio	Director de Proyecto	Da servicio de asistente a la Gerencia del Proyecto	C. APOY.GESTION
Jefe Prevención de Riesgos	Director Adjunto del Proyecto	<p><b>Del desarrollo</b> del Plan de Prevención de Riesgos del Proyecto</p> <p><b>De la ejecución</b> del Plan de Prevención de Riesgos de CLIENTE, generando supervisiones, capacitaciones, evaluaciones de tareas, visitas planeadas, emisión de informes, control de tasas y estadísticas de accidentes.</p> <p><b>De la revisión y aprobación</b> de los Planes de Prevención de Riesgos de todos los Contratistas y Vendors.</p> <p>De la <b>difusión</b> de los temas y procedimientos principales de la Prevención de Riesgos e involucrar a todo el personal en las responsabilidades de prevención de riesgos.</p> <p><b>Reportar</b> Semanal y mensualmente.</p> <p><b>Reportar</b> No Conformidades de Prevención de Riesgos en forma inmediata.</p>	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Jefe Medio Ambiente y Permisos	Director Adjunto de Proyecto	<p><b>Del desarrollo</b> del Plan de Protección del Medio Ambiente de CLIENTE.</p> <p><b>De la ejecución</b> del Plan de Protección del Medio Ambiente de CLIENTE en línea con los compromisos contraídos por la Corporación para este Proyecto.</p> <p><b>De la revisión y aprobación</b> de los Planes de Protección del Medio Ambiente de todos los Contratistas y Vendors.</p> <p><b>De asegurar</b> la ejecución de todos los planes de Protección del Medio Ambiente de todos los contratistas. Reporta Semanal y Mensualmente.</p> <p><b>Reportar</b> No Conformidades de Protección del Medio Ambiente en forma</p>	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero de Calidad	Jefe de Programación y control	<b>Del Plan de Calidad del Proyecto:</b> Asegurar cumplimiento del Plan de Calidad en todas sus fases, Ingeniería, Adquisiciones, y construcción, apoyo gestión contratista.-	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página <b>22</b> de <b>66</b>
--	---	---

Jefe de Ingeniería	Director del Proyecto	<u>Responsable</u> del desarrollo y ejecución de la Ingeniería del contrato EPS <u>Colaborar</u> en compartir información según requiera el servicio BOP. <u>Monitoreo y control</u> de avance de la ingeniería del EPS de acuerdo al plan aprobado por CLIENTE.	CLIENTE
Jefe de Adquisiciones y Contratos	Director del Proyecto	<u>Del desarrollo</u> del plan base de adquisiciones y Contratos. <u>Gestión</u> de Adquisiciones y contratos. De la correcta aplicación de la normativa Corporativa para Adquisiciones y Contratos. Prevenir, detectar y corregir posibles desviaciones en la entrega de bienes	CLIENTE
Jefe de Planificación y Control de Proyecto	Director del Proyecto	<u>Del desarrollo</u> del Plan de Control del Proyecto. <u>De la ejecución</u> del Plan de Control del Proyecto <u>De la revisión y aprobación</u> de los Planes de Control de Proyecto de todos los Contratistas y Vendors. <u>De asegurar</u> la ejecución de todos los planes de Control de Proyecto de todos los contratistas. <u>De revisar y controlar</u> el programa del proyecto en todos sus niveles de desegregación <u>De integrar</u> todos los reportes del proyecto en un reporte único <u>Reporta Semanal y Mensualmente</u>	CLIENTE
Jefe de Construcción	Director del Proyecto	<u>De desarrollar</u> el Plan de Ejecución de la Construcción (PEC) para el proyecto. <u>De la ejecución</u> exitosa del Plan de Ejecución de la Construcción (PEC) aprobado del proyecto <u>De participar</u> en los procesos de revisión de ingeniería y programación con fines de constructibilidad <u>De la administración</u> de todos los contratos de construcción en terreno De administrar los equipos de Inspección Técnica de Obra (ITO) que proporcione cada contratista según le corresponda. <u>De revisar y aprobar</u> las estrategias de construcción, los métodos constructivos y de desmontaje y limpieza propuestos por los contratistas de construcción.	CLIENTE
Jefe PEM y Ramp Up	Director del Proyecto	<u>De desarrollar</u> el plan de Pre-Comisionamiento y Comisionamiento de las instalaciones construidas. <u>De desarrollar</u> los programas de Precomisionamiento y Comisionamiento incluidos los recursos humanos, contratos vendedores, recursos de suministros completos. <u>De administrar</u> los procesos de Precomisionamiento y Comisionamiento <u>De coordinar</u> las actividades de estas fases con el Superintendente de	CLIENTE
Jefe de Ingeniería BOP	Jefe de Ingeniería	<u>Responsable</u> del desarrollo y ejecución del BOP. <u>Monitoreo y control</u> de avance del BOP de acuerdo a planificación. Oportuna toma de decisiones y acciones correctivas y preventivas ante desviaciones del programa base. Reporta Semanal y Mensualmente. <u>Reporta No Conformidades</u> de Adquisición y Contratos en forma inmediata.	CLIENTE
Ingeniero Estructural	Jefe de Ingeniería	<u>De la revisión y aprobación del diseño</u> y cálculo de las obras civiles de modo de conseguir estructuras seguras, resistentes y funcionales, que estén dentro del presupuesto, cumpliendo las normativas, etc.	CLIENTE
Ingeniero Eléctrico	Jefe de Ingeniería	<u>De la revisión y aprobación del diseño</u> implementación, instalación a sistemas eléctricos que distribuyen o utilizan energía eléctrica. <u>De valorar y administrar</u> por parte del PGASES los proyectos de energía eléctrica, que implica las etapas de planificación, organización, dirección, ejecución, seguimiento evaluación y control del proyecto eléctrico en cuestión.	CLIENTE

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 23 de 66
--	---	---

Ingeniero Mecánico	Jefe de Ingeniería	<b>De la revisión y aprobación del diseño</b> del equipamiento mecánico asociado al desarrollo del proyecto.	CLIENTE
Instrumentación y Control	Jefe de Ingeniería	<b>De la revisión y aprobación del proyecto</b> de la especialidad de instrumentación y control del PGASES	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero Piping	Jefe de Ingeniería	<b>De la revisión y aprobación del proyecto</b> y de instalaciones de piping de acuerdo al proyecto..	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero de Contratos	Jefe de Adquisiciones y Contratos.	<b>De la gestión de contratos</b> de servicios requeridos por el de proyecto. <b>De coordinar</b> , integrar y monitorear el progreso de los contratos del proyecto Reporta semanal y mensualmente.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero Adquisiciones	Jefe de Adquisiciones y	<b>Gestionar y coordinar</b> contratos y compras de equipos, insumos y demás materiales necesarios para el correcto desarrollo del Proyecto en el tiempo comprometido.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero de Costos	Jefe de Control de Proyecto	<b>De desarrollar</b> el sistema de control de costos y operarlo. <b>De integrar</b> en el sistema todos los costos del Proyecto. <b>De ejecutar</b> el procedimiento de aprobación de gastos y control de presupuesto.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Ingeniero de Costos Construcción	Jefe de Planificación y Control del Proyecto	<b>De integrar</b> todos los gastos realizados en la construcción del proyecto clasificados y ordenados de acuerdo a la estructura de costos del presupuesto aprobado del proyecto, para cada contrato de construcción	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Planificador/Programador	Jefe de Control de Proyecto	<b>De revisar en detalle</b> el Programa de Ejecución del Proyecto que integre todas las actividades, disciplinas, áreas, contratos para el Proyecto. <b>De revisar</b> los programas de los contratistas y alertar desviaciones en forma inmediata (materiales, tiempo, recursos, eficiencias, etc). <b>De revisar comentar</b> y aprobar las actualizaciones de programas de los contratistas considerando las implicancias de avance físico que estos declaran. Reporta Semanal y Mensualmente.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Programador	Jefe de Planificación y Control del Proyecto	<b>De integrar</b> todos los programas y planes de ejecución de construcción del proyecto en un programa de control que incluye equipos materiales, partes, y disposición de recursos humanos. actuando cordialmente con los programadores del proyecto.-	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Control de Documentos	Jefe de Planificación y Control de Proyecto	<b>De preparar</b> el plan de administración de documentación del proyecto. <b>De recibir y administrar</b> todos los documentos provenientes de Contratistas del Proyecto. De enviar los documentos y planos a quien corresponda en forma oportuna. <b>De mantener</b> los archivos duros y electrónicos correctamente actualizados en todo momento. <b>De informar</b> todos los cambios en documentos al jefe de Ingeniería de Proyecto, al Gerente del CM y a los administradores de los contratos correspondientes.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Asistente Prog. Y control construcción	Programador	<b>De Entregar</b> apoyo en el desarrollo de la integración de programas y planes de ejecución de construcción.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 24 de 66
--	---	---

Inspectores Asistentes Prev. Riesgos	Jefe Prevención de Riesgos	<p><b>Del control en terreno</b> de la ejecución del Plan de Prevención de Riesgos de CLIENTE, participando en la generación de evaluaciones de tareas, visitas planeadas, emisión de informes, control de tasas y estadísticas de accidentes. De la difusión de los temas y procedimientos principales de la Prevención de Riesgos e involucrar a todo el personal en las responsabilidades de prevención de riesgos.</p> <p>Reportar No Conformidades de Prevención de Riesgos a su jefatura en forma inmediata.</p>	CONTRATISTA APOYO TERRENO
Asistente Const.	Jefe Construcción	Entrega apoyo al área de construcción.	CONTRATISTA APOYO
Coordinador Contrato Construcción 1	Jefe de Construcción.-	<p><b>De asegurar</b> que los contratos bajo su coordinación progresen de acuerdo al programa vigente, que los trabajos se realicen de acuerdo a los diseños indicados en los planos más actualizados, que los cambios de alcance se mantengan acotados a lo estrictamente necesario.</p> <p><b>De participar</b> en las reuniones de los contratistas y estar actualizado en todos los problemas y soluciones que se discutan a nivel del contratista.</p> <p><b>De facilitar las comunicaciones</b> oportunas con el o los integrantes del equipo de CLIENTE que corresponda en forma efectiva y oportuna para agilizar la toma de decisiones correctas en casos de plantearse problemas.</p> <p><b>Del seguimiento y monitoreo</b> de su contrato y de coordinar el contratista con las fuentes de conocimiento indicadas para dar soporte en cada requerimiento.</p> <p>De recibir, revisar y comentar los estados de pago de los contratistas y entregárselos al jefe de Control del CM.</p> <p>De reportar semanal y mensualmente.</p>	CONTRATISTA APOYO TERRENO
Coordinador Contrato Construcción 2	Jefe de Construcción	<p><b>De asegurar que</b> los contratos bajo su coordinación progresen de acuerdo al programa vigente, que los trabajos se realicen de acuerdo a los diseños indicados en los planos más actualizados, que los cambios de alcance se mantengan acotados a lo estrictamente necesario.</p> <p><b>De participar</b> en las reuniones de los contratistas y estar actualizado en todos los problemas y soluciones que se discutan a nivel del contratista.</p> <p><b>De facilitar</b> las comunicaciones oportunas con el o los integrantes del equipo de CLIENTE que corresponda en forma efectiva y oportuna para agilizar la toma de decisiones correctas en casos de plantearse problemas.</p> <p><b>Del seguimiento y monitoreo</b> de sus contratos y de coordinar a los contratistas con las fuentes de conocimiento indicadas para dar soporte en cada requerimiento.</p>	CONTRATISTA APOYO TERRENO
ITO	Jefe Construcción	Del correcto desarrollo de los trabajos encomendados al Contratista. Del control de dotaciones de equipos y Capital humano. Del efectivo avance de las obras de construcción.	CONTRATISTA APOYO TERRENO
ITO 2	Jefe Construcción	Del correcto desarrollo de los trabajos encomendados al Contratista. Del control de dotaciones de equipos y Capital humano. Del efectivo avance de las obras de construcción.	CLIENTE
Coordinador Vendor	Jefe Construcción	De coordinar que los vendors lleguen a tiempo a terreno y de controlar que su estadía este de acuerdo al programa de construcción y PEM.	CONTRATISTA APOYO TERRENO
Recepción de Materiales	Jefe Construcción	De la correcta recepción de mercaderías y su ingreso a sistema para posteriores rebajas de inventario y la entrega la contratista de construcción	CONTRATISTA APOYO TERRENO
Ingeniero manejo de cambios y reclamos	Jefe de Construcción	<p><b>De Recibir</b>, analizar, revisar el cumplimiento de los procedimientos de control de cambios y aplicarlos a los reclamos, apoyando a los coordinadores de los contratos de construcción</p> <p><b>Contestar los reclamos</b> oportunamente con el objetivo de impedir la presentación de reclamos injustificados.</p>	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Asistente Administrativo	Jefe Construcción	<b>De prestar</b> apoyo al Área de Construcción.	CONTRATISTA APOYO
Expeditor Pases	Jefe Construcción	<p><b>De la coordinación</b> de pases de trabajadores.</p> <p><b>Del manejo de dotación</b> que participa en Proyecto.</p> <p>Del manejo de la solicitudes, envío y actualización de documentos obligatorios para ingreso a faena.</p>	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página <b>25</b> de <b>66</b>
--	---	---

Equipo CM	Jefe PEM y Ramp-Up	<b>De la participación en la PEM</b> con el fin de desarrollar el Proyecto de entregar de manera funcional al cliente fundición	CLIENTE
Asesor PEM	Jefe PEM y Ramp-Up	<b>De Prestar apoyo técnico</b> en la implementación de sistemas, pruebas y demás tareas de la PEM necesarias para un correcto funcionamiento.	CONTRATISTA APOYO
Especialistas FU y PAS	Jefe PEM y Ramp-Up	<b>Del apoyo técnico</b> externo en la PEM en los temas relacionados con el proceso del Proyecto, para el correcto funcionamiento de equipos y su mantenimiento Preventivo.	CONTRATISTA APOYO GESTIÓN
Equipo FURE	Jefe PEM y Ramp-Up	Del apoyo técnico interno en la PEM en los temas relacionados con el proceso de Fundición.	CLIENTE

## 6.8 PROCEDIMIENTOS DEL PROYECTO

El Equipo del Dueño, el Contratista EPS y el Contratista BOP deben conciliar cada uno sus propios procedimientos con los del Equipo del Dueño, de manera de poseer un solo actuar en todos aquellos aspectos, actividades y resultados comunes del PGASES.

## 6.9 PRACTICAS DE AGREGACION DE VALOR

Se emplearán prácticas de valorización para mejorar el costo, el programa y la confiabilidad del proyecto PGASES.

Estas prácticas son actividades destinadas a agregar valor en puntos específicos de la ejecución del proyecto. En todos los casos, se deberá seguir un proceso de trabajo claro y definido, capturando las oportunidades existentes para luego prevenir o mitigar los riesgos.

Como metodología, es necesario considerar que:

- a) La práctica se debe aplicar a todo el alcance del proyecto,
- b) La documentación requerida para utilizar los resultados se debe producir y distribuir a las áreas del proyecto donde se va a agregar el valor.
- c) Cada práctica de valorización se utiliza durante una etapa particular del desarrollo del proyecto.

Las siguientes prácticas de valorización que se estima mejor se ajustan a este proyecto son:

1. Optimización de los procesos
2. Optimización de uso de recursos
3. Operatividad y mantenimiento
4. Optimización energética
5. Modelado de confiabilidad
6. Optimización del rendimiento
7. Análisis de la constructibilidad
8. Ajuste de estándares y especificaciones
9. Criterios de calidad
10. Estrategia de ejecución y gestión de la construcción

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 26 de 66
--	---	---

11. Manejo y reducción de desechos

## 7. PERSONAL Y ORGANIZACION

### 7.1 EQUIPO DEL DUEÑO – CARGOS CLAVE

El Equipo del Dueño, son los **Miembros Clave** que componen la organización, encargada de las actividades del direccionamiento y gestión del proyecto.

#### a) Dirección

Ítalo Tapia	Director de Proyecto
Carlos Jerez	Director Adjunto
Erick Singer	Jefe Planificación y Control de Proyecto
....:NN.....	Jefe Prevención de Riesgos

#### b) Ingeniería

Gustavo Díaz	Jefe de Ingeniería
Cristian Santander	Jefe Ingeniería BOP

#### c) Adquisiciones

Ricardo Edwards	Jefe de Adquisiciones y Contratos
-----------------	-----------------------------------

#### d) Construcción y PEM

NN	Jefe de Construcción
NN	Jefe PEM

#### e) GFure

Claudio Queirolo	Gerente de Fundición y Refinería
Manuel Jiménez	Coordinador GFURE ante el PGASES
Manuel Roco	Jefe de mantención GFURE

### 7.2 MOVILIZACION DEL PERSONAL PARA EL PROYECTO

El plan de dotación del Equipo del Dueño considera incorporar personal CLIENTE y personal contratista para el soporte profesional-administrativo.

Durante el desarrollo en el Home Office en Santiago, el Equipo del Dueño (CLIENTE + soporte profesional externo) **incorpora 23 personas**, trabajando de lunes a viernes (**9 de CLIENTE y 14 Externos**).

Durante el "Peak" (78 PGP) de la Construcción en terreno, la dotación del Equipo del Dueño aumentará a 46 personas, trabajando en turnos (5x2 para los administrativos y 8x6 para los técnicos (**11 de CLIENTE y 30 externos**)).

<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 27 de 66
---	---

El plan de la dotación para la movilización se muestra en el Punto 7.4

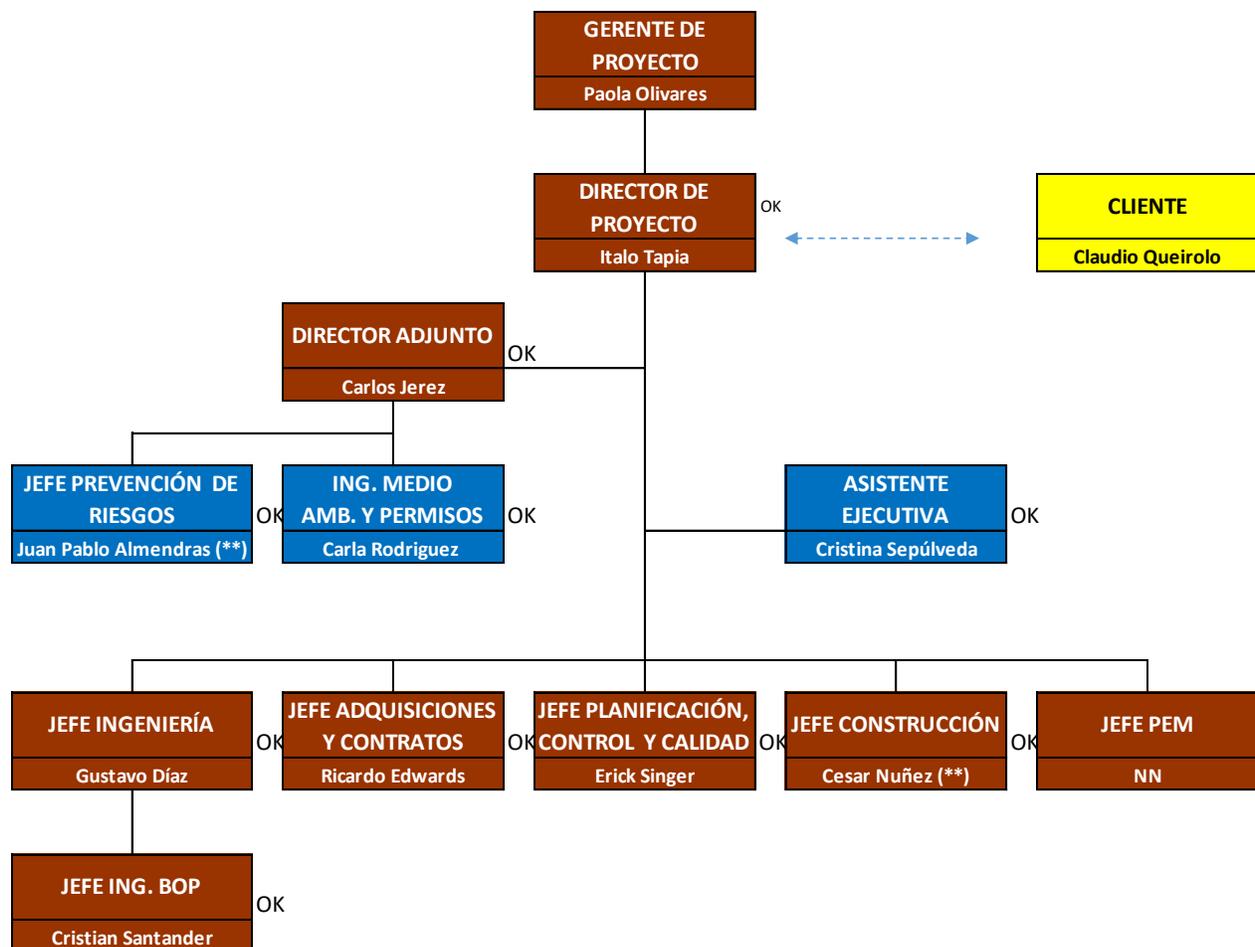
### 7.3 ORGANIZACION DEL PROYECTO

A continuación se presenta la organización del proyecto PGASES, desglosado por áreas funcionales. La dotación completa se compone de un total de 49 profesionales, en sus diferentes niveles y roles:

CLIENTE = 11 profesionales

Terceros= 38 profesionales

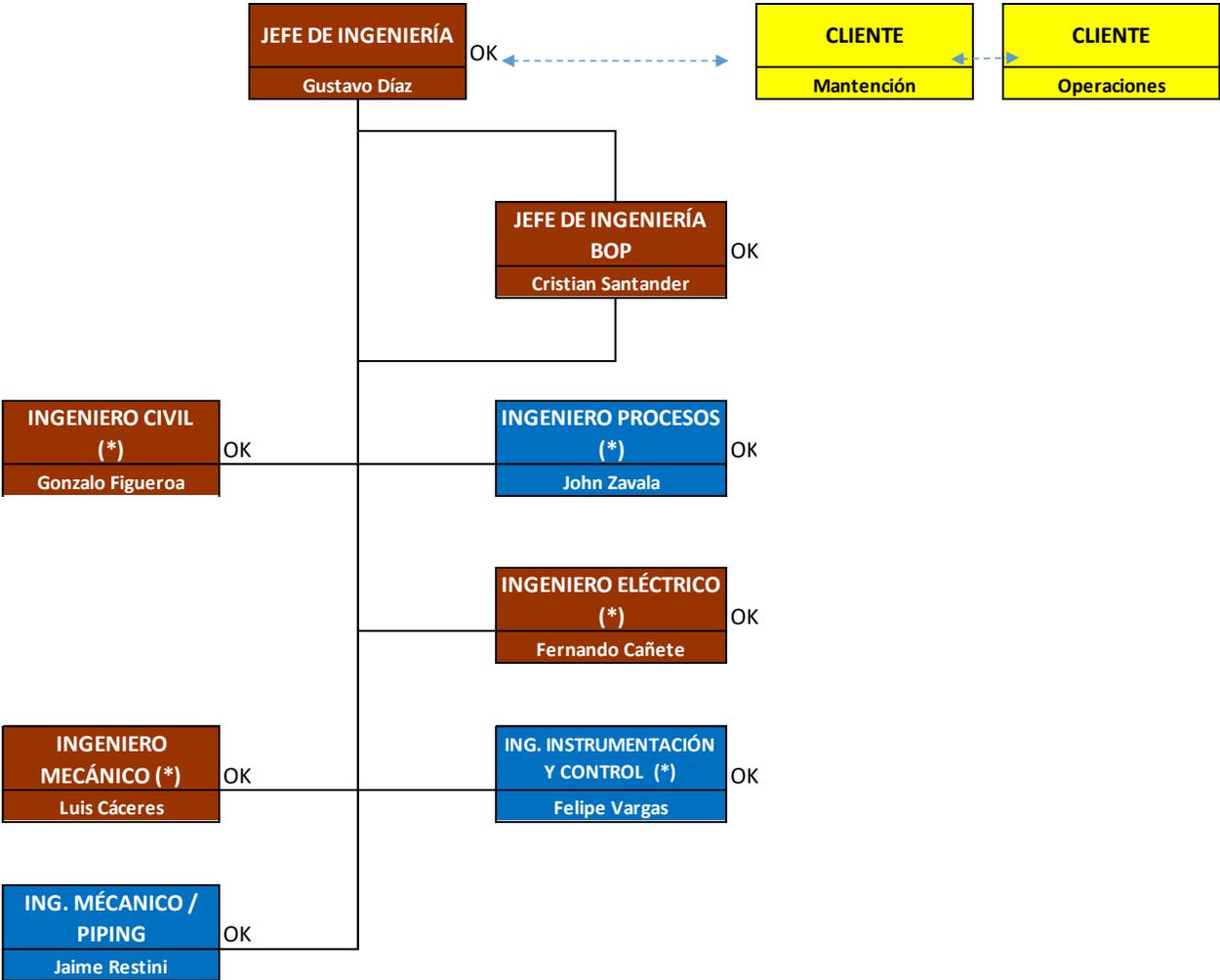
#### • Dirección Superior



(\*\*) En proceso de contratación



• Ingeniería



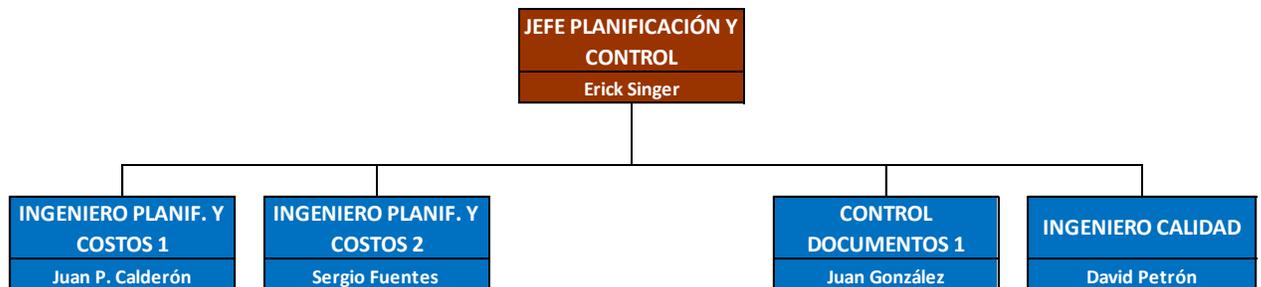
(\*) Asume la función de ITO, durante la construcción.

Equipo Propio Cliente CMN
Equipo Colaborador Externo
Equipo Contraparte CMN

- **Adquisiciones y Contratos**



- **Planificación y Control**



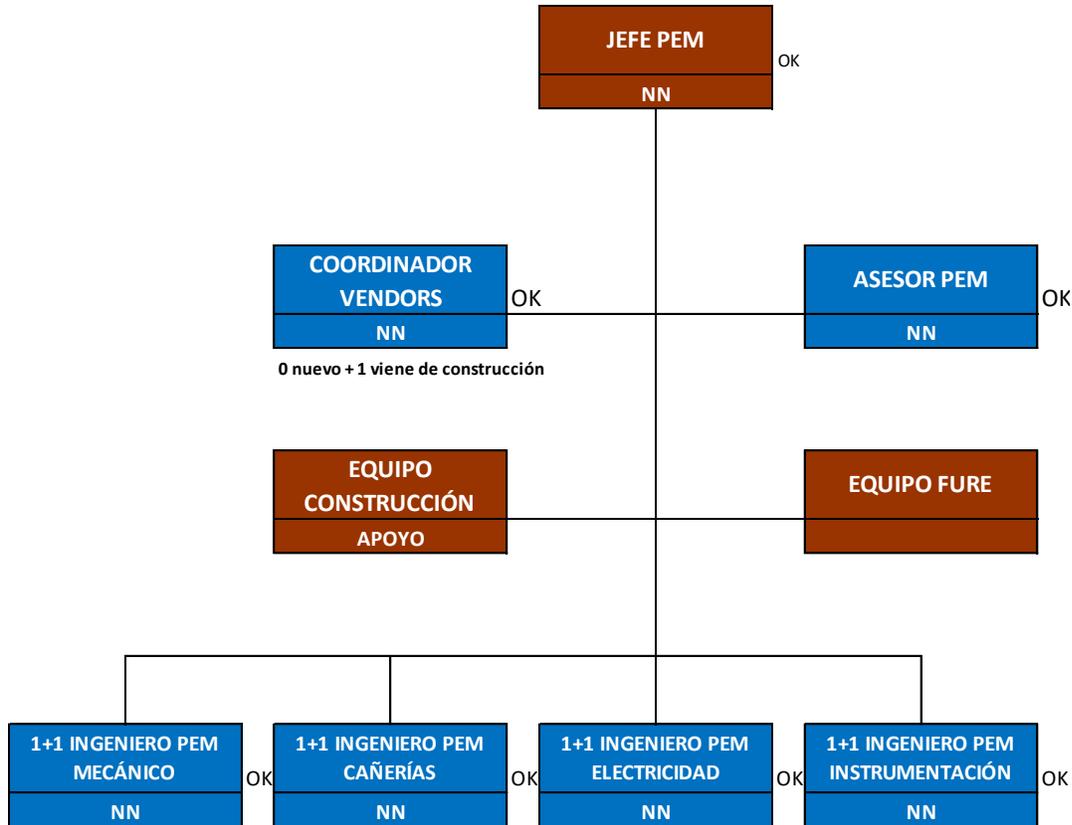
(3) Para Equipo P&C Construcción. Ver Organigrama Construcción.

(\*\*) En proceso de contratación



	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 31 de 66
--	---	---

- **Puesta en Marcha**



#### 7.4 PLAN DE DOTACIÓN DE PERSONAL (STAFFING PLAN)

El PGASES ha utilizado oportunamente los procedimientos de CLIENTE para dotar a la organización de los profesionales necesarios con el fin de proporcionar anticipadamente personal experimentado en dirección de proyectos industriales al Equipo del Dueño.

El Staffing Plan adjunto identifica la cantidad de profesionales, diferenciando en el tiempo aquellos que participan desde los inicios, de la Ingeniería de Detalle del EPS y de la Ingeniería Complementaria o BOP , así como de aquellos que participan en la fase de C instrucción y PEM

En Código de colores se identifican los profesionales de CLIENTE y de las empresas de apoyo



	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 33 de 66
--	---	---

## 7.5 DOTACION PARA OPERACIONES

La finalidad del proyecto PGASES considera la incorporación de nueva tecnología en reemplazo de instalaciones antiguas con un alto grado de deterioro por corrosión y por nivel de acumulación de polvos, de la Fundición y de la Planta de Ácido, lo cual no impacta en la dotación de la organización de Operaciones.

## 8. PLANES DE GESTION PARA ABORDAR EL PROYECTO

### ➤ CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Este proyecto del tipo “Brown Field” para una fundición de cobre, presenta dificultades propias a su ejecución con alta cantidad de INTERFERENCIAS, no solo entre las nuevas instalaciones y las ya existentes, sino también entre el trabajo de los equipos profesionales del Contratista EPS y del BOP y, entre los contratistas de Construcción/Montaje con Operaciones de la Fundición y todos con el Equipo del Dueño.

Dadas las características anteriores se ha decidido que la gestión del proyecto sea liderada por el Equipo del Dueño, incluyendo el rol clave del “Construction Management” (CM), el cual se encuentra reforzado por un servicio especializado de Administración, Inspección y Control al Proyecto, entre otros.

El Equipo del Dueño liderará todas las demás adquisiciones (que no son parte del EPS) con apoyo del BOP y gestión coordinada con la Dirección de Abastecimiento de Compañía Minera Norte.

### ➤ ESTRATEGIA DE CONTRATACION.

La estrategia de contratación para el proyecto se ha escogido de la siguiente forma:

- **Contrato Principal EPS:** Desarrollo de la Ingeniería de Detalle para la solución técnica aprobada , con el suministro de los equipos y materiales específicamente relacionados con las instalaciones del proceso de Captación de Gases y Planta de Ácido Sulfúrico, los servicios de asesoría de las obras de construcción y de la PEM y capacitación del personal de operaciones y mantención de la GFURE
- El contrato EPS se adjudicó a la empresa Outotec (OT), iniciándose con la Ingeniería de Detalles de ambas etapas, desde el 14 de Marzo de 2014 y el contrato completo se adjudicó el 17 de Noviembre de 2014, quedando como cláusula de salida del suministro de los equipos de la Etapa 2 hasta el 15 de Septiembre de 2015.
- **Contrato BOP:** Desarrollo de la Ingeniería de Factibilidad, Complementaria que abarca todos los temas relacionados con el proyecto, excluidos del Contrato EPS y otros servicios de integración, tales como la elaboración del CAPEX total del proyecto, la preparación de las carpetas con antecedentes para obtener los permisos sectoriales, etc. Este contrato cubre y complementa la ingeniería a desarrollar por el Contratista EPS para el acondicionamiento final de las

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 34 de 66
--	---	---

instalaciones, retiro de estructuras, cañerías y ductos obsoletos, limpieza y disposición de materiales peligrosos. Además prepara los planes y programas de adquisiciones de la Ingeniería BOP e integrando los del Contratista EPS, así como los planes y programas de ejecución de la construcción global del proyecto. Este Contrato por la Ingeniería de factibilidad, se adjudica a la empresa de Ingeniería Jacobs y se inició en agosto de 2014 y termina en agosto 2015

Al momento de emitirse esta versión de este documento (julio 2015), se terminó desarrollándose el proceso de licitación de la Ingeniería de Detalle del BOP y Servicios de integración, la que fue adjudicada a la misma empresa Jacobs.-

- **Contrato para Trade- off de tecnologías:**  
Se encargó el estudio a la empresa Worley Parsons y se desarrolló entre Julio y octubre de 2014, concluyéndose la conveniencia de seguir con la tecnología de doble absorción – doble contacto incluida en el alcance del contrato EPS con Outotec.-
- **Contratos de Construcción:** Se consideran 2 contratos para la Etapa 1 del proyecto (Contratos 1 y 2) y un tercer contrato para la Etapa 2 (Contrato 3)
- **Contrato 1 de Construcción y Montaje:** encargado de liberar los espacios necesarios y/o desarrollar obras en particulares en adelante, para optimizar la ejecución del contrato 2 de construcción. Asimismo, es el encargado de remover los elementos obsoletos después de terminada la construcción del Contrato 2 de construcción. Principalmente se refiere a las obras civiles del proyecto y dos obras electromecánicas.(PTE-WEPS)
- **Contratos 2 y 3 de Construcción y Montaje:** encargados de la construcción y montaje de los equipos de proceso, sus fundaciones, estructuras metálicas, con montaje electro-mecánico de los diseños del Contrato EPS. Suministro por el Constructor de los equipos secundarios, materiales de construcción, estructuras, menores, cañerías, válvulas y elementos de control en diámetros menores. El Contrato 2 se refiere principalmente a la línea del CT5 y nuevo convertidor electroestático de gases y el Contrato 3 a la línea de los CPS's y al doble contacto con recuperación de calor de la PAS.
- **Contratos externos de Soporte Técnico-Administrativo:** encargados de proporcionar recursos humanos profesionales temporales al proyecto, para completar la organización del Equipo del Dueño, y para ejecutar tareas específicas durante períodos acotados. Para trabajos de gestión como control de costos, programación, adquisiciones, especialistas y otros se contrató a la empresa JEJ y para profesionales durante la construcción como ITO'S , prevencionistas, bodeguero y otros se contrató a la empresa SIGA.
- **Contratos de Servicios Menores:** aún no definidos y según se requiera.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 35 de 66
--	---	---

## ➤ ENFOQUE DE EJECUCIÓN

- Como ya se mencionó, el Proyecto se desarrolla en dos etapas por separado (Etapa 1 y Etapa 2). Sin embargo, la Ingeniería de Detalle se desarrolla para OT en una única etapa desde el inicio del proyecto, abordando inmediatamente el tema de las interferencias.
- El Equipo del Dueño liderará todos los contratos del proyecto, la coordinación entre los distintos contratos y con las Operaciones FURE.
- El Proyecto considera la participación de un profesional de la FURE que los representa.
- El enfoque del desarrollo de la Primera Etapa incluye los equipos identificados con desgaste que afectan el funcionamiento y producción de la planta actual. También se abordará la eliminación de cuellos de botella bajo la condición de un volumen determinado de gas "nominal". Esta modificación y reacondicionamiento se considera terminar antes de fines del 2016.
- Una vez concluida o por concluir la Etapa 1, se desarrollará la Segunda Etapa, lo que contempla una mayor captura de azufre junto a un mayor tiempo operativo, mediante una reducción de los tiempos de mantenimiento y las interrupciones de la planta por servicio, usando la mejor tecnología disponible con adquisición de nuevos elementos y equipos a proveer por el contrato EPS. Esta Etapa 2 se considera terminar entre fines del 2017 y comienzos del 2018
- En forma paralela se está desarrolla la Ingeniería de Factibilidad Complementaria cuyo alcance se describe capítulo 6.4, de modo que complemente la ingeniería a desarrollar por el EPS con el propósito de alcanzar los objetivos del proyecto total. Esta IF del BOP se estima terminar en Agosto de 2015 y a continuación partir con la ID del BOP.

### 8.1 PLAN DE GESTION DEL PROYECTO

El Plan de Gestión del Proyecto se incluirá en el documento Manual de Procedimientos del Proyecto, el que contendrá los procedimientos e instructivos detallados, mediante los cuales se debe cumplir con los requerimientos de la ejecución. Estos elementos, que no duplican el PEP, pero que cubren los procedimientos que el Equipo del Dueño y los contratistas EPS y BOP deben utilizar para realizar las actividades durante las etapas de Ejecución, incluyendo la Puesta en Marcha y "Commissioning".

### 8.2 PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

El Equipo del Dueño del proyecto PGASES está consciente de que la seguridad y la prevención de los riesgos desempeñan un papel vital en la actividad diaria del

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 36 de 66
--	---	---

proyecto, por lo que este grupo adhiere incondicionalmente a la Política, Normativa y Procedimientos de la Corporación del Cobre y de la Compañía Minera Norte respecto a la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).

El Equipo del Dueño utiliza un plan de gestión de seguridad integral del proyecto, que incluye los siguientes programas y actividades de CLIENTE:

- Implementación de las metas y los objetivos de CLIENTE a la Seguridad y Salud Ocupacional, conforme a las disposiciones y políticas de la Corporación.
- Determinación, evaluación y control de todos los peligros y riesgos en el lugar de trabajo para el personal del proyecto PGASES.
- Compromiso activo y participación de los contratistas EPS, BOP y de los contratistas de Construcción y de todos sus trabajadores, para cumplir en todos los aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional durante las etapas de Ejecución, incluyendo la Puesta en Marcha y “Commissioning”
- Búsqueda del logro de los estándares de desempeño de seguridad y salud para todo el personal del proyecto PGASES.
- Entrega de información y capacitación al personal del proyecto PGASES, en todos los niveles, de manera que puedan cumplir eficazmente con sus responsabilidades.

### 8.3 PLAN DE GESTION DE CONTROL RIESGOS

El Equipo del Dueño implementará un Programa de Gestión de Control de Riesgos que se aplicará durante la ejecución de la Construcción y PEM del PGASES.

El objetivo de este plan es obtener el mayor valor económico final para CLIENTE, previniendo y mitigando continuamente los riesgos, anticipándose proactivamente a su aparición a medida que el proyecto se desarrolle.

El proyecto considera realizar Taller de Riesgos, definiendo programas de control a los riesgos, utilizando procedimientos de categorización de riesgos y monitoreo de éstos. El impacto del riesgo se medirá por sus consecuencias y la probabilidad de ocurrencia.

La finalidad como resultado es un programa que busca:

- Reducir la correlación Riesgo/Rentabilidad
- Disminuir el perfil del riesgo, reduciendo las consecuencias y probabilidades del suceso
- Focalizar la gestión y los recursos en las áreas de mayor riesgo
- Asegurar que el nivel de confianza del Equipo del Dueño y los contratistas sea alto.

El proceso a seguir se indica en la siguiente tabla:

ETAPAS
1. Determinar los riesgos y registrarlos
2. Cuantificar la probabilidad y las consecuencias de los riesgos

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 37 de 66
--	---	---

3. Modelar los impactos para establecer las prioridades del programa de mitigación
4. Definir el programa de mitigación de los riesgos identificados, para minimizar las principales amenazas y capturar las mejores oportunidades
5. Asignar las responsabilidades en cuanto a riesgos por área y prioridad
6. Establecer el programa referencial para la preparación de informes
7. Revisar la eficacia. Definir y monitorear los riesgos principales. Preparar un informe y resumen ejecutivo mensual de los riesgos de alta incertidumbre y alto impacto.
8. Si el objetivo de referencia no se está alcanzando, examinar y revisar los recursos y programas de mitigación de riesgos
9. Periódicamente o con ocasión de sucesos importantes, tomar el registro actualizado de riesgos y remodelar los impactos
10. Revisar las prioridades (si es que cambian) y repasar el programa

El Director de Proyecto deberá poner en práctica las siguientes acciones:

ID	ACTIVIDAD
1.	Información al Equipo sobre el taller y programa de gestión de riesgos
2.	Confirmación de roles y responsabilidades junto con procedimientos
3.	Gestionar la realización de talleres de evaluación de riesgos
4.	Coordinar el desarrollo del registro de riesgos
5.	Si fuese necesario, remodelar la probabilidad y las consecuencias de los riesgos determinados para evaluar las clasificaciones
6.	Determinar los riesgos de más alta clasificación, definir y acordar las etapas de mitigación
7.	Confirmar procedimientos informar funciones

Para la implementación del programa de gestión de riesgos el Equipo del Dueño deberá seguir los siguientes pasos:

- Evaluación Inicial
- Establecimiento del Programa de Gestión de Control de Riesgos
- Ejecución del Programa

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 38 de 66
--	---	---

- Evaluación del Desempeño

El Director de Proyecto debe nominar a los profesionales del Equipo del Dueño que deben cumplir las funciones de liderar la Gestión de Riesgos en sus respectivas áreas. Las funciones son las siguientes:

- Determinar y evaluar los riesgos
- Administrar los programas de gestión de riesgos
- Informar los resultados y modificar los programas según corresponda

A la fecha, el proyecto PGASES se encuentra sometido a una serie de potenciales riesgos, entre los cuales se pueden mencionar:

- Hay vacantes en cargos existentes al interior de la Organización
- Atraso en la licitación del Contrato 2 de Construcción.
- Atraso en la firma del contrato comercial con OT el Contratista EPS.
- Respuesta de la autoridad una consulta de pertinencia por los cambios del PGASES en relación a la RCA
- Al ser un proyecto “browfield” de alto riesgo en la coordinación e interferencias de las obras de construcción con la operación de la Fundición y con las paradas de Planta
- Secuencias constructivas complejas y equipamiento de construcción por definir, con potenciales impactos por costos “stand-by” y pérdidas de productividad
- Falta definir las metodologías constructivas

#### 8.4 PLAN DE INGENIERIA

El proyecto PGASES considera el desarrollo de dos (2) servicios de ingeniería:

- La Ingeniería de Detalle Principal: relacionada con el proceso y los equipos principales del proyecto, mencionados en el capítulo 6.4 Alcances. Esta actividad se inició formalmente el día 10 de marzo de 2014, la cual está abordando desde su inicio el tema de las Interferencias de terreno en comparación con los diseños. Para ello se ha estado desarrollando un modelo de maqueta 3D, basado en una topografía de calidad, revisando la exactitud de la misma, una vez construida. Esta Ingeniería es parte del contrato EPS con Outotec.-
- La Ingeniería Complementario BOP de Factibilidad y de detalle: es un complemento a la anterior, cuyo enlace es desarrollar las obras que se encuentran fuera del alcance del Contrato EPS. Corresponden principalmente al mejoramiento del terreno para fundaciones, la definición del campamento para el contratista Constructor, verificaciones de capacidades de servicios y de equipos existentes, desarrollo de ingeniería de servicios como sistemas de protección contra incendio , combustible y la identificación de los Tie-In que requiere el proyecto.
- La Ingeniería Complementaria o BOP debe actualizar el CAPEX global del proyecto, en distintas oportunidades, en la medida que vaya avanzando, para lo cual proporcionará e integrará (BOP con EPS) las cubicaciones, las

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 39 de 66
--	---	---

especificaciones, las cotizaciones escritas y telefónicas necesarias y oportunas, en acuerdo a la planificación de las estimaciones necesarias.

- Debe desarrollar los planes y programas de adquisiciones de los equipos menores, definidos en el BOP, con su integración a los planes y programas de las adquisiciones del EPS.
- Asimismo le corresponde desarrollar los planes y programas de ejecución de la construcción de la Ingeniería Complementaria y su integración, con el correspondiente al EPS.
- Los aspectos de Constructibilidad y Mantenibilidad del diseño así como los requerimientos logísticos para la ejecución de las obras serán desarrollados por la Ingeniería de Factibilidad Complementaria BOP, con la participación activa de especialistas del Equipo del Dueño experimentados en construcción y mantención, con el apoyo de un grupo externo de ser necesario.
- El nivel de detalle de los planos será tal, de modo que los contratistas de construcción puedan realizar con dichos planos todos los trabajos de obra necesarios.
- Debe preparar las carpetas con todos los antecedentes necesarios para conseguir los permisos sectoriales necesarios para el Proyecto.-
- Los desarrollos de ingeniería (EPS-BOP) proporcionarán todos los planos y documentos requeridos para la tramitación de los permisos así como otros documentos descriptivos del diseño que pueda necesitarse. Estos se entregarán oportunamente según el plan de permisos coordinado con el Plan de Ingeniería.

## 8.5 PLAN AMBIENTAL

En conformidad con todas las leyes aplicables y los requisitos definidos por la Autoridad Medioambiental, los contratistas EPS y BOP y los contratistas de Construcción, deberán tomar las medidas adecuadas para proteger el aire, el agua, la vida de animales y plantas, y minimizar cualquier efecto adverso molestia que pueda surgir de las actividades en terreno y en especial durante la construcción.-

El contratista EPS, BOP y los contratistas de Construcción garantizarán que su personal y de subcontratistas esté capacitado, entienda y actúe de acuerdo con la política del proyecto PGASES en lo que respecta a la protección del medioambiente. Esta información se proporcionará mediante charlas sobre el tema, durante las actividades de Inducción a terceros.

Los contratistas estarán obligados por condiciones contractuales, a cumplir las disposiciones legales existentes y los estándares del proyecto con respecto al daño ambiental provocado por la ejecución de los trabajos. Los contratistas deberán reconocer sus obligaciones ambientales asociadas con el trabajo en todas las disposiciones ambientales y deberán garantizar que su precio de oferta incluye todos los costos y gastos asociados con el cumplimiento de dichas obligaciones. El

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 40 de 66
--	---	---

incumplimiento de los requisitos ambientales será considerado una violación grave de contrato.

El Contratista EPS, BOP y los contratistas de Construcción garantizarán que el lugar se deje en condiciones que cumplan con todas las leyes ambientales, los requisitos de toda autoridad con jurisdicción en relación con el medio ambiente o el sitio y los requisitos ambientales.

Las aprobaciones de la Autoridad Ambiental, permisos y autorizaciones locales varias, se consideran actividades tempranas durante la etapa de ejecución del proyecto. Estos permisos pueden incluir, como ejemplo, demoliciones, construcciones menores ( ej: bodegas ) etc.-

## **8.6 PLAN DE CONSTRUCCION**

La estrategia de construcción abarca las políticas necesarias para asegurar que todos los servicios de construcción de la planta incluyendo sus equipos menores, materiales y profesionales se encuentren comprometidos en forma oportuna para no sobrepasar el presupuesto y el plan del Proyecto, con una distribución conocida y equilibrada respecto de los riesgos inherentes a esta materia.

Los contratos de construcción deben definir el alcance, la calidad, el plazo, el costo y los resultados oportunos requeridos, junto con el nivel necesario de garantías y multas que se exigirán.

Para el PGASES se ha definido tener dos (2) contratos de construcción en paralelo para la Etapa 1 (uno mayoritariamente con obras previas y civiles y el otro para obras electromecánicas) y otro contrato para la Etapa 2 del Proyecto.

## **8.7 PLAN DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO**

Para el PGASES se definió que mayoritariamente las compras de equipos y materiales serían parte del contrato principal EPS, el que fue adjudicado a Outotec, empresa que desarrolló la Ingeniería de factibilidad del Proyecto.-

Las compras y las adquisiciones complementarias a las incluidas en el contrato EPS seguirán los procedimientos divisionales de abastecimiento para los procesos de selección de contratistas y proveedores, para la generación de los documentos de licitación, para la evaluación y para la recomendación de compra. Estas actividades serán parte del servicio del BOP

Es necesario garantizar que se emplee un proceso riguroso de precalificación de licitantes y un proceso exhaustivo de evaluación de ofertas de manera que los contratistas y proveedores seleccionados puedan satisfacer las obligaciones relativas a seguridad, plazos, así como aspectos técnicos y de calidad.

Abastecimiento CMN preparará listas de oferentes acordes con los requisitos definidos por el Equipo del Dueño del PGASES.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 41 de 66
--	---	---

Se asegurará que todos los proveedores de contratos de servicios conozcan las condiciones imperantes en terreno, por lo que una visita a terreno es obligatoria para todos los licitantes.

Para todos los contratos de compra y órdenes de compra se emplearán formularios en uso por Abastecimiento CMN. Todos los documentos de licitación y posterior adjudicación incluirán las condiciones contractuales generales y especiales de CLIENTE, además de requisitos específicos para abordar las materias de seguridad, medioambiente, calidad, relaciones humanas, relaciones industriales, así como los procedimientos para trabajar dentro de CMN.

Seleccionado los proponentes para cada compra o contrato, se usarán cartas de adjudicación y pronto inicio para comunicar formalmente la indicación de inicio de actividades, mientras se prepara los contratos o las órdenes de compra pertinentes.-

## 8.8 PLAN DE CALIDAD

La implementación de un Plan de Aseguramiento de la Calidad, comprende revisiones oficiales periódicas, revisiones informales progresivas, revisión de publicaciones de la normativa pertinente y revisiones de los procedimientos utilizados actualmente en la industria.

La unidad de Control y Programación del proyecto generará y mantendrá el Plan de Aseguramiento de la Calidad con procedimientos escritos que comunique la metodología del Equipo del Dueño a toda la organización del proyecto PGASES y en todas sus fases (ingeniería, adquisiciones, construcción y PEM) Los procedimientos y las prácticas que consten por escrito se aplicarán a todo el proyecto para mantener una filosofía de calidad estructurada.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 42 de 66
--	---	---

### 8.9 Talleres

El proyecto considera la realización de diferentes talleres para abordar tema de seguridad, de riesgos, de contractibilidad, de mantención y otros según se indica

reunión	inicio	termino	Disciplina	Prioridad de Participación de la GFURE	Lidera
miércoles, 06 de may de 15	8:30	13:00	Taller Distribución de Sistema de Potencia	alta	Taller OT
miércoles, 06 de may de 15	14:00	18:00	Taller Sistema de Control	alta	Taller OT
lunes, 11 de may de 15	8:30	18:00	Taller Mantenibilidad Etapa 1	alta	Taller OT
lunes, 25 de may de 15	8:00	18:00	Taller Constructibilidad Etapa 1	media	Taller Jacobs
lunes, 01 de Jun 15	8:30	18:00	Taller Interferencias	media	Taller OT
lunes, 08 de jun de 15	8:30	18:00	Análisis de Riesgo Probabilístico del Capex	alta	Taller Jacobs
lunes, 15 de jun de 15	8:30	18:00	Taller Logística	media	Taller Jacobs
lunes, 22 de jun de 15	8:30	13:00	Taller Eficiencia Energética	media	Taller OT

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 43 de 66
--	---	---

## 9. GESTION DE PLANIFICACION, PROGRAMACION Y CONTROL

La Planificación cubre todos los aspectos del Proyecto, considerando la condición de Proyecto “Brown Field” del PGASES, incorporando las interferencias, condiciones de construcción, paradas y los mantenimientos mayores a la planta.

La Programación de las actividades y trabajos en terreno, en forma coordinada con Operaciones, tendrá en cuenta los requerimientos de los contratistas para áreas de construcción, caminos externos e internos de transporte de los materiales de construcción, equipos, estructuras y para el transporte y tránsito del personal. Debe considerarse los casos especiales y la forma de comunicación y coordinación de dichos transportes especiales.

El Control al Proyecto debe permitir a la Dirección del Proyecto reaccionar oportunamente y corregir las desviaciones de lo planificado y mantener el proyecto orientado a la consecución de los objetivos de término en cada actividad prevista, revisar y controlar los costos, medir las desviaciones del avance físico y mantener ajustado el presupuesto a través del uso de la curva de la Contingencia.

En acuerdo a las mejores prácticas del mercado, una gestión de controles al proyecto evitar o minimizar cualquier situación inesperada. Esta gestión abarca desde aseguramiento del manejo presupuestario, pasando por los controles del avance físico-financiero, proyecciones de costos, hasta la visualización de las tendencias y el control de cambios que afecten al proyecto PGASES.

### 9.1 PRESUPUESTO

El presupuesto de MUS\$ 279.14 expresado en moneda promedio año 2013 con tasa de cambio de \$/US\$ 496,0 no se le podrá incorporar ningún cambio o transferencia arbitraria de fondos al Nivel 4. El Director de Proyecto podrá aprobar cambios o transferencias del presupuesto internos al Nivel 3. Toda otra aprobación de nivel superior se hará en acuerdo a normas y procedimientos emanada por la GEI y en acuerdo al nivel del MAF facultado para ello.

La Contingencia asignada al proyecto PGASES es de MUS\$ 20.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 44 de 66
--	---	---

## 9.2 CONTROL DE PRESUPUESTO Y COSTOS

El control del presupuesto y de los costos se efectuará usando el enfoque de ingeniería de costos, es decir, considerar los compromisos reales más la estimación de lo que queda por completar (“ETC”) será el costo probable indicado para generar la proyección de variaciones positivas o negativas.

Cada avance de gastos de un contrato, orden de compra, convenio de servicios o paquete de trabajo perteneciente a alguna unidad organizacional, se informará mensualmente como compromiso y la estimación de lo que queda por completar.

Los compromisos totales del proyecto y los pronósticos de flujo de caja se prepararán mensualmente y se incluirán en los informes mensuales. A menos que se indique lo contrario, para cada contrato, orden de compra, convenio o paquete de trabajo del nivel 3 que exceda el presupuesto por más de \$US100.000, se entregarán costos detallados y un comentario explicativo, así como también la tendencia y las medidas correctivas que se deberían tomar.

A menos que se indique lo contrario, los contratistas EPS, BOP, de Construcción y de Servicios, prepararán informes de costos mensuales, los cuales serán entregados a la Unidad de Planificación y Control, independientemente de los acuerdos de información que se tomen entre las partes.

## 9.3 PROYECCION DE COSTOS

El presupuesto del proyecto es limitado. Ningún miembro del Equipo del Dueño tomará a sabiendas acción alguna que lleve o pueda llevar a un aumento importante del costo definitivo indicado más allá de la provisión aprobada en el presupuesto, a menos que se haya obtenido previamente una aprobación de acuerdo con el nivel de autoridad correspondiente de CLIENTE.

El potencial aumento o disminución de costos, se monitoreará anticipadamente a través de la creación y generación de un Control de Tendencias, sistema que deberá ser emitido por los contratistas EPS, BOP, de Construcción y de servicios, de modo que el Equipo del Dueño y en particular, el Jefe de Planificación y Control, reciba información de avanzada, con tiempo suficiente para emitir alertas y estar preparado ante aumentos/ disminuciones de costo, que de otro modo se transforman en imprevistas difíciles de visualizar, controlar y mitigar.

## 9.4 MEDICION DE AVANCES

El avance se evaluará usando curvas y tablas que muestren la planificación comparada con el avance físico real, además del proyectado, respecto de la ingeniería EPS y BOP, las compras y adquisiciones de equipos y materiales menores, y de las obras de construcción.

No se usarán mediciones de avance del valor ganado.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 45 de 66
--	---	---

## 9.5 INFORMES

El Jefe de Planificación y Control genera los Informes Mensuales del proyecto PGASES, los cuales serán firmados y emitidos en acuerdo a una lista de distribución por el Director de Proyecto. Dichos informes deberán emitirse a más tardar el día 15 del mes siguiente, al fin de cada mes.

El Anexo **XXX** presenta a modo de ejemplo de un informe mensual, el cual constituirá la base formal de información del estatus del proyecto PGASES.

El informe deberá asegurar que no haya aspectos de duplicidad ni omisiones de información mensual del proyecto.

El PGASES entrega a la GPRO un informe de avance semanal, con respecto a las actividades ejecutadas en la semana anterior y las previstas a ser ejecutadas en la semana en curso.

Dichos informes semanales cubrirán los períodos hasta cada viernes y deberán emitirse antes del mediodía del lunes. En Anexo **YYY** se presenta un ejemplo.-

## 9.6 REUNIONES DE COORDINACION

A menos que se decida lo contrario, el Jefe de Planificación y Control coordinará reuniones semanales con el Equipo del Dueño del proyecto PGASES, como asimismo, de trabajo semanal con los representantes del EPS, BOP y contratistas de Construcción, conjuntamente con invitados, todas las cuales serán presididas por el Director de Proyecto.

Las reuniones seguirán un programa definido y se emitirán actas, las que publicará el Jefe de Planificación y Control al final de cada reunión o más tardar dentro de las 24 horas siguientes.

## 9.7 CONTROL DE DOCUMENTOS

Toda la Documentación de las actividades del proyecto será controlada y monitoreada por el Equipo del Dueño. Esto incluye a lo menos:

- Administración de Recursos
- Seguridad y Medioambiente
- Prevención de Riesgos
- Planificación y Programación del trabajo
- Programas de Calidad
- Programas de Adquisiciones
- Lista de contratistas
- Aprobación de Facturas y liberación de Pagos
- Registro de Contratos
- Registro de órdenes de compra

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 46 de 66
--	---	---

- Registro de convenios (todos)
- Registro de permisos (todos)
- Registro garantías
- Sitio seguro para guardar los originales de todas las garantías correspondientes a las órdenes y los contratos como de los contratistas EPS, BOP, de Construcción y Servicios.
- Registro de certificados de seguro y archivo de los originales de las pólizas respectivas

El control de la documentación recibida y emitida por el Director de Proyecto será tal que permita el acceso a todos los miembros del Equipo de Dueño, con el fin de asegurar que toda la información pertinente esté disponible continuamente para la toma de decisiones. (Salvo los considerado como “confidencial”)

Los documentos se archivarán electrónicamente con fines de trabajo. Los archivos maestros deberán conservarse impresos e inscribirse en una base de datos. Los documentos recibidos en el sitio se fotocopiarán.

Los correos electrónicos deberán conservarse en carpetas personales. Sin embargo, se deberán conservar archivos electrónicos de todos los correos importantes además de una copia impresa.

El encargado del Control de Documentos del Equipo del Dueño, define el índice de archivos del sistema, el que se emite como documento de control para el uso de todo el personal relacionado con el proyecto.

Todos los documentos que se reciban, distribuyan y archiven deberán inscribirse en una base de datos de manejo electrónico.

El Director de Proyecto determinará qué documentación entrante requiere respuesta, controlándose y monitoreándose por base de datos el plazo, la responsabilidad y el envío de las respuestas.

En la medida de lo posible, los documentos se enviarán electrónicamente y se archivarán conforme al índice de archivos del proyecto, mencionado anteriormente.

En caso necesario, se enviarán documentos por correo certificado. En todos los casos, se llevará un registro escrito en el que se inscribirán los documentos enviados y recibidos.

La documentación se archivará agrupada, al menos, bajo el siguiente quiebre:

- **Índice de Archivos del Proyecto**

El índice de archivos físicos del proyecto refleja exactamente el índice de archivos electrónicos. Toda la correspondencia relativa al proyecto deberá archivar cronológicamente bajo el número de archivo debidamente asignado.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 47 de 66
--	---	---

## 9.8 LIBRO DE OBRA DIGITAL

Para el Proyecto se utilizará como elemento único de comunicación formal durante la ejecución del PGASES con los diferentes contratistas, en especial de contratos EPS, BOP, Construcción y apoyo de gestión.-

- **Contratos, Documentos Legales y Garantías**

Toda la documentación relacionada con compromisos importantes o asuntos legales, se comunicará y archivará vía LOD, por ejemplo los contratos, órdenes de compra, las garantías, estados de pago entre otros.

Es esencial para efectos las auditorías legales, internas y externas, que los originales correspondientes de la correspondencia legal, contractual y de compras permanezcan en estos archivos.

Los contratos originales y los depósitos de garantía serán conservados y administrados por la unidad de Abastecimiento de CMN, en un lugar fuera del sitio.

- **Temas o Materias**

Se asigna una serie de carpetas de temas y materias como parte del índice de archivos del proyecto. Apenas se requiera, se abrirán más carpetas temáticas.

Se seleccionarán temas que sean lo suficientemente precisos para dar una definición concisa de una materia y el uso de la gestión diaria, pero no tan amplios que sirvan de categorías de varios, globales o misceláneas.

Una vez terminado el proyecto, el Equipo del Dueño conviene que el sistema de información establecido y mantenido durante el desarrollo del proyecto se transferirá, a su debido tiempo, a la Gerencia de Proyectos CMN (GPRO) como respaldo histórico y de consultas del proyecto PGASES.

- **Comunicaciones**

Todos los comunicados de prensa y demás comunicaciones externas del proyecto PGASES, se deberán dirigir y coordinar con el Gerente de Asuntos Externos de CMN, a través del Subgerente de Servicios del proyecto, el que obtendrá la aprobación del Gerente General de CMN, en cada una y todas las oportunidades de información respecto del proyecto.

## 10. CONSTRUCCION

El Equipo del Dueño se hace cargo del manejo de la construcción o “Construction Management” (CM). La ejecución de la construcción del proyecto se realizará con contratistas escogidos especialmente para estas actividades a través de procedimientos de licitación. Como se trata de un proyecto que se desarrolla con áreas de una Fundición (GFURE) y una Planta de Acido (DAS) en operación, se deberán aunar los esfuerzos entre el Equipo del Dueño, las ingenierías del EPS y del BOP, Operaciones, Mantenimiento y los

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 48 de 66
--	---	---

contratistas de construcción para coordinar no solo las actividades propias de la construcción, sino también, todo movimiento de materiales, equipos y personal de proyectos entre las distintas áreas del Sitio.

Dado lo anterior, se debe prestar especial atención a la seguridad y prevención de riesgos, aspecto que se define y debe ser la primera línea de preocupación del Equipo del Dueño, Operaciones GFURE y los contratistas del proyecto.

### **11.1 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (SSO)**

Durante toda la vigencia del período de construcción en terreno, todos los involucrados en el proyecto deberán cumplir con toda la normativa legal sobre Control de Riesgos y legislación nacional vigente. Para la aplicación, cumplimiento y control de la legislación, se deberá considerar las últimas modificaciones a las cuales estén afectas cada una de ellas.

En paralelo a lo anterior, la Corporación ha implementado un Proyecto Estructural de Seguridad y Salud Ocupacional (PESSO), el cual aplica a todo CLIENTE e incluye a las empresas contratistas y subcontratistas. El proyecto entrega un sistema y estándares únicos y transversales para la gestión de los riesgos laborales, particularmente los relacionados con accidentes fatales y las enfermedades profesionales, en todos sus centros de trabajo, entendiéndose por tales las obras, faenas y servicios propios de su giro.

El PESSO se compone de 5 focos de gestión y que son:

- Foco 1 Estándares de Control de Fatalidades (ECF)
- Foco 2 Estándares de Salud en el Trabajo (EST)
- Foco 3 Liderazgo para una Sólida Cultura Preventiva
- Foco 4 Seguridad Conductual
- Foco 5 Aprendizaje

En CLIENTE el primer valor es el respeto a la vida y la dignidad de las personas. Nada justifica que se asuman riesgos no controlados que atenten contra la seguridad o la salud. Por ello se han definido los Estándares de Control de Fatalidades (ECF) y Guía de Estándares de Control de Fatalidades, los cuales son requisitos obligatorios para las Personas, Organización y Equipos e Instalaciones, y tienen como objetivo la eliminación o control de accidentes graves y fatales.

Los Estándares y Guía de los Estándares de Control de Fatalidades son de cumplimiento obligatorio en todos los centros de trabajo de CLIENTE, actuales y futuros. Esto implica que se aplican a todos quienes trabajan en la Corporación, tanto personal propio como contratista y, además, son exigibles a quien ingrese o visite las instalaciones y operaciones. Asimismo, estos estándares y exigencias son obligatorios para la compra, diseño y arrendamiento de toda clase de equipos e instalaciones. Lo mismo aplica para la autorización de uso de equipos de propiedad de terceros. Lo anterior quiere decir que para CLIENTE, la trasgresión de estos protocolos es inaceptable y así se espera que sea comprendido e internalizado por todos.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 49 de 66
--	---	---

## 11.2 SITIO

Se define como sitio, el lugar de la ejecución de la construcción y levantamiento del proyecto, el cual abarca las instalaciones de la Fundición y de la Planta de Acido, área que debe ser determinada y delimitada físicamente por el Equipo del Dueño y Operaciones CMN, con treinta (30) días antes del inicio de actividades de terreno o instalación de faena del contratista de construcción, a través de la firma de un protocolo, donde se establecerán las condiciones de trabajo en las diferentes áreas a intervenir.-

## 11.3 INSTALACIONES TEMPORALES

La Ingeniería Complementaria o BOP es la encargada de dimensionar ubicar, definir y diseñar opciones para las instalaciones temporales de terreno, previa consulta con el Equipo del Dueño, coordinado con Operaciones CMN, lugar de almacenamiento de equipos y materiales, depósitos temporales de residuos, espacio para bodegas y oficinas e instalaciones del contratista de construcción.

## 11.4 PROGRAMA DE MANEJO DE EMERGENCIAS

El PGASES dispondrá de un Policlínico habilitado y operativo para atender cualquier emergencia que ocurra durante la fase de construcción del proyecto, con personal paramédico capacitado en primeros auxilios para tratar urgencias médicas menores hasta que llegue personal idóneo o se derive al trabajador a los servicios médicos de sus materiales.

**Incendios:** Los contratistas EPS, BOP y de Construcción preparan un Plan de prevención de incendios que se implementará en terreno. El Equipo del Dueño revisará el plan y lo pondrá a disposición de la Brigada de Emergencia de CMN, a través del Jefe de Servicios del proyecto.

**Evacuaciones:** Los contratistas EPS, BOP y de Construcción prepararán un Plan de evacuación que se implementará en terreno. El Equipo del Dueño revisará el plan y lo pondrá a disposición de la Brigada de Emergencia de CMN, a través del Jefe de Servicios del proyecto.

**Emergencias Ambientales:** El Equipo del Dueño y los contratistas EPS, BOP y de Construcción se asegurará de mantener adecuada comunicación y coordinación con los servicios ambientales de CMN, en todos sus niveles. Se mantendrá a la vista, en terreno para todos los profesionales y trabajadores del PGASES, una lista detallada de todos los posibles peligros ambientales existentes en las áreas de ejecución del proyecto, lo cual formará parte del Plan de Comunicaciones.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 50 de 66
--	---	---

## 11. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

En general, todas las funciones y actividades de administración del proyecto PGASES se deben realizar en acuerdo a la normativa CLIENTE, teniendo presente procedimientos corporativos y divisionales de la Gerencia de Proyectos (GPRO) de la Compañía Minera Norte.

### 12.1 SEGUROS

Los procedimientos relativos a seguros serán organizados por el Equipo del Dueño, en acuerdo con los procedimientos corporativos de CLIENTE y se entregarán copias a los contratistas EPS, BOP y de Construcción.

Los contratistas EPS, BOP y de Construcción, serán los responsables de contratar, al menos, las siguientes pólizas de seguros:

- Accidentes del trabajo
- Vehículos motorizados
- Herramientas y equipos, cuando corresponda
- Indemnización profesional y de trabajadores

Es necesario asegurar que todas las coberturas de seguros requeridas por el PGASES respecto de los contratistas EPS, BOP y de Construcción, estén y se mantengan vigentes.

En caso de una demanda de un seguro, el contratista EPS, BOP o de Construcción, le notificará al Director de Proyecto, y éste, a través del jefe de Servicios del proyecto, al agente de seguros de CLIENTE con las instrucciones sobre los procedimientos a seguir. Se conservará una copia del Manual de Seguros de CLIENTE, en la oficina de proyecto para fines de consulta.

### 12.2 ASPECTOS LEGALES

Toda asesoría que el PGASES requiera, se deberá solicitar al Departamento Jurídico de CMN, por intermedio del jefe de Adquisiciones y Contratos del proyecto.

### 12.3 PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista de la Ingeniería Complementaria o BOP prepara las carpetas con los antecedentes necesarios, para que el Equipo del Dueño pueda gestionar la tramitación de los permisos ambientales, sectoriales y regionales, correspondiente al proyecto global, es decir, incluyendo los antecedentes de la Ingeniería de Detalles del contrato EPS

El Equipo del Dueño se asegurará que se mantenga un Registro de Permisos y Licencias (con todos los permisos, incluida la documentación de respaldo de permisos legales, reglamentarios y ambientales).

En todo caso, la comunicación con las autoridades seá a través de la Dirección de

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 51 de 66
--	---	---

Medio Ambiente y Territorio (DMAT) de CMN.

## 12.4 OTROS DOCUMENTOS

Otros documentos relacionados con el presente PEP, son:

- Carta de Aprobación del Proyecto de Inversión
- Cartas de Recomendaciones de la CMN y VP Proyectos
- Cartas emitidas y respondidas al contratista EPS

## 12. TERMINO DEL PROYECTO Y PUESTA EN MARCHA

### 13.1 PUESTA EN MARCHA

La planificación del Pre-Comisionamiento, Comisionamiento y de la Puesta en Marcha se realizará una vez terminada la fase de Construcción, de modo que todas las partes involucradas en estas fases tengan tiempo suficiente de prepararse para dicho evento y analizar las formas de minimizar los plazos para dicha ejecución.

En anexo ZZZ se incluye el documento SGP-GFCPM-PEM-GUI-001-R0 Manual de Puesta en Marcha el que está en estado preliminar

### 13.2 PRE-COMISIONAMIENTO

Se considera terminada la Etapa 1 y la Etapa 2 del proyecto, cada una por separado, bajo las siguientes condiciones:

- Todos los equipos del EPS estén instalados, se hayan probado, hecho funcionar en vacío y con certificado para traspaso del Contratista de Construcción, con la aprobación del contrato EPS a la Dirección del Proyecto.
- Estén disponibles todos los planos “As Built” y los Manuales de Operación y Mantenimiento que requiere Operaciones GFURE.
- Se hayan emitido todos los “Check List” así como también los certificados oficiales de traspaso por áreas del proyecto y firmado el “Mechanical Completion”, por ambas partes.

### 13.3 COMISIONAMIENTO

Se nombra a un coordinador de la GFURE como Gerente de “Commissioning” con las siguientes responsabilidades:

- Facilitar la coordinación para la Capacitación del personal de Operaciones, por parte del Contratista EPS, para las Fases 1 y 2, por separado.
- Recepción y custodia de las instalaciones nuevas del proyecto, en cada una de sus Fases 1 y 2, por separado.
- Planificación, gestión y coordinación de las Pruebas con Carga para la Puesta en Marcha, para cada una de sus Fases 1 y 2, por separado.
- Funcionamiento de las instalaciones Fases 1 y 2 por separado, en condiciones de carga, hasta alcanzar los parámetros definidos con el Contratista EPS.
- Apoyo al Director de Proyecto PGASES durante la gestión de las pruebas

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 52 de 66
--	---	---

- con carga.
- Asignación de la Mano de Obra de Operaciones que secunde al equipo del “Commissioning”

### **13.4 CAPACITACION**

Todo el personal de OPERACIONES GFURE que se asigne a las instalaciones nuevas de la Etapa 1 y 2 se habrá capacitado, aprobando el(s) curso(s) de capacitación impartidos por el Contratista EPS en los meses precedentes. A su llegada a las nuevas instalaciones, se familiarizará con sus procesos y la operación. Todos estos operadores se someterán a pruebas de competencia para asegurar que estén debidamente capacitados para operar las nuevas instalaciones.

Todo el personal de MANTENIMIENTO GFURE que se asigne a las instalaciones nuevas de la Etapa 1 y 2 se habrá capacitado, aprobando el(s) curso(s) de capacitación impartidos por el Contratista EPS en los meses precedentes. A su llegada a las nuevas instalaciones, se familiarizará con sus procesos de mantenimiento. Todos estos mantenedores se someterán a pruebas de competencia para asegurar que estén debidamente capacitados para operar las nuevas instalaciones.

En el caso de los operadores de la caldera a instalar en la PAS, deberán haber aprobado el curso y tener el certificado de salud que los habilite para este trabajo.

### **13.5 MANUALES**

El Contratista EPS entrega los manuales de Operación y Mantenimiento los cuales forman parte del proceso de traspaso global antecedentes y documentos del proyecto. Estos se traspasan formalmente de la Dirección del Proyecto a Operaciones, de modo que las fichas de datos de equipos, las instrucciones de trabajo y otros módulos de capacitación se preparen con anterioridad al “Precommissioning” y antes del “Mechanical Completion”.

### **13.6 REPUESTOS DE PUESTA EN MARCHA Y PRIMER AÑO OPERACIÓN**

El Contratista EPS proveerá una cantidad determinada de repuestos de puesta en Marcha y para el primer año de operación, fijada previamente de común acuerdo entre las partes. Ambas listas serán consensuadas y fijadas previamente entre la Dirección del Proyecto y Operaciones GFURE.

### **13.7 GARANTIAS**

Todas las garantías relativas a las órdenes de compra de equipos e instalaciones están a favor del propietario. Toda la información de Abastecimiento, incluso los detalles del Proveedor EPS y las obligaciones de garantías son transferidas al sistema de gestión de CLIENTE como entregables del proyecto. Estas estrategias asegurarán la integración ininterrumpida de todos los equipos de las nuevas instalaciones.

### **13.8 TRASPASO**

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 53 de 66
--	---	---

Se preparará un Plan de Traspaso del PGASES al Operaciones, con el fin de asegurar que se cumplan, entre otras, las siguientes condiciones:

- Que se haya efectuado y cumplido todas las verificaciones del Plan de Aseguramiento de la Calidad.
- Que se haya terminado todas las certificaciones del “Mechanical Completion”
- Que se hayan implementado los procedimientos de demanda de Garantías de Equipos e Instalaciones del proyecto.
- Que se haya hecho entrega de toda la documentación del proyecto,
- Que estén disponibles los planos “As Built”
- Que estén terminados los elementos del “CheckList” o al menos, su finalización planificada.
- Que se conozcan los costos definitivos y estén saldadas las cuentas finales del proyecto.

El traspaso inicial de producción lo efectuará el equipo de “Commissioning” a Operaciones GFURE cuando cada área, sistema o paquete de trabajo haya demostrado la capacidad de operar ininterrumpidamente durante XX días a un mínimo de 95% de la capacidad nominal de las instalaciones.

### 13.9 LECCIONES APRENDIDAS

Este capítulo debe transmitir las experiencias habidas de proyectos similares, de modo de no repetir omisiones, errores y/o resultados cuyo impacto resultó negativo.

Asimismo, todas aquellas experiencias y resultados positivos deben ser relevados a seguir, de ejemplo, de modo de generar sinergias desde el inicio del proyecto, minimizando desviaciones de forma temprana.

La forma de realizar lo anterior es a través de reuniones-taller periódicas del Equipo del Dueño, con énfasis durante los primeros seis (6) meses, en las cuales los miembros participantes deben aportar temas relacionados, los cuales son analizados, clasificados y seleccionados, creándose un documento base, el cual es actualizado y publicado a toda la organización, periódicamente.

### 13.10 PLAN DE CIERRE

El Director de Proyecto PGASES preparará y emitirá para la aprobación del Gerente FURE un plan de cierre para el traspaso a Operaciones.

Se incorporará al Plan de Cierre un informe consolidado que incluya lo siguiente:

- Informe Final del Proyecto
- Lista de Planos, especificaciones y manuales
- Actividades de cierre de órdenes de compra, contratos y acuerdos de prestación de servicios de consultoría
- Informe definitivo de costos
- Registro de los activos

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 54 de 66
--	---	---

- Índice de archivos y documentación

### 13. AUDITORIAS

#### 14.1 REVISIONES AL PROYECTO

El Director de Proyecto, autoriza la realización de auditorías y revisiones técnica por parte del personal y los grupos corporativos, a la ingeniería de detalle, al abastecimiento, a la construcción, a los contratos, a las metodologías del “commissioning” y a los controles del proyecto. También será responsable de organizar auditorías y revisiones independientes de los métodos de implementación de los siguientes aspectos:

- Seguridad
- Medioambiente
- Procedimientos de aseguramiento de la calidad
- Control del alcance
- Cronograma
- Control de costos
- Redacción y administración de contratos

#### 14.2 ASPECTOS FINANCIEROS

Una vez por año se realizará una auditoría financiera, dividida según su naturaleza, en dos:

- Auditoría interna de control corporativo
- Auditoría financiera externa

El Steering Committee del Proyecto determinará la función de auditoría externa dentro de la organización del propietario y el auditor financiero externo presentará sus informes al Steering Committee del Proyecto.

Los auditores externos sólo realizarán pruebas (verificaciones) sustanciales de las cuentas de proyecto.

### 14. REVISION DE PARES

El Director de Proyecto debe definir el momento más propicio, según cronograma, para la Revisión de Pares, a efectuarse al término del proyecto. El líder de revisión de pares, nominado por el Director de Proyecto, está a cargo de establecer el calendario detallado de Revisión de Pares para la compilación y distribución de la información, visitas a terreno, a los emplazamientos, duración de la revisión y actividades.

### 15. APENDICES

#### A. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones de Compañía Minera Norte se encuentran ubicadas en la precordillera del norte de Chile, a 2.500 msnm.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 55 de 66
--	---	---

## B. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DEL TRABAJO

### WBS FACILITY (AREA)

WBS Code	WBS Name
Costo Directo	
00000	General
05000	PLANTAS PIRO METALURGIA
05200	FUNDICIÓN DE CONCENTRADOS
05270	Puentes grúas (manejo de cargas)
05272	Puentes Grúas Nave Conversión
05280	Sistema de manejo y limpieza de gases
05281	Limpieza de Gases
05282	Captación de Polvos
05284	Campanas
05285	Ductos
05286	Cámara de Enfriamiento Radiativo
05287	Cámara de Enfriamiento Evaporativo
05288	Precipitadores Electrostáticos Secos
05289	Ventiladores Tiraje Inducido
05300	PLANTA DE ÁCIDO
05310	Planta de limpieza de gases
05311	Alimentación de gases
05312	Desarsenificación
05313	Lavador de Gases (Tipo Venturi)
05315	Enfriamiento de Gases
05316	Precipitadores Primarios
05317	Precipitadores Secundarios
05318	Ductos de Distribución
05320	Planta de contacto
05321	Aire de Dilución
05322	Torre de Secado
05323	Soplador Principal
05324	Desgasificador
05325	Conversión Catalítica (SO <sub>2</sub> a SO <sub>3</sub> )
05326	Torre de Absorción Final (SO <sub>3</sub> )
05327	Precaentamiento
05328	Caldera Recuperadora de Calor
05340	Servicios
05341	Torres de Enfriamiento de Agua
05600	TRATAMIENTO DE EFLUENTES
05610	Planta de tratamiento de efluente
05611	Neutralización y Precipitación
05612	Estanque Lechada Cal
05613	Espesamiento
05614	Precipitación Arsénico Remanente
05615	Filtración
05616	Secado / Calcinación
05617	Ensacado

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 56 de 66
--	---	---

<b>05900</b>	<b>INFRAESTRUCTURA Y SUMINISTRO</b>
<b>05930</b>	<b>Suministros</b>
05931	Agua Potable
05932	Agua Industrial
05933	Energía
05934	Oxígeno
05935	Nitrógeno
05936	Aire Presurizado
05937	Fundente Sílice
05938	Combustibles
05939	Muestreo y Otros
<b>Costo Indirecto</b>	
<b>70000</b>	<b>INGENIERÍA</b>
<b>70100</b>	<b>INGENIERÍA / ADMINISTRACIÓN</b>
70110	Inspección Técnica
70111	ITO de Obras
70112	Servicios ITO provisto por la División
70113	Inspección en fábrica
70120	Contraparte Principal
70121	Contraparte Detalles y Terreno
70122	Contraparte Adquisiciones
70130	Servicios de Ingeniería (Conc/ Bas/ Det)
70140	Estudios especiales
70150	Administración
70151	Administración Externa
70152	Administración para Construcción y Montaje
70160	Proceso de licitación / cierre
70170	Otros Estudios
<b>70200</b>	<b>CONSTRUCCIONES TEMPORALES</b>
70210	Facilidades a Contratistas
70220	Habilitación vaciaderos/ infraestructura minera
70230	Constr. Temporales contratistas
<b>70300</b>	<b>FLETES/BODEGA/ADUANA/IMPUESTOS</b>
70310	Fletes y Manejo Materiales
70320	Seguros
70321	Seguros todo riesgo construcción (proyecto)
70322	Seguros corporativos/ divisionales
70330	Costos Aduana
70340	Impuestos
70350	Bodega
70351	Almacenamiento divisional
70352	Almacenamiento provisto por el proyecto
70360	Repuestos capitalizables
<b>70400</b>	<b>SERVICIOS DE GEOLOGÍA/ ESTUDIOS MINEROS</b>
70410	Exploración
70420	Perforaciones
70430	Preparación y Muestras
70431	Muestreo Control de calidad
70432	Preparación Control de Calidad

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 57 de 66
--	---	---

	<b>70433</b>	<b>Análisis químicos</b>
	<b>70434</b>	<b>Peritajes</b>
	<b>70435</b>	<b>Balances Metalúrgicos</b>
	<b>70440</b>	<b>Pruebas y Ensayos</b>
	<b>70441</b>	<b>Pruebas Metalúrgicas</b>
	<b>70442</b>	<b>Ensayo de Laboratorio</b>
	<b>70450</b>	<b>Validación Geológica</b>
	<b>70460</b>	<b>Geotécnica</b>
	<b>70470</b>	<b>Hidrología</b>
<b>70500</b>		<b>PUESTA EN MARCHA/CAPACITACIÓN</b>
	<b>70510</b>	<b>Capacitación (por terceros)</b>
	<b>70520</b>	<b>Comisionamiento y PEM Ctta Ppal</b>
	<b>70530</b>	<b>Comisionamiento y PEM - Otros contratistas</b>
<b>70600</b>		<b>SERVICIOS DE APOYO</b>
	<b>70610</b>	<b>Servicios Transporte cttta</b>
	<b>70611</b>	<b>Movilización Personal costo del proyecto</b>
	<b>70612</b>	<b>Movilización Personal costo divisional</b>
	<b>70620</b>	<b>Alojamiento/Alimentación cttta</b>
	<b>70621</b>	<b>Alimentación cttto divisional</b>
	<b>70622</b>	<b>Alimentación provista por el proyecto</b>
	<b>70623</b>	<b>Alojamiento área alta provisto por la División</b>
	<b>70624</b>	<b>Alojamiento área baja provisto por la División</b>
	<b>70625</b>	<b>Alojamiento área alta provisto por el proyecto</b>
	<b>70626</b>	<b>Alojamiento área baja provisto por el proyecto</b>
	<b>70630</b>	<b>Vigilancia p/ contratistas</b>
	<b>70631</b>	<b>Vigilancia provista por la División</b>
	<b>70632</b>	<b>Vigilancia provista por el proyecto</b>
	<b>70640</b>	<b>Servicios Médicos p/ contratistas</b>
	<b>70641</b>	<b>Atención de salud provista por la División</b>
	<b>70642</b>	<b>Atención de salud provista por el proyecto</b>
	<b>70650</b>	<b>Relaciones Comunitarias/Apoyo Comunicacionales</b>
	<b>70660</b>	<b>Servicios Informáticos TI p/contratistas</b>
	<b>70670</b>	<b>Servicios Internos Varios p/contratistas</b>
	<b>70680</b>	<b>Servicios Divisionales p/contratistas</b>
	<b>70690</b>	<b>Servicios de manejo y retiro de residuos</b>
<b>70700</b>		<b>PERMISOS/ ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES</b>
<b>70800</b>		<b>ASISTENCIA TÉCNICA/ ASESORÍAS/ OTROS</b>
	<b>70810</b>	<b>Asistencia técnica</b>
	<b>70820</b>	<b>Consultorías y Asesorías Técnicas</b>
	<b>70830</b>	<b>Otras Consultorías y asesorías Técnicas</b>
	<b>70840</b>	<b>Convenios de Investigación con universidades u otras</b>
		<b>instituciones educacionales</b>
<b>90000</b>		<b>COSTO CLIENTE/ NEGOCIO/ PRE-PRODUCCIÓN</b>
	<b>90100</b>	<b>Puesta en Marcha equipo del cliente</b>
	<b>90200</b>	<b>Capacitaciones al cliente</b>
	<b>90300</b>	<b>Equipos Mineros</b>
	<b>90400</b>	<b>Adquisición Terrenos</b>
	<b>90500</b>	<b>Otros Costos del Cliente</b>



	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 59 de 66
--	---	---

Reacondicionamiento y reactivación de la Planta de Tratamiento de Efluentes, incluyendo modificación al edificio de filtros para instalar 2 filtros de prensa

## **Fase 2:**

Nuevas campanas de conversión para los convertidores Peirce Smith. Estas campanas de última generación incorporan un diseño que recolectará los gases del proceso con 100% de dilución durante un servicio mínimo de 8 años.

Incorporación de un sistema de control del convertidor para una mayor reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> fugitivo en el área del pasillo del convertidor por medio del control del aire soplado cuando penetran las toberas o emergen del baño fundido. .

Modificación a la planta de ácido de absorción única a doble contacto y doble absorción, incluyendo intercambiadores de calor gas/gas y torre de absorción Intermedia.

Incorporación de sistemas de recuperación de calor en la nueva sección del convertidor catalítico, con caldera de vapor lo que facilitará la producción de vapor para la refinería electrolítica y la producción de aire caliente para el secado del concentrado.

## **Alcance BOP**

Revisión de todos los documentos de la ingeniería principal de factibilidad, los alcances de los otros contratos de ingeniería, arriba mencionado, como así también de la identificación de los alcances del proyecto total de CLIENTE mediante visitas a terreno.

Identificar los trabajos necesarios para complementar todos los alcances de otras ingenierías contratadas, para asegurar el cumplimiento de todos los objetivos del proyecto de CLIENTE, mayor detalle se indica a continuación.

Entre los trabajos identificados se incluyen los siguientes: tie-ines, sistema de protección contra incendios, suministros de combustible, demoliciones y construcción de nuevas salas y bodegas que interfieren con obras nuevas o para la instalación de grúas durante la construcción, etc. Adicionalmente se incluyen servicios de integración o complementarios como son documentación para obtención de permisos, actualización del Capex, Talleres complementarios a los dirigidos por OT etc.

## **DISEÑO DE INGENIERIA**

Instalaciones existentes: Verificación de que los equipos e instalaciones existentes que la ingeniería EPS considera en buen estado físico y operativo (capacidades), realmente lo están.

**TIE - IN:** El diseño de los TIE-IN de todos los servicios desde los puntos de suministro en las instalaciones existentes, hasta el punto que indica la ingeniería del EPS. Esto considera los TIE-IN de cañerías, ductos, eléctricos e instrumentación.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 60 de 66
--	---	---

**Desmontaje:** El diseño de desmontaje y disposición final, de los elementos como cañerías y/o tuberías y/o ductos y/o soportes individuales y/o equipos y/o estructuras y/o reactores que la Ingeniería EPS deje instalados y fuera de servicio (Obsoletos).

**Mejoramiento de Suelo:** El diseño del mejoramiento de suelo, en aquellos casos que se requiera tanto para la ingeniería estructural del EPS y del BOP.

**Logística para la construcción:** El diseño y/o definición de uso de las instalaciones que puedan ser requeridas una vez desarrollado el Plan de Ejecución de la Construcción, como ser cascos, campamento, transporte, oficinas, sistemas de agua potable, alcantarillado, electricidad, etcétera.

**Detección y combate de incendio:** Verificación de estado de los sistemas existentes de detección y combate de incendio y diseño conceptual en caso de ser requerido. El alcance es PGASES global.

**Sistema de combustible diesel:** El diseño para la recepción, almacenaje, calefacción y distribución de combustible diesel para caldera de vapor y grupo de emergencia eléctrico.

**Edificaciones menores:** Demolición de varias edificaciones menores y construcción de ellas en otras ubicaciones.- Estas edificaciones interfieren con la construcción y montaje de equipos o para dejar espacio para trabajo de grúas.-

**Material Contaminado:** Tratamiento y disposición final de todo material contaminado resultante del trabajo de demolición (ejemplo: polvo de arsénico, asbestos, lodos, condensados ácidos, revestimiento de ladrillos y otros).

**Cierre:** Plan y procedimientos de cierre del PGASES.

**Permisos:** Identificar los permisos, tanto sectoriales ambientales como sectoriales, que requiere el proyecto global y preparar las carpetas con los antecedentes de la ingenierías EPS y del BOP, con la información disponible al momento de la ejecución del servicio BOP.

**Equipos Móviles:** Definir si se requiere equipos móviles (ejemplos; Bobcat, alza hombre, grúa horquilla y otros).

**Protección Acústica:** Definir y diseñar, en caso de requerirse protección acústica para equipos o grupos de estos, para cumplir con normativa de salud.

**CDC:** Verificar capacidad disponible de switchgears de 12 kv y sistema de energía eléctrica existente (posible necesidad de reforzar capacidad de cables), para cumplir con el requerimiento de la ingeniería EPS.

**Motores y VDF para los ventiladores de SO2:** Verificar capacidad de refrigeración.

**Energía de Emergencia:** Verificar si es necesario energía de emergencia adicional y

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 61 de 66
--	---	---

diseñar si aplica.

**Despacho de Acido:** Verificar que existe capacidad de despacho, transporte y almacenamiento de Ácido Sulfúrico comercial, entre la fundición Potrerillos y el Puerto de Barquito. Solo incluye un informe de verificación (no los posibles diseños).

**Iluminación:** Verificar si es necesario iluminación adicional y diseñar si aplica.  
**Comunicaciones:** Verificar si es necesario sistemas de comunicaciones adicionales y diseñar si aplica.

**PLC:** Verificar que al sistema PLC se le pueden agregar los nuevos I/O y software requeridos por la ingeniería EPS y diseñar si aplica.

**Bodegas:** Verificar si es necesario bodegas y patios adicionales, para el almacenaje de equipos y materiales y diseñar si aplica.

**Contratos de Construcción:** Preparar todos los documentos y actividades de apoyo que se requieran para la licitación de los dos contratos de construcción hasta su adjudicación.

### **INGENIERÍA CIVIL Y CIVIL ESTRUCTURAL**

Identificará y revisará las estructuras, soportes, fundaciones remanentes que quedan obsoletas y diseñará la forma de removerlas, desensamblarlas de forma segura y en caso de ser necesario diseñar los refuerzos de las estructuras que permanezcan operativas (parte de edificios o naves, etc.).

Verificar eventuales necesidades de caminos y señalética vial.

Según corresponda diseñará las estructuras de soportes para los diseños de la ingeniería BOP.

Calculará cubicaciones de su disciplina en lo referente a la ingeniería BOP y revisará/comentará las cubicaciones de su disciplina provenientes de la ingeniería anterior de Factibilidad del EPS y posteriormente integrará ambas cubicaciones.

Cotizaciones telefónicas, o preparación de Hojas de Datos Técnicas para cotización por adquisiciones de los elementos así requeridos por la Base de Estimación de Costos de Capital y Operación SIC-P-005 de CLIENTE.

### **INGENIERÍA MECÁNICA-PIPING**

Diseñará las áreas en el layout de la faena a usarse para la construcción, instalaciones de faena, áreas de bodega, caminos internos y accesos, áreas de trabajo de los contratistas de construcción, etcétera.

Identificará y revisara los equipos remanentes que queden obsoletos y diseñará la forma segura de desmontarlos.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 62 de 66
--	---	---

Diseñará las cañerías, tuberías y ductos que fuesen necesarios para completar el suministro de los servicios en los TIE IN de todos los equipos e instalaciones del proyecto. Lo anterior debe hacerse en coordinación con la ingeniería EPS.

Realizar levantamiento topográfico general del área, equipos, estructuras y sistemas existentes, que serán considerados en el desarrollo de la ingeniería BOP.

Diseñará los soportes que fueran necesarios considerando el impacto que las cargas producirán sobre estructuras y edificios que los soporten.

Participará de todas las reuniones de coordinación con CMN y de coordinación con el Contratista EPS.

Instalaciones existentes: Verificación de que los equipos e instalaciones existentes que la ingeniería EPS considera en buen estado físico y operativo (capacidades), realmente lo están.

Participará activamente en las sesiones de revisión de interferencias para lo cual prepararán su maqueta 3D (software PDMS) de modo de integrarla a la maqueta del Contratista EPS.

Preparará las cubicaciones de materiales y equipos de la Ingeniería BOP necesarios para las estimaciones del CAPEX.

Preparación de Hojas de Datos Técnicos para materiales y equipos correspondientes a la Ingeniería BOP.

Participación en la preparación de las Especificaciones Técnicas de Contratación necesarias para las licitaciones de contratistas de construcción de los diseños de la Ingeniería BOP.

Preparación de las partidas de trabajo de los contratos de construcción del BOP.

Detección y combate de incendio: Verificación de estado de los sistemas existentes de detección y combate de incendio y diseño conceptual en caso de ser requerido. El alcance es PGASES global.

Sistema de combustible diesel: El diseño para la recepción, almacenaje, calefacción y distribución de combustible diesel para caldera de vapor y grupo de emergencia eléctrico.

Participación en la revisión de la constructibilidad del diseño, conjuntamente con calidad, medio ambiente y prevención de riesgos. El diseño debe contemplar la participación temprana de especialistas de construcción y prevención de riesgos para asegurar que el diseño sea ejecutable en forma segura y según la reglamentación de CLIENTE, estos es los ECF (estándares de control de fatalidad). Se contemplará además la participación de especialistas de Medio Ambiente para todo lo referente a la limpieza, disposición de residuos de limpieza, transporte y disposición final de todos los materiales, equipo, piezas obsoletas y residuos a remover y/o disponer.

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b>  Fecha 29 Mayo 2014  Página 63 de 66
--	---	---

Despacho de Acido: Verificar que existe capacidad de despacho, transporte y almacenamiento de Ácido Sulfúrico comercial, entre la fundición Potrerillos y el Puerto de Barquito. Solo incluye un informe de verificación (no los posibles diseños).

Cotizaciones telefónicas, o preparación de Hojas de Datos Técnicas para cotización por adquisiciones de los elementos así requeridos por la Base de Estimación de Costos de Capital y Operación SIC-P-005 de CLIENTE.

### **INGENIERÍA ELÉCTRICA INSTRUMENTAL**

Identificar las instalaciones eléctricas que quedan obsoletas en la planta y diseñar la remoción de dichas instalaciones y sus soportes obsoletos.

Identificar y diseñar todos los TIE-IN eléctricos y de instrumentación. Lo anterior debe hacerse en coordinación con la ingeniería EPS.

Identificar las fuentes de los servicios en las instalaciones existentes desde los cuales alimentar los TIE-IN.

Diseñar las instalaciones para suministrar los servicios eléctricos requeridos entre los puntos fuentes de servicio y los TIE-IN identificados

Identificar las instalaciones de iluminación, comunicación y otras relativas a la disciplina eléctrica e instrumentación, que pudieran ser necesarias mejorar o diseñar las nuevas instalaciones.

Revisar la red de fibra óptica existente con los requerimientos de los sistemas de control y comunicaciones diseñados por la ingeniería EPS y de ser necesario diseñar una nueva red de fibra óptica o bien la mejora de la red existente para adaptarla a los requerimientos identificados.

Realizar el levantamiento del estado actual de la instrumentación existente y diseñar el cambio de la instrumentación deficiente, en el caso de ser necesario.

### **ADQUISICIONES PLANIFICACIÓN, COSTOS Y CONSTRUCCIÓN**

Diseñar la remoción segura de todas las instalaciones obsoletas remanentes, coordinando con Operaciones, incluyendo el asesoramiento experto de construcción y prevención de riesgos en cuanto a operaciones de desmonte, limpieza de contaminantes, disposición de los contaminantes y disposición final de las instalaciones desmontadas.

Cotizaciones telefónicas, o preparación de Hojas de Datos Técnicas para cotización por adquisiciones de los elementos así requeridos por la Base de Estimación de Costos de Capital y Operación SIC-P-005 de CLIENTE.

Desarrollar en los 30 primeros días del proyecto (desde la firma del acta de inicio) el Plan de Constructibilidad asociado a la ingeniería de factibilidad del BOP. Dicho Plan

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 64 de 66
--	---	---

debe incluir las actividades de diseño clave en que participará la especialidad de Construcción, para aportar de su conocimiento y experiencia en este tipo de trabajos. La constructibilidad se extenderá sobre las actividades siguientes: el diseño de Ingeniería BOP, la planificación y programación de la ejecución de la construcción.

Integración del Plan de Ejecución de la Construcción global del proyecto, es decir: integrando lo que desarrolle la ingeniería del EPS, para que la construcción se analice como un todo.

Participar en el desarrollo del programa de ejecución de la construcción global del proyecto, es decir: integrando lo que desarrolle la ingeniería del EPS, para que el programa de construcción se analice como un todo.

Liderar las sesiones de análisis de interferencias para la Ingeniería BOP.  
Participar de las sesiones de análisis de interferencia conjunta con la ingeniería del EPS.

Planificación, Organización, Coordinación y Liderar los Talleres de Constructibilidad para todos los participantes del proyecto, incluye lo que desarrolle la ingeniería del EPS.

Interaccionar con estimaciones de costos para la elaboración de los costos integrales del proyecto. Preparando las curvas de recursos y definiendo los requerimientos logísticos para la ejecución de las obras de construcción.

Análisis y diseño, si se requiere, de un sistema de ingreso independiente a la GFURE para el personal y equipos relacionados con el proyecto global. Lo anterior, con el objetivo de agilizar los ingresos y no afectar negativamente el programa del proyecto.

#### **D. PRESUPUESTO DETALLADO**

(incorporar aquí.....)

#### **E. PLAN DE ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD**

(a desarrollar con el EPS y el BOP una vez firmado e iniciado actividades)

#### **F. REGISTRO DE RIESGOS Y PLAN DE MITIGACION**

(a completar una vez iniciadas las actividades del Equipo del Dueño)

#### **G. CURVA DE AVANCES**

(incorporar detalles aquí....)

#### **H. PROGRAMA DE EJECUCION**

(incorporar programa definitivo aquí)

	<b>Cliente</b> <b>PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO</b> Mejoramiento Integral Captación y Procesamiento Gases Fundición	<b>División CMN.</b> Fecha 29 Mayo 2014 Página 65 de 66
--	---	---

**I. SISTEMA DE ARCHIVOS**

(a completar una vez iniciadas las actividades del Equipo del Dueño)

**J. INDICE DE PROCEDIMIENTOS**

(a desarrollar en conjunto con los contratistas EPS y BOP)

**K. LISTA DE PARTICIPANTES**

(a completar una vez asignados y firmados los contratos EPS y BOP)

**L. DOCUMENTACION SOBRE PRACTICAS DE AGREGACION DE VALOR UTILIZADAS**

( a completar una vez completada la Etapa 1 de la Ingeniería EPS)

**Cliente**  
**PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO**  
 Mejoramiento Integral Captación y  
 Procesamiento Gases Fundición

**División CMN.**  
 Fecha 29 Mayo 2014  
 Página 66 de 66

**M. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES DEL PROYECTO**

ETAPAS	ACTIVIDADES	MATRIZ DE ROLES Y RESPONSABILIDADES PARA EL PROYECTO GASES POTRERILLOS																	
		COMITÉ DE DIRECCIONAMIENTO										DIRECCION DEL PROYECTO							
		PRESENCIA ESENCIA	GERENCIA GENERAL DIVISIONAL	GERENCIA DE PROYECTOS (OPRE)	GERENCIA FUNDICION	GERENTE PROYECTO	SUB GERENTE DE SERVICIOS	CONTROL DE PROYECTO	PRESENCIA PERSONA PROYECTO	INGENIERIA	CONSTRUCCION	ADQUISICIONES	CTTO EPS	CONTRATISTA FERRAMENTA/NEO AMBIENTE	PLANIFICACION Y CONTROL	PEM	CTTO VENDEDOR		
		CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO	CODELGO		
ETAPA DE INICIO Y PLANIFICACION	Definición de Objetivos																		
	Alcance del Proyecto																		
	Establecimiento de Gerencia del Proyecto																		
	CONTRATOS	Desarrollo Estrategia de Contratación del Proyecto																	
		Investigación del Proyecto																	
		Desarrollo Técnico																	
		Plan de Ejecución del Proyecto																	
		Plan de Ejecución del Contrato																	
		Plan de Ejecución de la Construcción del Proyecto																	
		Plan de Ejecución de la Liberación - Cto. Construcción																	
		Plan de Prevención de Riesgos del Proyecto																	
		Plan de Prevención de Riesgos del Contrato																	
		Plan de Calidad del Proyecto																	
		Plan de Calidad del Contrato																	
		Plan de Medio Ambiente del Proyecto																	
		Plan de Medio Ambiente del Contrato																	
		Plan de Permisos del Proyecto																	
		Plan de Permisos del Contrato																	
		Plan de Control de Documentos del Proyecto																	
		Plan de Control de Documentos del Contrato																	
		Programa Maestro Nivel 1 del Proyecto																	
		Programa de Ejecución Nivel 1 del Contrato																	
		Programa de Actividad del Servicio del Contrato																	
	Plan de Gestión de Recursos																		
	CAPEX del Proyecto - Nivel Ejecución (Estrategia)																		
	CAPEX del Proyecto - Nivel Ejecución (Estrategia)																		
	Solución de interferencias - Diseño																		
	Solución de interferencias operativas de terreno																		
	Estimación del Costo de Construcción - todos los alcances																		
	ETAPA DE EJECUCION	Desarrollo Técnico empujar en el área de MAJUGAS - proceso de gases																	
Desarrollo Técnico instalaciones circundantes al área MAJUGAS - evaluaciones del proceso																			
Desarrollo Técnico de la ramación final de las instalaciones móviles al proceso																			
Desarrollo Técnico - Estudios Topo y Terrestre Planta de Acidos																			
Desarrollo Técnico - Planta de Acidos																			
Desarrollo del CAPEX del Proyecto (integrado)																			
Desarrollo del CAPEX del contrato de ejecución																			
Desarrollo del CAPEX de contrato de construcción																			
Desarrollo del Plan de Cto																			
Construibilidad de la Ingeniería desarrollada por el Contrato																			
Desarrollo de aplicaciones técnicas de Equipo Principales																			
Especificaciones técnicas de partidas de construcción, Mts, Materiales, RMR construcción exacta, Equipos Secundarios																			
Ejecución de la Construcción en patios																			
Transporte de elementos constructivos y auxiliares al área de instalación																			
Desarrollo de instalaciones																			
Limpieza y disposición de instalaciones desmanteladas																			
Montaje de nuevas instalaciones y equipos																			
Control Mecánico																			
Instrumentación																			
Arrastre																			
Cemento y otros de operación																			
Preparación de Patios de trabajo																			
Instalaciones temporales del terreno																			
Uso y Transporte interno de equipos y materiales																			
Adquisición para el estudio de terreno																			
Administración de Patios y Bodegas																			
Suministros Electricidad, Agua, Combustible																			
Procesos físicos de Patios y Bodegas																			
Provisión física de equipamiento y equipos de trabajo y transporte de patios y bodegas																			
Estados de Plan																			
Facturación - IET																			
Pago																			
Reporte Mensual de Proyecto																			
Reclutamiento e incorporación al equipo de Control Reforzado																			
Desarrollo Plan de Gestión de Recursos del Proyecto																			
Desarrollo Documentos de Contrato																			
Desarrollo de Contratos Suministros (excluye el alcance EPS CONST)																			
Administración Licitación de Contratos (excluye Cto Adm)																			
Desarrollo Contrato y Administración Licitación Cto. Administración																			
Administración Licitación de Adquisiciones (excluye el alcance EPS CONST)																			
Adjudicación de Contratos																			
Revisión de Contratos y Firma																			
Emisión Órdenes de Compra																			
Control de Cambios del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Riesgo del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Calidad del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Seguridad del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Medio Ambiente del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control del Plan y Programa de Permisos (incluida la aprobación)																			
Factores Sanitarios y Materiales del Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Cambios en el Proyecto (incluida la aprobación)																			
Control de Cambios en Contrato (Cto Adm, Cto Ing, Cto. Construcción)																			
Manejo y Prevención de Residuos																			
Administración Contratos Servicios (excluye el Cto Apoyo Adm)																			
Administración Contratos Apoyo Administrativo																			
Administración Contratos de Construcción																			
Coordinación Construcción-Operación																			
Control Maestro de Residuos de construcción y limpieza																			
Coordinación de información de seguridad y adquisiciones con el contratista de construcción																			
Control de niveles de agua -liberación agua eléctrico																			
COMISIONAMIENTO	Comprobación de ventanillas de paro de planta																		
	Plan de Prevención de Riesgos de Operaciones para COM, PEM y Ramp-Up																		
	Planificación y Programación del Plan-Comisionamiento																		
	Plan Comisionamiento																		
	Termino Mecánico																		
	Entrenamiento de Operaciones y Mantenimiento																		
	Planificación y Programación del Comisionamiento																		
	Comisionamiento																		
	Entrega de las instalaciones e Operaciones																		
	Revisión y Programación PEM & Ramp-Up																		
CIERRE	Plan de Cierre del Proyecto																		