

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**ESTRUCTURA PRESUPUESTAL Y VISITA DE
RETROALIMENTACION DEL PROYECTO
MONTAJE DE EQUIPOS MECANICOS - AREA
DE CHANCADO - MINERA TOQUEPALA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR
EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO**

VLADIMIR EDUARDO VERGARA MANRIQUE DE LARA






Callao, 2018

PERU

Document Information

| | |
|-------------------|---|
| Analyzed document | TRABAJO DE SUFICIENCIA - Vergara Manrique De Lara.docx (D182761362) |
| Submitted | 2023-12-29 18:03:00 UTC+01:00 |
| Submitted by | |
| Submitter email | investigacion.fime@unac.pe |
| Similarity | 5% |
| Analysis address | investigacion.fime.unac@analysis.arkund.com |

Sources included in the report

| | | |
|-----------|--|--|
| W | URL: https://www.gestiopolis.com/evolucion-historica-de-los-presupuestos- Fetched: 12/29/2023 6:04:00 PM |  13 |
| SA | 13440-Córdova Figueroa, Victor José .pdf Document 13440-Córdova Figueroa, Victor José_.pdf (D54859149) |  2 |
| W | URL: https://www.definicionabc.com/economia/financiamiento.php Fetched: 12/29/2023 6:04:00 PM |  3 |
| SA | 16342--Carrillo Ramírez, Emilia Beatriz.pdf Document 16342--Carrillo Ramírez, Emilia Beatriz.pdf (D50793518) |  4 |
| SA | 16308--Albines Cruz, Henry Artemio.pdf Document 16308--Albines Cruz, Henry Artemio.pdf (D50617043) |  2 |
| SA | 13396-Bustamante Cueva, Carlos César Enrique .pdf Document 13396-Bustamante Cueva, Carlos César Enrique_.pdf (D54857516) |  2 |
| SA | 1491.- Maximiliano Guerra Carlos Lorenzo.pdf Document 1491.- Maximiliano Guerra Carlos Lorenzo.pdf (D34243379) |  1 |

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESTRUCTURA PRESUPUESTAL Y VISITA DE RETROALIMENTACION DEL PROYECTO MONTAJE DE EQUIPOS
MECANICOS - AREA DE CHANCADO - MINERA TOQUEPALA
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECANICO
VLADIMIR EDUARDO VERGARA MANRIQUE DE LARA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA

ACTA DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE
SUFICIENCIA PROFESIONAL

Siendo, las 12:50:00 PM horas del día 24 de marzo del 2018 en el Auditorio "Ausberto Rojas Saldaña" de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao, se reunieron los miembros del jurado Revisor y Evaluador de la Exposición de los Informes Finales del I curso taller: para titulación por modalidad de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional, designados por Resolución de Consejo de Facultad N° 017-2018-CF-FIME de fecha 07/03/2018, conformado por los siguientes docentes:

Presidente : Dr. JUAN MANUEL PALOMINO CORREA
Secretario : Mg. RUBEN FRANCISCO PEREZ BOLIVAR
Vocal : Mg. ARTURO PERCEY GAMARRA CHINCHAY
Suplente : Dr. PABLO MAMANI CALLA

Así mismo, contando con la presencia de la Dra. Ana Mercedes León Zarate - Vicerrectora de investigación de la Universidad nacional del Callao (Supervisora General), Dr. José Hugo Tezén Campos – Decano de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (Supervisor de la Facultad) y el Eco. Guillermo Alonso Gallarday Morales Miembro de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía (Representante de la Comisión de Grados y Títulos).

De acuerdo a lo señalado en el Capítulo X, numeral 10.1 de la Directiva de curso taller: Para titulación por modalidad de exposición del informe de trabajo de suficiencia profesional de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía de la Universidad Nacional del Callao, aprobada por Resolución de Consejo de Facultad N° 130-2017-CF-FIME de fecha 12/10/2017, concordante con la Resolución de Consejo Universitario N° 135-2017-CU de fecha 22/06/2017, y por Resolución de Consejo Universitario N° 309-2017-CU de fecha 24/10/2017.

Se procede con el acto de exposición del Informe de Suficiencia Profesional titulado: "ESTRUCTURA PRESUPUESTAL Y VISITA DE RETROALIMENTACIÓN DEL PROYECTO MONTAJE DE EQUIPOS MECÁNICOS - ÁREA DE CHANCADO - MINERA TOQUEPALA", presentado por el bachiller VERGARA MANRIQUE DE LARA, Vladimir Eduardo, contando con el asesoramiento del Ing. ALEJOS ZELAYA JORGE LUIS.

Luego de la exposición correspondiente y de absolver las preguntas formuladas por los miembros del Jurado de exposición, se procede a la deliberación en privado respecto a la evaluación.

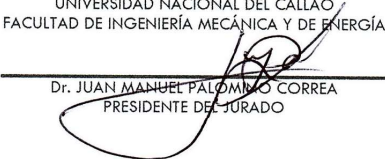
Este jurado acordó calificar al bachiller VERGARA MANRIQUE DE LARA, Vladimir Eduardo, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecánico** por Modalidad de Exposición del Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, según la puntuación cuantitativa y cualitativa que a continuación se detalla:

| CALIFICACIÓN CUANTITATIVA | CALIFICACIÓN CUALITATIVA |
|---------------------------|--------------------------|
| 16 (DIECISEIS) | MUY BUENO |

Con lo que se da por concluido el acto, siendo las 1:15:00 PM horas del sábado 24 de marzo del 2018.

En señal de conformidad con lo actuado, firman la presente acta.


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA


Dr. JUAN MANUEL PALOMINO CORREA
PRESIDENTE DEL JURADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA


Mg. RUBEN FRANCISCO PEREZ BOLIVAR
SECRETARIO DEL JURADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA


Mg. ARTURO PERCEY GAMARRA CHINCHAY
VOCAL DEL JURADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

N° 094-2023-UI-FIME

CONSTANCIA DE AUTENTICIDAD

LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA, DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, quien suscribe;

HACE CONSTAR:

El(la) Señor(ita): **VERGARA MANRIQUE DE LARA VLADIMIR EDUARDO**, identificado(a) con DNI N° **10293664** y código de matrícula N° **860531-H**, Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica, de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, ha concluido su **INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**, titulado: **“EXTRUCTURA PRESUPUESTAL Y VISITA DE RETROALIMENTACIÓN DEL PROYECTO MONTAJE DE EQUIPOS MECÁNICOS – ÁREA DE CHANCADO – MINERA TOQUEPALA”**, para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Mecánico, cuyo reporte del sistema Urkund es 5% de similitud; por lo que en calidad de Director de la Unidad de Investigación y de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos (aprobado con Resolución N° 150-2023-CU del 15.06.23), se da constancia de la **AUTENTICIDAD DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**.

Se expide la presente, a solicitud del interesado(a) para los fines que estime pertinentes.

Bellavista, 29 de diciembre del 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ENERGÍA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Nelson Alberto Díaz Leiva
Director

N°. Operación: 4971313522 SCOTIABANK S/. 8.00 01/12/2023 16:26 p.m.

/Carmen.
c.c.: Archivo

DEDICATORIA

A mis padres Chucho e Ina por su inmenso amor y buenos consejos, a mi tesorito Milena por su cariño y amor que ilumina mi vida, y por supuesto a mi compañera de mi vida Rosa por su amor y apoyo incondicional y permanente.

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento en especial a la Universidad Nacional del Callao que me albergó en los años de mi formación universitaria, a la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía y a los docentes de la FIME, por transmitir sus conocimientos.

| INDICE | DICE .1 |
|--|----------------|
| INDICE DE IMEGENES..... | 3 |
| INDICE DE TABLAS | 4 |
| INTRODUCCION..... | 5 |
| I. OBJETIVOS | 7 |
| 1.1 Objetivo general..... | 7 |
| 1.2 Objetivos específicos | 7 |
| II. ORGANIZACION DE LA EMPRESA O INSTITUCION | 8 |
| 2.1 Reseña histórica de la empresa..... | 8 |
| 2.2 Declaraciones Estratégicas..... | 9 |
| 2.3 Organigrama | 11 |
| III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA..... | 14 |
| 3.1 Ingeniería, Construcción, Servicios e infraestructura..... | 14 |
| 3.2 Proyectos realizados | 15 |
| 3.3 Principales clientes | 17 |
| IV. DESCRIPCION DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERIA.... | 18 |
| 4.1 Descripción del tema | 18 |
| 4.2 Antecedentes | 22 |
| 4.3 Planteamiento del problema | 23 |
| 4.4 Justificación..... | 23 |
| 4.5 Marco teórico | 24 |
| 4.5.1 Antecedentes de estudio..... | 24 |
| 4.5.2 Marco Conceptual..... | 27 |
| 4.5.3 Marco Normativo..... | 47 |
| 4.5.4 Definición de términos básicos..... | 50 |
| 4.6 Fases del proyecto | 53 |
| 4.6.1 Fase I - Revisión y análisis del expediente técnico..... | 53 |
| 4.6.2 Fase II - Elaboración del plan de construcción del proyecto.... | 60 |
| 4.6.3 Fase III - Elaboración de la estructura presupuestal del proyecto | 88 |

| | |
|---|------------|
| 4.6.4 Fase IV - Preparación de la propuesta técnica – económica | 109 |
| 4.6.5 Fase V - Visita de retroalimentación en la construcción | 112 |
| V. EVALUACIÓN TÉCNICO- ECONÓMICO | 115 |
| VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 116 |
| 6.1 Conclusiones | 116 |
| 6.2 Recomendaciones | 116 |
| VII. REFERENCIALES | 118 |
| VIII. ANEXOS Y PLANOS | 120 |

INDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|-----|
| Imagen 1 - Estructura GyM SA..... | 12 |
| Imagen 2 - Área Chancado Mina Toquepala | 19 |
| Imagen 3 - Edificio de Chancado | 19 |
| Imagen 4 - Edificio de chancado, ubicación de equipos..... | 20 |
| Imagen 5 - Ubicación de los equipos..... | 21 |
| Imagen 6 - Sección de la chancadora cónica | 46 |
| Imagen 7 - Reglamento de seguridad..... | 48 |
| Imagen 8 - Colores de cilindros para residuos..... | 65 |
| Imagen 9 - Ubicación del puente grúa | 79 |
| Imagen 10 - Partes del puente grúa | 80 |
| Imagen 11 - Ubicación de la grúa para el izaje..... | 81 |
| Imagen 12 - Rigging plan del montaje de puente grúa | 82 |
| Imagen 13 - Ubicación de la grúa para izaje del Alimentador..... | 84 |
| Imagen 14 - Ubicación de la grúa para izaje del Alimentador 2..... | 85 |
| Imagen 15 - Rigging plan del montaje del Alimentador | 86 |
| Imagen 16 - Ubicación de la grúa izaje del alimentador | 87 |
| Imagen 17 - Características de la grúa de 350 ton | 120 |
| Imagen 18 - Tabla de carga de la grúa de 350 ton | 121 |
| Imagen 19 - Grúa de 120 toneladas | 122 |
| Imagen 20 - Dimensiones grúa de 120 toneladas | 123 |
| Imagen 21 - Tabla de carga grúa de 120 toneladas..... | 124 |
| Imagen 22 - Chacadora MP1250 | 125 |
| Imagen 23 - Componentes de la Chancadora MP1250..... | 126 |
| Imagen 24 - Componentes de la Chancadora MP1250..... | 127 |
| Imagen 25 - Curva de granulometría de la Chancadora MP1250 | 128 |
| Imagen 26 - Alimentador de Placas..... | 129 |
| Imagen 27 - Características Alimentador de Placas | 130 |
| Imagen 28 - Dimensiones Alimentador de Placas | 131 |
| Imagen 29 - Puente Grúa..... | 132 |
| Imagen 30 - Partes del Puente Grúa..... | 133 |
| Imagen 31 - Polipasto Puente Grúa..... | 134 |
| Imagen 32 - Viga Cajón Puente Grúa..... | 135 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1 - Organigrama Área Propuestas y Contratos..... | 13 |
| Tabla 2 - Cronograma de la licitación..... | 54 |
| Tabla 3 - Detalle de selectividad | 55 |
| Tabla 4 - Estudio de bases | 56 |
| Tabla 5 - Detalle de reporte de visita técnica | 58 |
| Tabla 6 - Formato de consultas | 59 |
| Tabla 7 - Formato de respuestas | 60 |
| Tabla 8 - Cronograma de cursos de seguridad | 70 |
| Tabla 9 - Matriz de evaluación de riesgos..... | 71 |
| Tabla 10 - Desarrollo del plan de seguridad..... | 72 |
| Tabla 11 - Desarrollo del plan de calidad | 75 |
| Tabla 12 - Cronograma de construcción | 78 |
| Tabla 13 - Detalle del costo de la mano de obra directa | 90 |
| Tabla 14 - Histograma de equipos de construcción | 92 |
| Tabla 15 - Cálculo horas hombre, montaje puente grúa..... | 93 |
| Tabla 16 - Histograma personal directo | 94 |
| Tabla 17 - Análisis de Precios Unitarios-Chancadora | 96 |
| Tabla 18 - Análisis de Precios Unitarios-Puente grúa | 97 |
| Tabla 19 - Detalle del costo directo..... | 98 |
| Tabla 20 - Organigrama del proyecto..... | 99 |
| Tabla 21 - Detalle costo indirecto..... | 102 |
| Tabla 22 - Matriz de riesgo | 104 |
| Tabla 23 - Análisis de riesgo del proyecto..... | 105 |
| Tabla 24 - Flujo de caja del proyecto | 107 |
| Tabla 25 - Detalle precio final al cliente | 108 |
| Tabla 26 - Resumen de la propuesta | 109 |
| Tabla 27 - Planilla del cliente | 110 |
| Tabla 28 - Cronograma de la visita a obra | 113 |

INTRODUCCION

Las nuevas condiciones de explotación de la mina “Toquepala” han empujado a dicha industria a desarrollar proyectos de inversión que posibiliten el aumento de la producción e incrementar los rangos de rentabilidad para la empresa.

Minera Toquepala desarrolla el proyecto de ampliación de su planta, convocando a una licitación por la construcción de dicha ampliación, la ingeniería y procura ya lo tiene desarrollado.

En ese sentido, un primer paso es la elaboración de una propuesta técnica económica del montaje de equipos mecánicos en el área de chancado para participar en la licitación y luego realizar la visita de retroalimentación durante el periodo de construcción

Por lo tanto, el presente constituye un informe de trabajo de suficiencia profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico.

Este proyecto tiene cinco fases claramente definidas y presentadas en el siguiente orden: la revisión y el análisis del expediente técnico enviado por el cliente; la elaboración del Plan de construcción del proyecto, la elaboración de la estructura presupuestal del proyecto, preparar la propuesta técnica – económica y finalmente realizar la visita de retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto.

Este informe está organizado en ocho capítulos. En el I capítulo se presentan los objetivos, en el II capítulo la organización de la empresa o institución, en el III capítulo se muestran las actividades desarrolladas por

la empresa, en el IV capítulo la descripción detallada del proyecto de ingeniería, en el V capítulo la evaluación técnico-económica, en el VI capítulo las conclusiones y recomendaciones, en el VII capítulo las referencias y finalmente en el VIII los anexos y planos.

El área de presupuestos tiene la necesidad de contrastar las estimaciones hechas en la etapa de licitación, contra los datos obtenidos en la ejecución de Proyecto, por ese motivo se plantea el tema: “ESTRUCTURA PRESUPUESTAL Y VISITA DE RETROALIMENTACION DEL PROYECTO MONTAJE DE EQUIPOS MECANICOS – AREA CHANCADO – MINERA TOQUEPALA”.

Como presupuestador mecánico de la empresa GyM, participe en la elaboración de la propuesta, la cual describiré el desarrollo del Proyecto desde la elaboración del Presupuesto, elaboración del plan de montaje mecánico y visita de retroalimentación.

En este informe se desarrollará todo el proceso que involucra el proceso de licitación del Proyecto, desde la invitación del cliente a participar en la licitación hasta la entrega de la propuesta técnico-económica al cliente; y la posterior contrastación de ratios en el proceso de retroalimentación del Proyecto Montaje Mecánico de los equipos en el área de chancado.

I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

“Elaborar una propuesta técnica económica competitiva del montaje de equipos mecánicos en el área de chancado, para participar en la licitación y realizar la visita de retroalimentación en la construcción”.

1.2 Objetivos específicos

- Revisar y analizar el expediente técnico enviado por el cliente para conocer el alcance del proyecto
- Elaborar el plan de construcción del proyecto, de acuerdo con el alcance del proyecto, para presentar al cliente en la etapa de licitación.
- Elaborar la estructura presupuestal del proyecto, para estimar el costo de construcción del proyecto y llenar la planilla de precios del cliente.
- Preparar la propuesta técnica – económica de acuerdo con la lista de entregables solicitados por el cliente, para participar en el proceso de licitación.
- Realizar la visita de retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto, para recopilar información del montaje de equipos a fin de contrastar con los datos estimados en el presupuesto.

II. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

2.1 Reseña histórica de la empresa.

La Empresa Graña y Montero se inició el 22 de junio de 1933, tres jóvenes ingenieros peruanos, Alejandro Graña Garland, Carlos Montero Bernal y Carlos Graña Elizalde acuerdan formar una Sociedad Técnica. En sus inicios la compañía tomó el nombre de Gramonvel.

La empresa siguió ampliando su oferta construyendo obras de más envergadura como ferrocarriles y carreteras. En 1942 traspasa las fronteras peruanas con su primera obra en el exterior: la fábrica Nestlé en Venezuela.

El 31 de octubre de 1949 nace GRAÑA Y MONTERO S.A. de la unión de las empresas GRAMONVEL S.A., MORRIS Y MONTERO S.A. e INVERSIONES INDUSTRIALES S.A.

En el año 1968, se incorporan a trabajar a Graña y Montero el Arq. José Graña Miró Quesada y el Ing. Carlos Montero Graña.

José Graña Miro Quesada se hace cargo de la Gerencia General de Graña y Montero S.A. en el año 1982.

Con la celebración de los 50 años de la fundación, se constituye la Holding o Corporación Graña y Montero S.A.A.

Durante el 2011 se incorporaron al Grupo 5 empresas, GSD especializada en Digitalización de Documentos, CAM especializada en servicios al Sector eléctrico, STRACON GyM para Servicios Mineros, La Chira S.A. para la Concesión de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de La Chira y

Ferrovías GyM para la operación de Ferrocarriles que inició con la operación de la Línea 1 del Metro de Lima.

En noviembre del 2012, adquirió el 74% del accionariado de la empresa chilena Vial y Vives S. A., especializada en construcciones para el sector minería. Al año siguiente, en agosto, se integra al Grupo Graña y Montero la empresa chilena DSD Construcciones y Montajes S. A., especialista en soluciones integrales para plantas industriales de los sectores minería, refinería, petroquímica, entre otros. La unión de ambas compañías el 1 de julio del 2014 dio origen a Vial y Vives-DSD.

En el 2013 el Grupo se convirtió en la primera empresa constructora peruana en listar en la Bolsa de Valores de Nueva York (NYSE).

En el 2014, el Grupo Graña y Montero adquirió la mayoría accionaria de dos empresas: la empresa colombiana Morelco S.A., especialista en obras civiles, montajes electromecánicos y servicios para la industria de petróleo, gas y energía; y la Compañía Operadora de Gas del Amazonas (COGA), empresa peruana dedicada a la operación y mantenimiento de sistemas de transporte de gas natural y líquidos de gas natural. Asimismo, el 2015 se incorporó, al Grupo, Adexus, empresa dedicada a brindar servicios de outsourcing y tecnologías de la información en Chile.

2.2 Declaraciones Estratégicas

- **Perfil de la Empresa**

La Empresa Graña y Montero, brinda servicios de ingeniería, procura y construcción, y se especializa en los sectores de minería, energía,

infraestructura, industria, petróleo, gas y hotelería. A través de las diferentes empresas.

Desde la concepción del proyecto, en todas sus etapas iniciales (diseño y construcción), e incluso durante la operación, cubriendo así toda la cadena de valor del sector.

- **Misión**

La misión de GyM es resolver las necesidades de Servicios de Ingeniería e Infraestructura de sus clientes más allá de las obligaciones contractuales, trabajando en un entorno que motive y desarrolle a su personal respetando el medio ambiente en armonía con las comunidades en las que opera y asegurando el retorno a sus accionistas.

- **Visión**

Ser reconocida como el grupo de servicio de ingeniería más confiable de Latinoamérica.

- **Valores:**

- **Cumplimiento:** El tiempo es un activo cada vez más valioso, por eso cumplimos nuestros compromisos antes del plazo.
- **Calidad:** Hacer las cosas bien por convicción, buscando superar las expectativas y mejorar los estándares de la industria.
- **Seriedad:** Buscamos ser un ejemplo de actuación dentro y fuera de nuestro ambiente de trabajo.

- **Eficiencia:** Espíritu que nos lleva a lograr los objetivos con la menor cantidad de recursos posibles, cuestionando nuestros procesos para mejorarlos

2.3 Organigrama

El Organigrama de la empresa GyM SA, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

GYM Posee tres unidades de negocios:

- División de obras civiles
- División de obras Electromecánicas
- División de Edificaciones

Las unidades de negocios son soportadas por las siguientes áreas:

- Desarrollo de negocios
- Contratos y propuestas
- Equipos y Logística
- Área técnica, HSE, QA Y QC
- Administración, finanzas y contabilidad
- Recursos Humanos y Legal

Imagen 1 - Estructura GyM SA



Fuente: GyM SA

Organigrama del Área de Contratos y Propuestas.

El área se funda desde los inicios de ser fundada la empresa y tiene como principal función la evaluación y costeo de los proyectos que están en licitación.

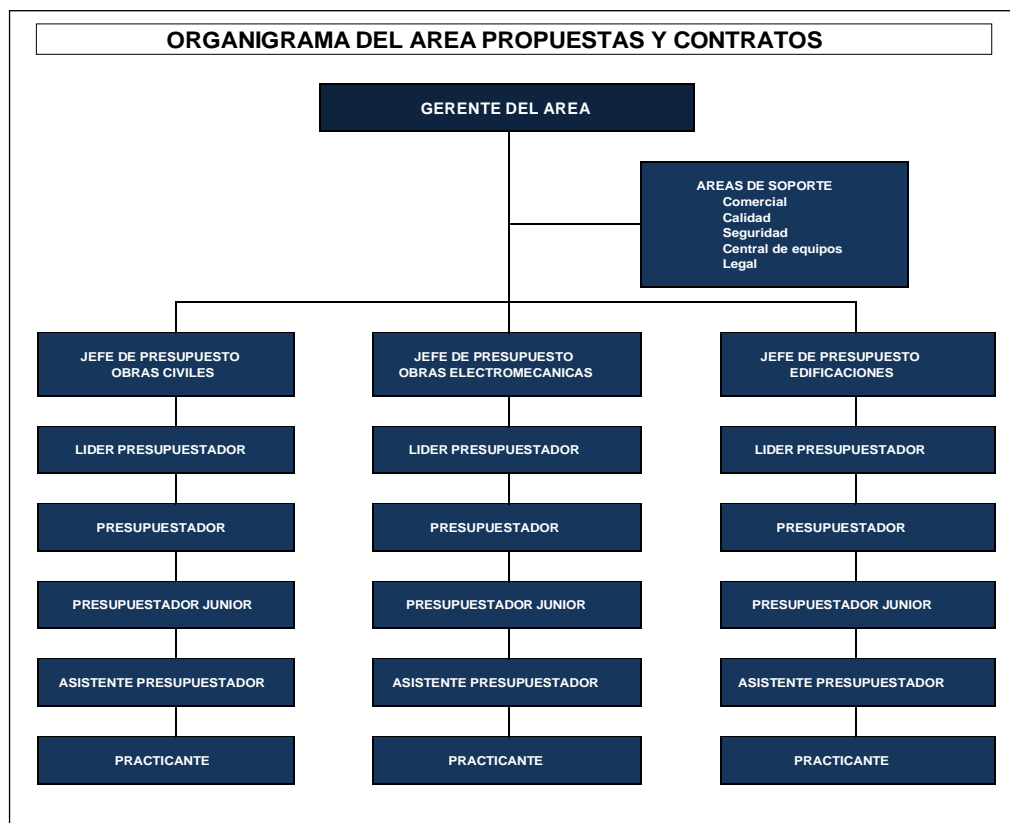
La Gerencia, realiza la selectividad de propuestas y validación de confiabilidad de estas, administra los recursos presupuestales (obras Civiles, electromecánica y edificaciones).

Jefatura de Obras Civiles, Electromecánica y Edificaciones, son responsables de la administración de recursos presupuestales de los proyectos y del aseguramiento de la confiabilidad de los presupuestos.

Presupuestadores, son los responsables de liderar o elaborar las propuestas técnico económicas, organizados dependiendo de la especialidad y complejidad.

Dentro de la organización de GyM me ubico como presupuestador, encargado de liderar o elaborar propuestas técnicas económicas de especialidad electromecánica.

Tabla 1 - Organigrama Área Propuestas y Contratos



Fuente: Propia

III. ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR LA EMPRESA.

La empresa Graña y Montero, con más de 84 años de experiencia, en el área de Ingeniería y Construcción, es el socio estratégico para ejecutar proyectos en la región. Ha operado en 13 países de Latinoamérica y tiene presencia permanente en Perú, Chile y Colombia.

3.1 Ingeniería, Construcción, Servicios e infraestructura

Empresas de ingeniería, construcción y servicios del Grupo Graña y Montero:

GMI, con 30 años de experiencia, sus líneas de negocio son: ingeniería, supervisión de proyectos, servicios EPCM y consultoría ambiental.

GyM, fundada en 1933, desarrolla proyectos en todos los sectores de la construcción. Cuenta con tres divisiones especializadas: Edificaciones, Obras civiles y Electromecánica.

Vial y Vives-DSD, es la unión de Ingeniería y Construcción Vial y Vives S. A. y DSD Construcciones y Montajes S. A., dos empresas chilenas fundadas en 1978 y en 1993 respectivamente. La integración de ambas compañías permite generar una opción de servicios especializada en minería con alcance regional.

STRACON GyM, provee servicios integrales de explotación minera, construcción y movimiento de tierras masivo.

Morelco, empresa líder en construcción, operación y mantenimiento de infraestructura para el sector de hidrocarburos y servicios públicos en Colombia.

GMP, desarrolla operaciones de exploración-producción de campos petroleros. Procesamiento de gas natural para producción y comercialización de GLP y condensados de gas natural. Operación de terminales de almacenamiento.

NORVIAL Concesionaria de la carretera Ancón - Huacho - Pativilca.

SURVIAL Es responsable del primer tramo de la carretera Interoceánica.

BUENOS AIRES – CANCHAQUE Se extiende desde el Empalme de la carretera IIRSA Norte hacia Buenos Aires

VESUR Administra la concesión de la Vía Expresa Sur, autopista que unirá al centro de Lima con los distritos de Lima Sur.

Ferrovías GyM Empresa concesionaria de la Línea 1 del Metro de Lima.

VIVA GyM, empresa inmobiliaria

3.2 Proyectos realizados

Año 2011

- Westin Lima Hotel & Convention Center (Perú)
- Gran Teatro Nacional (Perú)
- Planta Concentradora de la Mina (República Dominicana)
- Construcción del primer tramo de la Línea 1 del Metro (Perú)
- Operación y Mantenimiento de la Línea 1 del Metro (Perú)

Año 2012

- Lineal de Transmisión Maitencillo (Chile)
- Proyecto Punta de Lobos (Chile)
- Planta Concentradora de Cobre “Proyecto Antapaccay” (Perú)

- Ampliación de la Planta de Cementos Lima (Perú)

Año 2013

- Central Hidroeléctrica Huanza (Perú)
- Plataforma de lixiviación Mina Yanacocha (Perú)
- Parques del Agustino II (Perú)
- Red de Gas Contugas (Perú)

Año 2014

- Concesión de la IIRSA Sur (dos tramos) (Perú)
- Proyecto Inmaculada (Perú)
- Ampliación de la Central Hidroeléctrica Machu Picchu (Perú)

Año 2015

- Central Hidroeléctrica Cerro de Águila (Perú)
- Nueva Infraestructura Minera Los Pelambres (Chile)
- Centro Empresarial Panorama Plaza Negocios (Perú)

Año 2015

- Proyecto minero Cerro Verde II (Perú)
- Proyecto minero Las Bambas (Perú)
- Aurora Gold Project (República Cooperativa de Guyana)
- Proyecto minero El Brocal (Perú)
- Gasoducto Sur Peruano (Perú)
- Proyecto minero San Ramón (Colombia)
- Servicio de telecomunicaciones para Telefónica (Chile)
- Nueva ciudad de Ancón (Perú)

Año 2016

- Central Hidroeléctrica Cerro del Águila (Perú)
- Centro Empresarial Leuro (Perú)

Año 2017

- Proyecto minero Constancia (Perú)
- Proyecto minero La Arena (Perú)

3.3 Principales clientes.

Son los siguientes:

- BHP Billiton
- Anglo American
- Antofagasta Minerals
- Codelco
- Xstrata Copper
- Mitsui
- Mitsubishi Corporation,
- Bechtel
- Fluor
- Hatch
- Sandvik
- ARA Worley Parson,
- SKM Minmetal
- SNC Lavalin
- SPCC

IV. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

4.1 Descripción del tema

La mina de Toquepala es un yacimiento que se encuentra ubicada en la Región Tacna, Provincia de Jorge Basadre, Distrito de Llabava; su explotación está a cargo de Southern Peru Copper Corporation (SPCC). La producción minera es principalmente cobre.

La mina Toquepala está ubicada en la parte sur del Perú, el acceso a la unidad de producción Toquepala se encuentra a 72 km de Camiara, siendo el acceso principal por la carretera Panamericana Sur.

Se encuentra sobre elevaciones de 2,500 a 3,600 m.s.n.m.

Temperatura de sitio:

- Temperatura máxima 24 °C
- Temperatura media 12 °C
- Temperatura mínima -4 °C

SPCC está desarrollando el proyecto que consiste en ampliar su unidad productora Toquepala, de 60,000 TMPD a 120,000 TMPD de mineral procesado. El proyecto es una ampliación completa que involucra todas las áreas de la planta, chancado, molienda, flotación, filtrado, etc.

Para este informe sólo se extraerá del proyecto principal la estructura presupuestal y visita de retroalimentación del montaje de equipos mecánicos del área de chancado secundario.

Se ha acomodado la secuencia y tiempos de montaje de los cuatro equipos, para encajarlos en los cinco meses que dura esta parte del proyecto.

Participar en la licitación del proyecto montaje de equipos mecánicos en el área de chancado de la minera Toquepala y la retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto, implica: realizar un análisis exhaustivo del expediente técnico enviado por el cliente para conocer sus requerimientos y plantear una propuesta viable a través del Plan de construcción del proyecto. Es también necesario en este proceso la elaboración de la estructura presupuestal del proyecto, determinar los costos de construcción

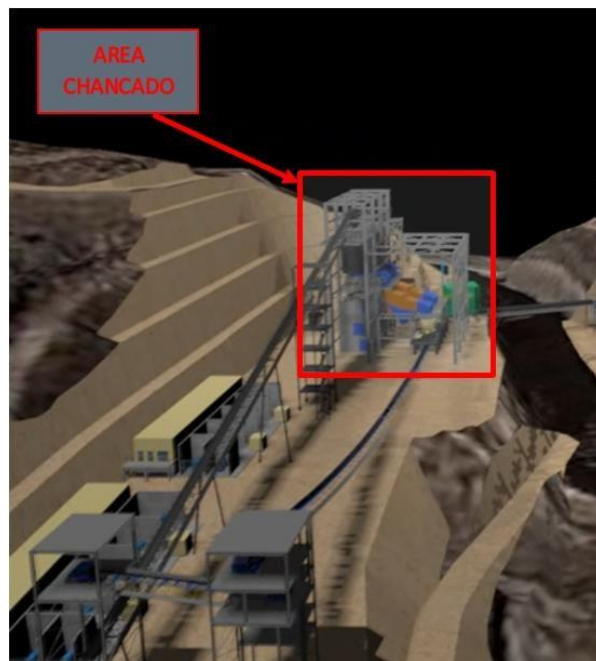
y plantear la propuesta técnica-económica para presentar al cliente. Luego, participar de la visita de retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto que permita recopilar información para contrastar los datos del presupuesto.

Imagen 2 - Área Chancado Mina Toquepala



Fuente: Google Earth

Imagen 3 - Edificio de Chancado

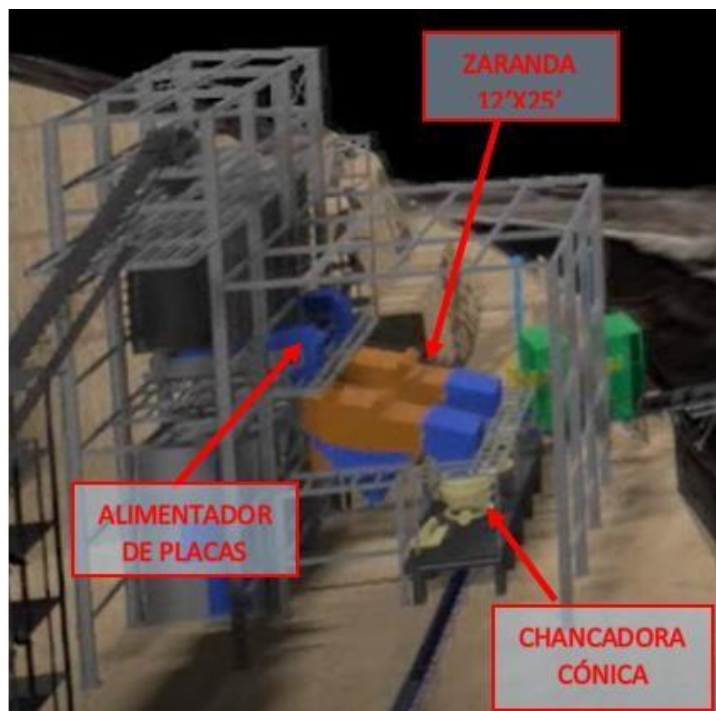


Fuente: GyM SA

Este proyecto consiste en el montaje de equipos mecánicos en el área de Chancado. Los equipos que montar son los siguientes:

- Puente Grúa 60/10 ton (CN-001)
- Chancadora tipo cono (CR-001)
- Chancadora tipo cono (CR-002)
- Alimentador de Placas (FE-001)
- Alimentador de Placas (FE-002)
- Zaranda Clasificación Secundaria (SC-001)
- Zaranda Clasificación Secundaria (SC-002)
- Chutes

Imagen 4 - Edificio de chancado, ubicación de equipos



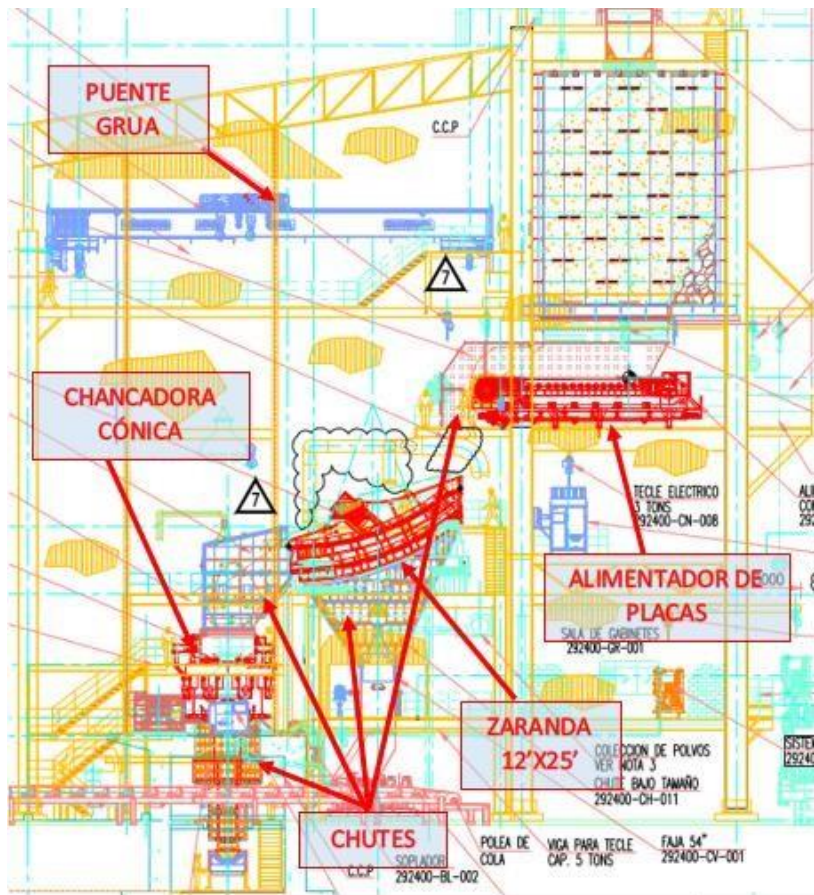
Fuente: GyM SA

Descripción general del alcance

El alcance del presupuesto de montaje de los equipos es hasta la completación mecánica. Completación mecánica es realizar los trabajos de montaje de equipos de acuerdo con los planos y especificaciones técnicas. Se incluye en el montaje de equipos las instalaciones eléctricas hasta los tableros de comando de cada equipo.

No incluye precomisionamiento, comisionamiento ni puesta en marcha.

Imagen 5 - Ubicación de los equipos



Fuente: GyM SA

4.2 Antecedentes

Barboza y Piminchumo (2014) realizaron una investigación sobre “Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa ARTECON PERÚ S.A.C. en la ciudad de Trujillo, 2013” presentada en la Universidad Privada Antenor Orrego, en la que concluye:

- Se analizó los costos de Producción de la empresa Artecón Perú S.A.C en el año 2013, encontrándose que, en dos de las obras, el costo indirecto asciende a S/. 372,957.65 (Fundo Compositan – Danper y Estacionamiento Muchik – Danper), esto debido, a la mayor utilización de maquinaria pesada en el desarrollo de las obras, tal como se observa en la Tabla No 16.
- Se identificó los componentes del Presupuesto de obra de la empresa Artecón Perú S.A.C en el año 2013, observando que los Gastos Generales son asignados por porcentajes, mas no se cuenta con un detalle que permita una estimación objetiva de las mismas según Tabla No 17 de las obras Fondo Compositan – Danper, Estacionamiento Muchik – Danper y Mejoramiento del Servicio de Transitabilidad.
- Se estableció la incidencia del Presupuesto de obra en los costos de Producción, demostrándose, que se presupuestó S/. 6,025,701.09 y se gastó S/. 6,304,466.24, encontrándose una diferencia entre 03 obras de S/. 278,765.15 ó 4.63%, un incremento de su costo de producción por obra en términos porcentuales de 4.32%, 6.94%, y 4.59% respectivamente y con ello una disminución en la utilidad de S/.

65,065.31 ó 10.71% y se alcanzó S/. 41,652.32 ó 6.86%, de menos S/. 23,412.99 ó 3.86% según Tabla No 19; se estimó S/. 16,539.58 ó 9.09% y se alcanzó S/. 5,064.31 ó 2.78%, de menos S/. 11,475.27 ó 6.31% según Tabla No 20 y de S/. 531,809.44 ó 9.09% se alcanzó S/. 287,932.54 ó 4.92%, de menos S/. 243,876.90 ó 4.17% según Tabla No 21; debido a una mala planificación y elaboración de presupuestos.

4.3 Planteamiento del problema

¿Cómo elaborar una propuesta técnica económica competitiva del montaje de equipos mecánicos en el área de chancado para participar en la licitación y realizar la visita de retroalimentación en la construcción?

4.4 Justificación

Justificación técnica: Elaborar la estructura presupuestal del proyecto de montaje de equipos mecánicos en el área de chancado de la minera Toquepala busca satisfacer a través de una propuesta técnica económica los requerimientos y expectativas del proceso de licitación. Se considera que el producto va a ser de buena calidad, con un precio accesible al cliente, atendiendo al expediente técnico enviado por el cliente.

Justificación Metodológica: “La elaboración de la estructura presupuestal para participar en la licitación del proyecto montaje de equipos mecánicos en el área de chancado de la minera Toquepala, y luego la visita de retroalimentación han sido elaborados mediante criterios y procedimientos netamente técnicos, una vez que sean demostrados su

validez y confiabilidad podrán ser utilizados o replicados en otras experiencias similares

Justificación legal: La elaboración de la estructura presupuestal del proyecto de montaje de equipos mecánicos en el área de chancado de la minera Toquepala responde a un soporte legal tanto de seguridad como las exigencias de las normas de calidad.

4.5 Marco teórico

Se desarrolla la teoría necesaria que sirve de soporte para estimar el costo y elaborar el plan de construcción del montaje mecánico de equipos en el área de chancado.

4.5.1 Antecedentes de estudio

Origen del Presupuesto.¹

El concepto del presupuesto ha estado implícito en las tareas humanas desde su inicio hasta la actualidad, siendo unos de sus principales objetivos la supervivencia; a partir de ese propósito, los pobladores aprovechaban y aseguraban la producción de alimentos para prevenir la hambruna en tiempos de escasez y así es como garantizaban su supervivencia. Seguramente no tenían ni la menor idea que hacían estimaciones para pronosticar posibles eventos futuros.

Las antiguas civilizaciones como el pueblo egipcio, aproximadamente 2500 A.C. eran reconocidos por la construcción de gigantescas pirámides. Las

¹ GESTIOPOLIS Evolución histórica de los presupuestos.
<https://www.gestiopolis.com/evolucion-historica-de-los-presupuestos-ensayo/>

habilidades de planeación y organización singularizaban a los egipcios en ese tiempo. La gran pirámide de Keops es un gran ejemplo de cómo se aplicaba el presupuesto, donde estimaban sus cálculos para determinar y asignar los recursos que necesitarían para la construcción tal como:

¿Cuántas piedras? ¿Cuántos hombres se necesitan?, y un sin número de ejemplos demuestran cómo estipulaban sus proyecciones.

En la edad media se desarrolló el comercio y el intercambio de bienes a través del dinero, se instauraron formas de registro contable en cual se contabilizaban los ingresos y los egresos para determinar las utilidades de cada negocio. Así mismo los imperios egipcios y romanos impusieron diversos tipos de impuestos basados en los recursos del pueblo y con estos recursos planeaban las posibles guerras que enfrentarían.

Historia del Presupuesto ²

La primera vez que se origina el presupuesto fue a finales del siglo XVIII en el sector público, cuando el Parlamento Británico presenta los informes de gastos gubernamentales para su ejecución y posterior control, basados en “fundamentos prácticos y teóricos como herramienta de planificación y control”

También en Francia y su sector público adoptaron el método de presupuestar y Estados Unidos implantó un estricto control del gasto para presupuestar y asegurar las actividades estatales.

² GESTIOPOLIS Evolución histórica de los presupuestos.
<https://www.gestiopolis.com/evolucion-historica-de-los-presupuestos-ensayo/>

La siguiente época que aparece el presupuesto es después de la primera guerra mundial crearon nuevos sistemas en función del control de gastos y el planeamiento en el sector privado y estaba en función a la eficiencia.

Estados Unidos, aplica el control de los gastos utilizando la herramienta del presupuesto.

Finalmente, el presupuesto aparece durante la posguerra de la segunda guerra mundial, en Estados Unidos donde se implementó el presupuesto por programas y actividades y se crean los primeros departamentos de presupuestos.

Posteriormente con el auge de las empresas privadas se empiezan a implementar controles en los gastos y se establece una adecuada planeación empresarial con la finalidad de obtener márgenes de rendimientos apropiados y en donde las empresas crecen vertiginosamente.

A finales de 1965, El Presidente de los Estados Unidos creó el departamento de presupuesto y consecuentemente se elaboró un presupuesto con la base en los resultados del departamento de la defensa y se introducen en todo el gobierno por cada operación en función de sus gastos, realizados por especialistas, técnicos y administradores, formulaban los presupuestos por programas basados en los antecedentes.

Actualmente, el rápido crecimiento de las economías a escala mundial, los nuevos paradigmas de la globalización, tecnología y cultura ha incidido directa o indirectamente en los enfoques de las organizaciones, constantes

cambios implican retos para las empresas como satisfacer las necesidades de los clientes, accionistas, empleados, proveedores o las entidades estatales.

Es por eso por lo que ahora la alta gerencia se plantea soluciones inteligentes a corto, mediano y largo plazo. Las organizaciones han creado departamentos de presupuesto con la finalidad de planear las actividades, controlar y medir el manejo de los ingresos y gastos, coordinar las operaciones a desarrollar y lograr los resultados propuestos.

La gerencia de procesos y de planeación está representada en un presupuesto que consiste en programar estratégicamente los objetivos, metas, planes y organizar la información periódica y el control. Por el contrario, el mal manejo de los presupuestos financieros en las empresas ha conducido a la quiebra y a su vez dejan de existir, en pocas palabras la ineficiencia e ineficacia acarrear problemas.

4.5.2 Marco Conceptual

- **Presupuesto**

La definición de presupuesto es la presentación ordenada de resultados previstos de un plan de trabajo de un proyecto, que abarca todos los costos³ (mano de obra directa, equipos de construcción, costos de movilización, mano de obra indirecta, etc.). En otras palabras, es la expresión cualitativa

³ CLAUDIO LUNA GONZÁLEZ, Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como opción alternativa al software existente, para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaría de la defensa nacional, Tesis maestría México DF. Universidad iberoamericana. 2010.

y cuantitativa de los objetivos que se propone alcanzar en la construcción de un proyecto, adoptando estrategias (plan de trabajo) para lograr dichos objetivos.

Es evidente que existe una íntima vinculación entre la planificación y el presupuesto para la construcción de Proyectos.

El presupuesto es una herramienta de gran importancia para la proyección con anticipación de datos cuantitativos y cualitativos que faculten el desarrollo de la organización en un determinado periodo.

Funciones de los Presupuestos:

Las principales características funcionales de un presupuesto:

- Tiene una finalidad principal, que es calcular un costo para alcanzar en el futuro los objetivos del proyecto.
- Ayuda a controlar la ejecución de los proyectos, permitiendo comparar lo real con lo planificado
- Ayuda como soporte para asignación de recursos en la ejecución de los proyectos
- Ayuda a optimizar el empleo económico de los recursos en la ejecución de los proyectos.
- Ayuda a tener la capacidad para emplear los medios necesarios para conseguir los objetivos del proyecto
- Ayuda para trabajar en forma anticipada y previniendo los riesgos futuros para alcanzar los objetivos del proyecto, permitiendo realizar su seguimiento.

Importancia del Presupuesto.

El presupuesto es importante porque interviene en todas las áreas de desarrollo de un proyecto, está conectado con todas las fases en el que se divide el proyecto, las fases del proyecto son: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre.

Otro detalle es que las empresas que emplean el presupuesto como herramienta de dirección de construcción de sus proyectos obtendrán mayores resultados que aquellos que se lanzan a la aventura sin haber previsto el futuro.

Clasificación de los Presupuestos.⁴

Los presupuestos se clasifican desde varios puntos de vista

Según su flexibilidad

- Rígidos, estáticos, fijos o asignados
- Flexibles o variables

Según el periodo que cubren

- A corto plazo,
- A mediano plazo
- A largo plazo

Según el campo de aplicación de la empresa

- De operación o económicos,

⁴ CLAUDIO LUNA GONZÁLEZ, Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como opción alternativa al software existente, para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaría de la defensa nacional, Tesis maestría México DF. Universidad iberoamericana. 2010.

- Financieros (tesorería y capital)

Según el sector en el que se utilicen

- Sector público
- Sector privado

Según su flexibilidad:

- **Rígidos, estáticos, fijos o asignados**, es para un solo nivel de actividad. Una vez elaborado no se permiten los ajustes requeridos por las variaciones que sucedan. Este presupuesto
- **Flexibles o Variables**, los presupuestos flexibles o variables se elaboran para diferentes tipos de actividades y pueden adaptarse a las circunstancias que surjan en cualquier momento

Según el periodo que cubran:

- **Corto plazo**, se calculan a corto plazo para un proyecto que durará un año
- **Mediano plazo**, se calcula el presupuesto para un proyecto que durará de dos a 5 años
- **Largo plazo**, se calcula un presupuesto para un proyecto que durará más de cinco años

Según el campo de aplicabilidad en el proyecto:

- **De operaciones económicas**, se calcula un presupuesto para todas las actividades de un proyecto (ventas, producción,

compras, uso de materiales, mano de obra, gastos operacionales)

- **Financieros**, incluye el cálculo de partidas y/o rubros que inciden fundamentalmente en el proyecto

Según el sector en el cual se utilicen:

- **Presupuesto del sector público**, cuantifican los recursos que requieren la operación normal, la inversión y el servicio de la deuda pública de los organismos y las entidades oficiales. Al efectuar los estimativos presupuestales se contemplan variables como la remuneración de los funcionarios que laboran en las instituciones del gobierno, los gastos de funcionamientos de las entidades estatales, la inversión de proyectos de apoyo a la iniciativa privada, la realización de obras de interés social y la amortización de compromisos ante la banca internacional.
- **Presupuestos del Sector Privado**, los utilizan las empresas particulares como base de planificación de las actividades empresariales o proyectos.

Principales principios del presupuesto.

Estos principios constituyen la razón de ser del presupuesto. Su observancia en el proceso de planificación general de la empresa (a partir de la definición de la misión, visión, objetivos, estrategias, etc.) es básica, puesto que sirven de apoyo a la técnica de elaboración de presupuestos:

- **Predictibilidad**, es posible predecir algo que ha de suceder o que queremos que suceda.
- **De determinación cuantitativa**, se debe determinar unidades monetarias para cada uno de los planes de la empresa para el periodo presupuestal.
- **De objetivo**, puede preverse algo siempre y cuando se busque un objetivo.
- **De precisión**, los presupuestos son planes de acción y deben expresarse de manera precisa y concreta. Deben evitar vaguedades que impidan su correcta ejecución.
- **De costeabilidad**, El beneficio de instalación del sistema de control presupuestal ha de superar el costo de instalación y funcionamiento del sistema.
- **De flexibilidad**, todo plan debe dejar margen para los cambios que surjan, debido a la parte totalmente imprevisible y de las circunstancias que hayan variado después de la previsión.
- **De unidad**, debe existir un solo presupuesto para cada función y todos los que se aplican a la empresa deben estar debidamente coordinados.
- **De confianza**, el decidido apoyo y la fe en todos los principios y en la eficiencia del control presupuestal por parte de todos los directivos de la empresa son importantísimos para su buena marcha.

- **De participación**, es esencial que en la planeación y el control de los negocios intervengan todos los empleados para aprovechar el beneficio que se deriva de la experiencia de cada uno de ellos en su área de operación.
- **De oportunidad**, los planes deben finalizarse antes de iniciar el periodo presupuestal, para tener tiempo de tomar las medidas conducentes a los fines establecidos.
- **De contabilidad por áreas de responsabilidad**, la contabilidad, además de cumplir los postulados de la contabilidad general, debe servir para los fines de control presupuestal.
- **De orden**, la planeación y el control presupuestal deben basarse en una sana organización trazada en organigramas, líneas de autoridad y responsabilidad precisas, en las funciones de cada miembro del grupo directivo detallando deberes u obligaciones y autoridad.
- **De comunicación**, implica que dos o más personas entienden del mismo modo un asunto determinado de manera oportuna y concisa.
- **De autoridad**, no se concibe la autoridad sin responsabilidad. Este principio dispone que la delegación de autoridad no sea jamás tan absoluta como para eximir totalmente al funcionario de la responsabilidad final que cabe por las actividades bajo su jurisdicción.

- **De coordinación**, el interés general debe prevalecer sobre el interés particular.
- **De reconocimiento**, Debe reconocerse o dar crédito al individuo por sus éxitos y reprenderlo o aconsejarlo por sus faltas y omisiones.
- **De excepciones**, recomienda que los ejecutivos dediquen su tiempo a los problemas excepcionales, sin preocuparse por los asuntos que marchen de acuerdo a los planes.
- **De normas**, los presupuestos constituyen la normal por excelencia para todas las operaciones de la empresa. El establecimiento de normas claras y precisas en una empresa puede contribuir en forma apreciable a las utilidades y producir además otros beneficios.
- **De conciencia de costos**, Para el éxito del negocio, cada decisión de un individuo tiene algún efecto sobre los costos; cada supervisor debe comprender el impacto de sus decisiones sobre los costos, para que cada decisión que tome sea efectiva para la empresa.

- **CONTRATOS.**⁵

Es todo acuerdo de voluntades reconocido por el derecho civil, dirigido a crear obligaciones civilmente exigibles; en términos generales puede definirse como un acuerdo privado entre partes el cual es reconocido jurídicamente.

El contrato reúne las condiciones de todo acto jurídico. Así, las personas involucradas deben considerarse capaces y ofrecer su consentimiento libre de toda presión

Tipos de contrato, exigen varios tipos de contrato, los cuales dependen de la manera como la constructora cobrará por el trabajo realizado. Los tipos más comunes son:

- **A precio alzado (suma alzada)**, en este tipo de contrato la empresa constructora hace un presupuesto del costo total de proyecto y no existe modificación alguna de este costo y con ese monto se debe desarrollar el proyecto
- **Por administración**, En este tipo de contrato la constructora cobrará un porcentaje de utilidad por lo desarrollado, el cual se pacta con el dueño del proyecto o el responsable de este; este tipo de contrato es de bajo riesgo para la empresa constructora

⁵ CLAUDIO LUNA GONZÁLEZ, Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como opción alternativa al software existente, para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaría de la defensa nacional, Tesis maestría México DF. Universidad iberoamericana. 2010

- **Precio unitario**, es aquel tipo de contrato donde la empresa constructora cobra un importe de la remuneración o pago total que deba cubrirse al contratista se hará por unidad de concepto terminado.

Para el efecto, la empresa constructora obtiene una descripción minuciosa de todas las partidas que conforman el proyecto, y una vez obtenidas dichas partidas las desglosa en todas las tareas que generan cada una de ellas; cuando se tiene esta información, se procede a hacer un análisis de matrices de precios unitarios de cada actividad, en las que se contempla el material, mano de obra, equipo y todo aquello que se requiera para su realización.

Una vez obtenidas cada una de las matrices de precios unitarios que conformaran las partidas, la empresa constructora llega a un acuerdo con el dueño del proyecto o el responsable de mismo para que acepte cada una de las partidas, también para que acepte la modificación de cada precio unitario si es que existe algún tipo de aumento en los costos del material, mano de obra o alquiler de equipos.

- **Llave en mano o proyecto integral**, es aquel contrato en la que el contratista se obliga ante el cliente o contratante, a cambio de un precio, generalmente alzado, a concebir, construir y poner en funcionamiento una obra determinada que el contratista previamente ha proyectado. Este tipo de contrato es muy común

cuando se desarrollan proyectos de mayor alcance o edificaciones muy complejas y especializadas.

- **Arrendamiento financiero**, este contrato es una de las formas de adquirir bienes, por lo general activos fijos, que se encuentran regulada por la ley general de Organizaciones y Actividades Auxiliares del Crédito, por considerar que se trata de operaciones financieras.

Dicha ley define al contrato de arrendamiento financiero como aquel por el cual la arrendadora financiera se obliga a adquirir determinados bienes y a conceder su uso o goce temporal, a plazo forzoso, a una persona física o moral, obligándose ésta a pagar como contraprestación que se liquidará en pagos parciales, según convenga, una cantidad de dinero determinado o determinable, que cubra el valor de adquisición de los bienes.

- **Por el sistema de concesión**, es un sistema de contrato mediante el cual una persona natural o jurídica llamada concesionaria, se obliga, por su cuenta y riesgo, a construir, montar, instalar, mejorar, adicionar, conservar, restaurar o mantener una obra pública, bajo el control de la entidad concedente, a cambio de una remuneración que pueda consistir en los derechos o tarifas que, con aprobación de la autoridad competente, el primero cobre a los usuarios por un tiempo determinado, o en una utilidad única o porcentual que se otorga

al concesionario en relación con el producido de dichos derechos o tarifas.

Con esta modalidad de pago y ejecución del contrato de obra, la entidad contratante traslada al contratista los riesgos del éxito o fracaso del proyecto; el contratista recupera la inversión a través del cobro a los usuarios de la obra, de derechos o tarifas, o un porcentaje de utilidad que se pacta en el contrato de lo que la obra produce.

Las concesiones se otorgan a empresas contratistas para construir, operar, explotar, conservar y mantener los proyectos como que pueden ser caminos, puentes, refinerías, etc

- **COSTOS.**⁶

Cuando se adquiere un bien existen dos alternativas a buscar y que a menudo se va a confundir, su valor o su precio. De hecho, la pregunta que se hace al comprar es ¿Cuánto vale esto? y no necesariamente ¿Qué precio tiene?

La realidad es que en el mundo de los negocios existe una diferencia clara entre cuánto vale y cuánto cuesta un insumo o equipo e incluso un recurso humano. El valor lo da la capacidad para satisfacer una necesidad en un

⁶ CLAUDIO LUNA GONZÁLEZ, Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como opción alternativa al software existente, para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaría de la defensa nacional, Tesis maestría México DF. Universidad iberoamericana. 2010

momento determinado; en tanto, el precio es la contraprestación pecuniaria que tenemos que pagar por el bien.

Por otro lado, el costo es el gasto económico que representa la fabricación de un producto, la construcción de una obra o la prestación de un servicio.

El costo de un producto está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa empleada en su producción o construcción, el precio de la mano de obra indirecta empleada para el funcionamiento de la empresa y el costo de amortización de la maquinaria y los edificios.

El costo es la cantidad de dinero que cuesta una cosa.

Integrantes del costo

- **Costo indirecto**, son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado.

Es la suma de gastos técnico-administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo, algunos ejemplos:

Gastos generales

Depreciación

Impuestos

Financiación

Seguros

Otros

- **Costo directo**, son aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado, significa que varía proporcionalmente a la cantidad producida

Es la suma de gastos de material, mano de obra y equipos de construcción necesarios para la realización de un proceso constructivos, algunos ejemplos

Materia prima

Mano de obra directa

Supervisión

Mantenimiento

Servicios

Suministros

Otros

- **Póliza CAR (contractors all risk), ⁷**

Es un seguro de daños materiales que protege las obras del proyecto durante el periodo de construcción, la protección se limita al sitio de la construcción, solo indemnizará al Asegurado por pérdidas ocurridas durante la construcción, estas pérdidas deben presentarse en forma súbita, imprevista y accidental y serán indemnizables siempre y cuando la pérdida

⁷ LA POSITIVA SEGUROS *Seguro Todo Riesgo para Contratistas (CAR)*
<https://www.lapositiva.com.pe/wps/webcorporativa/principal/seguros/seguro-todo-riesgo-contratistas/2143/c-2143>. 2017

ocurra dentro de la vigencia de la póliza y en el sitio de la construcción, además que el Asegurado haya cubierto previamente la prima correspondiente a la cobertura afectada y la causa del daño no esté contemplada en ninguna de las exclusiones de la póliza.

El seguro CAR abarca en forma completa, todas las construcciones propias de las ramas de la Arquitectura y la Ingeniería, tales como:

- Construcciones urbanas.
- Construcciones Industriales.
- Caminos y vías férreas.
- Aeropuertos.
- Obras hidráulicas.
- Puentes.
- Construcciones subterráneas.

Cobertura Básica "A" – de la póliza CAR:

- Incendio, rayo, explosión, caída de aviones o parte de ellos, robo con violencia y destrucción de la propiedad asegurada como consecuencia o intento de robo.
- Trabajos defectuosos por impericia, negligencia, actos malintencionados y falla humana

Cobertura Adicionales – de la póliza CAR:

- Temblor
- Erupción Volcánica
- Maremotos

- Inundación
- Ciclón
- Huracán
- Derrumbe
- Daños causados por mantenimiento durante el periodo de garantía previsto en el contrato de construcción
- Responsabilidad Civil Extracontractual

Cobertura Especiales – de la póliza CAR:

- Huelga, motín, conmoción civil.
- Responsabilidad Civil Cruzada
- Mantenimiento Ampliado
- Trabajos por horas extra.
- Estructuras adyacentes y/o propiedad adyacente

- **Póliza de fiel cumplimiento**

La póliza de fiel cumplimiento de contrato garantiza que tus contratistas y proveedores de materiales y servicios cumplan con el tiempo y la calidad de lo estipulado en dicho documento.

Asegura que el tomador (Contratista) va a cumplir el contrato en las condiciones que se comprometió, especialmente en cuanto a plazo y forma.

La vigencia estará determinada por el plazo establecido en el contrato y en el período adicional contemplado hasta la recepción definitiva de la obra.

En compromisos de prestación de servicios o de provisión de bienes, esta

garantía permanecerá vigente hasta la entrega del acta de recepción definitiva.

Una vez realizada la entrega del acta de recepción definitiva de la obra objeto del contrato, será liberada con una certificación del beneficiario, o con la devolución del original de las pólizas y sus respectivas renovaciones.

Los casos en los que se usa son los siguientes:

- En la ejecución de obras de construcción o infraestructura,
- En la fabricación de bienes,
- Prestación de servicios,
- Provisión de suministros.
- Huelga, motín, conmoción civil.

Puede no ser ejecutada por:

- Incumplimiento.
- Terminación unilateral del contrato.
- Cuando el acuerdo no es renovado oportunamente.

• **Financiamiento⁸**

Se designa con el término de Financiamiento al conjunto de recursos monetarios y de crédito que se destinarán a una empresa, actividad, organización o individuo para que los mismos lleven a cabo una determinada actividad o concreten algún proyecto, siendo uno de los más habituales la apertura de un nuevo negocio

⁸ DEFINICION ABC. *Recursos monetarios y de crédito que se destinan al desarrollo de un proyecto*
<https://www.definicionabc.com/economia/financiamiento.php>

Cabe destacarse que las maneras más comunes de lograr el financiamiento para algunos de los proyectos mencionados es un préstamo que se recibe de un individuo o de una empresa, o bien vía crédito que se suele gestionar y lograr en una institución financiera

Formas de financiamiento: Existe varios tipos

Según el plazo de vencimiento

- Financiamiento a corto plazo (el vencimiento es inferior a un año, crédito bancario, línea de descuento, financiación espontánea)
- Financiamiento a largo plazo (el vencimiento es superior a un año, ampliaciones de capital, autofinanciación, préstamos bancarios, emisión de obligaciones)

Según la procedencia

- Interna (fondos que la empresa produce a través de su actividad y que se reinvierten en la propia empresa) o
- Externa (proceden de inversores, socios o acreedores)

Según los propietarios

- Ajenos (forman parte del pasivo exigible, en algún momento deberán devolverse pues poseen fecha de vencimiento, créditos, emisión de obligaciones) o
- Propios (no tienen vencimiento)

- **Chancado de mineral⁹**

En minería, para reducir el tamaño del mineral que se ha extraído desde la mina, se utilizan equipos que están diseñados para imprimir una fuerza necesaria para lograr que las grietas en el mineral se prolonguen generando el quiebre de estos minerales.

Estos equipos son las Chancadores, el proceso de chancado se lleva a cabo por etapas sucesivas (chancado primario, secundario, terciario, etc.), de esta manera progresivamente se reduce el tamaño de las partículas del mineral, hasta lograr el tamaño óptimo para el proceso posterior de tratamiento metalúrgico (molienda y lixiviación).

Las chancadoras se clasifican básicamente de acuerdo con el tamaño del material que van a procesar, estas se dividen en:

- Chancadora primaria o gruesa trata el material que viene de la mina, con trozos máximos de hasta 1.5 m y lo reduce a un producto en el rango de 15 a 20 cm.
- Chancadora secundaria toma el producto de la chancadora primaria y lo reduce a su vez a un producto de 5 a 8 cm.
- Chancadora terciaria toma el producto de la chancadora secundaria y lo reduce a su vez a un producto de 1 a 1.5 cm que normalmente va a una etapa de molienda.

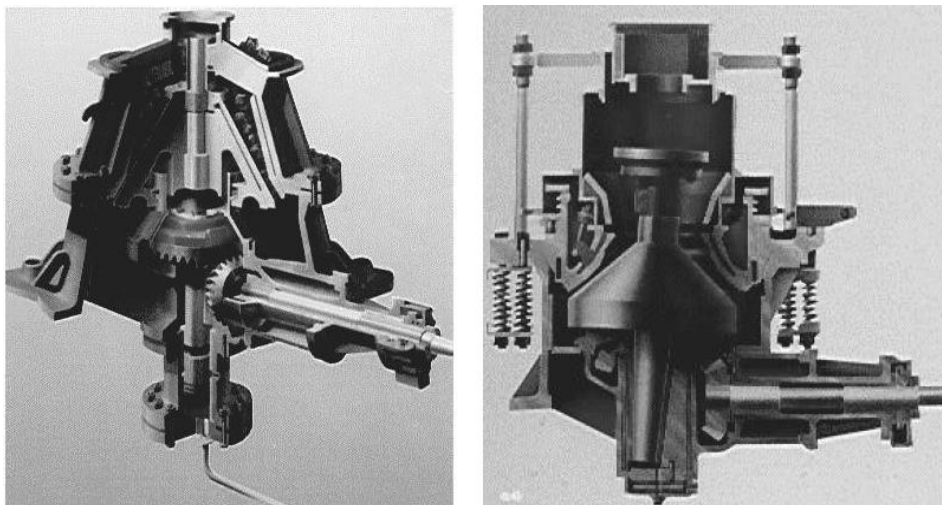
⁹ EDUCAR CHILE. *Conceptos básicos de preparación mecánica de minerales*
http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/Image/portal/ODAS_TP/Materiales_para_odas_2012/5%20Mineria/ODA%2024_chancado/Conceptos%20basicos%20de%20preparacion.pdf

En el chancado primario de minerales se utilizan principalmente chancadoras de mandíbula o giratorias. En el secundario chancadoras giratorias o más comúnmente chancadoras de cono. Mientras que en el chancado terciario se utilizan casi universalmente chancadoras de cono.

En este informe se evalúa el montaje de equipos del área chancado secundario.

Las chancadoras usadas en chancado secundario y terciario son esencialmente las mismas excepto que para chancado terciario se usa una abertura de salida menor. La chancadora de cono es una chancadora giratoria.

Imagen 6 - Sección de la chancadora cónica



Fuente: Ingeniería Metalúrgica – Universidad de Santiago de Chile

El producto final de las etapas de chancado tiene un tamaño menor a $\frac{1}{2}$ pulgada. Para llegar a los tamaños indicados anteriormente, decenas de

micrómetros, se realizan nuevas etapas de reducción de tamaños, denominadas molienda.

4.5.3 Marco Normativo

En el marco normativo se tocan dos puntos, uno sobre normas de seguridad y normas de calidad

- **Normas de seguridad y salud ocupacional:**

Mejorar la seguridad y la salud depende solo de la colaboración de personas que trabajan en la obra. El manejo de la seguridad comprende las funciones de planificación e identificación de áreas problemáticas, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades.

La gestión de seguridad significa tomar medidas de seguridad antes que ocurran los accidentes. La gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- Lograr ambientes de trabajo seguro,
- Hacer que el trabajo sea seguro,
- Hacer que los obreros desarrollen conciencia de la seguridad.

Se establece según el siguiente decreto supremo número 024-2016-EM

ENERGIA Y MINAS

Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería

**DECRETO SUPREMO
N° 024-2016-EM**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo N° 014-92-EM, se aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería, estableciéndose en su Título Décimo Cuarto, denominado Bienestar y Seguridad, ciertas obligaciones que los titulares de la actividad minera tienen frente a sus trabajadores;

Que, mediante el artículo 1 del Decreto Supremo N° 055-2010-EM, se aprobó el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, el cual tuvo como objetivo prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales, promoviendo una cultura de prevención de riesgos laborales en la actividad minera, contando con la participación de los trabajadores, de los empleadores y del Estado;

Que, por Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se dispuso promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país, mediante el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes -a través del diálogo social- velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia;

Que, el artículo 2 de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo precisa que su aplicación está dirigida a todos los sectores económicos y de servicios, incluyendo a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia;

Que, las Disposiciones Complementarias Finales de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo señalan que los ministerios, instituciones públicas y organismos públicos descentralizados adecúan sus reglamentos sectoriales de seguridad y salud en el trabajo a la mencionada Ley y ordenan que se transfieran las competencias de supervisión, fiscalización y sanción en materia de seguridad y salud en el trabajo establecidas en la Ley N° 28964, Ley que transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al OSINERG, al Ministerio de Trabajo de Promoción del Empleo en el subsector minería;

Que, el artículo 18 de la Ley N° 28964, Ley que transfiere competencias de supervisión y fiscalización de las actividades mineras al Osinerg, dispone que -a partir de la entrada en vigencia de dicha Ley- toda mención que se haga al OSINERG en el texto de leyes o normas de rango inferior debe entenderse que está referida al OSINERGMIN;

Que, por Ley N° 29981, se crea la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral - SUNAFIL, como organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, responsable de promover, supervisar y fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento jurídico sociolaboral y de seguridad y salud en el trabajo, la cual desarrolla y ejecuta todas las funciones y competencias establecidas en el artículo 3 de la Ley N° 28806, Ley General de Inspección del Trabajo, en el ámbito nacional y cumple el rol de autoridad central y ente rector del Sistema de Inspección del Trabajo;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 037-2014-TR, se aprueba la transferencias de competencias del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo a la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral - SUNAFIL y se establece el 1 de abril de 2014 como fecha de inicio de sus funciones, como Autoridad Central del Sistema de Inspección del Trabajo a nivel nacional y el ejercicio de sus competencias inspectivas y sancionadoras en el ámbito de Lima Metropolitana, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 015-2013-TR;

Que, teniendo en consideración la normatividad antes mencionada y con la finalidad de realizar las adecuaciones a las disposiciones establecidas por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo en materia de seguridad y salud en el trabajo, resulta necesario aprobar el Reglamento de Seguridad y Salud en Minería;

De conformidad con el numeral 8) del artículo 118 de la Constitución Política del Perú y el numeral 3) del artículo 11 de la Ley N° 29158 - Ley Orgánica del Poder

Fuente: El Peruano

- **Marco legal de la tabla salarial del operario, oficial y ayudante**

El marco legal está referido para los trabajadores que realizan una labor de construcción, y que están inscritos en el Registro de Trabajadores de Construcción Civil, administrado por el Ministerio de Trabajo y promoción del Empleo.

Se describe en los siguientes decretos y actas de negociación colectiva:

- Decreto Supremo N° 008-2013 –TR, Creación del Registro Nacional de Obras de Construcción Civil.
- Resolución Ministerial N° 051-96-TR, Adecuan la Negociación Colectiva de los Trabajadores de Construcción Civil a los alcances de la Ley de Relaciones Colectivas de Trabajo.
- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2013-2014, suscrita entre CAPECO Y FTCCP.
- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2014-2015, suscrita entre CAPECO Y FTCCP.
- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2015-2016, suscrita entre CAPECO Y FTCCP.
- Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2015-2017, suscrita entre CAPECO Y FTCCP.
- Informe N° 49-2012-MTPE/2/14, Absolución de consulta formulada con respecto al pago de la tasa de trabajo en sobretiempo durante la jornada nocturna en construcción civil.
- Decreto Legislativo N° 727, Ley de Fomento a la Inversión Privada de la Construcción.
- Ley 24324, Día de la Construcción Civil.

4.5.4 Definición de términos básicos

- **Proyecto**

Se define como proyecto a la actividad grupal temporal para producir un producto, servicio, o resultado, que es único. Es temporal porque tiene un

inicio y un final y por lo tanto tiene un alcance que está definido en los objetivos, y es único porque no es una operación rutinaria.

- **Medio Ambiente**

Es el contexto en la que una organización desarrolla sus actividades, que incluye el aire, el agua, el terreno, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos.

- **Impacto Ambiental**

Es cualquier modificación del medio ambiente, negativa o beneficiosa, causada total o parcialmente por una actividad, producto o servicio de una organización que interactúa con el medio ambiente.

- **Peligro**

Es una situación que produce un nivel de amenaza a la vida, a la salud, a la propiedad o al medio ambiente

- **Plan de Calidad**

Es un documento a través del que se detalla cómo debe ser el proceso que garantice la calidad de los proyectos, productos o procesos

- **Operario**

Persona que tiene un oficio de tipo manual, estos trabajadores son calificados, a este grupo pertenecen los mecánicos, soldadores, caldereros, carpinteros, pintores, electricista, choferes, y demás trabajadores que tengan alguna especialidad.

- **Oficial,**

Persona que tiene un oficio de tipo manual, este grupo de trabajadores son los ayudantes de los operarios.

- **Peón**

Persona que tiene un oficio de tipo manual, este grupo de trabajadores no son calificados, realizan labores diversas.

- **Flujo de caja**

Son las salidas y entradas netas de dinero que tiene el Proyecto en un determinado tiempo, mide el nivel de liquidez del Proyecto.

En el flujo de caja se observa la capacidad del Proyecto para pagar sus deudas. El flujo de caja es una información indispensable para conocer el estado del Proyecto.

Los flujos de caja pueden ser positivos o negativos

- **Flujo de caja positivo,**

Significa que los ingresos de dinero por el cobro de las valorizaciones son mayores al pago de gastos.

- **Flujo de caja negativo**

Indica que los ingresos de dinero por el cobro de las valorizaciones son menores al pago de gastos

Para que un Proyecto tenga rentabilidad el flujo de caja tiene que salir positivo.

- **Tasa Pasiva (Ahorros)**

Es la tasa de interés anual que pagan los bancos por tus depósitos (ahorros).

- **Tasa Activa (Prestamos)**

Es la tasa de interés que se paga a los bancos por el dinero que te prestan

- **Retroalimentación**

La retroalimentación es un sistema de control en el desarrollo actividades, o productos, implementado mediante la supervisión y evaluación continua, cuyo objetivo es el mejoramiento paulatino de los resultados. La retroalimentación permite valorar fortalezas y reducir debilidades, considerar puntos positivos y negativos.

- **Overhead**

Son los gastos administrativos de oficina central que incluye: costos de personal, pagos de alquiler, agua, luz, mantenimiento, etc.

- **Utilidad**

Es un beneficio que obtiene la empresa al ejecutar un proyecto.

4.6 Fases del proyecto

4.6.1 Fase I - Revisión y análisis del expediente técnico

- **Invitación a la licitación**

El cliente desarrolló el Proyecto de ampliación de Planta Toquepala, la ampliación de la planta se dio en todas las áreas (Chancado, molienda, flotación, etc.). Uno de los temas críticos para este tipo de proyectos es el

montaje de equipos para lo cual el cliente realizó esta licitación, convocando empresas que tengan experiencia en este tipo de trabajos.

El cliente tiene desarrollado el 100% de la ingeniería básica y la ingeniería de detalle, procura de equipos principales está bastante avanzada, todos los equipos tienen órdenes de compra y están en proceso de fabricación.

Por lo tanto, el cliente solo invitó al montaje mecánico de equipos del área de chancado.

GyM participó en esta licitación, preparando una propuesta técnico económico por el trabajo de montaje de equipos.

El cronograma de la invitación del cliente para el montaje de equipos, se indica en el siguiente cuadro:

Tabla 2 - Cronograma de la licitación

| CRONOGRAMA DE LA LICITACION | | |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| ITEM | DESCRIPCION: | FECHA |
| 1.00 | Invitación: | 06 de setiembre del 2016 |
| 2.00 | Entrega de bases: | 08 de setiembre del 2016 |
| 3.00 | Visita técnica a campo: | 10 de setiembre del 2016 |
| 4.00 | Recepción de consultas: | 14 de Setiembre del 2016 |
| 5.00 | Respuesta a consultas: | 29 de Setiembre del 2016. |
| 6.00 | Presentación de Propuestas: | 19 de Octubre del 2016. |
| 7.00 | Apertura de sobres: | 20 de Octubre del 2016 |
| 8.00 | Evaluación de propuestas: | 21 al 26 de Octubre del 2016 |
| 9.00 | Carta de intento: | 12 de Noviembre del 2016 |
| 10.00 | Reunión de inicio en Campo: | 15 de Noviembre del 2016 |

Fuente: Propia.

- **Selectividad**

Una vez recibida la invitación del cliente la gerencia realiza el proceso de evaluación. En esta etapa es donde toman la decisión de participar o no participar en proceso de licitación.

En este documento se analiza en forma general el proyecto.

Tabla 3 - Detalle de selectividad

| SISTEMA DE SELECTIVIDAD Y ADMINISTRACIÓN DE PRESUPUESTOS | | |
|---|--------------------------|--|
| | Fecha de reporte: | 4/10/2016 |
| | Página. | 1/1 |
| EVALUACIÓN DE PROYECTOS PARA APROBACIÓN DE SELECCIÓN Y APLICABILIDAD DE PROCESOS | | |
| ARBOL DE DECISIONES: | | |
| INTERES COMERCIAL | | ALTO |
| OPORTUNIDAD DE GANAR | | NORMAL |
| CAPACIDAD INTERNA | | EXTREMO |
| PRIORIDAD | | NORMAL |
| PROPUESTA | | ACEPTADA |
| INFORMACION GENERAL: | | |
| División: | | Electromecánica |
| Fecha de invitación: | | 12/09/2016 |
| Tipo de Licitación: | | Licitación Privada por Invitación |
| Especialidad: | | Minera |
| Rubro | | Plantas Mineras |
| Disciplina: | | Montaje Mecanico |
| Nombre del Proyecto | | Obra Mecánica Chancado - Toquepala |
| Propietario | | SPCC |
| Cliente | | SPCC |
| Gerencia de Proyecto | | M3 Engineering and Techology Corp |
| Ubicación | | Mina Toquepala |
| Monto estimado | | 2 MM |
| Plazo | | 150 días |
| Modalidad | | Partidas a Precios Unitarios y Suma Alzada |
| Moneda: | | Dolares americanos |
| Tipo de cambio a considerar: | | 3.40 |
| AUTORIZACIÓN DE INICIO DE PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA | | |
| Gerente General | Vicepresidente Ejecutivo | Gerente de Propuestas y Contratos |

Fuente: Propia.

- **Estudio de bases del expediente**

Es el proceso donde realiza un resumen de las bases de la licitación, el detalle en el siguiente cuadro:

Tabla 4 - Estudio de bases

| ESTUDIO DE BASES | |
|--|--------------------------------|
| PROYECTO: MONTAJE MECANICO AREA CHANCADO | FECHA: 20-09-16 PAGINA 1/1 |
| CLIENTE Y PROYECTO: | |
| Propietario: | SPCC |
| Cliente: | SPCC |
| Supervisor: | M3 Ingeniería |
| Proyecto: | Montaje Mecánico Área Chancado |
| DATOS | |
| Modalidad de contrato: | |
| A suma alzada y precios unitarios | |
| Plazo de ejecución | |
| 150 días | |
| Valides de oferta | |
| 60 días | |
| Seguros | |
| Poliza CAR | |
| Responsabilidad Civil Contractual y extracontractual por US\$ 2MM | |
| Vigencia de póliza de seguro 90 días posteriores a la fecha de termino del contrato. | |
| Garantía de Contrato | |
| Fianza de Fiel Cumplimiento por 10% del valor del contrato, con vigencia hasta 90 días posteriores a la fecha de termino del contrato | |
| Penalidades: | |
| Por demora en la entrega de la Obra: penalidad de 1/500 por día de atraso | |
| Por reempl De Tacna a Toquepala, permite el acceso de equipos | |
| Pagos y retenciones | |
| Pago de factura a los 30 días de presentada. | |
| Retención, 10% de las valorizaciones, devuelven a los 90 días del término de Obra | |
| Alcances: | |
| Este proyecto consiste solo en el montaje de equipos mecánicos (Chancado) | |
| Los equipos para montar son los siguientes: | |
| <ul style="list-style-type: none"> o Puente Grúa 60/10 ton (CN-001) o Chancadora tipo cono (CR-001) o Chancadora tipo cono (CR-002) o Alimentador de Placas (FE-001) o Alimentador de Placas (FE-002) o Zaranda Clasificación Secundaria (SC-001) o Zaranda Clasificación Secundaria (SC-002) o Chutes | |
| El cliente esta a cargo del desarrollo de la ingeniería y procura de equipos. | |

Fuente: Propia.

- **Visita técnica a obra**


Es una reunión en obra que el cliente organiza para que las empresas que participan en la licitación puedan tener, una visión del lugar donde se llevara a cabo el proyecto, además el cliente expondrá de una manera general el alcance del proyecto.

En la visita a obra se debe observar las posibles interferencias, rutas de acceso al lugar de trabajo, facilidades para el personal que se encargará de la construcción como es alojamiento, alimentación, transporte, etc.

- **Reporte de visita técnica**

Luego de realizar la visita a obra se procede a elaborar un informe de la visita técnica a obra, que consiste en una descripción general de las condiciones del sitio (Obra).

Tabla 5 - Detalle de reporte de visita técnica

| REPORTE DE VISITA TECNICA | |
|--|---|
| PROYECTO: MONTAJE MECANICO AREA CHANCADO | FECHA: 9-11-16 |
| REALIZADO POR: <input type="checkbox"/> Presupuestador Senior | <input checked="" type="checkbox"/> Presupuestador |
| CLIENTE Y PROYECTO: | |
| Propietario | SPCC |
| Cliente | SPCC |
| Fecha de la Visita | 9/09/2016 Desde hasta las 9:00 am hasta 13:00 pm |
| DESCRIPCION DEL PROYECTO: | |
| Trabajos de montaje mecánico area chancado, incluye montaje de equipos | |
| Principales cantidades | |
| Equipos mecánicos | Cuatro unidades |
| Chutes | 72 Toneladas |
| SPCC será responsable de la descarga de los equipos en sus almacenes | |
| Ubicación y Distancias: | |
| Ubicación de la ciudad cercana: | Tacna |
| Distancias de la obra a la ciudad cercana: | 150 Km |
| Tiempo de ciudad cercana a la obra: | 2 Horas |
| Clima en área cercana a la obra | Seco, de 12°C a 30°C |
| Facilidades: | |
| Accesos: | Desde de Tacna a Toquepala |
| | Distancia aproximada de Tacna – Alto Camiara 90 Km |
| | Distancia aproximada de Alto Camiara – Mina Toquepala 60 Km |
| Rutas de transporte: | De Tacna a Toquepala, permite el acceso de equipos |
| Ubicación de campamentos: | SPCC no proporcionará area para campamento |
| | Se construirá en el pueblo cercano (Camiara) |
| Ubicación de Almacenes y Talleres: | SPCC proporcionará un área no plataformada para los almacenes y talleres cercano al área del proyecto |
| Suministro de agua: | El suministro de agua para consumo humano es por cuenta del Contratista. |
| Disposición o tratamiento de desagües y residuos | Por el contratista |
| Información Técnica y Costos: | |
| Medio Ambiente. Estudios (EIA), apreciación de necesidades: | El contratista elaborará un plan de Gestión de Medio Ambiente |
| Utilización de Mano de Obra Local: | Se deberá dar prioridad a la mano de obra local |
| Información Comercial: | |
| Postores al concurso | SK, Cosapi, JJC, y GyM |
| Constructoras afincadas en la zona | Cosapi |
| Constructoras locales | No aplica |
| Datos del Cliente. Árbol de decisión | Supervisión M3 Eng |
| Fotografías |  |
| | Area 2400 - Area de Chancado |

Fuente: Propia.

- **Elaboración y envío de consultas al cliente**

Luego de realizar un estudio de las bases de la licitación, surgen dudas que impiden tener claridad para presupuestar, estas dudas se envían al cliente en la fecha establecida.

Tabla 6 - Formato de consultas

CONSULTAS

Proyecto N°: **PN150142**
 Contrato: **L6-T23-021**
 Obra: **"Montaje mecánico Chancado."**

CONSULTAS TÉCNICAS

| Construcción |
|---|
| 1.- Confirmar que la construcción de bancos de ductos no forma parte del alcance del presente proyecto? |
| R: |
| 2.- ¿Los pernos para la instalación de las placas anti desgaste serán entregadas por el cliente, favor confirmar? |
| R: |
| P: ¿Favor confirmar que el montaje del sistema contra incendios no es parte del alcance de este contrato? |
| R: |

Fuente: Propia.

- **Respuestas a consultas.**

El cliente luego de recibir las consultas de las empresas que participan en la licitación, procede a consolidar y responder en un solo archivo a todas las empresas.

Luego se procedió con la revisión de las respuestas, y se realizó las modificaciones de acuerdo con los nuevos cambios en el alcance del proyecto.

Tabla 7 - Formato de respuestas

RESPUESTAS A CONSULTAS

Proyecto N°: **PN150142**
 Contrato: **L6-T23-021**
 Obra: **"Montaje mecánico Chancado."**

RESPUESTA A CONSULTAS TÉCNICAS

| Construcción |
|---|
| 1.- Confirmar que la construcción de bancos de ductos no forma parte del alcance del presente proyecto? |
| R: Afirmativo |
| 2.- ¿Los pernos para la instalación de las placas anti desgaste serán entregadas por el cliente, favor confirmar? |
| R: Afirmativo |
| P: ¿Favor confirmar que el montaje del sistema contra incendios no es parte del alcance de este contrato? |
| R: Afirmativo |

Fuente: Propia.

4.6.2 Fase II - Elaboración del plan de construcción del proyecto.

Para la etapa de licitación se realiza el siguiente plan de construcción del proyecto, dividido en los siguientes puntos:

- **Organización del equipo de construcción**

El gerente de la división ubicado en la oficina principal informará al encargado de la dirección del Proyecto (gerente de construcción) designado, hacerse cargo de la ejecución.

Luego, en base al organigrama establecido en la etapa de licitación, el gerente de construcción asignado para este proyecto junto con el gerente de la división elaboraron en forma definitiva la estructura de la organización, se designará los recursos humanos para poder llevar a cabo la ejecución del proyecto dentro del presupuesto aprobado, asignando o contratando el personal necesario (ingenieros supervisores, asistentes técnicos, etc.), para ello utiliza los mecanismos de selección del área de recursos humanos.

- **Reunión de inicio del Proyecto**

Teniendo el equipo del proyecto designado se realizará la reunión de arranque formal, en las instalaciones del cliente en Obra, esta reunión es el hito de inicio del proyecto.

Como objetivo principal a tratar en esta reunión será el alineamiento de los equipos de trabajo de la Compañía MINERA SOUTHERN COPPER CORPORATION y el equipo de GyM S.A, encargado de cumplir con los objetivos del proyecto.

Se comprometerán a desarrollar una comunicación fluida y coordinada para las tareas a realizarse.

En la reunión se tocarán los siguientes temas:

- Dar a conocer la Organización operativa GyM
- Establecer el cronograma de Reuniones periódicas durante el desarrollo del Proyecto
- Desarrollar Políticas de Seguridad y Medio ambiente
- Revisar los objetivos y alcances del proyecto contratado
- Establecerán las Política de calidad
- Se revisarán las actividades críticas del inicio del proyecto
- Se coordinará los permisos de ingresos requeridos para el personal y equipos
- Se definirán listado de reportes a ser requeridos por el Cliente.

• **Plan de arranque del Proyecto**

Se fijarán las responsabilidades de las actividades del arranque del proyecto con el equipo de profesionales asignados a la obra y personal de apoyo de la Oficina principal, se iniciarán los planes de inducción para el personal a movilizarse a la obra.

Se organizará el equipo de profesionales para desarrollar la siguiente información:

- Preparación, aprobación e implementación del PMA (Plan de Manejo Ambiental).
- Preparación, aprobación e implementación del Plan de Seguridad.

- Preparación, aprobación e implementación del Plan de Control de Calidad.
- Preparar los documentos que son exigencias contractuales.
- Preparar la movilización de los equipos de construcción propios y de terceros requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Movilización y construcción de facilidades temporales de la obra.
- Inicio con el reclutamiento del personal para lo cual se contó con el apoyo de la oficina de Recursos Humanos de la sede en Lima.
- Los profesionales asignados a la producción y planificación estudiarán detalladamente el terreno y el proyecto, para corroborar y/o modificar el plan inicial propuesto en la etapa de licitación.

- **Implementación del Plan de manejo ambiental**

Se desarrollará el plan de manejo ambiental con el objetivo de describir las recomendaciones mínimas que se tomarán en cuenta durante la ejecución de las actividades que se desarrollen en el Proyecto “Montaje mecánico de equipos Área de Chancado” a fin de minimizar los impactos negativos que puedan generarse en el ambiente y preservar la integridad física y salud de nuestros trabajadores, cumpliendo la legislación ambiental nacional y los lineamientos de protección al Medio Ambiente y dando cumplimiento a las recomendaciones del cliente.

El Plan de Medio Ambiente considera un conjunto estructurado de medidas dirigidas a prevenir y mitigar cada aspecto ambiental identificado durante

las fases de construcción, operación y cierre del proyecto, con los lineamientos en medio ambiente del titular SPCC y de GyM S.A.

Se desarrollo el control operacional para controlar las actividades que interactúan con el medio ambiente dando las siguientes acciones preventivas:

- **Manejo de residuos sólidos** será sanitaria y ambientalmente adecuado para prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud y del ambiente.

Se utilizarán cilindros pintados y con tapas para el almacenamiento temporal de los residuos sean o no re aprovechables. Los cilindros deberán estar en buenas condiciones para su uso y se ubicarán en lugares seguros, de fácil acceso para el personal usuario y de recolección.

Se colocarán bolsas plásticas dentro de los cilindros para la mejor manipulación de los residuos por parte del personal que realiza la recolección de estos. En caso de haber precipitación se considera la instalación de un techo en el punto de acopio con la finalidad de evitar el humedecimiento de los residuos y la acumulación de agua dentro de los cilindros. En la parte inferior de los cilindros se deberá colocar parihuelas o una base que mantenga separado los cilindros del suelo. Todo residuo debe ser seleccionado correctamente por la persona que lo genera,

antes de ser dispuesto en los cilindros ubicados en las estaciones de acopio, de acuerdo con el código de colores establecido.

Imagen 8 - Colores de cilindros para residuos



Fuente: GyM SA

- **Transporte y disposición final de los residuos**, el traslado será realizado por GyM SA y la disposición final por SPCC.

Los residuos serán transportados a los rellenos domésticos o industriales de SPCC

- **Emisión de material particulado (polvo)**, en las zonas de trabajo donde se genere excesiva emisión de polvo (por tránsito frecuente de vehículos y/o movimiento de tierra), se procederá a humedecer los accesos y las zonas de influencia donde interactuemos con nuestras actividades.

Se cuenta con registros en campo que evidenciarán el cumplimiento de los riegos en las vías de acceso que se requiera,

los registros serán llenados por los operadores de la cisterna indicando el consumo de agua y el acceso regado

- **Manejo de Materiales Peligrosos**, para un manejo adecuado de los materiales peligrosos tales como; combustibles y lubricantes, productos químicos, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

Manejo de combustibles y lubricantes:

Los camiones de transporte estarán inscritos en el registro y se cumplirá con todas las pautas establecidas por ley.

Controlar estrictamente el uso y almacenaje del combustible con partes de salida y reportes diarios.

Los tanques de almacenamiento de combustibles (cisterna) estarán rotulados con el rombo internacional de las Naciones Unidas especificando el material contenido, con indicaciones complementarias que indiquen la capacidad del tanque y letreros de advertencia y seguridad conforme a ley.

El área de almacenamiento de combustible (cilindros y/o galoneras) tendrá un sistema de contención secundaria capaz de contener el 110% de su capacidad para prevenir cualquier posible derrame.

Se debe limitar la carga de combustible y el mantenimiento de vehículos y maquinaria en lugares específicos para evitar la contaminación accidental de suelos.

Para el mantenimiento vehicular se recomienda una estación de mantenimiento de vehículos y lavado de camionetas en la ciudad de origen.

- **Manejo de Productos Químicos**, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

En los almacenes que se manejen sustancias químicas y/o residuos peligrosos deben estar equipados con pisos revestidos con cemento para evitar la contaminación de suelos por un derrame o accidente y provistos de techo.

En el caso de los productos químicos en estado líquido (aceites, solventes, pinturas, etc.), usar recipientes herméticos según recomendación del fabricante.

Las sustancias químicas estarán almacenadas en un depósito seco, protegido, ventilado, seguro y señalizado.

Las instalaciones contarán con un servicio de primeros auxilios y el personal debe estar capacitado para responder a situaciones de exposición a las sustancias químicas.

El personal encargado del manejo de estos elementos debe estar capacitado antes de asumir sus responsabilidades. Leer las etiquetas, avisos y seguir las indicaciones recomendadas.

- **Manejo de derrames**, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

Disponer de información técnica de las especificaciones de uso y Hojas de Datos de Seguridad de los materiales empleados en la zona de trabajo.

Almacenar los productos en las zonas seguras, las cuales deben contar con un sistema de contención secundaria equivalente al 110% del volumen del tanque más grande o al 10% del total almacenado

Los recipientes y tanques utilizados para almacenar estos productos deberán encontrarse en buenas condiciones, protegidos y rotulados.

El manipuleo de estos productos debe realizarse aislando la presencia de otros productos químicos que pudieran reaccionar con estos. Los recipientes deberán mantenerse cerrados con excepción del momento de añadir o retirar el producto.

Disponer de materiales de limpieza para el derrame, en el caso de un derrame de hidrocarburos disponer de material absorbente (paños y trapos absorbentes). Y en el caso de un derrame de reactivos químicos, disponer de: paños absorbentes para químicos, etc.

- **Control de Ruido y Vibraciones**, se deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

Se velará por el buen estado de la maquinaria de obra para minimizar la emisión de ruidos.

Se controlarán los límites de velocidad de los vehículos.

Inspecciones regulares y mantenimiento de los vehículos y equipos.

Se mantendrán los motores de maquinaria y vehículos en buen estado.

El control se realizará mediante el mantenimiento de la maquinaria y el equipo.

Capacitación en manejo ambiental, la finalidad es adoctrinar al personal de obra acerca de la importancia del cuidado del Medio Ambiente y su influencia en el incremento de la productividad y mejoramiento de la calidad de vida y el desarrollo del proyecto en sí.

La periodicidad será de acuerdo con el calendario de ejecución de obra, se ejecutará de forma mensual según lo establecido en el Plan de Capacitación Ambiental.

La duración será de una hora en algunos casos y de treinta minutos en otros casos según programa.

En el siguiente cuadro se menciona el programa anual de capacitación medio ambiente:

Tabla 8 - Cronograma de cursos de seguridad

| CURSOS / TALLERES | RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | DURACIÓN | PÚBLICO OBJETIVO | 1° | 2° | 3° | 4° | 5° | 6° |
|--|------------------------------|----------|---|------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | | | | mes | mes | mes | mes | mes | mes |
| | | | | PRIMER TRIMESTRE | | | SEGUNDO TRIMESTRE | | |
| Plan de Gestión Ambiental | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | x | | | | x |
| Manejo de Residuos Sólidos | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Personal de Campo Asociado con la Tarea | x | | | | x | |
| Manejo de Materiales Peligrosos (MSDS) | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Personal de Almacén y de Campo Asociados con la Tarea | x | | | x | | |
| Calidad del Aire, Ruido, Suelo, Agua | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | x | | | x | |
| Almacenamiento de materiales | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | | x | | | x |
| Manejo y disposición de residuos (peligros y no peligrosos) | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | | x | | | x |
| Manejo transporte y almacenamiento de combustible | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | | | x | | |
| Control de Derrames | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Operadores de Equipos / Brigada de Emergencias | | x | | | | x |
| Impactos Ambientales | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | x | | x | | x | |
| Cuidado de la Flora y Fauna | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | x | | | x | | |
| Servicios Higiénicos Portátiles | PdRGA de Obra / Especialista | 60' | Todos | | x | | | x | |

Fuente: GyM SA.

Evaluación de Riesgos, antes del inicio de los trabajos y como parte de la planificación de obra se definirá todas las actividades de construcción que se ejecutarán durante el desarrollo del Proyecto, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos mediante un análisis

matricial. Los peligros identificados y registrados en la “Matriz de Identificación de Peligros” se valoran para identificar las "actividades críticas" para las que deberán elaborarse los procedimientos de trabajo específicos que servirán de referencia para la capacitación del personal y el monitoreo de actividades.

Para la evaluación de riesgos se consideran las escalas según el D.S. 024-2016 EM:

Tabla 9 - Matriz de evaluación de riesgos

Matriz de Evaluación de Riesgos

| | | | | | | | |
|------------------|--------------|---|-------------------|-------------|----------------|-----------------|------------------------------------|
| SEVERIDAD | Catastrófico | 1 | 1 | 2 | 4 | 7 | 11 |
| | Mortalidad | 2 | 3 | 5 | 8 | 1 | 16 |
| | Permanente | 3 | 6 | 9 | 13 | 17 | 20 |
| | Temporal | 4 | 10 | 14 | 18 | 21 | 23 |
| | Menor | 5 | 15 | 19 | 22 | 24 | 25 |
| | | | A | B | C | D | E |
| | | | Común | Ha sucedido | Podría suceder | Raro que suceda | Prácticamente imposible que suceda |
| | | | FRECUENCIA | | | | |

Fuente: GyM SA.

El valor numérico que resulte de la evaluación matricial determinará el nivel del Riesgo, considerándose tres escalas:

- Bajo (1 – 8)
- Medio (9 – 15)
- Alto (16 – 25)

Capacitación en seguridad, la finalidad es adoctrinar al personal de obra acerca de la importancia de la seguridad en el desarrollo del proyecto.

Tabla 10 - Desarrollo del plan de seguridad

| CURSOS / TALLERES | RESPONSABLE DE EJECUCIÓN | DURACIÓN | PUBLICO OBJETIVO | PRIMER TRIMESTRE | | | SEGUNDO TRIMESTRE | | |
|--|--------------------------|----------|------------------|------------------|---|---|-------------------|---|---|
| | | | | | | | | | |
| Inducción del Personal Nuevo (Seguridad, Salud y Gestión Ambiental propio de GyM Bienvenida) | Especialista | 60' | Todos | X | X | X | X | X | X |
| Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos | Especialista | 60' | Todos | X | X | X | X | X | X |
| Plan de Gestión Ambiental (Manejo de residuos, MSDS, otros) | Especialista | 60' | Todos | X | | | | | |
| LÍNEA DE MANDO (LIDERAZGO DE LOS 7 CONTROLES VITALES) | | | | | | | | | |
| Trabajos en Altura | Especialista | 60' | Línea de Mando | | X | | X | | X |
| Excavaciones y Zanjas | Especialista | 60' | Línea de Mando | | X | | | | X |
| Sistema de izaje | Especialista | 60' | Línea de Mando | X | | | | X | |
| Sistema de Bloqueo y Rotulado | Especialista | 60' | Línea de Mando | X | | | | X | |
| Trabajos en Caliente | Especialista | 60' | Línea de Mando | X | | X | | | |
| Espacios Confinados | Especialista | 60' | Línea de Mando | | | | X | | |
| Trabajos con Energía Eléctrica | Especialista | 60' | Línea de Mando | | X | | | | X |
| RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS | | | | | | | | | |
| Plan de Respuesta ante Emergencias | Especialista | 60' | Todos | X | | | X | | |

Fuente: GyM SA.

- **Implementación del Plan de Calidad**

GyM establece, documenta y mantiene un Sistema de la Calidad como un medio para asegurar que sus servicios cumplan con los requisitos especificados. Nuestro Sistema de Gestión de Calidad se desarrolla en forma compatible a la Norma ISO 9001:2008.

El presente Plan de Aseguramiento y Control de calidad (PAC) forma parte de este Sistema y en él se describe la metodología, organización, medios y la secuencia de actividades que GyM empleará en la gestión de la calidad

del Proyecto. Se elabora en base a los lineamientos de la Norma ISO 10005:2005.

Objetivo de la calidad, son los siguientes:

- Asegurar que el trabajo se ejecute en estricto acuerdo con los requerimientos y especificaciones del Contrato y de las entidades y normativas reguladoras vigentes.
- Asegurar la aceptación de las obras por parte del cliente, mediante el alcance de los Niveles de Servicio solicitados por el mismo.
- Mantener procedimientos de Control de Calidad que aseguren que las actividades realizadas cumplirán con lo establecido en el Contrato.
- Evitar deficiencias a través de una coordinación de Control de Calidad previa a la construcción. Asimismo, detectar y corregir deficiencias en forma oportuna.
- Proporcionar registros de todas las pruebas, inspecciones, procedimientos, falta de cumplimiento de especificaciones, correcciones, etc., que puedan someterse a Auditorias.
- Informar de la verificación del cumplimiento de los procedimientos de Control de Calidad propios, y de nuestros subcontratistas y proveedores.

Plan de Aseguramiento y control de Calidad (PAC), GyM ha desarrollado el PAC que se basa en los lineamientos del Sistema de

Gestión de Calidad. En este plan se incluyen la política de GyM y sus objetivos generales, los objetivos específicos del proyecto, el alcance del sistema, así como las justificaciones. También se hace referencia a los procedimientos establecidos cumpliendo con las Normas y con el Contrato firmado con el Cliente y una descripción de la interacción entre los procesos del Sistema de Gestión de Calidad.

- **Control de Documentos**, GyM establece un procedimiento el cual asegura que los documentos que tienen impacto en la calidad sean emitidos, aprobados y estén disponibles en los lugares de trabajo. Dentro del desarrollo de este procedimiento se contempla la codificación, aprobación, revisión, formato y contenido típico, la identificación de los cambios, actualización, disposición y control de la distribución de los documentos.

El envío de los documentos para la aprobación del Cliente se hará a través del Control documentario del Proyecto quién es el responsable de mantener actualizada la documentación y de distribuirla cuando estén aprobados. Se mantendrá una lista de documentos aprobados en la cual está identificado el estatus de las revisiones actuales.

- **Control de Registros**, GyM implementa un procedimiento para el Control de los Registros de Calidad, en el cual se establecen los controles para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación, retención y disposición. Cada área es responsable

por el control de registros de calidad que le corresponde. Se deberán completar registros de todas las inspecciones y pruebas, incluyendo las firmas en el momento de realizar las actividades, y se mantendrán actualizados los archivos. Los registros controlados son los formatos, protocolos, listas, hojas de datos, especificaciones, certificados, Planes de puntos de inspección (PPI), etc. Todo aquel documento o archivo que genere evidencia objetiva del cumplimiento del SGC.

- **Control de Cambios de Ingeniería**, GyM ha desarrollado un procedimiento para el Control de los Cambios de ingeniería, en el cual se establece el mecanismo que asegura un registro adecuado de los cambios y su oportuna distribución a todos los involucrados

Tabla 11 - Desarrollo del plan de calidad

| Desarrollo del Plan de Aseguramiento y Control de la Calidad | | |
|--|--|---|
| Planificación de la Calidad | Revisión de requisitos del Cliente: - Contrato - Especific. Técnicas | <ul style="list-style-type: none"> • Determinar las Normas y rangos de aceptación aplicables en las diferentes disciplinas. |
| | Planeamiento de operación | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de la organización y recursos del Proyecto. |
| Aseguramiento de la Calidad | Definición de Procedimientos de Gestión (PG) aplicables | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión de la Política de la Calidad • Difusión e Implementación de los PG aplicables. |
| | Definición de Procedimientos de Control de Calidad (PC) aplicables | <ul style="list-style-type: none"> • Difusión de los Procedimientos de Control de Calidad. • <u>Difusión de los Registros a ser usados</u> |
| | Definición de Procedimientos Constructivos aplicables | <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración y difusión de los procedimientos constructivos. • Definición y Difusión de los Planes de Puntos de Inspección (PPI). |

| | | |
|--------------------|---|--|
| | Revisión del cumplimiento del Plan de calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Implementación de las Auditorías Internas de Calidad (equipo de obra). • Auditoría al proyecto por el Área de Calidad de la OP |
| | Estructura documental | <ul style="list-style-type: none"> • Preparación de la Lista Maestra de Documentos aplicable. • Preparación de la Lista Maestra de Registros de calidad aplicables. • Diseñar forma de archivo de registros. • Archivo de documentación aplicable • Verificación de codificación y formatos • Mantener ordenado y actualizado el Dossier de Calidad |
| Control de Calidad | Control de calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Preparar los protocolos para la inspección y validación de datos • Preparar cronograma de actividades de control de calidad, en base al programa de construcción. • Verificar que las actividades de construcción se realicen cumpliendo las Especificaciones Técnicas y los Procedimientos Constructivos aprobados. • Presenciar las pruebas o ensayos realizados. • Verificar el cumplimiento de los Planes de Puntos de Inspección. • Mantener archivos electrónicos actualizados. |
| | Evaluación de la calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos e indicadores • Análisis de resultados de auditorías |

Fuente: GyM SA.

Dossier de calidad, al finalizar el Proyecto se entregará al Cliente el Dossier de calidad y se remitirá una copia digital al Área de Calidad de GyM para su administración.

GyM entregará todos los documentos especificados en el Alcance del Contrato que acrediten la Terminación de la Obra

Plan de Puntos de Inspección (PPI), es el cuadro que describe secuencialmente las diferentes actividades que se van a realizar, los

controles pertinentes y los formatos que se deben llenar para evidenciar la realización de la inspección.

- **Elaboración del cronograma de construcción**

El cronograma preliminar de construcción se realizó tomando como base los tiempos de ejecución de montaje de cada equipo, y la secuencia de estos.

La secuencia de montaje para la etapa de presupuesto se planteó que se iniciaría con el montaje del puente grúa, el izaje se realizará utilizando una grúa de 350 toneladas, luego los trabajos de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en marcha es por el cliente.

El puente grúa montado y probado se utilizará para montar las zarandas, las chancadoras cónicas y los chutes.

El montaje del alimentador de placas se realizará utilizando la grúa de 350 toneladas.

Teniendo en consideración lo descrito líneas arriba, se detalla el cronograma de la construcción en el siguiente cuadro:

Tabla 12 - Cronograma de construcción

| CRONOGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO: MONTAJE DE EQUIPOS - AREA CHANCADO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ITEM | DESCRIPCION | 01-01-16 | 08-01-16 | 15-01-16 | 22-01-16 | 29-01-16 | 05-02-16 | 12-02-16 | 19-02-16 | 26-02-16 | 04-03-16 | 11-03-16 | 18-03-16 | 25-03-16 | 01-04-16 | 08-04-16 | 15-04-16 | 22-04-16 | 29-04-16 | 06-05-16 | 13-05-16 | 20-05-16 |
| EJECUCION DEL PROYECTO (SEMANAS) | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 1.00 | PRELIMINARES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.01 | Kick Off Meeting - Inicio del Contrato | ♦ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.02 | Movilización y construcción de oficinas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.00 | MONTAJE MECANICO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.01 | Puente Grúa Área Chancado Secundario (CN-001) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.02 | Chancadoras tipo cono (CR-001) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.03 | Chancadoras tipo cono (CR-002) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.04 | Alimentador de Placas (FE-001) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.05 | Alimentador de Placas (FE-002) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.06 | Zaranda Clasificación Secundaria (SC-001) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.07 | Zaranda Clasificación Secundaria (SC-002) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.08 | Chutes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: Propia.

- **Procedimiento de Montaje de equipos.**

Se describe la secuencia constructiva para el proyecto, “Montaje mecánico de equipos área de chancado”. Se tiene el montaje de los siguientes equipos:

- 02 chancadoras Sec. MP-1250
- 02 zarandas de 12’x25’
- 01 puente grúa 60/10 Ton.
- 02 alimentadores de placas

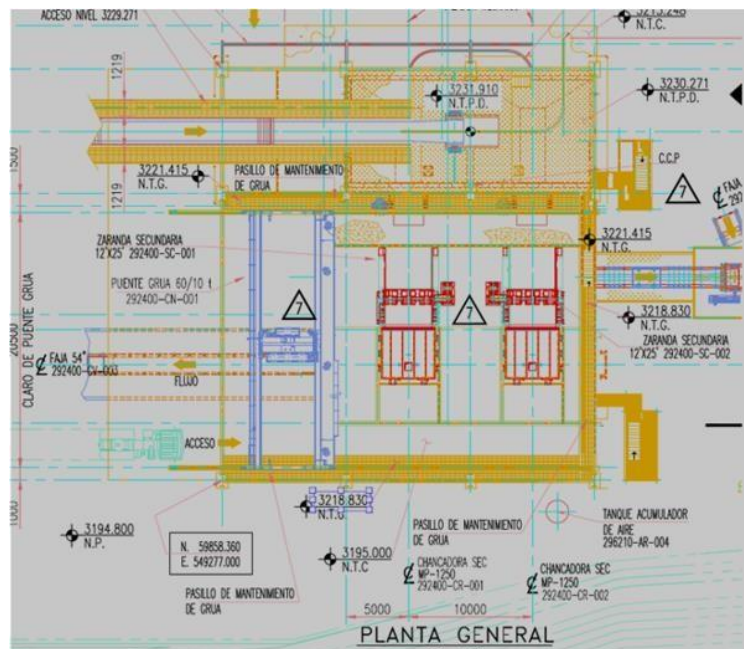
Se inicia los trabajos con el montaje del puente grúa, los alimentadores de placas utilizando la grúa autopropulsada.

Teniendo el puente grúa montado y probado se utilizará para izar las dos chancadoras y las dos Zarandas

Montaje de puente grúa, se realiza la siguiente secuencia, tener en cuenta que previa a realizar las actividades propiamente dicha de montaje, se llevan a cabo las reuniones de charlas de seguridad y coordinación de tareas.

- Revisión de planos de fabricación y montaje
- Verificación de equipos e instrumentos
- Recepción de materiales en el almacén indicado por SPCC
- Transporte de partes del puente grúa desde el almacén hasta el edificio de chancado.
- Verificación de la viga carrilera (cotas y niveles principales)
- Instalación de los rieles en las vigas carrileras
- Alineamiento y nivelación de los rieles

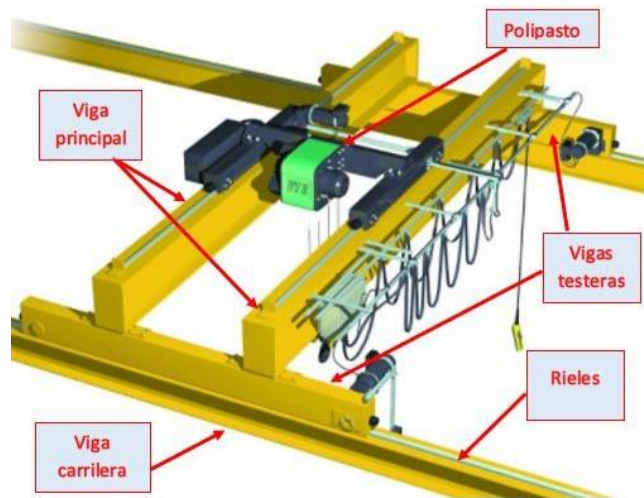
Imagen 9 - Ubicación del puente grúa



Fuente: GyM SA.

- Teniendo los componentes del puente grúa en un punto cercano al edificio, se procederá con el prearmado de la estructura del puente grúa, uniendo mediante pernos la viga principal y las vigas testeras.
- El ensamble de la grúa puente se realiza sobre una superficie debidamente nivelada, para lo cual se dispondrá de durmientes de madera simétricamente distribuidos y previamente nivelados, sobre los cuales se colocarán las vigas principales de la grúa puente para iniciar con el ensamble.

Imagen 10 - Partes del puente grúa

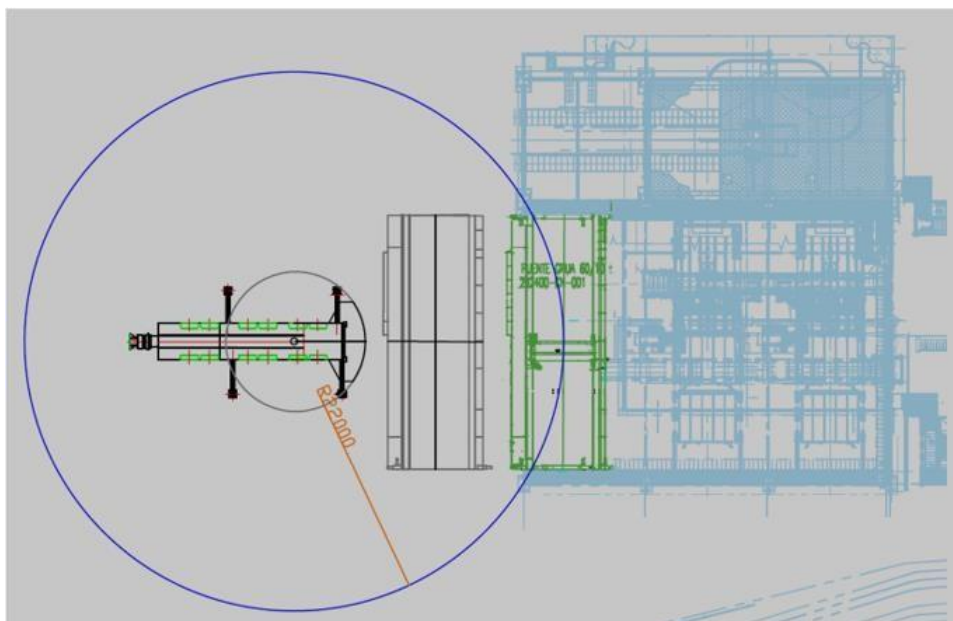


Fuente: Propia.

- Se coordina con el contratista encargado de la construcción del edificio (estructura y cobertura), para que deje una abertura en el techo del edificio con tamaño suficiente que permita el ingreso del puente grúa.

- Luego de tener la estructura del puente grúa prearmado se procede con el izaje utilizando una grúa de 350 toneladas
- En la siguiente vista se tiene la ubicación de la grúa a 22 metros del centro del puente grúa en su ubicación final luego de ser montada en la estructura del edificio:

Imagen 11 - Ubicación de la grúa para el izaje



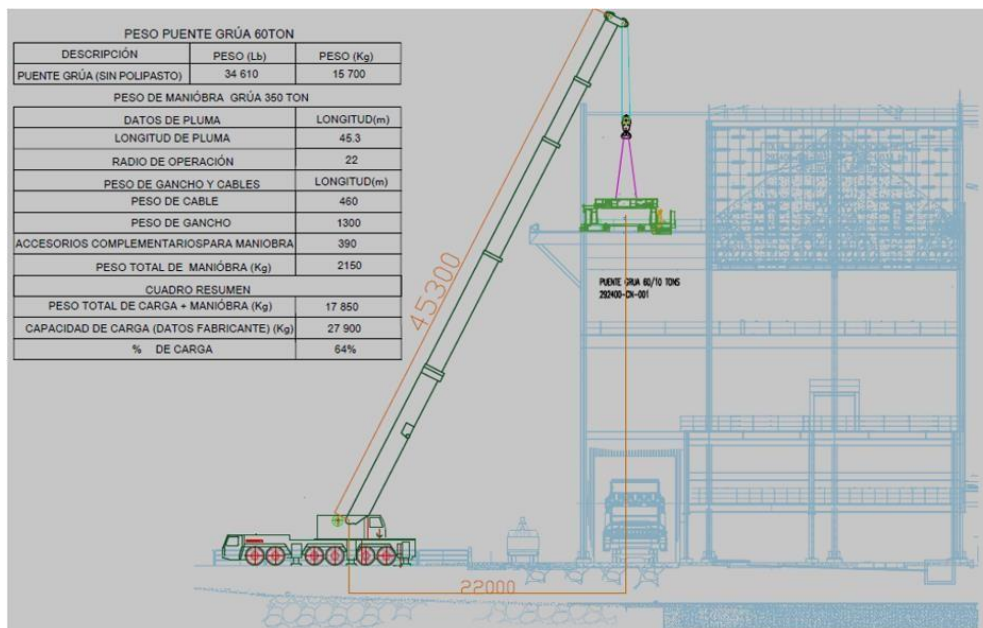
Fuente: Propia.

- En la siguiente imagen se tiene el rigging plan utilizando una grúa hidráulica de 350 toneladas para el izaje del puente grúa. La grúa hidráulica se ubica a 22 metros del punto donde se ubicará el puente grúa, y con el brazo extendido a 45.3 m. Con estos dos datos se va a la tabla de carga del fabricante de la grúa hidráulica de 350 toneladas y se obtiene que puede cargar en esas condiciones 27.9 toneladas.

Luego se divide el peso total de carga más el peso de maniobra (17.85 ton) entre la capacidad de carga de la grúa y se obtiene el porcentaje de carga de 64%, el detalle se muestra en el cuadro de la figura.

El porcentaje de carga de 64% está dentro de los estándares que se manejan en la empresa, porque lo máximo permitido por seguridad es 75%.

Imagen 12 - Rigging plan del montaje de puente grúa



Fuente: Propia.

- Teniendo montado el puente grúa en los rieles de la viga carrilera, se procede con el montaje del polipasto
- Se realiza el alineamiento

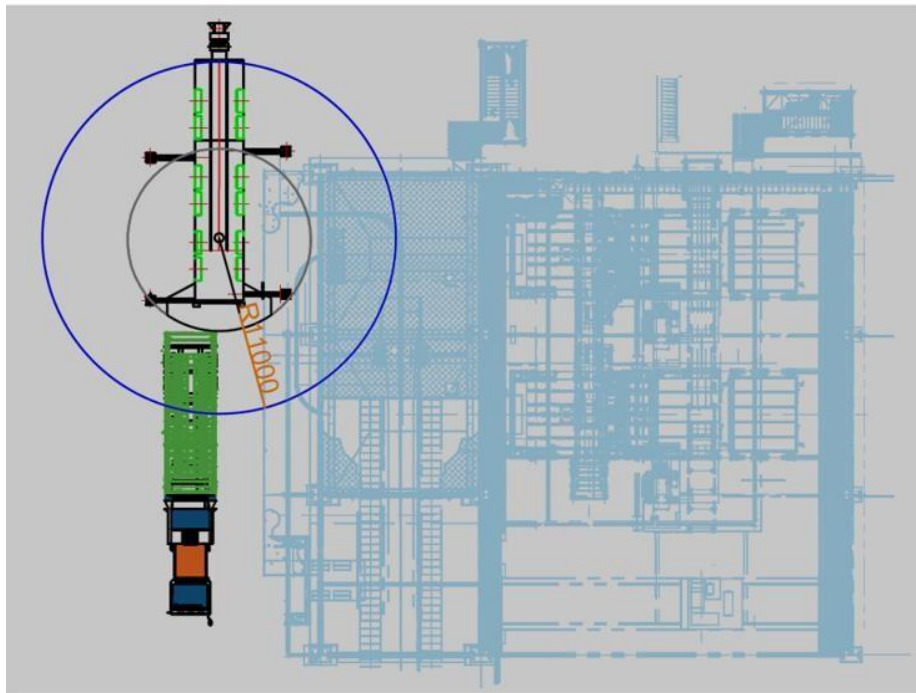
- Instalación de los demás componentes del puente grúa, hasta la completación mecánica
- SPCC realizará las pruebas de comisionamiento y puesta en marcha utilizando un generador de corriente.
- Esto con el fin de utilizar este puente grúa en el montaje de las zarandas y chancadoras.

Montaje de los Alimentadores de Placas, se realiza la siguiente secuencia, tener en cuenta que previa a realizar las actividades propiamente dicha de montaje, se llevan a cabo las reuniones de charlas de seguridad y coordinación de tareas.

- Revisión de planos de fabricación y montaje
- Verificación de equipos e instrumentos
- Recepción de materiales en el almacén indicado por SPCC
- Transporte de partes del alimentador de Placas
- Verificación de la estructura soporte del alimentador de placas (cotas y niveles principales)
- Elaboración de permisos
- Coordinación con SPCC
- Instalación de los rieles en la entrada del acceso en el edificio
- Alineamiento de los rieles que permitirán el ingreso de los alimentadores al interior del edificio
- En la siguiente vista se tiene la ubicación de la grúa a 11 metros del centro del alimentador de placas a ser montada en la

estructura del edificio. El alimentador de placa se encuentra encima del camión plataforma (es un modular de 80 toneladas de capacidad)

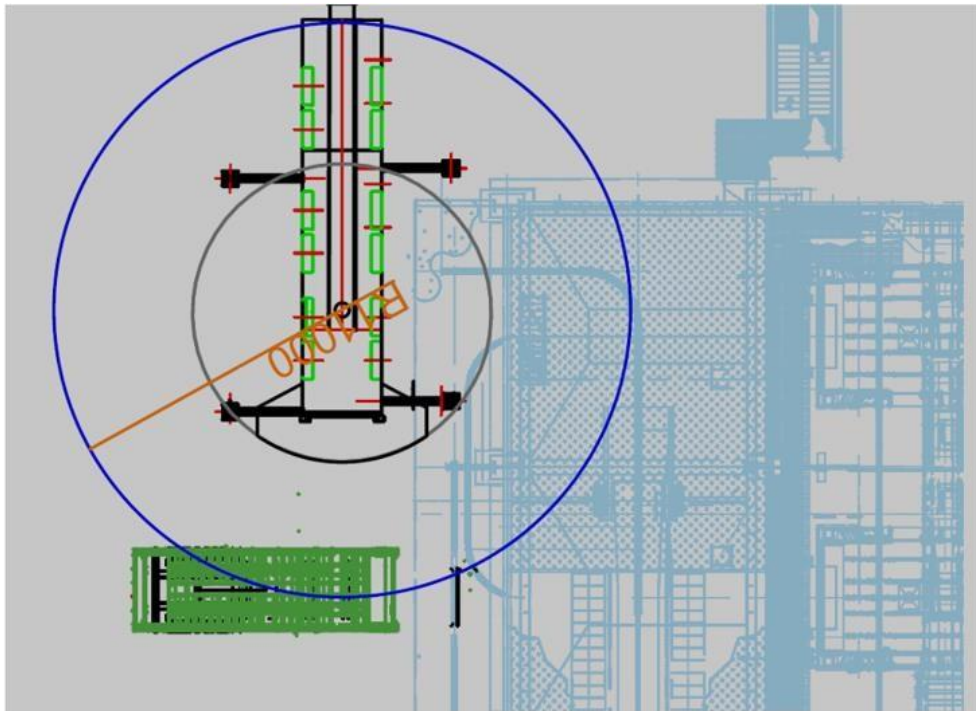
Imagen 13 - Ubicación de la grúa para izaje del Alimentador



Fuente: Propia.

- En la siguiente vista se tiene la ubicación de la grúa a 11 metros del centro del alimentador de placas a ser montada en la estructura del edificio.

Imagen 14 - Ubicación de la grúa para izaje del Alimentador 2



Fuente: Propia.

- En la siguiente vista se tiene el rigging plan utilizando una grúa hidráulica de 350 toneladas para el izaje del alimentador de placas.

La grúa hidráulica se ubica a 11 metros del punto donde se ubicará el puente grúa, y con el brazo extendido a 30.10 m.

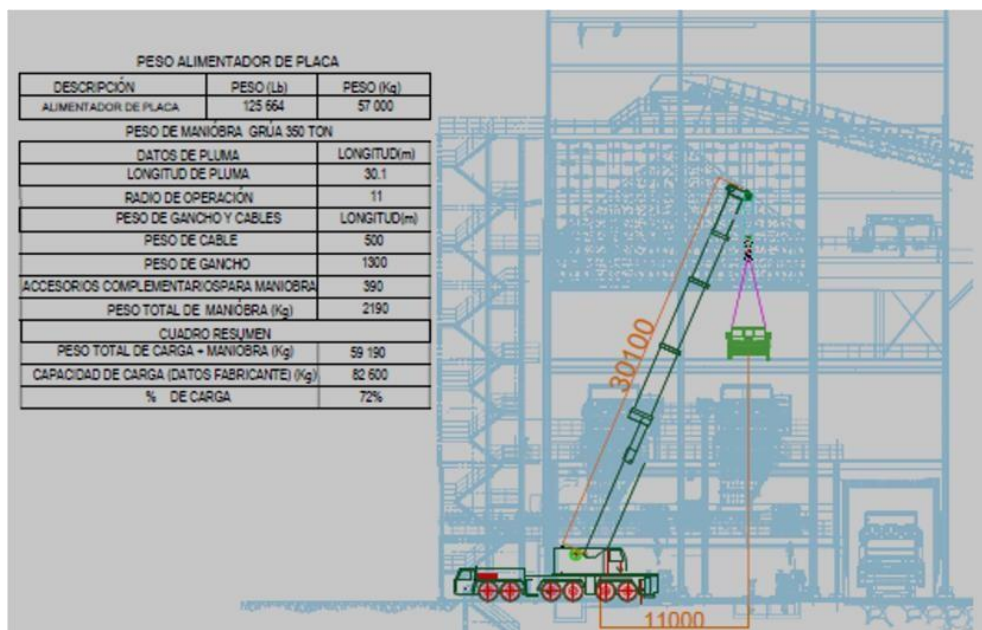
Con estos dos datos se va a la tabla de carga del fabricante de la grúa hidráulica de 350 toneladas y se obtiene que puede cargar en esas condiciones 82.6 toneladas.

Luego se divide el peso total de carga más el peso de maniobra (59.19 ton) entre la capacidad de carga de la grúa y se obtiene el

porcentaje de carga de 72%, el detalle se muestra en el cuadro de la figura.

El porcentaje de carga de 72% está dentro de los estándares que se manejan en la empresa, porque lo máximo permitido por seguridad es 75%.

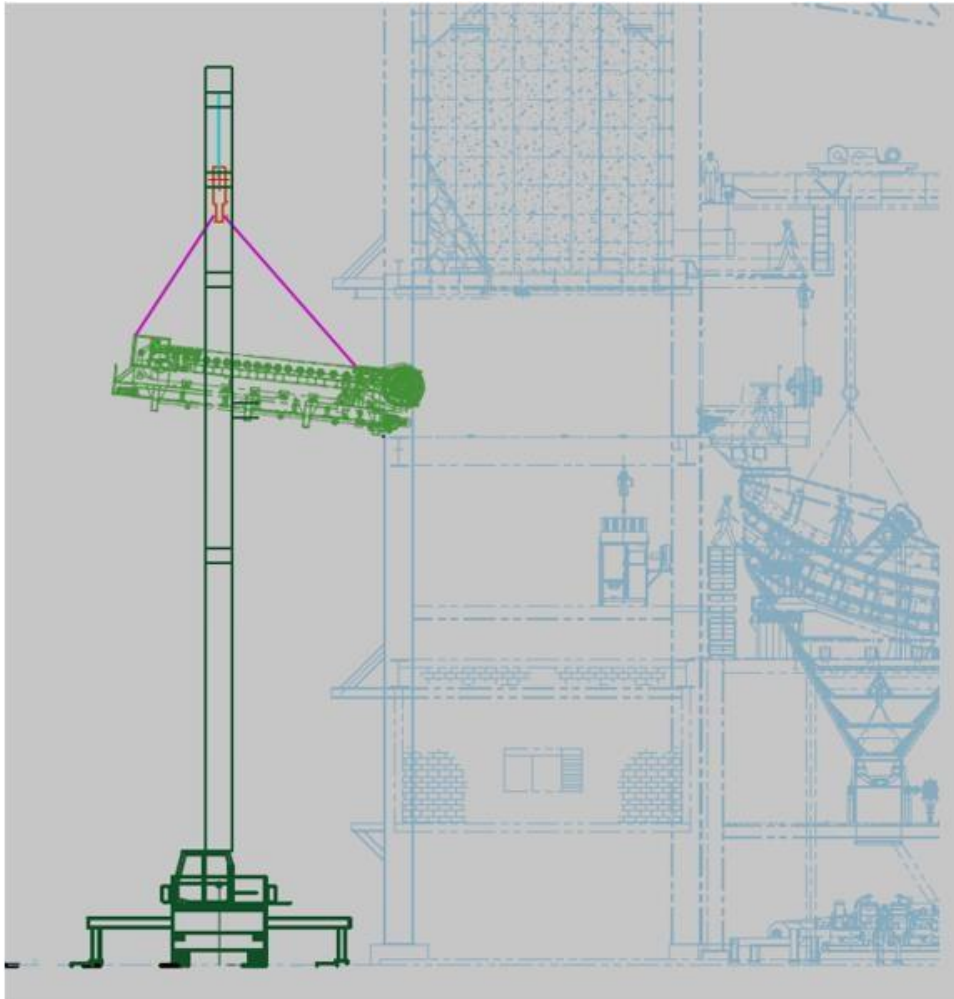
Imagen 15 - Rigging plan del montaje del Alimentador



Fuente: Propia.

- La siguiente vista muestra otra posición que ayuda a visualizar la posición de la grúa hidráulica de 350 toneladas para el izaje del alimentador de placas.

Imagen 16 - Ubicación de la grúa izaje del alimentador



Fuente: GyM SA.

- En la siguiente vista se muestra el ingreso del alimentador de placa en la abertura del edificio hacia su posición final, utilizando para jalar dos winches asegurados en el fondo del edificio
- Teniendo el alimentado de placa ubicado en su posición final, se procede con la instalación y alineamiento de los demás componentes (unidad hidráulica, motor, acoplamientos, reductores, etc.)

- Luego se realiza la instalación y alineamiento de los componentes

- **Pruebas y protocolo de Completación mecánica.**

Teniendo los equipos montados del Proyecto, “Montaje mecánico de equipos área de chancado”. Se tiene el montaje de los siguientes equipos:

- 02 chancadoras Sec. MP-1250
- 02 zarandas de 12'x25'
- 01 puente grúa 60/10 Ton.
- 02 alimentadores de placas

Se procede a realizar las pruebas de completación mecánica, que consiste en verificar que los equipos serán montados de acuerdo con planos y especificaciones técnicas entregadas por SPCC.

Se culminará la ejecución del proyecto con la entrega de los protocolos de calidad, que garantizan el correcto montaje.

4.6.3 Fase III - Elaboración de la estructura presupuestal del proyecto

La estructura presupuestal se elaboró considerando tres grupos: Costos Directos, Costos Indirectos y Overhead – Utilidad – Costo financiero.

Costos directos, incluye los siguientes puntos:

- Detalle del costo de la mano de obra directa
- Cotización de alquiler de equipos de construcción
- Estimación de horas hombre en el montaje de equipos
- Cotización de subcontratos

- Análisis de precios unitarios
- Detalle del costo directo

Costo Directo:

- **Detalle del costo de la mano de obra directa:**

La mano de obra directa pertenece al régimen construcción civil, el detalle del costo (US\$/Hora hombre), se describe en el siguiente cuadro salarial y tiene los siguientes puntos:

Remuneración básica sin leyes sociales - proyectado, estos valores son los jornales básicos acordados para este periodo, además estos montos están afectados con porcentajes de escalamientos de acuerdo con la duración del proyecto.

Leyes sociales, este valor incluye, seguro complementario de trabajo y riesgo, Es salud, aporte AFP, vacaciones, gratificaciones, indemnizaciones, asignación escolar, dominical y feriados.

Bonificación unificada de construcción BUC, el BUC se paga sobre la base de un porcentaje del jornal básico percibido, de acuerdo con la categoría a la cual pertenezca el trabajador. Los porcentajes correspondientes son, 32 % Operario, 30 % Oficiales y 30 % Peón de acuerdo con la Resolución Directoral.

Aportes patronales, es el porcentaje que afecta a la bonificación unificada de construcción y que incluye los porcentajes de salud, seguro complementario de trabajo y riesgo.

Otros pagos, en este ítem se incluye los costos de los siguientes: implementos de seguridad, alojamiento en obra, alimentación en obra, transporte a obra, transporte interno en obra, examen médico ocupacional, agua para beber, procesamiento de planillas, protector solar y costo de cursos de capacitación.

Tabla 13 - Detalle del costo de la mano de obra directa

| COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA - REGIMEN CONSTRUCCION CIVIL | | | | | | |
|--|--|---------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| DATOS | DESCRIPCIÓN | | PERSONAL DIRECTO | | | |
| | | | CAPATAZ | OPERARIO | OFICIAL | AYUDANTE |
| | REMUNERACION BASICA | | | | | |
| | Remuneracion sin leyes sociales, proyectado | S//dia | 85.60 | 84.08 | 68.88 | 61.49 |
| 111.45% | Leyes sociales | S//dia | 95.40 | 93.71 | 76.77 | 68.53 |
| | Sub total Remuneración Básica más Beneficios (1) | S//dia | 181.01 | 177.79 | 145.65 | 130.02 |
| | BONIFICACIONES | | | | | |
| 30.00% | Bonificación unificada BUC (30% SB) OFICIAL Y AYUDANTE | S//dia | | | 20.67 | 18.45 |
| 32.00% | Bonificación unificada BUC (32% SB) OPERARIO | S//dia | 27.39 | 26.91 | | |
| | Sub total sin Leyes Sociales (2) | S//dia | 27.39 | 26.91 | 20.67 | 18.45 |
| 11.21% | Aportes patronales | S//dia | 3.07 | 3.02 | 2.32 | 2.07 |
| | Sub total con Aportes Patronales (2) | S//dia | 30.46 | 29.92 | 22.98 | 20.51 |
| | CONCEPTOS NO REMUNERATIVOS | | | | | |
| 6.00 | Bonificación por movilidad | S//dia | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | Subtotal Conceptos no Remunerativos (3) | S//dia | 6.00 | 6.00 | 6.00 | 6.00 |
| | SALARIO | | | | | |
| | Sub total sin Leyes Sociales | S//dia | 119.00 | 116.99 | 95.55 | 85.93 |
| | Sub total Leyes Sociales | S//dia | 98.48 | 96.73 | 79.09 | 70.60 |
| | Subtotal Salario (1+2+3) | S//dia | 217.47 | 213.72 | 174.63 | 156.53 |
| | COSTO DIARIO PROMEDIO (Costo promedio = costo semanal/días trabajados) | | | | | |
| | Costo diario sin leyes sociales | \$/dia | 37.19 | 36.56 | 29.86 | 26.85 |
| | Leyes sociales | \$/dia | 30.77 | 30.23 | 24.71 | 22.06 |
| | Subtotal diario (1+2+3) | \$/dia | 67.96 | 66.79 | 54.57 | 48.92 |
| | OTROS PAGOS | | | | | |
| | Implementos de seguridad, Alojamiento en obra, Alimentación en obra, Transporte a obra Transporte interno en obra, Examen médico, Agua para beber, Elaboración de planilla, Protector Solar, Costo de capacitación | | | | | |
| | Subtotal otros pagos (4) | \$/dia | 58.49 | 58.39 | 55.85 | 55.39 |
| | TOTAL COSTO DIA PROMEDIO | \$/dia | 126.45 | 125.18 | 110.43 | 104.31 |
| | TOTAL COSTO HORA PROMEDIO (1+2+3+4) | \$/hr | 12.64 | 12.52 | 11.04 | 10.43 |

Fuente: GyM SA.

- **Cotización de alquiler de equipos de construcción:**

Para solicitar cotización de alquiler de equipos primero se realiza el histograma de equipos, estableciendo las necesidades de dichos equipos para la construcción del proyecto.

La secuencia descrita en el cronograma de montaje de equipos ayuda a definir el histograma de equipo. El proyecto de montaje se realizará en 4 meses.

Primero se define el tracto cama baja 50 ton, se estima que se tiene que mover piezas y equipos los tres primeros meses. Y cargas menos pesadas los 4 meses.

El camión Hiab de 18 toneladas también es necesario tenerlo durante todo el periodo de montaje porque siempre es necesario mover herramientas, consumibles, etc.

La capacidad de la grúa se selecciona teniendo en cuenta el izaje más pesado del proyecto, en este caso corresponde al izaje del alimentador de placas. Este cálculo preliminar se realiza haciendo un esquema de rigging plan.

Así se determina la capacidad de la grúa de mayor capacidad para el proyecto, y el tiempo de requerimiento de la grúa lo da la secuencia de montaje de los equipos.

La otra grúa de menor capacidad se selecciona considerando los pesos de los demás elementos que se trasladaran. Que en este caso están en el rango de 20 toneladas el más pesado.

Es necesario incluir para los trabajos en altura un man lift de 120 pies, ya que la altura del edificio es 30 metros, la necesidad de su permanencia en obra se plantea desde el primer mes de trabajo hasta el cuarto mes. Luego de los cálculos y consideraciones descritos se halla el siguiente histograma de equipos de construcción:

Tabla 14 - Histograma de equipos de construcción

| HISTOGRAMA DE EQUIPOS PRINCIPALES | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| DESCRIPCION | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 |
| Tracto + cama baja 50 ton | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| Plataforma 30 ton | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Camión Hiab 18 ton | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Grua 350 ton Hidraulica | 0.5 | 1.0 | 0.5 | 0.0 |
| Grua 120 ton | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Man Lift 120 pies | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Grupos electrógenos 100 Kw | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Maquina de Soldar Electrica 400 A | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Cuerpos de Andamios | 40.0 | 240.0 | 328.0 | 112.0 |
| Winche electrico de 5 ton | 2.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| Compresora 220 cfm | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |

Fuente: Propia.

Con este histograma se solicita a la central de equipos de GyM. SA, que es el área encargada de administrar los equipos de construcción, la cotización de alquiler y transporte de cada uno de los equipos.

- **Estimación de horas hombre en el montaje de equipos:**

Teniendo experiencias pasadas de realizar trabajos similares se procede a realizar el trabajo de estimación de horas hombre para el montaje de equipos, en función a cuadrillas y/o ratios de horas hombre por tonelada.

Tabla 15 - Cálculo horas hombre, montaje puente grúa

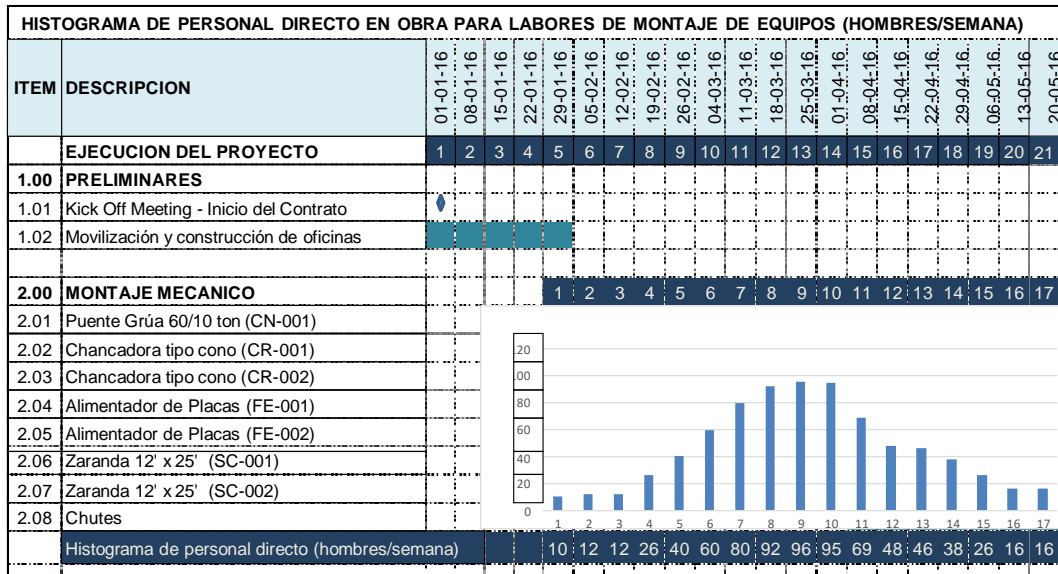
| HORAS HOMBRE PARA EL MONTAJE DEL PUENTE GRUA | | | | | |
|---|-------------------------|-----------------------------|--|------------------|--------------------------|
| Item | Mano de obra | Cuadrilla Típica | Tiempo de ejecución (Meses) | Horas/mes | Horas totales |
| 1.0 | Capataz electromecánico | 1 | 1 | 260 | 260 |
| 2.0 | Operario | 6 | 1 | 260 | 1,560 |
| 3.0 | Oficial | 2 | 1 | 260 | 520 |
| 4.0 | Ayudante | 1 | 1 | 260 | 260 |
| | Total | 10 | | | 2,600 |

Fuente: Propia.

De la misma forma se realiza el cálculo de horas hombre para el montaje de los demás equipos (chancadora, zaranda, alimentador de placas y chutes).

Al tener calculada las horas hombre y cuadrilla de personal para el montaje de todos los equipos se obtiene el siguiente histograma de personal del proyecto.

Tabla 16 - Histograma personal directo



Fuente: Propia.

- **Solicitud de cotización de subcontratos:**

Se tiene los siguientes trabajos para ser cotizados por empresas especialistas en estas actividades:

- Trabajo de Flushing de las tuberías de los sistemas hidráulicos de las chancadoras, alimentador de placas y de la zaranda.
- Otro trabajo de subcontrato es la aplicación de pintura de retoque a las partes dañadas en los equipos y chutes, que fueron originadas por los trabajos de manipuleo en el trabajo de montaje.
- Póliza CAR para la construcción y suministro de materiales.
- Póliza de fiel cumplimiento por el 10% del monto del contrato

- **Análisis de precios unitarios:**

Teniendo en cuenta los parámetros descritos, cronograma, histograma de equipos, histograma de personal directo, se procede a realizar el análisis de precios unitarios para el montaje de cada equipo.

El análisis de precios unitarios es un modelo matemático que permite estimar el costo por unidad de medida de cada partida, para el montaje de equipos la unidad de medida es US\$/equipo y US\$/tonelada en el caso del montaje de los chutes.

El análisis de precios unitarios es un cuadro donde se registra todos los recursos necesarios para realizar el montaje de los equipos, los recursos están agrupados en cuatro:

- Mano de obra, aquí está agrupado por categorías todo el personal directo necesario para el ensamble y montaje de los equipos incluyendo la supervisión.
- Consumibles, es el suministro de los materiales necesarios como soldadura, gases, oxígeno, disolventes, etc. para realizar el montaje.
- Equipos y herramientas de construcción, son los equipos y herramientas necesarios para el montaje de los equipos, desde las grúas hasta las gatas.
- Subcontratos de actividades que no desarrollamos, estas actividades se subcontratan en este caso es el touch-up y flushing, son actividades que consisten en el pintado de zonas

deterioradas del equipo y la limpieza del sistema hidráulico respectivamente.

Tabla 17 - Análisis de Precios Unitarios-Chancadora

| Pag.-1 | ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | |
|--|--|----------|-------------|----------------|------------|
| NOMBRE DE PROYECT MONTAJE MECANICO, AREA CHANCADO | | | | | |
| CLIENTE: Southern Peru Copper Corporation | | | | | |
| Partida: 1 Montaje Chancadora Tipo Cono y Auxiliares (Ø = 2.11m, h=4.055m, Base=3.9 x 3.9m.) # 1 y 2 | | | | | |
| Costo unitario directo por: | | | | Unidad | 314,892.32 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cantidad | Precio US\$ | Parcial US\$ | |
| Mano de Obra | hh | 10,400 | | 123,571 | |
| CAPATAZ ELECTROMECHANICO | hh | 945 | 12.64 | 11,951 | |
| OPERARIO | hh | 5,673 | 12.52 | 71,023 | |
| OFICIAL | hh | 1,891 | 11.04 | 20,876 | |
| AYUDANTE | hh | 1,891 | 10.43 | 19,722 | |
| Supervisión | | | | 7,887 | |
| Supervisor Electromecanico | Glb | 1 | 7,887.14 | 7,887 | |
| Consumibles | | | | 7,414 | |
| Consumibles varios | Glb | 1 | 7,414.25 | 7,414 | |
| Equipos y Herramientas | | | | 155,440 | |
| Tracto + cama baja 50 ton | HM | 147 | 78.13 | 11,485 | |
| Plataforma 30 ton | HM | 208 | 65.45 | 13,614 | |
| Camión Hiab 18 ton | HM | 250 | 82.55 | 20,605 | |
| Grua 120 ton | HM | 203 | 198.49 | 40,294 | |
| Man Lift 120 pies | HM | 200 | 96.79 | 19,358 | |
| Grupos electrógenos 100 Kw | HM | 235 | 23.43 | 5,510 | |
| Maquina de Soldar Electrica 400 A | HM | 470 | 3.00 | 1,411 | |
| Andamios | HM | 35,280 | 0.40 | 14,112 | |
| Compresora 220 cfm | HM | 196 | 20.95 | 4,106 | |
| Equipos Menores | HM | 235 | 64.02 | 15,059 | |
| Herramientas varios | Glb | 1 | 9,885.67 | 9,886 | |
| Sub contratos | | | | 20,580 | |
| Touch - up | Glb | 1 | 2,580 | 2,580 | |
| Flushing | Glb | 1 | 18,000 | 18,000 | |
| Pag.-1 | Montaje Chancadora Tipo Cono y Auxiliares (Ø = 2.11m, h=4.055m, Base=3.9 x | | | Unidad | 314,892 |

Fuente: Propia.

Tabla 18 - Análisis de Precios Unitarios-Puente grúa

| Pag.-4 | ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | |
|--|---|----------|-------------|---------------|---------|
| NOMBRE DE PROYECT MONTAJE MECANICO, AREA CHANCADO | | | | | |
| CLIENTE: Southern Peru Copper Corporation | | | | | |
| Partida: 7 Montaje Puente Grua Area Chancado. Luz =21 m, Izaje = 27 m, Cap. 60/10 t. | | | | | |
| Costo unitario directo por: | | | | Unidad | 112,400 |
| Descripción Recurso | Unidad | Cantidad | Precio US\$ | Parcial US\$ | |
| Mano de Obra | hh | 2,600 | | 31,270 | |
| CAPATAZ ELECTROMECHANICO | hh | 260 | 12.64 | 3,286 | |
| OPERARIO | hh | 1,560 | 12.52 | 19,531 | |
| OFICIAL | hh | 520 | 11.04 | 5,741 | |
| AYUDANTE | hh | 260 | 10.43 | 2,712 | |
| Supervisión | | | | 1,972 | |
| Supervisor Electromecanico | Glb | 1 | 1,971.79 | 1,972 | |
| Consumibles | | | | 1,876 | |
| Consumibles varios | Glb | 1 | 1,876.21 | 1,876 | |
| Equipos y Herramientas | | | | 68,806 | |
| Tracto + cama baja 50 ton | HM | 30 | 78.13 | 2,344 | |
| Plataforma 30 ton | HM | 40 | 65.45 | 2,618 | |
| Camión Hiab 18 ton | HM | 48 | 82.55 | 3,962 | |
| Grúa 350 ton Hidraulica | HM | 100 | 456.17 | 45,617 | |
| Man Lift 120 pies | HM | 40 | 96.79 | 3,872 | |
| Grupos electrógenos 100 Kw | HM | 48 | 23.43 | 1,124 | |
| Maquina de Soldar Electrica 400 A | HM | 96 | 3.00 | 288 | |
| Andamios | HM | 7,200 | 0.40 | 2,880 | |
| Compresora 220 cfm | HM | 40 | 20.95 | 838 | |
| Equipos Menores | HM | 48 | 64.02 | 3,073 | |
| Herramientas varios | Glb | 1 | 2,188.91 | 2,189 | |
| Sub contratos | | | | 8,476 | |
| Touch - up | Glb | 1 | 475.50 | 476 | |
| Peso para prueba de puente grúa | Glb | 1 | 8,000.00 | 8,000 | |
| Pag.-4 | Montaje Puente Grua Area Chancado. Luz =21 m, Izaje = 27 m, Cap. 60/10 t. | | | Unidad | 112,400 |

Fuente: Propia.

Con los análisis de precios unitarios para cada uno de los equipos y chutes se completa el cálculo del costo directo del montaje mecánico de equipos.

- **Detalle del costo directo**

Teniendo los análisis de precios unitarios de cada montaje de equipo se construye el siguiente cuadro resumen de costo directo de todo el proyecto. Este cuadro está agrupado en costo de mano de obra, costo de alquiler de equipos, costo de consumibles y costo de subcontratos, indicado en el siguiente cuadro:

Tabla 19 - Detalle del costo directo

| DETALLE COSTO DIRECTO | | | | |
|--------------------------------|---------------|------------------------|------------------|--------------|
| REVISION 0 | | FECHA OFERTA: 11/10/16 | | |
| Descripción | Cantidad | Unidad | Monto | Incidencia % |
| COSTO DIRECTO | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | |
| Montaje Mecánico | 11.88 US\$/HH | 46,710 | HH | 555,010 37% |
| Montaje Mecánico (Supervisión) | 19.46 US\$/HH | 1,820 | HH | 35,424 2% |
| CONSUMIBLES | | | | |
| Montaje Mecánico | | | | 33,981 2% |
| EQUIPOS + HERRAMIENTAS | | | | |
| Montaje Mecánico | | | | 787,571 52% |
| SUBCONTRATAS | | | | |
| Retoque de pintura | | | | 25,816 2% |
| Flushing | | | | 68,000 5% |
| TOTAL COSTO DIRECTO | | | 1,505,801 | 100% |

Fuente: Propia.

Costos indirectos, incluye los siguientes puntos:

- Organigrama del proyecto
- Cotización de subcontratos asociados a los costos indirectos

Costos indirectos:

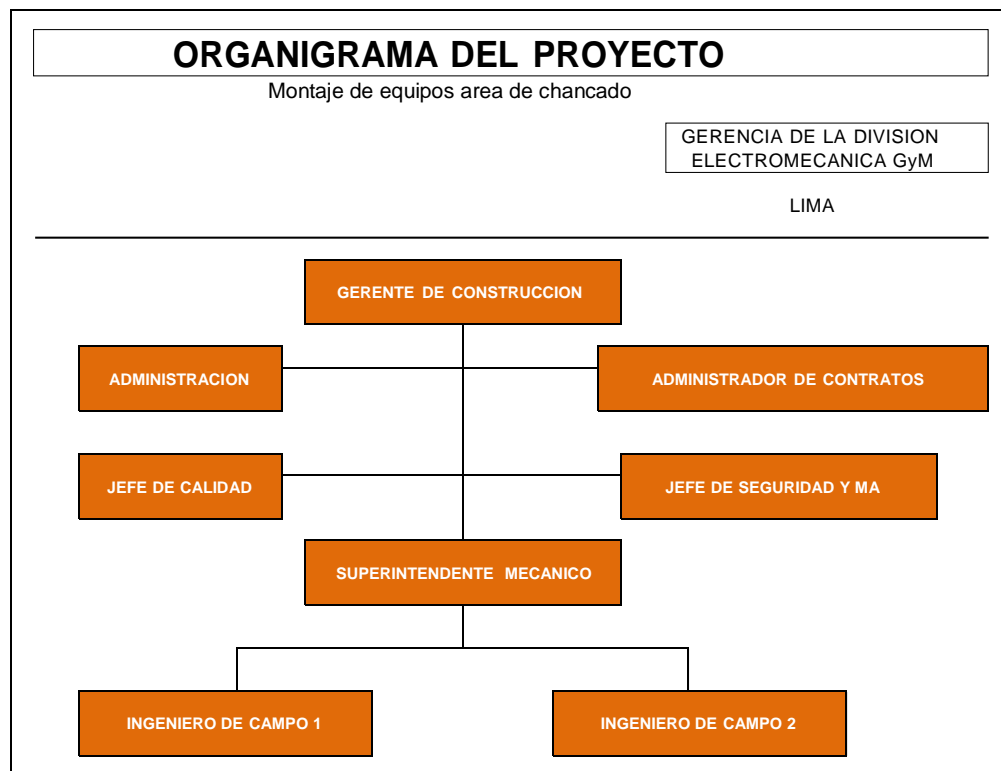
- **Organigrama del proyecto:**

El Organigrama del Proyecto representa de forma descendente como se definirán las responsabilidades y las relaciones de manera gráfica mostrando una estructura de desglose de la organización la cual está

estructurada según los departamentos, unidades y equipos existentes dentro de la organización, que se tendrán durante el desarrollo del proyecto dentro de la corporación y hacia el cliente.

El organigrama preliminar de Proyecto se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 20 - Organigrama del proyecto



Fuente: Propia.

Gerente de Construcción, posee un alto nivel de autoridad, reporta directamente a la Gerencia de División de GyM, posee conocimientos de Gestión de Proyectos, Gestión de RRHH, Administración y Finanzas, para conducir al equipo hacia los resultados planteados.

Jefe de Seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (HSEC), El ingeniero de SSO y MA será el responsable de asistir al Gerente de

Proyecto en el desarrollo, implementación, control y evaluación del programa de seguridad en obra, basado en la política de seguridad de GyM y del Propietario. El Jefe de Prevención de Riesgos reportará directamente al Directorio y estará facultado de informar cualquier desviación del programa.

Jefe de Control de Calidad (QA/QC), el ingeniero de control de calidad será responsable de asistir al Gerente de Proyecto en las actividades de control de calidad. Es parte de su responsabilidad monitorear los trabajos progresivamente y la entrega del proyecto, así como asegurar que todos los documentos requeridos estén completos y adecuadamente aprobados. Es responsable de preparar completamente el “Plan de Calidad” y reporta directamente al Gerente de Proyecto.

Administrador, es responsable de las labores administrativas como son la contabilidad, logística, recursos humanos, almacenes, pagos, reclutamiento de personal, responsabilidad social y relaciones industriales. Informará directamente al Gerente.

Jefe de oficina técnica, posee un alto nivel de autoridad, reporta al Gerente, el jefe de oficina técnica será responsable de hacer seguimiento y reportar las actividades de planificación de obra, avance de obra, valorizaciones de obra, control de costos y productividad.

- **Cotización de subcontratos en los costos indirectos:**

Se tiene los siguientes trabajos para ser cotizados por empresas especialistas en estas actividades

- Póliza CAR para la construcción y suministro de materiales.
- Póliza de fiel cumplimiento por el 10% del monto del contrato
- Instalación de campamento
- Instalación de oficinas temporales en obra

- **Detalle del costo indirecto:**

Se muestra en los dos cuadros siguientes, el primero está el desglose del personal administrativo considerado para la dirección del proyecto y el segundo cuadro está el desglose de todas las facilidades requeridas para el desempeño del personal administrativo:

Tabla 21 - Detalle costo indirecto

| COSTO INDIRECTO (PAGINA 1/2) | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| | PROYECTO: | MONTAJE MECANICO DE EQUIPOS AREA CHANCADO | | | | | | | | |
| | UBICACION: | TOQUEPALA | | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UND | TIEMPO (Meses) | | | | | | TOTAL | TOTAL US\$ |
| | | | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| 1.00 | PERSONAL | | | | | | | | | 523,764 |
| | PERSONAL DE DIRECCION | | | | | | | | | |
| 1.01 | Gerente de Construcción | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| 1.02 | Ing. Superintendente Mecánico | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.03 | Ing. Mecánico de Campo | Pers | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| 1.04 | Administrador de Contratos | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| | OFICINA TECNICA | | | | | | | | | |
| 1.05 | Jefe de Oficina Técnica | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| 1.06 | Ingeniero Mecanico | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.07 | Ingeniero Control Materiales del Cliente | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.08 | Topógrafo | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.09 | Autocadista | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.10 | Ayudante de Topografo | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.11 | Ingeniero de Costos y Planeamiento | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.12 | Asistente de Costos y Planeamiento | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.13 | Ingeniero de QA-QC Mecánico | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.14 | Asistente de QA-QC | Pers | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| 1.15 | Jefe HSE | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.16 | Ing de Prevención de Riesgos | Pers | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 8 |
| 1.17 | Controlador de documentos | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| | ADMINISTRACIÓN | | | | | | | | | |
| 1.18 | Jefe Administrador de obras | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 1.19 | Asistente Administrativo | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 1.20 | Planillero | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| | SERVICIOS GENERALES | | | | | | | | | |
| 1.21 | Jefe de servicios generales | Pers | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 1.22 | Asistente Logistica | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.23 | Mecánico de mantenimiento | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.24 | Almacenero Nacional | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.25 | Verificador - Despachador | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.26 | Asistente Social | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 1.26 | Vigilantes | Pers | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 10 |
| 1.27 | Ayudantes de Almacén Nacional | Pers | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |

| COSTO INDIRECTO (PAGINA 2/2) | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---|----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|
| PROYECTO: | | | MONTAJE MECANICO DE EQUIPOS AREA CHANCADO | | | | | | | |
| UBICACIÓN: | | | TOQUEPALA | | | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | UND | TIEMPO (Meses) | | | | | | TOTAL | TOTAL US\$ |
| | | | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | | |
| 2.00 | EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA DE OPERACIÓN | | | | | | | | | 591,746 |
| | EQUIPOS Y VEHICULOS | | | | | | | | | |
| 2.01 | Camioneta cabina doble 4x4 | Unidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 |
| 2.02 | Ambulancia | Unidad | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 2.03 | Custer | Unidad | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| 2.04 | Grupo Electrogeno 100 KW | Unidad | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 4 |
| | SISTEMAS Y COMUNICACIONES | | | | | | | | | |
| 2.05 | Equipos informáticos | Glb | | | | | | | | 1 |
| 2.06 | Software | Glb | | | | | | | | 1 |
| 2.07 | Equipos de comunicación | Glb | | | | | | | | 1 |
| | TOPOGRAFÍA | | | | | | | | | |
| 2.08 | Estacion Total y Nivel | Glb | | | | | | | | 1 |
| | ALOJAMIENTO Y ALIMENTACION | | | | | | | | | |
| 2.09 | Alimentación del personal indirecto | Personal | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | 0 | 136 |
| 2.10 | Alojamiento del personal indirecto | Personal | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | | 136 |
| 2.11 | Lavandería del personal indirecto | Personal | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | | 136 |
| 2.12 | Exámenes médicos | Glb | | | | | | | | 1 |
| 2.13 | Transporte de personal a Obra | Personal | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | 0 | 136 |
| | INFRAESTRUCTURA DE OPERACIÓN | | | | | | | | | |
| 2.14 | Contenedor 40' Oficinas de obra | Unidad | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | | | 40 |
| 2.15 | Contenedor 40' almacenes | Unidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 2.16 | Contenedor 20' almacén de campo | Unidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 2.17 | Comedor para 40 personas (incluido muebles) | Unidad | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 10 |
| 2.18 | Agua | Unidad | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | | 136 |
| 2.19 | SSHH (caseta tipo DISAL) | Unidad | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | | 25 |
| 2.20 | Utiles | Glb | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 2.21 | Transporte de equipos de construcción | Glb | | | | | | | | 1 |
| 2.22 | Limpieza | Glb | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| | SEGURIDAD | | | | | | | | | |
| 2.23 | Extintidores | Glb | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 2.24 | Botiquín de primeros auxilios | Glb | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 5 |
| 2.25 | EPP | Personal | 8 | 32 | 32 | 32 | 32 | | | 136 |
| | SEGUROS | | | | | | | | | |
| 2.27 | Poliza CAR | Glb | | | | | | | | 1 |
| 2.28 | Póliza de fiel cumplimiento | Glb | | | | | | | | 1 |
| | TOTAL COSTOS INDIRECTOS | | | | | | | | | 1,115,510 |

Fuente: Propia.

Riesgos, flujo de caja, overhead y Utilidad, está compuesto por:

- Evaluación de riesgos en la ejecución del proyecto
- Cálculo del flujo de caja y financiamiento
- Overhead, utilidad y costo financiero

- **Evaluación de riesgos en la ejecución del proyecto**

Riesgos, el riesgo en un proyecto, es un evento o condición que, si ocurre, influye positivamente o negativamente en los objetivos del proyecto. Los riesgos positivos pueden ser mejoramiento de las carreteras de acceso, y riesgo negativo que el cliente se demore en la entrega de los equipos.

Análisis de los riesgos, se analizan cualitativamente y cuantitativamente.

Análisis cualitativo, este proceso evalúa el impacto y la probabilidad de ocurrencia de los riesgos identificados. La probabilidad es la posibilidad de que el riesgo pueda ocurrir y el impacto o severidad es el efecto sobre los objetivos del proyecto, en el caso de materializarse el riesgo.

Tabla 22 - Matriz de riesgo

| MATRIZ DE IMPACTO | | | |
|-------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | ALTO | MEDIO | BAJO |
| COSTO | >=5% Costo industrial | <1%,5%> Costo industrial | <=1% Costo industrial |
| PLAZO | Mayor o igual a 30 días | Entre 15 y 30 días | Menor o igual a 15 días |

| MATRIZ DE PROBABILIDAD | | | |
|------------------------|---|--|--|
| | ALTO | MEDIO | BAJO |
| FRECUENCIA | Muy frecuentemente o casi siempre (>=50% de probabilidad) | Podría suceder (<50%,15%> de probabilidad) | Eventualmente o casi nunca (<=15% de probabilidad) |

| MATRIZ DE CALIFICACIÓN | | | | |
|------------------------|---|--------------|---|---|
| IMPACTO | A | M | A | A |
| | M | B | M | A |
| | B | B | B | M |
| | | B | M | A |
| | | PROBABILIDAD | | |

Fuente: GyM SA.

Análisis cuantitativo, este proceso cuantifica la probabilidad y el impacto de los riesgos del proyecto. Generalmente se realiza después del análisis cualitativo. Se realiza utilizando técnicas como: entrevistas, esta información recogida de los expertos es analizada estadísticamente a partir de los datos de algún parámetro concreto cuyo riesgo se quiera estimar.

Tabla 23 - Análisis de riesgo del proyecto

| ANÁLISIS DE RIESGOS | | | | | | | | |
|------------------------------------|----------------|---|---|--|-----------|---------------------|---------|--------------|
| Proyecto: | | Chancado Toquepala | | | | | | |
| Costo industrial estimado (CD+CI): | | 2,650,000.00 | | | | | | |
| Plazo estimado (días) | | 150.00 | | | | | | |
| Identificación de riesgos | | | | | | Calculo cualitativo | | |
| Item | Tipo de riesgo | Causa | Riesgo | Impacto | Estado | Probabilidad | Impacto | Calificación |
| 1 | CONTRATO | De acuerdo a lo indicado en el contrato | Reducción del alcance, que se realice menos obra que lo presupuestado | Que los precios unitarios no cubran los costos indirectos del Proyecto | Aplica | B | B | B |
| 2 | CONTRATO | El cliente provee todos los suministros | Llegada tardía de los suministros no dan derecho a reclamos para el Contratista | Sobre costos por standby de equipos y personal | Aplica | M | B | B |
| 3 | CONSTRUCCIÓN | Ubicación del proyecto | Lluvias y tormentas eléctricas, en los primeros meses del año | Paralizaciones y costos standby, pérdida de productividad | No Aplica | - | - | - |
| 4 | FINANCIERO | No hay adelanto. | Costo financiero | Incremento del costo del Proyecto | No Aplica | - | - | - |
| | | | | | | | | |

| ANÁLISIS DE RIESGOS | | | | | | |
|---|---|------------|---|--------------|------------------|---------------|
| Calculo cuantitativo | | | | | | |
| Item | Riesgo | Estrategia | Detalle de Estrategia | % de Probab. | Impacto en costo | Analisis |
| 1 | Reducción del alcance, que se realice menos obra que lo presupuestado | | | 10% | 193,453 | 19,345 |
| 2 | Llegada tardía de los suministros no dan derecho a reclamos para el Contratista | | | 20% | 251,646 | 50,329 |
| 3 | Lluvias y tormentas eléctricas, en los primeros meses del año | Mitigar | Ha sido incluido en el costo, porque se tiene la estadística de años pasados. | | | - |
| 4 | Costo financiero | Mitigar | Ha sido incluido en el costo, se hizo un flujo de caja del >Proyecto | | | - |
| TOTAL RIESGOS (Incluir en el costo industrial) | | | | | | 69,674 |

Fuente: Propia.

El costo industrial es igual a la suma del costo directo más el costo indirecto.

El costo total de riesgos calculado se debe sumar al costo industrial.

- **Cálculo del flujo de caja y financiamiento**

El cálculo del flujo de caja se ha agrupado en dos, en egresos e ingresos netos de dinero que tiene el proyecto, divididos en los 6 meses que dura la construcción, con este ejercicio se mide el nivel de liquidez del proyecto.

Este flujo de caja nos va a proyectar el estado de liquidez que tendrá la construcción del proyecto.

El detalle está descrito en el siguiente cuadro.

Tabla 24 - Flujo de caja del proyecto

| FLUJO DE CAJA - EN DOLARES | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|---------------|--|
| FECHA: 16/08/2017 | | | REVISION No.0 | | | | | | |
| DESCRIPCION | MONTO(US\$) | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 | Mes 7 | |
| CRONOGRAMA VALORIZADO | | | | | | | | | |
| Valorizacion bruta (CD) | 1505801 | | | 117665 | 489425 | 636851 | 261859 | 0 | |
| Gastos Generales | 1115510 | | | 92959 | 371837 | 477191 | 173524 | 0 | |
| Subtotal | 2621311 | | | 210625 | 861262 | 1114042 | 435383 | 0 | |
| Utilidad (% del subtotal) | 14% | 423551 | | 35296 | 141184 | 181186 | 65886 | 0 | |
| Valorización (CD+GG+UT) | 3044863 | | | 245921 | 1002445 | 1295228 | 501269 | 0 | |
| Presupuesto Oferta + IGv | 3592938 | | | | | | | | |
| INGRESOS: | | | | | | | | | |
| Valorización (CD+GG+UT) | 3044863 | | | | 245921 | 1002445 | 1295228 | 501269 | |
| | | | | | 245921 | 1002445 | 1295228 | 501269 | |
| Adelanto en efectivo | 0% | 0 | | 0 | | | | | |
| Amortizacion adelanto | | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Fondo de Garantía | 0% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Devolución FG | | 0 | | | | | | | |
| Total ingresos | 3044863 | 0 | 0 | 0 | 245921 | 1002445 | 1295228 | 501269 | |
| EGRESOS: | | | | | | | | | |
| Mano de obra | 590434 | 0 | 49203 | 196811 | 252574 | 91845 | 0 | 0 | |
| Materiales | 33981 | | 0 | 2832 | 11327 | 14536 | 5286 | 0 | |
| Equipos | 787571 | | | 65631 | 262524 | 336905 | 122511 | 0 | |
| Subcontratas | 93816 | | | 0 | 0 | 18763 | 32835 | 42217 | |
| Indirectos | 1115510 | 55776 | 178482 | 223102 | 223102 | 223102 | 178482 | 33465 | |
| Total egresos | 2621311 | 55776 | 227684 | 488376 | 749527 | 685152 | 339114 | 75682 | |
| Balance Mensual | | -55776 | -227684 | -488376 | -503606 | 317293 | 956114 | 425586 | |
| Balance Acumulado | | -55776 | -283460 | -771836 | -1275442 | -958149 | -2035 | 423551 | |
| Tasa pasiva (ahorros) | 1.5% | 529 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 529 | |
| Tasa activa (préstamos) | 9.0% | -25100 | -418 | -2126 | -5789 | -9566 | -7186 | -15 | |
| Total costo del sobregiro | 24571 | | | | | | | | |

Fuente: Propia.

Se observa que, en el flujo de caja, el balance acumulado es negativo hasta el sexto mes, esto significa que para gran parte del Proyecto se requiere préstamo del banco.

Estos préstamos generan un costo financiero que ascienden a 24,571 dólares, este costo se adiciona en la estimación del presupuesto porque es un gasto que de todas maneras se realizará.

- **Overhead, utilidad y costo financiero**

Se tiene el siguiente cuadro de detalle del precio final al cliente por la construcción total del proyecto.

Con el siguiente cuadro se completa el cálculo del precio final al cliente, donde se incluye: contingencias por los riesgos, Gastos Generales Sede Central (Overhead), Utilidad y costo financiero.

Tabla 25 - Detalle precio final al cliente

| DETALLE DEL PRECIO FINAL AL CLIENTE | | |
|---|----------------------------------|------------------|
| Descripción | Total Impacto en Costo Total (%) | Monto (US\$) |
| COSTO DIRECTO | | |
| Costo Directo de Obra | | 1,505,801 |
| Costo Indirecto de Obra | | 1,115,510 |
| Total Costo Industrial (Costo Directo + Costo Indirecto) | | 2,621,311 |
| RIESGOS SOBRE EL COSTO DIRECTO | | |
| 1. Contingencias | 2.66% | 69,674 |
| MARGEN | | |
| 1. Gastos Generales Sede Central (Overhead) | 5.50% | 144,172 |
| 2. Utilidad | 8.00% | 209,705 |
| RESUMEN | | |
| Costo Directo de Obra | | 1,505,801 |
| Costo Indirecto de Obra | | 1,115,510 |
| Total Costo Industrial (Costo Directo + Costo Indirecto) | | 2,621,311 |
| Total Margen + Riesgos | | 423,551 |
| Costo financiero | | 24,571 |
| PRECIO FINAL CLIENTE | | 3,069,433 |
| Los precios no incluye el Impuesto General a las Ventas | | |

Fuente: Propia.

4.6.4 Fase IV - Preparación de la propuesta técnica – económica

- **Elaboración del cuadro resumen**

Teniendo el precio final estimado en el ítem anterior, se traslada los precios al cuadro resumen según formato del cliente, al cual se le llama resumen de la propuesta, que se detalla en el siguiente cuadro:

Tabla 26 - Resumen de la propuesta

| RESUMEN DE LA PROPUESTA | | | |
|--------------------------------|---|--|-------------|
| OBRA: | | "MONTAJE MECÁNICO - AREA CHANCADO." | |
| UBICACIÓN: | | Toquepala | |
| FECHA: | | 19-oct-16 | |
| ITEM | DESCRIPCION | TOTAL US\$ | % |
| | | | |
| 1 | Costo Total de Labor | 590,434 | 19% |
| 2 | Costo Total de Equipo | 787,571 | 26% |
| 3 | Costo Total de materiales de Construcción | 33,981 | 1% |
| 4 | Costo Total Subcontratos | 93,816 | 3% |
| | | | |
| | SUIB TOTAL COSTO DIRECTO | 1,505,801 | 49% |
| | | | |
| 5 | Gastos Generales | 1,115,510 | 36% |
| 6 | Utilidad | 423,551 | 14% |
| 6 | Costo financiero | 24,571 | 1% |
| | | | |
| | SUB TOTAL COSTO INDIRECTO | 1,563,633 | 51% |
| | | | |
| | Costo Total | 3,069,433 | 100% |
| | Total Horas Hombre | 46,710 | |
| | | | |
| | I.G.V. | 552,498 | |
| | Precio Venta (Incluye IGV) | 3,621,932 | |

Fuente: Propia.

- **Elaboración de la planilla**

Se trasladan los precios del resumen de la propuesta a la planilla del cliente, según el siguiente detalle donde se indica los precios unitarios de montaje de cada equipo permanente.

Los equipos permanentes son; el puente grúa, la chancadora, el alimentador de placas, la zaranda y los chutes

Tabla 27 - Planilla del cliente

| DETALLE FORMATO DE PRESUPUESTO "TRABAJOS DE MONTAJE MECÁNICO AREA CHANCADO." | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|--------------|-----------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------|---------------|-----------------|
| ITEM | DESCRIPCION | UND | Cant idad | Horas Hombre Unitaria | COSTO UNITARIO DIRECTO | | | | G.G. + UTILIDAD | | | P.U. TOTAL | PRECIO TOTAL |
| | | | | | Labor | Consu mibles | Equipos Constru cción | Subcon trato | G.G. | Costo Financie ro | Utilidad + Overhe ad | | |
| | | | | | B | C | D | E | F | H | I | | |
| | Montaje Mecánico de Equipos - Chancado | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | Montaje Chancadora Tipo Cono y Auxiliares (Ø = 2.11m, h=4.055m, Base=3.9 x 3.9m.) # 1 | Equipo | 1 | 10400 | 131458 | 7414 | 155440 | 20580 | 233275 | 5138 | 88573 | 641878 | 641878 |
| 2.0 | Montaje Chancadora Tipo Cono y Auxiliares (Ø = 2.11m, h=4.055m, Base=3.9 x 3.9m.) # 2 | Equipo | 1 | 10400 | 131458 | 7414 | 155440 | 20580 | 233275 | 5138 | 88573 | 641878 | 641878 |
| 3.0 | Montaje Alimentador de Placas con Motor y Unidad Hidraulica (L=9.5 m, w=2.4 m.) # 1 | Equipo | 1 | 3900 | 49297 | 2780 | 89863 | 8855 | 111710 | 2461 | 42416 | 307381 | 307381 |
| 4.0 | Montaje Alimentador de Placas con Motor y Unidad Hidraulica (L=9.5 m, w=2.4 m.) # 2 | Equipo | 1 | 3900 | 49297 | 2780 | 89863 | 8855 | 111710 | 2461 | 42416 | 307381 | 307381 |
| 5.0 | Montaje Zaranda Clasificacion (L=8.5 m, w= 4.2 m.) # 1 | Equipo | 1 | 4875 | 61621 | 3475 | 76999 | 8915 | 111870 | 2464 | 42476 | 307821 | 307821 |
| 6.0 | Montaje Zaranda Clasificacion (L=8.5 m, w= 4.2 m.) # 2 | Equipo | 1 | 4875 | 61621 | 3475 | 76999 | 8915 | 111870 | 2464 | 42476 | 307821 | 307821 |
| 7.0 | Montaje Puente Grúa Area Chancado. Luz =21 m, Izaje = 27 m, Cap. 60/10 t. | Equipo | 1 | 2600 | 33242 | 1876 | 68806 | 8476 | 83267 | 1834 | 31616 | 229116 | 229116 |
| 8.0 | Armado y montaje de Chutes | Ton | 72 | 80 | 1006 | 66 | 1030 | 120 | 1646 | 36 | 625 | 4530 | 326157 |
| | Sub totales | | | 46710 | 590434 | 33981 | 787571 | 93816 | 1115510 | 24571 | 423551 | | |
| | TOTAL | | | | | | | | | | | | 3069433 |

Fuente: Propia.

- **Calificaciones**

Dentro de los documentos a ser entregados al cliente como parte de la propuesta está este documento de calificaciones, que viene a ser todos los

puntos que el cliente menciona en el contrato y que el contratista no está dispuesto a aceptar.

Se entregaron las siguientes calificaciones:

- El Cliente es responsable de la ingeniería requerida para la ejecución de los trabajos. El Contratista no será responsable por errores u omisiones en las mismas.
- Es condición que el Contratista sea notificado en el supuesto de que aplique cualquier incumplimiento contractual.
- El Contratista será responsable del estado y situación de las obras hasta haber cumplido con los requerimientos de Terminación Mecánica
- Para el accionamiento temporal del puente grúa se considera la instalación de los tableros definitivos.
- Las pruebas para el funcionamiento del puente grúa serán realizados por el cliente
- Los Tie ins eléctricos o mecánicos, no está incluido en nuestra propuesta.

• **Entregables de la propuesta técnico-económica**

Todo el proceso de presupuestación se termina con la entrega de la propuesta técnico-económica al cliente.

La propuesta está conformada por los siguientes entregables que está de acuerdo con la lista solicitada por el cliente, que fueron desarrollados en los ítems anteriores:

- Datos de la Empresa (Razón Social, No de RUC, Lugar de registro, No de inscripción, dirección, etc.)
- Cronograma de ejecución.
- Organigrama del Proyecto
- Planilla de precios
- Análisis de precios unitarios
- Histograma de equipos de construcción
- Detalle del costo de la mano de obra directa
- Detalle del costo indirecto
- Calificaciones
- Constancia de visita a Obra

4.6.5 Fase V - Visita de retroalimentación en la construcción

- **Cronograma de la visita a obra**

Se elabora el cronograma teniendo en cuenta el tiempo disponible para realizar la visita, en este caso fue de tres días, el detalle de las actividades realizadas esta descrita en el siguiente cuadro:

Tabla 28 - Cronograma de la visita a obra

| CRONOGRAMA DE LA VISITA A OBRA DE RETROALIMENTACION | | |
|--|---|--------------|
| ITEM | DESCRIPCION DE TRABAJOS: | FECHA |
| 1.00 | Recopilación de datos: -Cronograma detallado del montaje de equipos -Horas hombre de montaje de equipos -Revisión de los IPs | Primer Dia |
| 2.00 | Visita al área de chancado para observar los montajes de los equipos. | Segundo Dia |
| 3.00 | Visita al área de chancado para observar los montajes de los equipos. | Tercer Dia |

Fuente: Propia.

- **Brechas en el Cronograma (Presupuesto vs Obra.)**

La brecha entre el Cronograma del presupuesto y el Cronograma de ejecución del proyecto se produce en el hito del montaje del Alimentador de placas. Se produce un atraso porque el cliente se demoró en la entrega del equipo en obra.

Entonces el cronograma planteado en la etapa de licitación se puede utilizar para los siguientes presupuestos similares, porque la variación del cronograma obedece al no cumplimiento de fechas de entrega por parte del cliente.

- **Brecha en el Histograma de personal directo.**

La brecha entre el histograma del presupuesto y el histograma de la ejecución del proyecto se produce por la demora de parte del cliente en la entrega del equipo Alimentador de placas y el mayor nivel de despiece de este. El mayor despiece del alimentador no es habitual, normalmente el

alimentador es entregado con la cadena y placas instaladas y que en este caso fueron entregados por separado.

Las brechas en el montaje de equipo se producen en el montaje del alimentador por el mayor despiece, el incremento de horas hombre es un 14%.

Entonces las horas hombre estimadas en la etapa de licitación para el montaje se puede utilizar para los siguientes presupuestos similares, porque la variación de las horas hombre obedece a la entrega del alimentador con mayor despiece.

- **Histograma de equipos de obra vs lo presupuestado**

Por el atraso en la entrega del alimentador de placas, el histograma de equipos inicialmente planteado en la etapa de licitación se ha modificado extendiéndose la permanencia en obra de la grúa de 350 toneladas.

Entonces el histograma planteado en la etapa de licitación se puede utilizar para los siguientes presupuestos similares, porque la variación del histograma de equipos obedece al no cumplimiento de fechas de entrega de alimentador por parte del cliente.

V. EVALUACIÓN TÉCNICO- ECONÓMICO

No se hizo una evaluación técnica-económica del proyecto, porque no se realizó varias propuestas económicas, ya que el cliente estableció solo una alternativa, no dio posibilidad de presentar otra.

Por otro lado, el costo de elaborar la oferta está cuantificado, y la empresa establece dentro del porcentaje de Overhead (gastos administrativos de oficina central), para este caso se estableció 5.5% del costo industrial del proyecto. Este porcentaje varía en función del volumen de ventas que se realice en el año.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se realizó la revisión y análisis del expediente técnico enviado por el cliente para conocer el alcance del proyecto.
- Se elaboró el plan de construcción, teniendo en cuenta el detalle del alcance de proyecto.
- Se elaboró la estructura presupuestal, estimando el costo de construcción del proyecto de acuerdo con el alcance del proyecto.
- Se preparó la propuesta técnica – económica, de acuerdo con la lista de entregables solicitado por el cliente para participar en el proceso de licitación.
- Se realizó la visita de retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto, recopilándose los datos de montaje y se contrastó con los datos estimados en el presupuesto.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar la revisión y análisis del expediente técnico enviado por el cliente para poder conocer el alcance del proyecto.
- Se recomienda que, en la elaboración del plan de construcción, se tenga en cuenta el detalle del alcance del proyecto.

- En la elaboración de la estructura presupuestal, se debe estimar el costo de construcción del proyecto de acuerdo con el alcance indicado por el cliente.
- Se recomienda preparar la propuesta técnica – económica, de acuerdo con la lista de entregables solicitados por el cliente.
- Se recomienda que se realice una visita de retroalimentación en la etapa de construcción del proyecto, para obtener los datos de montaje y se contrasten con los datos estimados del presupuesto y posterior uso en futuros proyectos.

VII. REFERENCIALES

- ROSA MARIA BARBOSA Y BRENDA PIMINCHUMO LEYTON. Tesis, ***“Los presupuestos de obra y su incidencia en los costos de producción de la empresa Artecón Perú S.A.C. en la ciudad de Trujillo”***, 2013
- OSCAR ALEXIS RODRÍGUEZ VALLES. Tesis ***“Evaluación de la ejecución presupuestal de la Policía Nacional del Perú y su implicancia en la Política Pública de Seguridad Ciudadana”***, 2017
- EDWIN BERNARDO QUISPE CALLATA. Tesis ***“La ejecución presupuestal y su incidencia en el logro de metas y objetivos de la municipalidad distrital de taraco, periodos 2014 – 2015”***, 2016
- CLAUDIO LUNA GONZÁLEZ, Tesis ***“Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como alternativa al software existente, para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaría de la defensa nacional”***, México DF. Universidad Iberoamericana. 2010.
- CARLOS RIVAS VÁSQUEZ, Tesis ***“Elaboración de un plan de montaje de los componentes y protocolos de pruebas para el sistema de gobernación de las unidades a rehabilitar en la Central Hidroeléctrica Macagua I, Venezuela. Universidad iberoamericana. 2010.***
- ANGEL ENRIQUE VIDAL. Tesis ***“Retroalimentación de proyectos de edificación de vivienda mediante la evaluación post ocupación”***, Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- JORGE E. BURBANO RUIZ. Libro ***“Presupuestos”***. tercera edición Colombia.
- GESTIOPOLIS. Ensayo ***“Evolución histórica de los presupuestos”***. <https://www.gestiopolis.com/evolucion-historica-de-los-presupuestos-ensayo/>

- LA POSITIVA SEGUROS. “**Seguro Todo Riesgo para Contratistas (CAR)**”

<https://www.lapositiva.com.pe/wps/webcorporativa/principal/seguros/seguro-todo-riesgo-contratistas/2143/c-2143>. 2017

- DEFINICION ABC. **Recursos monetarios y de crédito que se destinan al desarrollo de un proyecto**

<https://www.definicionabc.com/economia/financiamiento.php>

VIII. ANEXOS Y PLANOS

Imagen 17 - Características de la grúa de 350 ton

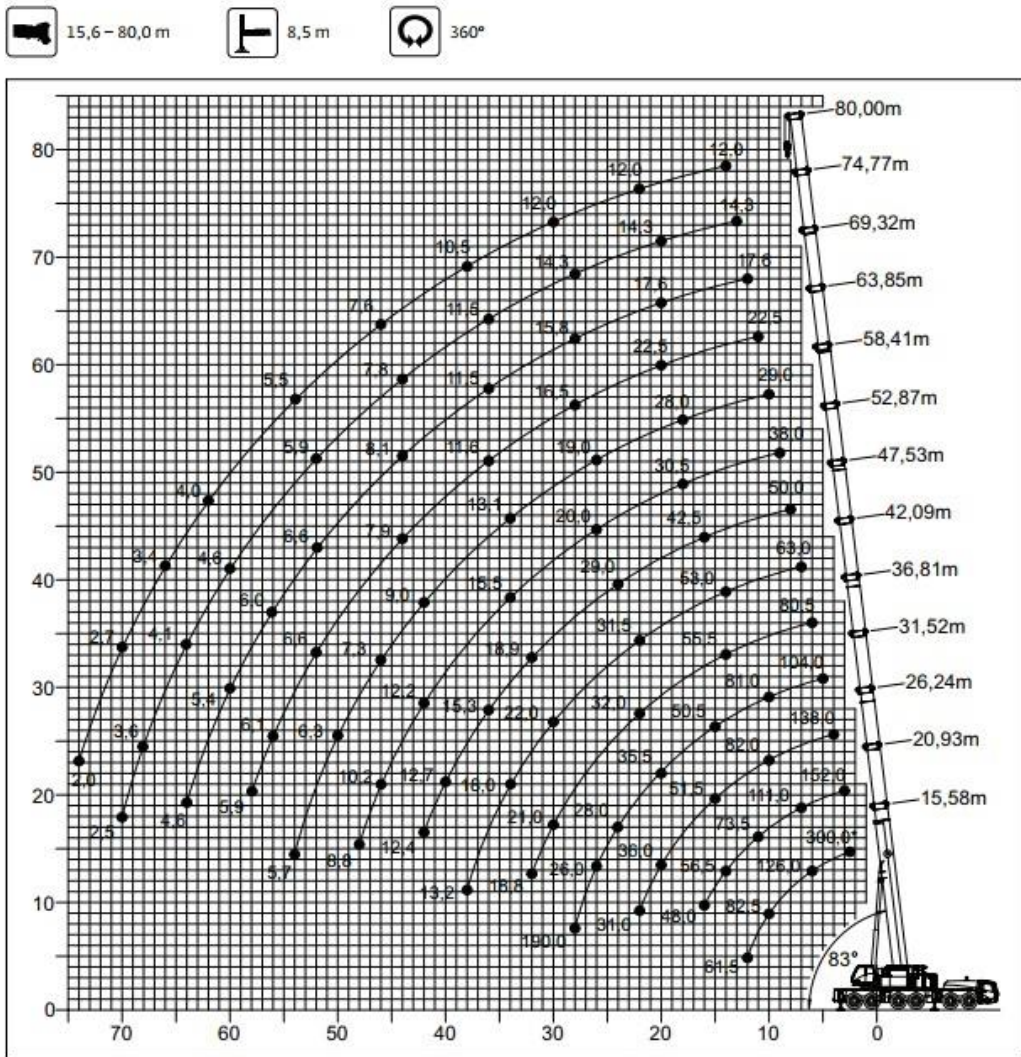
CARACTERISTICAS

| | |
|---------------------------|--|
| Marca | : Grove |
| Modelo | : GMK 6350 |
| Serie | : 63009223 |
| Clase | : Hidráulica |
| Tipo | : Telescópica |
| Motor | : Mercedes OM502LA, 8 cilindro : Mercedes OM926LA, 6 cilindro |
| Especificaciones técnicas | : Foot Boom 262 pies 02 Winches Lantas 385/95 R25 |



Fuente: Grove.

Imagen 18 - Tabla de carga de la grúa de 350 ton

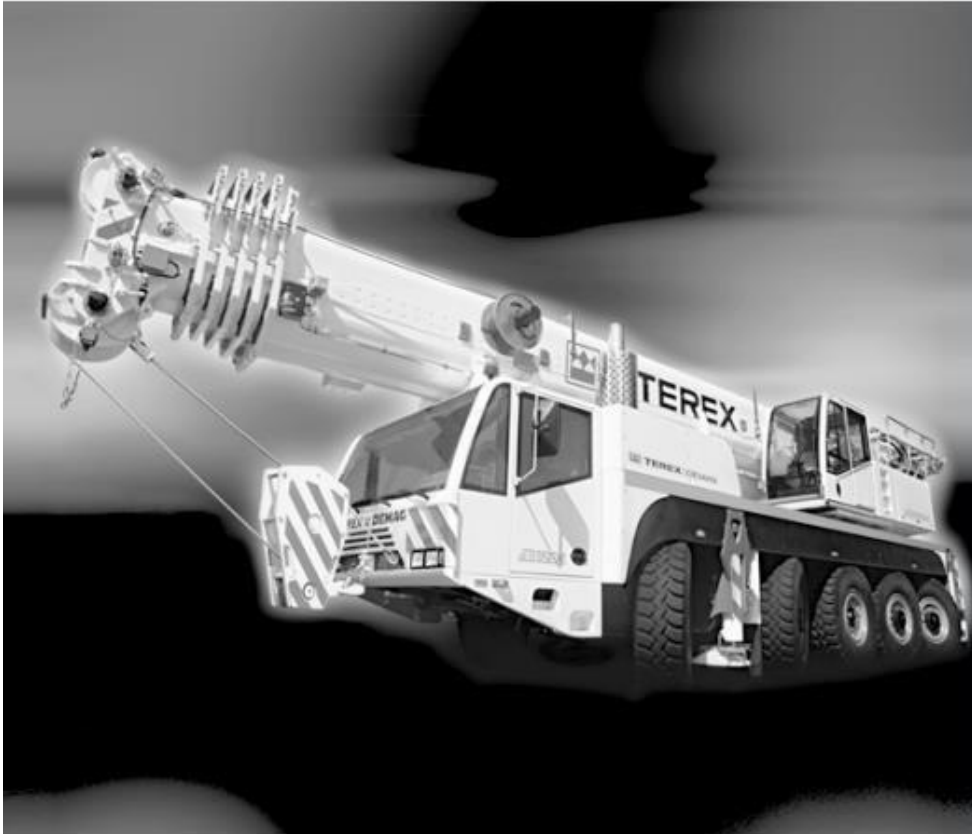


Fuente: Grove.

Imagen 19 - Grúa de 120 toneladas

 **TEREX | DEMAG**

AC 120-1 | All Terrain Crane 120 t Lifting Capacity



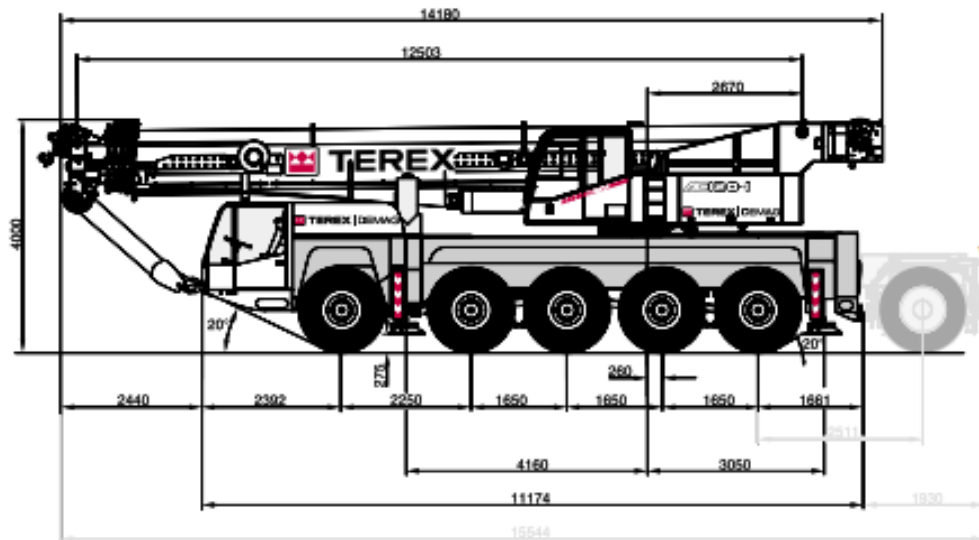
AC 120-1

Fuente: Terex Crane.

Imagen 20 - Dimensiones grúa de 120 toneladas



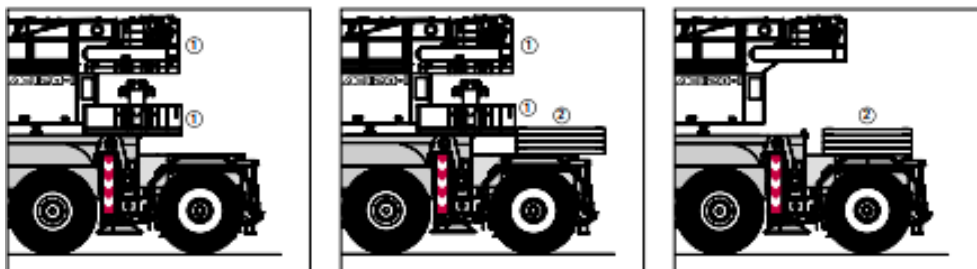
DIMENSIONS · ABMESSUNGEN · ENCOMBREMENT · DIMENSIONI · DIMENSIONES



* with special attachment · mit Sonderausrüstung · avec équipement spécial · con accessorio speciale · con equipo especial

AC 120-1 T
OPTION: WITH MODULAR AXLE · OPTION: MIT ZUSATZACHSE · EN OPTION: AVEC ESSIEU
SUPPLÉMENTAIRE · OPZIONE: CON ASSE MODULARE · OPCIÓN: EJE MOLULAR

Selection of configurations · Auswahl an Konfigurationen · Sélection du configurations · Selezione delle configurazioni · Selección de configuraciones

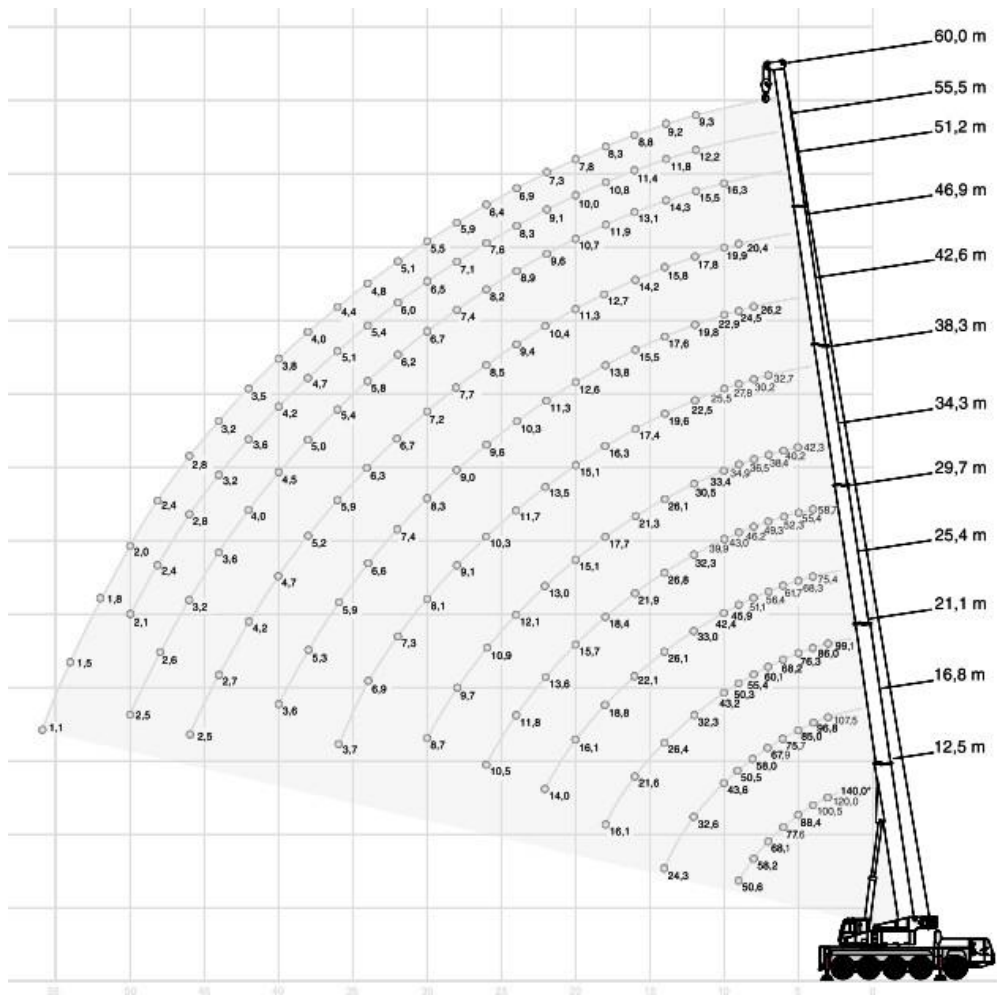


Fuente: Terex Crane.

Imagen 21 - Tabla de carga grúa de 120 toneladas



AC 120-1 | All Terrain Crane 120 t Lifting Capacity



Fuente: Terex Crane.

Tecnología a su servicio

nuevo chancador de cono Nordberg MP[®] 1250

Diseñado para una mayor capacidad, menos mantención y más confiabilidad.

El MP1250 llega al mercado en un momento en que los consumidores no sólo esperan más, sino que exigen más... en producción, confiabilidad, eficacia y en atributos.

Metso combina las tecnologías de simulación de alta fidelidad y décadas de experiencia para diseñar el MP1250, fabricado con las características comprobadas de la serie MP e incorporando nuevas mejoras que apuntan a entregar mayor valor al consumidor.

Productividad

- La dinámica avanzada de chancado implica más trabajo por ciclo
- El mayor consumo de energía de 1250 HP[®] implica un incremento de hasta un 30% de capacidad.
- La proporción entre mayor energía y producción implica un uso más eficaz de la energía.

Mantención

- Revestimiento del contrapeso fácil de reemplazar.
- La instalación de la nueva tuerca de la cabeza sólo requiere herramientas manuales comunes.
- Menos acumuladores que mantener.
- Menos motores de ajuste que mantener.
- Retiro y ajuste del Bowl más rápidos.

Confiabilidad

- El diseño robusto de la excéntrica encamisada está completamente mecanizado para reducir el desgaste y proteger los componentes esenciales en condiciones de sobrecarga.
- El nuevo diseño del "socket liner" y el buje (patente pendiente) reduce el giro de la cabeza sin carga, sin componentes adicionales.
- El contrapeso (patente pendiente) reduce drásticamente el desequilibrio dinámico.
- El nuevo sistema de liberación protege de mejor manera la sobrecarga mecánica.
- Las nuevas almohadillas del anillo de ajuste brindan una mayor vida útil y son impermeables a los contaminantes
- Nuevo cuerpo principal con áreas de tensión reforzadas.

Consistencia

Sistema opcional del setting automático de granulometría:

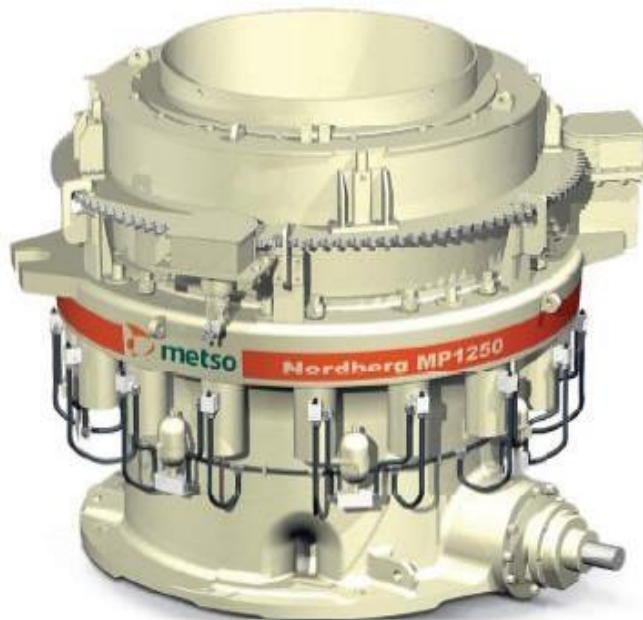
- Elimina la necesidad de calibración frecuente
- Controla de manera continua el tamaño del producto para un chancado y un rendimiento más consistentes
- Ajusta automáticamente el setting del chancador

Mayor flexibilidad financiera para sus operaciones

Innovación Metso...

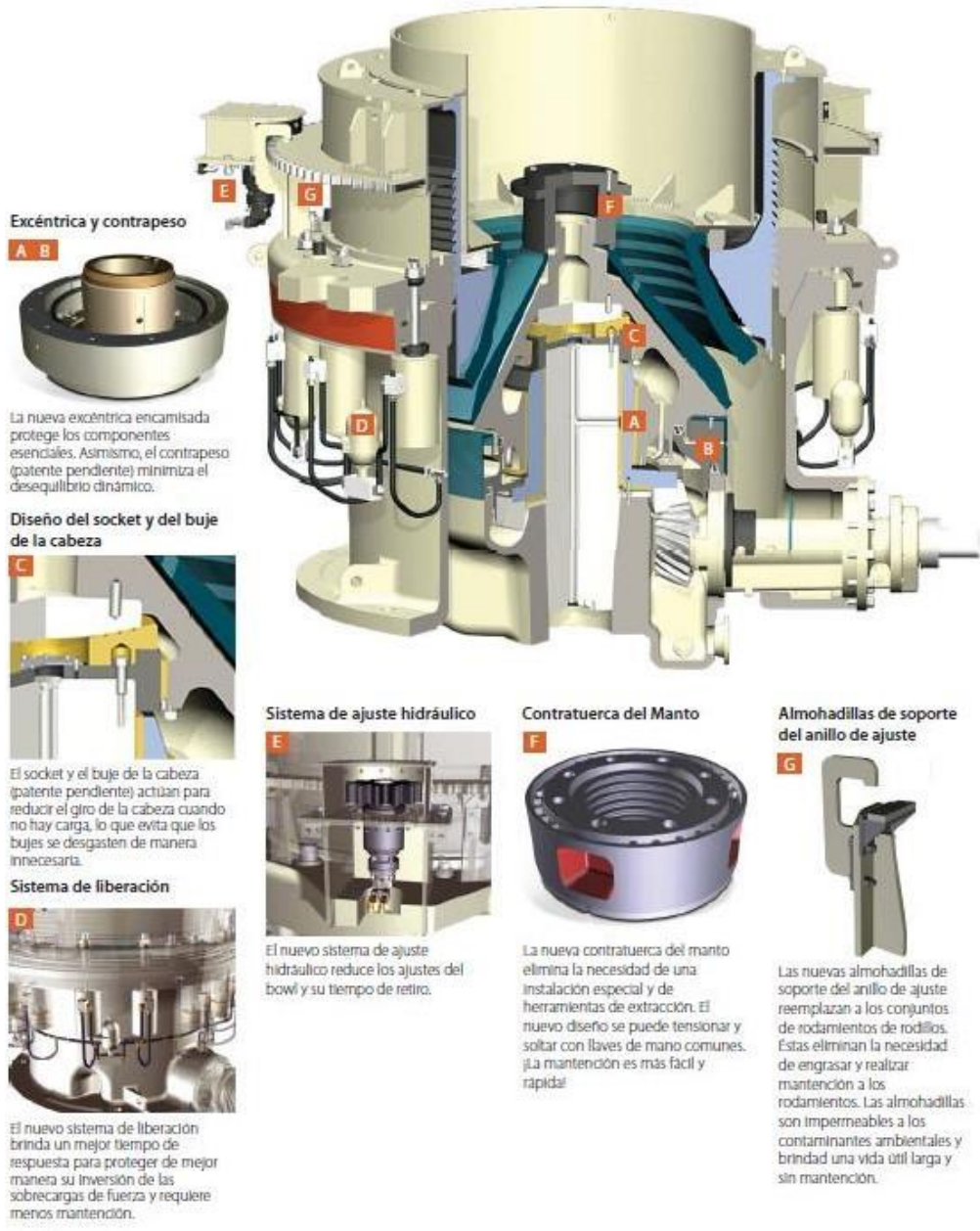
...menor Inversión

El diseño innovador de Metso implica una mayor capacidad y un menor costo, menos mantención y más confiabilidad. MP1250 no es sólo un chancador de mayor capacidad, sino un chancador más avanzado.



Fuente: Metso.

Imagen 23 - Componentes de la Chancadora MP1250

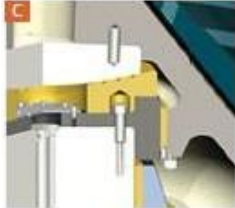


Excéntrica y contrapeso



La nueva excéntrica encamisada protege los componentes esenciales. Asimismo, el contrapeso (patente pendiente) minimiza el desequilibrio dinámico.

Diseño del socket y del buje de la cabeza



El socket y el buje de la cabeza (patente pendiente) actúan para reducir el giro de la cabeza cuando no hay carga, lo que evita que los bujes se desgasten de manera innecesaria.

Sistema de liberación



El nuevo sistema de liberación brinda un mejor tiempo de respuesta para proteger de mejor manera su inversión de las sobrecargas de fuerza y requiere menos mantención.

Sistema de ajuste hidráulico



El nuevo sistema de ajuste hidráulico reduce los ajustes del bowl y su tiempo de retiro.

Contratuera del Manto



La nueva contratuera del manto elimina la necesidad de una instalación especial y de herramientas de extracción. El nuevo diseño se puede tensionar y soltar con llaves de mano comunes. ¡La mantención es más fácil y rápida!

Almohadillas de soporte del anillo de ajuste



Las nuevas almohadillas de soporte del anillo de ajuste reemplazan a los conjuntos de rodamientos de rodillos. Estas eliminan la necesidad de engrasar y realizar mantención a los rodamientos. Las almohadillas son impermeables a los contaminantes ambientales y brindan una vida útil larga y sin mantención.

Fuente: Metso.

Imagen 24 - Componentes de la Chancadora MP1250



Kit de actualización MP® 1250

¡Obtenga todo este rendimiento por sólo una fracción del precio!

Las ventajas del rendimiento del nuevo chancador de cono Metso MP®1250 se encuentra disponible en un kit de actualización. Reemplace sólo cinco componentes de su MP®1000 existente y aumente hasta un 30% la capacidad debido a la dinámica avanzada de chancado.

El kit de actualización contiene los siguientes componentes:

1. Bola de la cabeza
2. Bujes superior de la cabeza
3. Revestimiento del "Socket"
4. Excéntrica
5. Contrapeso



Especificaciones de aplicación

¹ Los máquinas existentes con "anti-grip" también requieren un nuevo "socket" para aceptar los componentes del modelo MP1250.

² No que las fuerza y los momentos de desequilibrio son similares a los del modelo MP1000, se debe evaluar cada caso para determinar el factor de seguridad adecuado.

³ Algunas aplicaciones pueden requerir otros componentes de la transmisión para lograr las velocidades recomendadas del MP1250. Las aplicaciones de alto consumo de energía pueden requerir un motor de 1250HP.

Características y beneficios claves:

- Utilizan la misma base y estructura de soporte²
- Incrementar la capacidad con una inversión mínima de capital
- El nuevo contrapeso (patente pendiente) permite una mantención simple y restringe la entrada de desechos bajo la cabeza
- La nueva excéntrica encamisada protege los componentes esenciales
- Consumo reducido de energía por tonelada de producto
- Fácil de adaptar a cualquier modelo de MP1000³

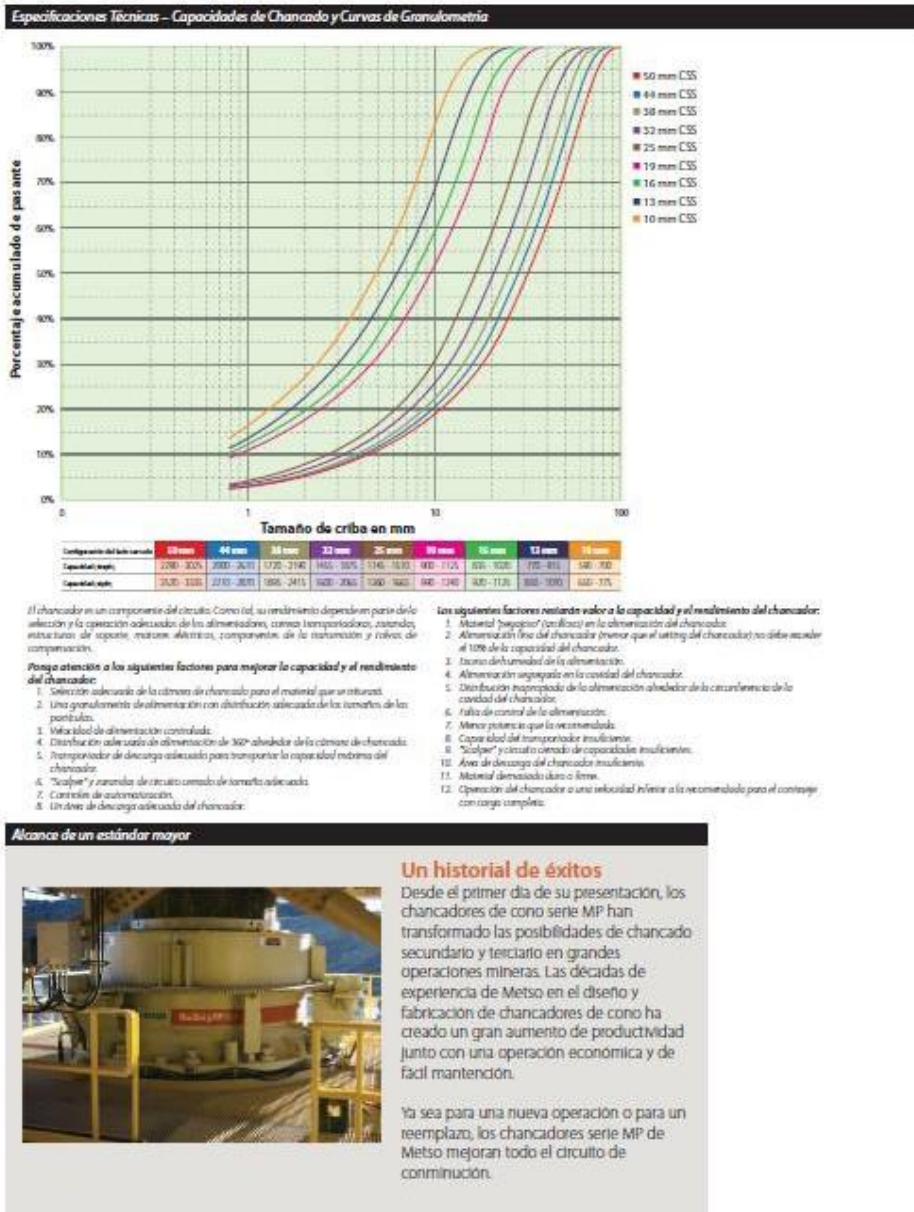
PRUEBA EN TERRENO

Se realizó una rigurosa prueba en terreno al MP1250 para validar el mejoramiento proyectado del rendimiento. El periodo de prueba incluyó minerales con diversas propiedades y el MP1250 fue directamente evaluado frente a un modelo MP1000. Con estas condiciones específicas, el MP1250 promedió un **aumento general del 29%** en la producción de mineral fino en relación con MP1000. Además, MP1250 registró considerablemente una reducción en la energía específica utilizada (kWh/t) del **10% y más**.

**Hacemos de lo mejor...
¡algo mucho mejor!**

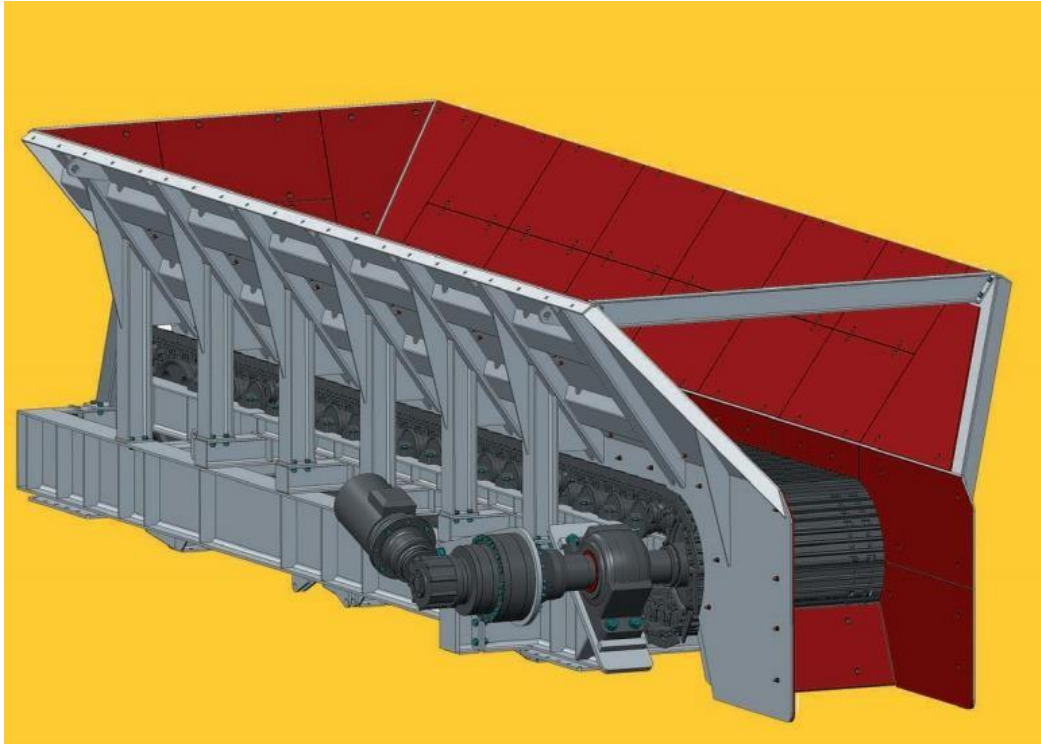
Fuente: Metso.

Imagen 25 - Curva de granulometría de la Chancadora MP1250






Fuente: Metso.

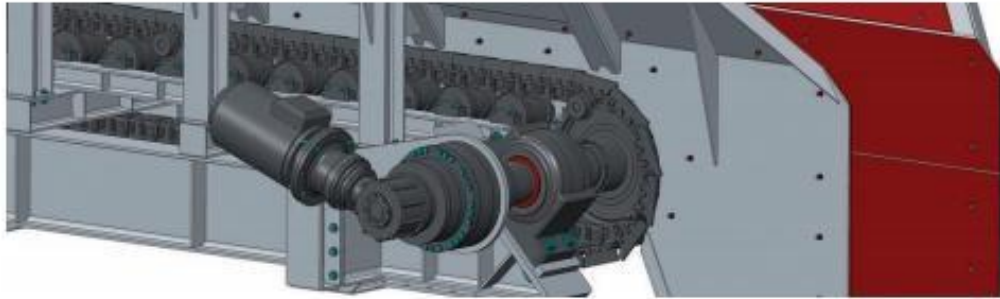
Imagen 26 - Alimentador de Placas



Fuente: Miningland.

Imagen 27 - Características Alimentador de Placas

-  Teniendo en cuenta la problemática alimentación de materiales con alto contenido de finos, especialmente con humedad o arcillas, la ingeniería de MININGLAND tiene desarrollada una completa gama de alimentadores de placas metálicas AF, que solucionan a la perfección esta problemática.
-  In view of the problems associated with feeding materials with a high content of fines, especially in the presence of moisture or clays, MININGLAND's engineering department has developed a complete range of AF metallic apron feeders that provide a perfect solution to these problems.
-  Compte tenu des problèmes que pose l'alimentation de matériaux à forte teneur en fines, tout particulièrement en ce qui concerne les matériaux hétérogènes humides ou argileux, le département technique de MININGLAND a développé une gamme complète d'alimentateurs à tablier métalliques AF qui permettent de résoudre tous ces problèmes de manière optimale.



características

CHASIS: Fabricado en acero S-275-JR según Norma Europea EN-10025, electrosoldado con soldadura de hilo continuo.

MECANISMO: Ruedas tractoras, ruedas tensoras, rodillos, cadenas y placas tipo BULLDOZER, con engrase a vida, robustas y que eliminan las labores de mantenimiento y engrase. El eje motriz está sobredimensionado fabricado en acero F-1252, soportado sobre rodamientos de doble hilera de rodillos a rótula. Los rodillos tensoros se accionan con bomba de engrase.

TRANSMISIÓN: Compuesta por motor-brida, reductor epicicoidal fijado a eje motriz mediante anillos de presión.

ENCAUZADOR: Para el correcto guiado y recepción de material, monta un encauzador a todo lo largo de la cadena, de construcción extra-reforzada.

characteristics

FRAME: A continuous-bead-electro-welded single-piece frame made of S-275-JR steel pursuant to European standard EN 10025.

MECHANISM: Robust drive wheels, idle wheels, rollers, chains, and plates of the BULLDOZER type, with lifetime lubrication, doing away with maintenance and lubrication tasks. The drive shaft is oversized and manufactured from F-1252 steel, supported by twin ball race bearings. The pinch rollers are driven by an oil pump.

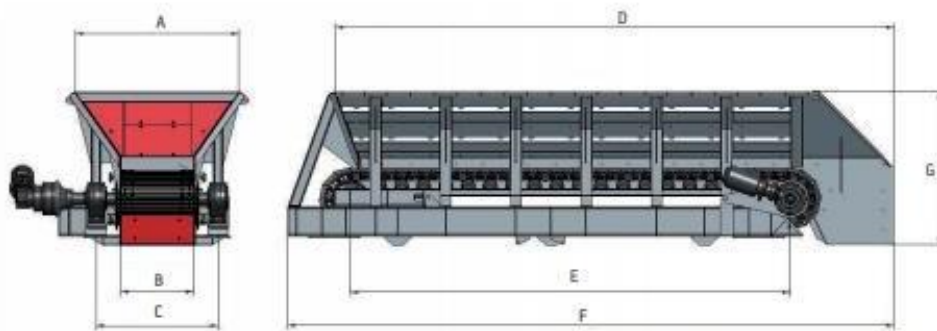
DRIVE: It consists of a flange-mounted motor and a planetary reduce fixed to a drive shaft by means of pressure rings.

GUIDE VANE: An extra-reinforced guide vane is mounted along the entire length of the line to properly receive and guide the material.

Fuente: Miningland.

Imagen 28 - Dimensiones Alimentador de Placas

| Modelo/Model/Modèle | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------------|------|------|------|------|------|-------|------|
| AF-410 | 2140 | 880 | 1550 | 5557 | 3960 | 6200 | 2054 |
| AF-411 | 2240 | 980 | 1650 | 5557 | 3960 | 6200 | 2054 |
| AF-412 | 2340 | 1080 | 1750 | 5557 | 3960 | 6200 | 2054 |
| AF-610 | 2140 | 880 | 1550 | 7557 | 5960 | 8200 | 2054 |
| AF-611 | 2240 | 980 | 1650 | 7557 | 5960 | 8200 | 2054 |
| AF-612 | 2340 | 1080 | 1750 | 7557 | 5960 | 8200 | 2054 |
| AF-613 | 2440 | 1180 | 1850 | 7557 | 5960 | 8200 | 2054 |
| AF-814 | 2540 | 1280 | 1950 | 9557 | 7960 | 10200 | 2054 |
| AF-816 | 2740 | 1480 | 2150 | 9557 | 7960 | 10200 | 2054 |
| AF-818 | 2940 | 1680 | 2350 | 9557 | 7960 | 10200 | 2054 |
| AF-820 | 3140 | 1880 | 2550 | 9557 | 7960 | 10200 | 2054 |



caractéristiques

CHÂSSIS: Monobloc, fabriqué en acier S-275-JR selon la norme européenne EN-10025, électrosoudé avec soudure à cordon continu.

MÉCANISME: Roues motrices, galets, plaques et chaînes de type BULLDOZER, extrêmement robustes avec lubrification à vie pour éliminer les travaux de lubrification et de maintenance. L'arbre d'entraînement est fabriqué en acier F-1252 selon la norme européenne EN-10083-1, surdimensionné, supporté par des roulements à rotule à double rangée de rouleaux. Les rouleaux tendeurs sont actionnés par une pompe de graissage.

TRANSMISSION: Composée par un moteur à brides, réducteur épicycloïdal fixé à l'arbre d'entraînement par des anneaux à pression.

GUIDE D'ALIMENTATION: Pour une réception et un guidage correct du matériel tout au long de l'alimentateur. En construction extra-renforcée.

| Modelo Model Modèle | Longitud Length Longueur (mm) | Ancho Width Largeur (mm) | Potencia Power Puissance (Kw) | Peso Weight Poids (Kg) |
|---------------------------|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| AF-410 | 4000 | 1000 | 11 | 10000 |
| AF-411 | 4000 | 1100 | 11 | 10500 |
| AF-412 | 4000 | 1200 | 11 | 11000 |
| AF-610 | 6000 | 1000 | 18,5 | 13000 |
| AF-611 | 6000 | 1100 | 18,5 | 14000 |
| AF-612 | 6000 | 1200 | 18,5 | 15000 |
| AF-613 | 6000 | 1300 | 18,5 | 16000 |
| AF-814 | 8000 | 1400 | 30 | 21000 |
| AF-816 | 8000 | 1600 | 30 | 23000 |
| AF-818 | 8000 | 1800 | 37 | 25000 |
| AF-820 | 8000 | 2000 | 37 | 27000 |

Fuente: Miningland.

Imagen 29 - Puente Grúa

EL PUENTE GRUA

El puente grúa es un tipo de aparato de elevación compuesto por una viga, simple o doble, apoyada sobre dos carriles elevados sobre unos postes, dispuestos a tal efecto o componentes de la estructura de la nave o edificación.



Grúa puente monorraíl



Grúa puente birraíl

El movimiento longitudinal se lleva a cabo mediante la traslación de la viga principal o puente a través de los carriles elevados. En la práctica totalidad de los casos, la rodadura es por ruedas metálicas sobre carriles también metálicos.

El movimiento transversal se realiza mediante el desplazamiento de un polipasto o carro sobre uno o dos carriles dispuestos sobre la viga principal.



Carro abierto sobre dos carriles

Fuente: Crane.

Imagen 30 - Partes del Puesto Grúa

El movimiento vertical se ejecuta a través del mecanismo de elevación: polipasto o carro.
Un puente grúa se compone de las siguientes partes:



1. Mecanismo elevación
2. Viga principal
3. Viga testero
4. Camino de rodadura

EL MECANISMO DE ELEVACION

Existen tres tipos

- El polipasto monorrail
- El carro polipasto
- El carro abierto

La elección del mecanismo de elevación de un puente grúa es función de la capacidad de carga y de la luz del puente grúa.

EL POLIPASTO MONORRAIL

Este mecanismo de elevación se caracteriza por su constitución en línea y por su tendencia hacia el mínimo peso propio.

La estructura resistente esta conformada por las propias carcasas de los mecanismos de accionamiento, reducción y eléctricos.

Lógicamente, este tipo de mecanismo cubrirá el campo de aplicación de manutención de cargas bajas.



Polipasto monorail

Fuente: Crane.


Imagen 31 - Polipasto Puente Grúa

EL CARRO POLIPASTO

Se utiliza para la manipulación de cargas de nivel intermedio.

Sus características principales son la simplicidad del polipasto y la rodadura sobre dos carriles que le permite la elevación del nivel de carga.

Para este mecanismo de elevación, la estructura resistente esta compuesta por uno o dos travesaños sobre los cuales apoyan todos los mecanismos de elevación, accionamiento o traslación, si existe. Así mismo lleva uno o dos largueros donde apoyan los rodillos de rodadura.



Polipasto simple

LA VIGA PRINCIPAL

Para la manipulación de cargas bajas, es frecuente utilizar puentes grúa de una única viga principal, recorrida por un polipasto simple.


Cuando la máxima carga a transportar no supera las cuatro toneladas, la viga principal está constituida normalmente por un perfil laminado en forma de I.

Los rodillos de rodadura del polipasto suelen circular por las alas inferiores del perfil.



Viga principal simple

Asimismo, cuando la carga útil sobrepasa las cuatro toneladas, es normal la disposición de doble viga principal, recorrida por un carro polipasto o por un carro abierto.



Doble viga principal

Fuente: Crane.

Imagen 32 - Viga Cajón Puente Grúa



Fuente: Crane.