

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE ENERGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



**“MONTAJE MECÁNICO DE MÁQUINA PAPELERA TISÚ PARA  
BOBINAS DE 2760 mm DE ANCHO, EN PLANTA DE  
RECICLAJE, SANTA ANITA-LIMA”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO

PIERO RAUL MATTA LAGOS

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Piero Raul Matta Lagos".

PIERO RAUL MATTA LAGOS

Callao, 2022  
PERÚ

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Pedro Baltazar de la Cruz Castillo".

PEDRO BALTAZAR DE LA CRUZ  
CASTILLO  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 96534

**ACTA DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO E INGENIERO EN ENERGIA**

**LIBRO 001, FOLIO N° 133, ACTA N° 085 DE EXPOSICIÓN DE INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL DEL I CICLO TALLER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO MECÁNICO**

A los 24 días del mes setiembre del año 2022, siendo las **9:30 am. horas** se reunieron, en la sala sala meet: <https://meet.google.com/orf-nvrq-cnt>, el **JURADO DE EXPOSICION del I CICLO TALLER DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2022** para la obtención del TÍTULO profesional de Ingeniero Mecánico de la Facultad de Ingeniería Mecánica y de Energía, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

- |   |   |            |
|---|---|------------|
| ▪ Dr. Tezen Campos Jose Hugo              | : | Presidente |
| ▪ Dr. Mamani Calla Pablo                  | : | Secretario |
| ▪ Mg. Lizandro Bernaldo, Rosales Puño     | : | Vocal      |
| ▪ Ing. Pedro Baltazar de la Cruz Castillo | : | Asesor     |

Se dio inicio al acto de exposición de informe de trabajo para titulación del Bachiller **MATTA LAGOS, PIERO RAUL**, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico sustenta su informe titulado **"MONTAJE MECÁNICO DE MÁQUINA PAPELERA TISÚ PARA BOBINAS DE 2760 mm DE ANCHO, EN PLANTA DE RECICLAJE, SANTA ANITA-LIMA"**, cumpliendo con la exposición en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid- 19, a través del D.S. N° 044-2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la sustentación de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por **APROBADO** con escala de calificación cuantitativa **14 (Catorce)** y calificación cualitativa **BUENO** en el presente informe de **TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 099-2021-CU del 30 de Junio del 2021.

Se dio por cerrada la Sesión a las **10:00 am** del día 24 de setiembre del 2022

Dr. Jose Hugo Tezen Campos  
Presidente de Jurado

Dr. Pablo Mamani Calla  
Secretario de Jurado

Mg. Lizandro Bernaldo Rosales Puño  
Vocal de Jurado

Ing. Pedro Baltazar de la Cruz Castillo  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres, mis abuelos y mis hermanos que siempre me brindaron su apoyo incondicional para continuar en busca de mis objetivos profesionales.

Gracias por su amor y paciencia, lo que soy se los debo a ustedes.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi principal agradecimiento es a Dios quien me ha guiado día a día a alcanzar mis objetivos y me ha dado la fuerza necesaria para seguir adelante.

Al culminar esta etapa importante de mi vida deseo expresar un profundo agradecimiento a quienes junto a mi caminaron y fueron en todo momento inspiración, apoyo y fortaleza para alcanzar mis objetivos profesionales.

Agradezco a mi Institución y a mis maestros por su esfuerzo y dedicación para mi formación profesional



# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE .....	1
INDICE DE TABLAS .....	3
INDICE DE FIGURAS .....	4
I. ASPECTOS GENERALES .....	1
1.1. Objetivos .....	2
1.1.1 Objetivo General.....	2
1.1.2 Objetivo Específicos .....	2
1.2 Organización de la empresa o institución .....	2
1.2.1 Breve reseña histórica (Antecedentes históricos) .....	3
1.2.2 Filosofía empresarial (Política).....	3
1.2.4 Cargo, funciones y responsabilidades en la empresa .....	6
1.2.5 Actividades desarrolladas por la empresa.....	7
II. FUNDAMENTOS DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	10
2.1 Marco teórico .....	10
2.1.1. Antecedentes.....	10
2.1.2. Papel Tisú.....	11
2.1.3. Proceso de fabricación del papel.....	12
2.1.4. Maquina papelera .....	16
2.2 Descripción de las actividades desarrolladas .....	22
III. APORTES REALIZADOS .....	27
3.1. PROCEDIMIENTO MONTAJE MECANICO DE PERIFERICOS	
YANKEE MP3.....	27
3.2 EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA.....	46
3.2.1 Presupuesto .....	46

3.2.2 Curva S.....	47
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	49
V. RECOMENDACIONES.....	50
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	51
ANEXOS.....	53

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Montos y/o Porcentajes Valorizados Programados .....	47
Tabla 2 Montos y/o Porcentajes Valorizados Ejecutados.....	47

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Organigrama de la Empresa .....	5
Figura 2	Organigrama del Proyecto .....	6
Figura 3	Papel Tisú .....	11
Figura 4	Conociendo la Fabricación de Papel Base .....	12
Figura 5	Diagrama de Proceso de fabricación de papel tisú .....	13
Figura 6	Maquina Papelera .....	16
Figura 7	Cronograma de actividades .....	25
Figura 8	Reporte Fotográfico de Obra N° 1.....	39
Figura 9	Reporte Fotográfico de Obra N° 2.....	39
Figura 10	Reporte Fotográfico de Obra N° 3.....	40
Figura 11	Reporte Fotográfico de Obra N° 4.....	41
Figura 12	Reporte Fotográfico de Obra N° 5.....	42
Figura 13	Reporte Fotográfico de Obra N°6.....	43
Figura 14	Reporte Fotográfico de Obra N° 7.....	43
Figura 15	Reporte Fotográfico de Obra N° 8.....	44
Figura 16	Reporte Fotográfico de Obra N° 9.....	44
Figura 17	Reporte Fotográfico de Obra N° 10.....	45
Figura 18	Porcentaje de Avance : Programado vs Ejecutado .....	48

## I. ASPECTOS GENERALES

La producción de papel en nuestro país se presenta desde inicios del siglo pasado y ha continuado de manera interrumpida hasta nuestros días. El consumo de papel está relacionado con la mejora de la calidad de vida de la población. En las dos décadas anteriores el país experimentó un crecimiento sostenido del PBI lo cual redundó al crecimiento de la demanda de papel incluido el papel tisú.

La tendencia a la utilización de papel reciclado en el proceso de manufactura permitió reducir costos, esto ha hecho atractiva la inversión en máquinas y tecnología acorde con las nuevas tendencias.

La producción de papel tisú se ha venido incrementado en forma sostenida en nuestro país en las últimas décadas, la empresa Softys es una de las mayores empresas papeleras de la región y en el Perú inició sus actividades en el 1997, en el Perú esta presente con las marcas Elite, Noble, Nova, Higienol, Baby Sec, Ladysoft, Cotidian y Elite. La empresa Softys al año 2018 resaltaba como la primera productora de papel tisú.

Para mantener el estándar de crecimiento y así poder satisfacer el crecimiento sostenido de la demanda era necesario ampliar la capacidad instalada por lo que se proyectó para el 2006 la compra de una nueva máquina de producción papeleras para ser montada en la planta de Santa Anita.

La empresa H&G INGENIERIA S.A.C. participó en el montaje de la Máquina papeleras para la producción de papel. En el presente trabajo se describe la elaboración de los procedimientos de acuerdo a las especificaciones del fabricante y del sistema integrado de la empresa, la planificación, ejecución y pruebas de desempeño realizadas.

La realización del proyecto benefició a la empresa la cual incremento su capacidad de producción, a la sociedad como parte de su desarrollo y el presente informe como referencia para trabajos posteriores que se realicen en este rubro.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo General**

Realizar el montaje mecánico de Máquina Papelera Tisú para boninas de 2760 mm.

### **1.1.2 Objetivo Específicos**

- Elaborar el procedimiento de montaje.
- Planificar las actividades, materiales, equipos y herramientas. Programar las actividades.
- Montar lo equipos de la Máquina Papelera.
- Realizar las pruebas de desempeño y puesta en marcha

## **1.2 Organización de la empresa o institución**

**EMPRESA:** H&G INGENIERÍA Y EQUIPOS MECÁNICOS SAC  
**RUC:** 20543075192  
**FECHA DE CREACIÓN:** 11/04/2011  
**RUBRO:** FABRICACION METALICAS, MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
**TIPO DE SOCIEDAD:** SOCIEDAD ANONIMA CERRADA  
**DIRECCION OFICINA:** CALLE ONCE MZ. D LOTE 37 URB. CARABAYLLO, COMAS  
**DIRECCIÓN PLANTA:** AV CENTRAL MZ 49 LT D URBANUZACION PARQUE PORCINO, VENTANILLA  
**GERENTE GENERAL:** ZOILA ISABEL LAGOS LEON DE MATTA (DNI 09029536)  
**GERENTE PROYECTOS:** PIERO RAUL MATTA LAGOS (DNI 42125038)  
**GERENTE OPERACIONES:** RENZZO RAUL MATTA LAGOS (DNI 42125042)

### **1.2.1 Breve reseña histórica (Antecedentes históricos)**

**H & G INGENIERIA Y EQUIPOS MECANICOS S.A.C** es fundada el 13 de abril del año 2011 por el grupo familiar de ingenieros Matta Lagos quienes tenían un amplio conocimiento y experiencia en la infraestructura de ingeniería de metal mecánica y construcciones, quienes aportaron capital y conocimiento para el desarrollo de la misma.

Esta empresa fue creada con la finalidad satisfacer las necesidades de los clientes en el campo de industria alimentaria, así mismo para aportar con el desarrollo económico al país y dar empleo a la población.

Actualmente la empresa se dedica a la fabricación y montaje de infraestructuras metálicas, tanques de acero inoxidable, así mismo ofrece servicio de ingeniería básica y de detalle, en acero inoxidable, ductos, tuberías, montajes electromagnéticos, proyectos especiales, proyectos industriales, proyectos llave en mano y mantenimientos industriales.

### **1.2.2 Filosofía empresarial (Política)**

#### **➤ Visión**

Ser una empresa líder en ingeniería, fabricación y montaje de estructuras metálicas a nivel nacional, reconocidos por la alta calidad profesional y humana brindando cada vez un mejor servicio, acorde a los adelantos tecnológicos disponibles.

#### **➤ Misión**

Brindar servicios de ingeniería, fabricación y montaje de estructuras metálicas y equipo de procesos en acero inoxidable para el sector industrial y comercial peruano.



## **POLÍTICA INTEGRADA**

### **CALIDAD, SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE**

**H&G INGENIERÍA Y EQUIPOS MECÁNICOS SAC** es una empresa dedicada a ofrecer soluciones en ingeniería, fabricación y montaje de estructuras metálicas para empresas industriales en todo el Perú. Nos basamos en la calidad de nuestros servicios para cumplir con las expectativas de nuestros clientes y de las partes interesadas.

Consideramos esta política como parte integral de nuestra gestión comprometiéndonos a:

- Mejorar de manera continua nuestro sistema integrado de gestión y procesos operativos, para prevenir la contaminación ambiental y los riesgos asociados a la seguridad y salud en el trabajo.
- Mantener un personal capacitado y evaluado continuamente, que permita cumplir un rol eficiente en la gestión calidad, seguridad y medio ambiente.
- Reducir los riesgos, prevenir incidentes, accidentes para preservar la seguridad y salud en el trabajo, incentivando la participación de todos los trabajadores, asimismo mejorar nuestro ambiente de trabajo.
- Prevenir y minimizar los impactos ambientales en nuestra organización y en los servicios prestados a nuestros clientes.
- Cumplir con los requisitos legales aplicables y otros requisitos nacionales relacionados con los aspectos ambientales y peligros para la seguridad y salud en el trabajo.

### 1.2.3 Estructura organizacional

#### A. Organigrama de la empresa

Figura 1

Organigrama de la Empresa



Fuente: H&G INGENIERÍA Y EQUIPOS MECÁNICOS S.A.C.

## B. Organigrama del proyecto

Figura 2

Organigrama del Proyecto



Fuente: H&G INGENIERÍA Y EQUIPOS MECÁNICOS S.A.C.

### 1.2.4 Cargo, funciones y responsabilidades en la empresa

#### Gerente General:

Planifica, dirige, organiza y controla las actividades de la empresa de acuerdo a las funciones y responsabilidades asignadas, verifica los documentos de gestión aprobados, establece políticas y planes de la empresa, utilizando de forma eficiente y eficaz el manejo de los recursos de la empresa

#### Gerente Finanzas:

- Planifica, dirige y controla la gestión administrativa y recursos financieros de la empresa, buscando mejores oportunidades de financiamiento para impulsar los proyectos.
- Maneja de manera eficiente y eficaz la liquidez de la empresa
- Control de cobranzas y pagos
- verifica y controla los ingresos y gastos

#### Gerente de proyectos:

Planifica, ejecuta y realiza seguimiento a los proyectos desde el inicio hasta culminarlos logrando alcanzar los objetivos establecidos.

- Reduciendo riesgos y costos.
- Aumentando la productividad de la empresa.
- Manejo eficiente de recursos.
- Adaptación a los cambios.
- Maximizar la capacidad de la empresa.
- Mejorar los procesos y adaptarse a nuevas tecnologías.
- Valorizaciones del avance de los proyectos
- Ejecuta cierre de los proyectos adjuntando dossier de calidad, planos, etc

#### **Gerencia de operaciones:**

Encargado de formular estrategias para mejorar el rendimiento de la producción utilizando de manera eficaz y eficiente los recursos de la empresa cumpliendo con las normas establecidas.

Controla la calidad de producción y/o fabricación a fin de garantizar la satisfacción de los clientes

#### **Gerencia Comercial:**

Encargado de Planificar los presupuestos de ventas, establecer metas y objetivos, pronosticando las ventas, buscando nuevos clientes en lima y provincias a fin de ampliar la cartera de clientes

### **1.2.5 Actividades desarrolladas por la empresa.**

#### **PRINCIPALES PROYECTOS REALIZADOS**

##### **➤ PRODUCTOS TISSUE DEL PERU SAC (2022)**

Desmontaje y montaje de elementos asociados de Yankee (Máquina Papelera):

Monto: 181,496.93 Dólares americanos

- **AJINOMOTO DEL PERU S.A. (2022)**  
Cambio de Soportes de Tanque de procesos 2704  
Monto: 50.483,00 Nuevos soles
  
- **FRUTAROM PERU S.A.**  
Fabricación y montaje de Tanques de precipitación de Bixinas  
Monto: 102,350.00 Nuevos soles
  
- **PRODUCTOS TISSUE DEL PERÚ SAC (2021)**  
Almacenamiento de Unidades de laminación de L70 y L90  
Monto: 58,710.60 Nuevos soles
  
- **PRODUCTOS TISSUE DEL PERÚ SAC (2020-2021)**  
Montaje de Línea Pañalera P-60  
Monto: 671,484.39 Nuevos soles
  
- **PRODUCTOS TISSUE DEL PERU SAC (2020)**  
Montaje de Línea Mascarillera  
Monto: 24,030.50 Dólares americanos
  
- **TECNICAS DE DESALINIZACIÓN DE AGUAS S.A. (2019)**  
Montaje de Planta de ultra filtración y Osmosis inversa de la planta de desalinización de agua de Santa María del Mar  
Monto: 1,298,719.06 Nuevos soles
  
- **PRODUCTOS TISSUE DE PERU SAC (2017)**  
Cambio de integral de techo parabólico de Nave De producción P-50

## **CERTIFICACIONES OBTENIDAS**

- **HOMOLOGACION ISO 9001, ISO 45001, ISO14001 CON CLIENTE PRODUCTOS TISSUE DEL PERU SAC POR HODELPE CONSULTING SAC (2021)**
- **EMPRESA PERUANA DEL AÑO 2019 POR EVENTOS INTERNACIONALES SAC**

## II. FUNDAMENTOS DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

### 2.1 Marco teórico

#### 2.1.1. Antecedentes

Pozo (2022), en su TSP “MONTAJE MECÁNICO DE LA LÍNEA CORRUGADA PARA BOBINAS DE 2.50 m DE ANCHO EN LA PRODUCCION DE CARTÓN ONDULADO PAELSA S.A.C. LIMA”, tiene por objetivo realizar el montaje mecánico de la línea corrugada para bobinas de 2.50 m de ancho en la producción de cartón ondulado. Se logro realizar el montaje en el tiempo programado y se realizaron las pruebas de arranque del equipo. Este trabajo me sirvió de referencia respecto al proceso de montaje y pruebas realizadas.

Lee y Rosado (2019), en su trabajo “ANÁLISIS DEL SECTOR DE PRODUCTOS QUIMICOSM PARA LA FABRICACION DE PAPEL EN PERU”, la finalidad es conocer la situación actual de esta industria y su potencial de crecimiento derivado del consumo interno. Este trabajo me sirvió de referencia en el desarrollo de los aspectos generales, definición de la realidad problemática y en el proceso de fabricación del papel.

Marquina (2013), en sus Tesis “PROPUESTAS DE MEJORA EN EL PROCESO DE FORMACION DE PAPEL DE LA MAQUINA PAPELERA MP7 PARA INCREMENTAR LA PRODUCCION DE PAPEL EN LA EMPRESA TRUPAL SA-PLANTA TRUJILLO”, tiene por objetivo incrementar la producción mediante la implementación de la propuesta en la mejora en el proceso de formación de papel. Se identificó el cuello de botella logró un incremento en la producción. Esta referencia me permitió aclarar el proceso de formación de papel e identificar las partes de las máquinas de producción de papel.

Hidalgo (2016), en su Informe de Habilitación Profesional “ESTUDIO DE MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM) CON PROPUESTA DE PLAN PREVEN TIVO, APLICADO A MAQUINA PAPELERA NUMERO UNO DE EMPRESA PAPELES BIO-BIO S.A. SAN PEDRO DE LA



PAZ-CHILE”, tiene por objetivo desarrollar un estudio de mantenimiento basado en la confiabilidad aplicado a la maquina papelera N° 1 perteneciente a la empresa Papeles Bio-Bio S.A.C. Se logró identificar la causa raíz de la falla lo que permitió tomar acciones para el mejoramiento de la confiabilidad. Este trabajo me sirvió de referencia en el proceso de formación del papel y los parámetros de funcionamiento de este tipo de máquinas.

### 2.1.2. Papel Tisú

El papel tisú (en inglés tissue) es un papel fino absorbente hecho de pulpa de celulosa. Se destaca por su bajo gramaje y por poseer una textura consistente en micro arrugas (crepado) que le confiere suavidad y capacidad de absorción. Se suele fabricar en varios productos como papel higiénico, papel de cocina, servilletas o pañuelos de papel.

#### Figura 3

*Papel Tisú*



#### Aspectos normativos

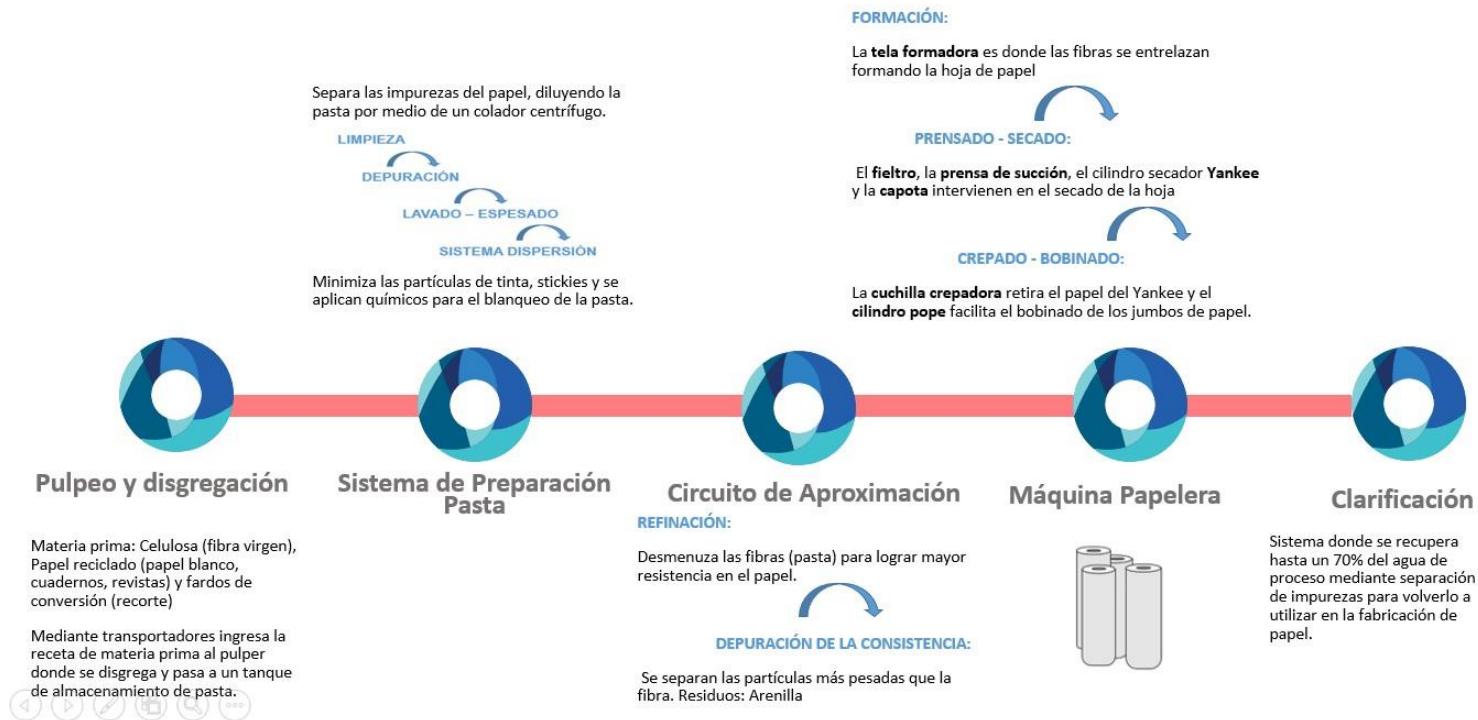
- NTP 272.129:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Papel higiénico en bobinas y rollo. Requisitos. 1ª Edición.
- NTP 272.128:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Principios para la clasificación general y guía para la selección de parámetros de calidad de papeles y cartones. 1ª Edición.
- NTP 272.081:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Papel toalla. Requisitos. 2ª Edición.

### 2.1.3. Proceso de fabricación del papel

Figura 4

Conociendo la Fabricación de Papel Base

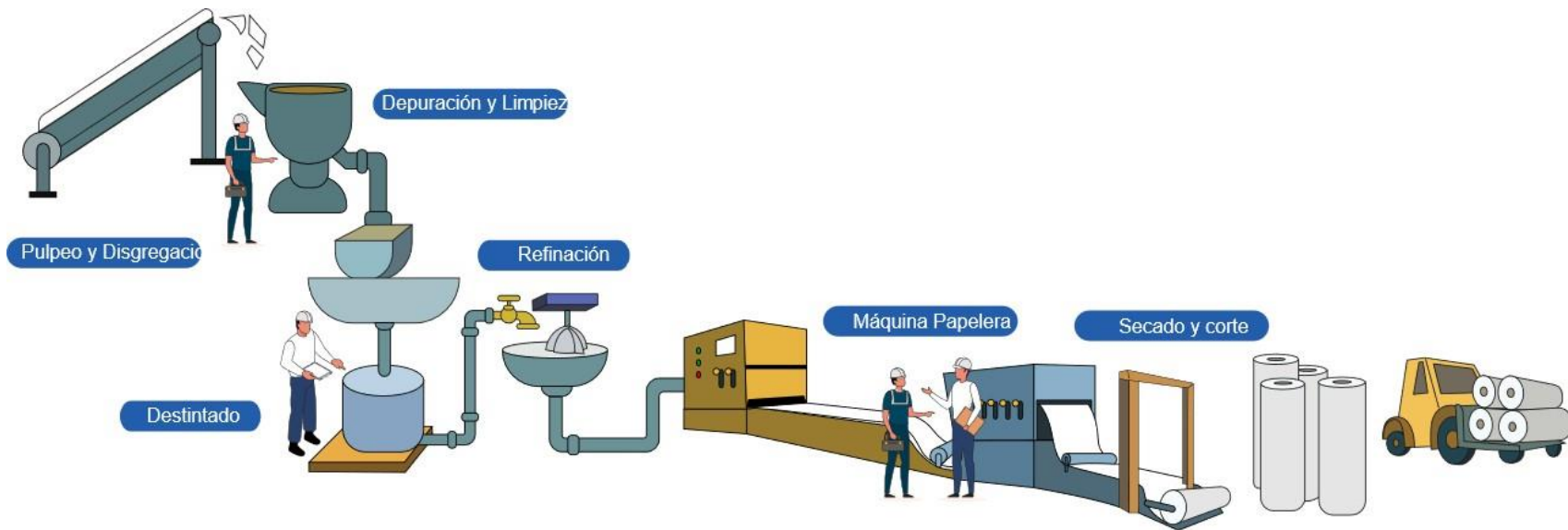
## Conociendo la Fabricación de Papel Base



Fuente: Protisa-Softys

**Figura 5**

*Diagrama de Proceso de fabricación de papel tisú*



Fuente: Protisa-Softys

- **Proceso de pulpeado de la fibra**  
Materia prima: Celulosa (fibra virgen), Papel reciclado (papel blanco, cuadernos, revistas) y fardos de conversión (recorte).  
Mediante transportadores ingresa la receta de materia prima al pulper donde se disgrega y pasa a un tanque de almacenamiento de pasta.
- **Proceso de blanqueo de fibras**  
Separa las impurezas del papel, diluyendo la pasta por medio de un colador centrífugo. Minimiza las partículas de tinta, stickies y se aplican químicos para el blanqueo de la pasta.
- **Proceso de formación de la hoja de papel**  
La tela formadora es donde las fibras se entrelazan formando la hoja de papel.
- **Proceso de secado y embobinado de papel**  
El fieltro, la prensa de succión, el cilindro secador Yankee y la capota intervienen en el secado de la hoja.  
La cuchilla crepadora retira el papel del Yankee y el cilindro pope facilita el bobinado de los jumbos de papel.

**ESPECIFICACIÓN BÁSICA**  
**MÁQUINA PAPELERA N° 3 PROTISA PERU**

Tipo	:	Crescent Former Tissue
Rango de Gramaje (en la Tela)	:	11 – 35 gr/m <sup>2</sup>
(en el Pope)	:	14-41 gr/m <sup>2</sup>
Fibras	:	100% Fibra reciclada a 100% Fibra virgen
Ancho de papel en el Pope	:	2750 mm.
Velocidad Operacional	:	2000 m/min.
Producción	:	34000 Ton/año 85% eficiencia, 345 días/año, 18 gr/m <sup>2</sup> en la tela
Capacidad de Secado	:	116 Ton/24 horas. 18 g/m <sup>2</sup> en la Tela
Capota	:	Alta Eficiencia con quemadores para Kerosene y gas natural.
Caja de Entrada	:	Una capa
Anexos	:	Stand para tres Jumbos Extractor de Barras Circuito de aproximación incluyendo: Caja de Nivel Bomba de Mezcla Tres etapas de Cleaners

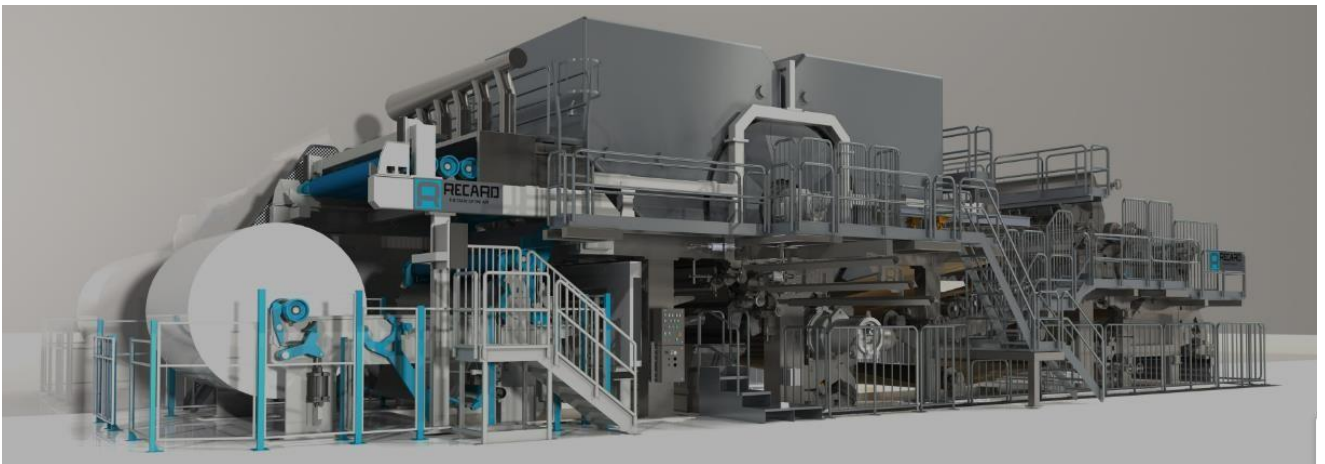
Bombas de Cleaners  
Colador Cabeza de Máquina  
Bomba Fan  
Refinador  
Planta de Clarificación

Repuestos : Filtro de repuesto  
Tela de repuesto  
Rodillo prensa  
Shell de prensa

#### 2.1.4. Maquina papelera

**Figura 6**

*Maquina Papelera*



## 1. ESPECIFICACIÓN BÁSICA

### ESTANDARES DE FÁBRICA

#### 1. UNIDADES Y STANDARDS

Unidades de los sistemas técnicos medidas

Escala de los instrumentos

Peso	: Kilogramo	(Kg)
Presión	: Kilogramo por centímetro cuadrado	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Nivel	: Metros	(m)
Temperatura	: Grados Celsius	(°C)
Volumen	: Metros Cúbicos	(m <sup>3</sup> )
Flujo de líquidos	: Litros por minuto	(Lts/min)
Flujo de vapor	: Toneladas por hora	(Ton/h)
Flujo de aire	: Metros cúbicos por hora	(m <sup>3</sup> /h)
Vacío	: Milímetros de Mercurio	(mmHg)
Fuerza	: Kilogramos de fuerza	(Kgf)
Velocidad de rotación	: Revoluciones por minuto	(rpm)
Temperatura de agua de refrigeración	: Grados Celsius	
Tensión de motores	: 440 Volts. Trifásico, 60 Hz.	
Tensión de mando	: 24 Volts. Trifásico, 60 Hz.	

#### 2. CONDICIONES Y SERVICIOS DE LA PLANTA

##### 2.1. Localización Geográfica

Localización	:	3 km al Centro de la Ciudad de Lima
Altitud	:	100 m.s.n.m.
Altura del piso de Operación	:	0 metros

##### 2.2. Condiciones Climáticas

Temperatura	:	20° Media anual
Verano – máximo / mínimo / medio	:	27°C Máxima



Invierno - máximo / mínimo / medio : 12° Mínima  
 Humedad relativa (media) : 85% Media anual

Viento máximo : 4 kmh  
 Dirección más frecuente : Sur Oeste  
 Terremotos : -----  
 Escala de terremotos : -----

**2.3. Servicios**

**Características del agua**

	Ciudad	Pozo
Dureza :	-----	350 ppm
Residuos sólidos :	-----	0 ppm

Presión de aire comprimido:

Aire Industrial : 8,0 Bar  
 Efectivo en el instrumento : 7,0 Bar

Presión de Vapor y Temperatura

Presión de entrada en la máquina de papel : 16 Bar/ 205°C en  
 Distribuidor de vapor de la caldera.

**Electricidad**

Standard a ser usado : Centro Control Motores (CCM) – NEMA  
 Motores – IEC

**Tensión de motores/ número de fases (frecuencia)**

Menor que ¾ HP osciladores : 440 V – 60 Hz  
 3 fases hasta 300 HP : 400 V – 60 Hz

Oscilador de fieltro y tela es accionamiento Electrónico controlado por velocidad de máquina.

Standard de rosca : NPT  
Standard de tubería bridada : Ac. Inox. ASTM A240  
Tipo 304 L. Norma ANSI  
Bridas Standard : ANSI  
Tensión de mando / número fases (frecuencia): 24 Volts / 3 Fases (60 Hz)  
1 fase para interruptores DC de media tensión.  
Tensión de iluminación : 220 Volts, Monofásico, 60 Hz  
Puesta a Tierra: Sistema eléctrico sólidamente aterrizados, (ejemplo neutro transformador).

### **3. ESTANDARES DE FABRICA**

#### **3.1. Parte Mecánica**

Máquina construida conforme norma ANSI excepto equipos que requieren desmontaje para finalidad de manutención, trueca de rodillos que serán construidos de acuerdo con padrón americano.

#### **3.2. Seguridad**

Normas de seguridad de acuerdo con código: ABNT/OSMA.

## **2. GARANTÍAS**

### **APÉNDICE 2**

#### **1. Mecánica**

El proveedor garantiza la maquina contra defectos mecánicos o de montaje que sucedan durante el período de garantía (12 meses desde la fecha de la prueba certificada), modificando o sustituyendo partes defectuosas, esta garantía cubre defectos mecánicos, eléctricos o de otra índole los cuales no permitan una Buena producción de papel.

#### **2. Performance**

##### **a) Balance / Velocidad de diseño**

La máquina debe de correr sin papel a la máxima velocidad posible

para chequear ausencia de vibraciones, sobrecalentamiento de componentes y otros problemas mecánicos relacionados a la velocidad.

**b) Velocidad de trabajo**

La máquina debe de correr con papel de 11 gr/m<sup>2</sup> (en la tela) para verificar si con una velocidad de al menos 2000 m/min puede mantener un trabajo constante por al menos 8 hrs.

**c) Capacidad de Secado**

La maquina debe de ser probada para verificar la garantía por capacidad de secado (tns/24 hrs) que figura en la oferta; para este fin seguir el siguiente procedimiento.

Papel a ser probado: 18 grs/m<sup>2</sup> en la tela y 22 grs/m<sup>2</sup> en el Pope.

18% crepado

94% seco en el rey

Fumish: 100% papel reciclado

La prueba debe de ser realizada durante una jornada completa de 8 hrs con el papel descrito y con las siguientes condiciones que deben de ser cumplidas.



Velocidad estable y sostenida igual o menor que 1627 mt/min.



Eficiencia de papel, calidad comerciante aceptable de acuerdo a los estándares de Protisa Perú, 100 de papel utilizable con un ancho de 2750 mm en el rell.



Perfil en la dirección transversal: La diferencia entre el máximo y el mínimo del gramaje del papel medido en cualquier punto de ancho de la hoja no debe de exceder del 5%, esto significa máximo 1.2 gr/m<sup>2</sup>.

**d) Rango de Gramaje**

La máquina debe de ser probada para demostrar que es capaz de hacer ambos extremos del rango de gramajes.

d.1) 14 grs/m<sup>2</sup> (bobinado)

Este peso base está limitado por la velocidad y se considerara aceptable si la prueba 2b es completada exitosamente.

d.2) 41 grs/m<sup>2</sup> (bobinado)

Este peso base esta limitado por el secado y se considerara aceptable si el papel de este gramaje se obtienen durante un turno a un ritmo de al menos la capacidad ofrecida al 100% de eficiencia.

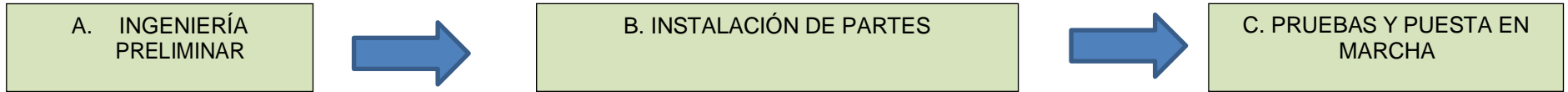
Nota.-

Eficiencia papel =  $\frac{\text{Papel, 94\% seco, producido y aceptado}}{(1,44 \times \text{velocidad estable (mt/min)} \times 2,75 \text{ m.})}$

## 2.2 Descripción de las actividades desarrolladas

### Diagrama de flujo

#### ETAPAS DE LA INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA



- A1. Planificación de Actividades
  
- A2. Requerimiento de equipos, herramientas, EPP'S y recursos humanos
  
- A3. Ingreso del personal a la planta, elaboración de ATS y permisos
  
- A4. Traslado de elementos a la nave MP3.

- B1. Montaje de la estructura soporte principal
- B2. Montaje del cilindro yanke
- B3. Montaje de capotas lado de transmisión y operador
- B4. Montaje de caja reductora
- B5. Montaje de rodillo formador
- B6. Montaje de rodillos secundarios
- B7. Montaje de prensa de succión y colector de prensa
- B8. Montaje de cuchillas crepadoras
- B9. Montaje de Brockel pulper y elementos para papel
- B10. Montaje de la unidad Pope
- B11. Montaje de plataforma y escaleras de acceso

- C1. Balance de velocidad de diseño
  
- C2. Verificación de velocidad de trabajo
  
- C3. Verificación de la capacidad de secado
  
- C4. Prueba de gramaje

## **Descripción de las etapas**

### **A. INGENIERIA PRELIMINAR**

A1. Planificación de Actividades: Se elaboran los procedimientos de trabajo seguro, cronograma, IPERC

A2. Se realiza los requerimientos de equipos, herramientas, Elementos de protección de personal y los recursos humanos para la ejecución de las actividades programadas.

A3. Ingreso del personal a la planta se hace un análisis de trabajo seguro ATS y se solicitan los permisos para el traslado del personal y elementos al área de trabajo.

A4. Se trasladan los elementos y personal a la nave MP3

### **B. INSTALACION DE PARTES**

Se realiza el montaje de cada parte en la secuencia y con el procedimiento estipulado por el fabricante, según se detalla en el capítulo III de las siguientes partes:

Montaje de la estructura soporte principal

Montaje del cilindro yanke

Montaje de capotas lado de transmisión y operador

Montaje de caja reductora

Montaje de rodillo formador

Montaje de rodillos secundarios

Montaje de prensa de succión y colector de prensa

Montaje de cuchillas crepadoras

Montaje de Brockel pulper y elementos para papel

Montaje de la unidad Pope

Montaje de plataforma y escaleras de acceso

### **C. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

Se hacen las pruebas iniciales para asegurar la correcta instalación de la máquina según las especificaciones del fabricante.

- Balance de la velocidad de diseño: La máquina debe de correr sin papel a la máxima velocidad posible para chequear ausencia de vibraciones, sobrecalentamiento de componentes y otros problemas mecánicos relacionados a la velocidad.
- Verificación de la velocidad de trabajo: La máquina debe correr con papel de 11 gr/m<sup>2</sup> (en La tela) para verificar si con una velocidad de al menos 2000 m/min puede mantener un trabajo constante por al menos 8 hrs.
- Capacidad de secado: La máquina debe ser probada para verificar la garantía por capacidad de secado (tns/24 hrs) que figura en la oferta, con el procedimiento detallado en la garantía.
- Prueba de gramaje: La máquina debe ser probada para demostrar que es capaz de hacer ambos extremos del rango de gramaje como detalla en la garantía.



# Cronograma de actividades

## Figura 7

### Cronograma de actividades

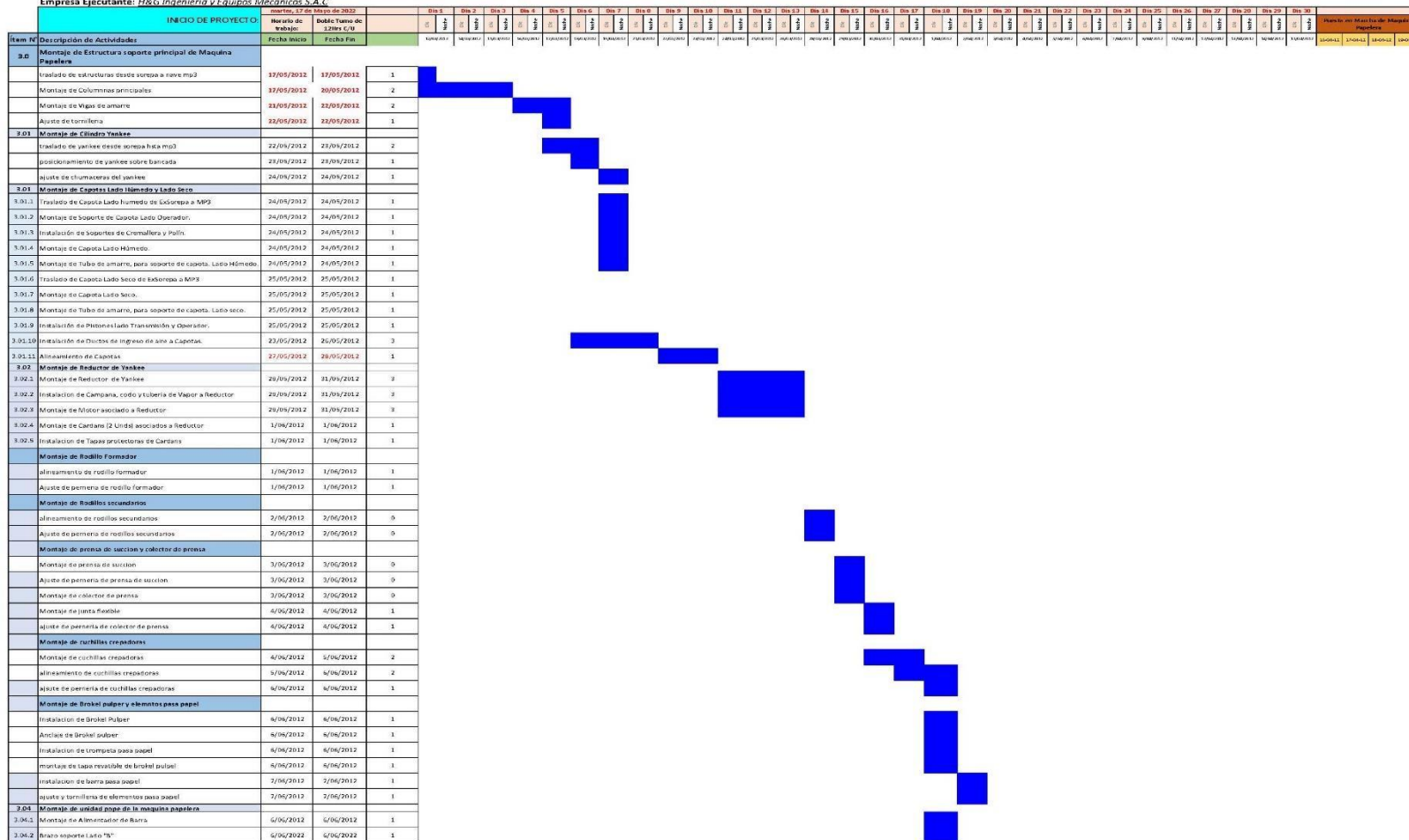


Proyecto: Montaje Mecánico de Periféricos del Yankee MP3.  
 Empresa Ejecutante: H&G Ingeniería y Equipos Mecánicos S.A.C.

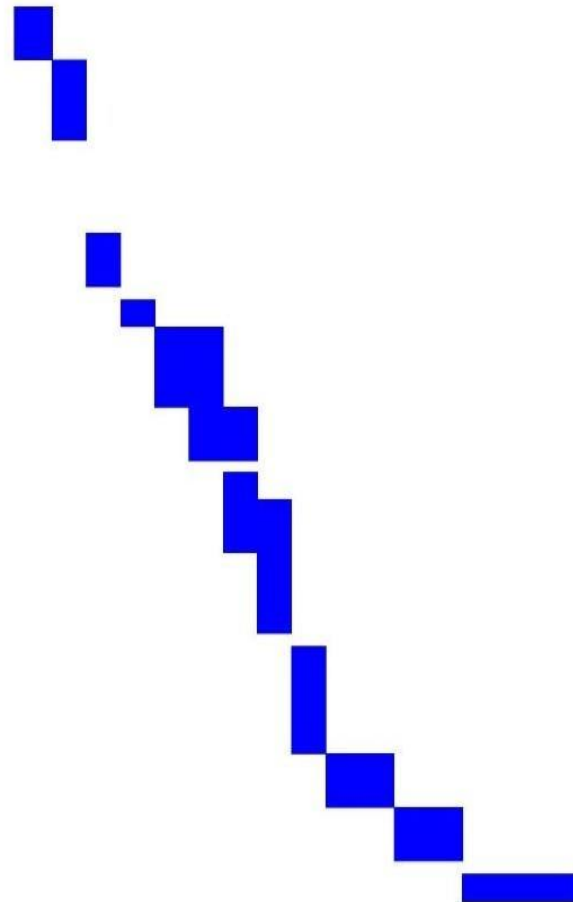
Inicio de Proyecto: 13 de Marzo de 2012

Inicio de Desmontaje: 14 de Marzo de 2012

Inicio de Montaje: 30 de Marzo de 2012



3.04.3	Tubo de Amorre "Cuadrado"	6/06/2012	6/06/2012	1
3.04.4	Placas e suspensión de rotores "A y B"	8/06/2012	8/06/2012	1
3.04.5	Tubo Principal, Parte Superior del pose	7/06/2012	7/06/2012	1
3.04.6	Techo del Pose	7/06/2012	7/06/2012	1
3.04.7	Insulación de Alimentador de Goma	7/06/2012	7/06/2012	1
<b>3.05</b>	<b>Montaje de Ductos Extractor de Polvo</b>			
3.05.1	Insulación de Tanque extractor de Polvo	8/06/2012	8/06/2012	1
3.05.2	Insulación de ducto extractor de polvo, Lado Transmisión	8/06/2012	8/06/2012	1
3.05.3	Insulación de Ducto extractor de Polvo, Lado Pose	8/06/2012	8/06/2012	1
3.05.4	Insulación de Ducto extractor de Polvo, Parte inferior de Scamier	8/06/2012	8/06/2012	0
3.05.4	Insulación de Ducto extractor de Polvo, Parte Superior de Scamier	8/06/2012	8/06/2012	1
<b>3.07</b>	<b>Montaje de Plataformas de acceso al Yankee</b>			
3.07.1	Montaje de plataforma frontal, Lado Pose	10/06/2012	10/06/2012	0
3.07.2	Montaje de plataforma lateral, Lado Operador	11/06/2012	12/06/2012	2
3.07.3	Montaje de escaleras e acceso a plataforma lado operador y lado pose	11/06/2012	12/06/2012	2
3.07.4	Montaje de plataforma y escalera de acceso, lado Alimentador de Polvo	11/06/2012	12/06/2012	2
3.07.5	Montaje de plataforma y escalera lado transmisión	12/06/2012	13/06/2012	2
3.07.6	Montaje de plataforma y escalera de acceso, parte superior de Scamier	12/06/2012	13/06/2012	2
<b>3.08</b>	<b>Montaje de Tubos y Conexiones</b>			
3.08.1	Insulación de reanclados	13/06/2012	13/06/2012	1
3.08.2	Insulación de Tubos de agua	13/06/2012	14/06/2012	2
3.08.3	Insulación de tuberías de aceite	13/06/2012	14/06/2012	2
3.08.4	Insulación de tuberías neumáticas	14/06/2012	15/06/2012	2
3.08.5	Montaje de tubería de ingreso de vapor al Yankee	14/06/2012	15/06/2012	2
3.08.6	Insulación de tuberías de PVC Drenajes	14/06/2012	15/06/2012	2
<b>3.09</b>	<b>Montaje de Sistema Eléctrico y Neumático</b>			
3.09.1	Insulación de bandejas eléctricas, lado frontal, "Pose"	15/06/2012	15/06/2012	1
3.09.2	Insulación de soporte mecánico para barras eléctricas lado operador	15/06/2012	15/06/2012	1
3.09.3	Insulación de bandejas eléctricas hasta tablero neumáticos	15/06/2012	15/06/2012	1
3.09.4	Conexión de cableado eléctrico y neumático parte frontal y operador	15/06/2012	15/06/2012	1
3.09.5	Montaje de tableros neumáticos, secundarios lado operador	17/06/2012	18/06/2012	1
3.09.6	Montaje de tablero de mando de Pose	17/06/2012	18/06/2012	1
3.09.7	Conexión de cableado eléctrico	18/06/2012	20/06/2012	2
3.09.8	Conexión de cableado de mando de Pose	18/06/2012	20/06/2012	2
<b>4.0</b>	<b>Puesta en Marcha de Yankee</b>			
4.0.1	Acompañamiento durante pruebas de arranque del Equipo	21/06/2012	25/06/2012	5



### III. APORTES REALIZADOS

#### 3.1. PROCEDIMIENTO MONTAJE MECANICO DE PERIFERICOS YANKEE MP3

##### 1. Objetivo:

El presente procedimiento tiene como objetivo establecer el proceso que se empleara durante las actividades de **Montaje Mecánico de Periféricos Yankee en la Mp3**. Por parte de H&G Ingeniería y Equipos Mecánicos S.A.C

##### 2. Alcance

Este procedimiento aplica durante el proceso de **Montaje Mecánico de Periféricos Yankee en la Mp3**. Involucrados para el reemplazo del Yankee por parte de **H&G INGENIERIA Y EQUIPOS MECANICOS S.A.C.**

##### 3. Responsabilidades:

###### Residente de Obra:

- a) El ingeniero residente de obra es la persona responsable de:
- b) Garantizar la implantación y aplicabilidad del Procedimiento de trabajo presentado por la organización.
- c) Responsable ante el cliente para asegurar el cumplimiento de los requisitos contractuales del proyecto.
- d) Garantizar que **H&G INGENIERIA S.A.C** de los recursos humanos calificados según el organigrama del proyecto.
- e) Garantizar que las fechas estipuladas en la planificación de la obra se cumplan según lo previsto.
- f) Mantener adecuada comunicación con el representante de **RECARD** y **PROTISA**; durante las labores dentro del proyecto.

### **Jefe de SSOMA:**

- a. El jefe SSOMA es la persona responsable de:
- b. Planificar, implementar y supervisar el Procedimiento de Trabajo Seguro, así como la matriz IPERC.
- c. Liderar y ejecutar la investigación y análisis de causa de accidentes de trabajo.
- d. Supervisar que las distintas áreas apliquen las medidas correctivas dadas por SSOMA **PROTISA**.

### **Jefe Montajista:**

- a) Personal a cargo de:
  - Supervisar y organizar las actividades constructivas dentro de la obra de montaje mecánico.
  - Conducir, controlar y evaluar el trabajo del personal calificado, operarios Mecánicos, Montajistas con el fin de cumplir las metas del plazo, rendimiento, calidad y seguridad establecidas en el proyecto.

## **4. Términos y Definiciones:**

### **Montaje Mecánico:**

El montaje industrial es el proceso mediante el cual se emplaza cada equipo o componente en su posición definitiva dentro de un proceso productivo. La flexibilidad, combinada con la precisión, son cualidades fundamentales para realizar correctamente y con agilidad el montaje de equipos y sistemas industriales.

### **Yankee:**

Es una máquina de papel Tissue de alta velocidad, el secado por evaporación se transforma en un proceso de mucha trascendencia, porque es un solo secador, aunque el papel es de peso base muy bajo.

Una máquina de papel que utiliza un solo secador (el Yankee) para secar el papel, puede diferenciarse de la que utiliza multi cilindros, por lo siguiente:

- a.- El Yankee cumple la función de secado en una sola superficie.
- b.- Algunos grados de papel, como el Tissue, son muy débiles cuando está la hoja húmeda, y el Yankee proporciona un excelente soporte para la hoja, pudiéndose utilizar aire a altas velocidades.

**Campana (Capota) Yankee:**

La campana Yankee permite que un fabricante obtenga temperatura de suministro por encima de 1000° f con un coste total inferior de energía y con una producción incrementada. todos los componentes mayores, ventiladores de suministro, concentrador de flujo, cámara de ecualización del flujo de aire y quemador de gas se consolidan y se montan directamente sobre el dispositivo para eliminar la necesidad de requerimientos adicionales de espacio.

**Grúa Telescópica:**

Las grúas telescópicas sobre camión son un tipo de grúas móviles muy útiles para los trabajos de izamiento, extensión o giro de la determinada carga a distintos radios, lo que permite una total precisión y una mayor rapidez a la hora de levantar, mover o desplazar todo tipo de cargas pesadas.

**5. Procedimiento de Montaje Mecánico de Periféricos Yankee en la Mp3:**

- I. Ingreso de personal a planta.
- II. Elaboración de ATS y permisos requeridos para la actividad.
- III. Traslado desde Ex-Sorepa hasta la Nave de MP3 los elementos del Yankee desmontados.
  - o Para el traslado de los elementos desmontados se utilizarán:
    - Estockas, para elementos pequeños. que no superen 1Ton de Kg y que sus dimensiones permitan el traslado sobre una Parihuela y estocka
    - Camión Pick-Man (Brazo Articulado), para los elementos desmontados de mayor tamaño y peso. Que supere 1TON

- Cama baja y Grúa telescópica, para el traslado de las capotas
- Los elementos a transportarse se deben asegurar por medio de sogas, cadenas, fajas. (Según aplique)
- Se debe contar con un personal vigía o palettero, durante todo el recorrido realizado desde ExSorepa hasta la MP3.

#### **IV. Montaje de estructura soporte principal de maquina papelera**

- ❖ Para el montaje de la estructura soporte principal de la maquina papelera. Se dispondrá del servicio topográfico para verificar la nivelación de la loza existente.
- ❖ Una vez se tenga la liberación topográfica se procederá a trasladar a los puntos de montaje las piezas de la estructura. Esto se realizará con apoyo de puente grúa asociado a la maquina papelera.
- ❖ Se realizará el trazo de los puntos de posicionamiento y anclaje de las columnas principales de la estructura soporte.
- ❖ Una vez se tenga listo el trazo de los puntos de columnas. Se procederá a asegurar a las mismas al puente grúa con apoyo de elementos de izaje. Para posteriormente comenzar con el montaje de cada uno de ellas.
- ❖ Ya posicionada en el punto la columna, se procederá a anclar mediante espárragos roscado con anclajes químicos.
- ❖ Antes de continuar con el montaje de las vigas de amarre del soporte, se debe esperar un máximo de 12 horas para que las columnas estén bien fijadas.
- ❖ Ya fijadas las columnas principales del soporte, se procederá a instalar las vigas de amarre.
- ❖ Para ello el personal técnico deberá asegurar las vigas de amarre al puente grúa con uso de elementos de izaje.
- ❖ Ya aseguradas las vigas, se procederá con el montaje. Durante el mismo se contará con presencia de personal en calidad de viento.
- ❖ Ya posicionada la viga en el punto de las columnas. Estas se

amarrarán de las vigas por medio de espárragos. Aplicándose torque al final del ajuste mecánico.

## **V. Montaje de cilindro Yankee**

El montaje del cilindro yankee se realizará con apoyo de grúa telescópica de 80 TON.

- ❖ Se trasladará desde ExSorepa hasta la unidad de MP3 con apoyo de plataforma cama baja, el cilindro yankee.
- ❖ Para ello; el cilindro se posicionará sobre la plataforma con grúa de 80Ton
- ❖ Una vez en posición, se procederá a asegurar la carga con uso de cadenas retenedoras. Durante el traslado se contará con personal guía. (Paletero) dirigiendo el tránsito de la carga.
- ❖ Ya estando el cilindro yankee en la unidad papelera, se procederá con el montaje del mismo sobre la plataforma soporte del mismo.
- ❖ Para ello, se trabajará con grúa de 80 Ton. El equipo se sujetará de la grúa a través de cables acerados con capacidad mayor a 100 Ton.
- ❖ Asegurado el cilindro, la grúa comenzará a realizar las maniobras de montaje. Durante las maniobras se contará con personal Rigger.
- ❖ Posicionado en yankee sobre la estructura soporte principal de la papelera, este se procederá a fijar a la misma.
- ❖ La fijación del yankee con la estructura se realizará por medio de las chumaceras asociadas al cilindro yankee.
- ❖ Para esto, se debe anclar por medio de pernos roscados la chumacera a la base del soporte.
- ❖ A su vez se debe soldar topes metálicos por ambos lados de las chumaceras, con el fin de restringir el movimiento fuera de su eje al yankee. Una vez el mismo esté en operaciones.

## **VI. Montaje de Capotas Lado transmisión y operador:**

Para el montaje de las capotas asociadas al Yankee; se llevará a cabo lo siguiente:

- a. Montaje de Capota Lado transmisión, con ayuda de Grúa telescópica de 50TON y, elementos de izaje (Eslingas, Grilletes)
- b. Montaje de soporte metálico de capotas, lado operador. Con ayuda de Puente Grúa y elementos de izaje (Eslingas y Grilletes y Balancín)

Una vez se hayan posicionado las piezas de los soportes metálicos, se procederá a realizar el empernado y ajuste de los pernos asociados a la estructura.

- Para el empernado del soporte el personal trabajar sobre Manlif y, empleara herramientas manuales, llaves mixtas y equipos de ajuste de pernos.
- c. Ya instalado y empernada la estructura soporte de las capotas, se procederá a instalar las bases de cremalleras y pistón asociadas a la capota lado transmisión.
  - d. Ya asegurada la capota lado transmisión, se procederá con la instalación de la Capota lado operador.
    - Para la instalación de la capota lado operador, se empleará Grúa telescópica de 50TON.
  - e. Una vez se encuentre en su posición final la capota lado operador se procederá con el montaje de las cremalleras y pistones asociadas a la capota.
  - f. Se debe realizar el ajuste requerido en pernos y elementos de sujeción asociados a las capotas.
  - g. Ya instaladas las capotas se procederá a la instalación de los ductos de ingreso y salida de aire desde y hacia las capotas.
    - El montaje de los ductos se realizará con la ayuda de puente grúa
    - El personal a cargo de la instalación de los ductos, trabajar desde equipo Manlift articulado.



- Para el empernado de los ductos se utilizará herramientas manuales y llaves mixtas.

## **VII. Montaje de Caja Reductora**

Para el montaje de la Caja reductora se utilizará el puente grúa, herramientas manuales y elementos de izaje; tales como:

- ❖ Señorita de 5Ton
- ❖ Eslingas de 2 y 4 Ton

## **VIII. Montaje de Rodillo Formador**

Para el montaje del rodillo formador se utilizará puente grúa de 20 TON, asociado a MP3, eslingas de 4TON y puntos de viento.

- ❖ Se trasladará el Rodillo formador desde la zona Pope de la MP3 hasta el lugar de montaje (Zona de Formación).
- ❖ Una vez se encuentre en el punto de montaje el Rodillo formador, se procederá con el izaje del mismo. En este punto se empleará el puente grúa y elementos de izaje. Así mismo se realizará el montaje con 2 personas en posición de viento, con el fin de apoyar en la maniobra.
- ❖ Ya estando el Rodillo formador sobre sus bancadas de apoyo, se procederá a colocar los pernos de sujeción. Y a ajustar los mismos.
- ❖ Para ajustar los pernos se emplearán llaves mixtas y llave dinamométrica (Torquímetro).

## **IX. Montaje de Rodillos Secundarios**

Para el montaje de los rodillos de tela secundarios, se empleará el uso de puente grúa y demás elementos de izaje.

- ❖ El personal técnico procederá a aperturas de las cajas que contienen los rodillos. Para ello se hará uso de martillos de carpintero y patas decabra.
- ❖ Una vez estén aperturadas las cajas. El personal técnico

sujetara los extremos de los rodillos con las eslingas.

- ❖ Ya asegurado los rodillos, se comenzará con el traslado de los mismos desde el lugar de las cajas; hasta su posición de montaje final.

**La actividad debe realizarse con personal en posición de viento.**

- ❖ Una vez posicionado los rodillos sobre sus soportes. El personal técnico procederá a ajustar los pernos asociados a los rodillos secundarios.

## **X. Montaje de Prensa de Succión y Colector de Prensa**

Para el montaje de Prensa y Colector de Prensa se emplearán el puente grúa asociado a MP3, señoritas, tecles cadena y eslingas. Así mismo se empleará riel de montaje fabricado especialmente para el montaje de la prensa y rodillos menores.

- ❖ Con uso de puente grúa y eslingas se posicionará en la posición de montaje de prensa; el riel.
- ❖ Una vez se encuentre el riel en su posición, se procederá a colocar sobre el mismo la prensa de succión, con ayuda de puente grúa y personal en posición de viento.
- ❖ Con ayuda de puente grúa, riel y tecles cadena; se posicionará la prensa de succión sobre los brazos pivotantes del colector de prensa.
- ❖ Una vez se encuentre en posición se procederá con el ajuste de la pernería asociada.
- ❖ Para ajustar los pernos se dará uso de llaves mixtas.
- ❖ Ya instalada la prensa de Succión, se procederá con la instalación del Colector de prensa.
- ❖ Para el mismo se utilizará el riel, puente grúa y elementos de izaje.
- ❖ Con ayuda del puente grúa y personal en posición de Viento se situará sobre riel el colector de prensa.
- ❖ Con apoyo de riel, puente grúa y elementos de izaje, el

personal técnico procederá a colocar en su posición final el colector de prensa.

- ❖ Ya instalado el colector se procederá a realizar el ajuste de la pernería asociada al mismo. Así como el ajuste de los pernos.
- ❖ Una vez culminado el proceso de montaje y ajuste del colector de prensa. Se debe proceder a alinear y ajustar las cuchillas raspadoras asociadas al colector.

#### **XI. Montaje de Cuchillas Crepadoras:**

Para el montaje de las cuchillas crepadoras se utilizarán puente grúa, teclescadenas y señoritas; así como juego de llaves mixtas y llave dinamométrica.

- ❖ Con apoyo de puente grúa y elementos de izaje se coloca en posición las cuchillas crepadoras.
- ❖ Una vez en posición las cuchillas crepadoras, el personal técnico procederá a colocar los pernos y realizar el ajuste de los mismos.
- ❖ Para el ajuste de los pernos se utilizará juego de llaves mixtas y Torquímetro.
- ❖ Una vez se haya finalizado el proceso de ajuste de las cuchillas crepadoras. El personal técnico procederá a instalar las cuchillas y a alinear las mismas con respecto del Yankee.

#### **XII. Montaje de Brokel Pulper y elementos pasa papel.**

Para el montaje del Brokel pulper se utilizará estocas, equipos para anclar y juego de llaves mixtas.

- ❖ El personal técnico trasladará con apoyo de Estoca de 2TON el Brokel pulper hasta lugar de montaje.
- ❖ Una vez en sitio se procederá a anclar el equipo en loza de la nave. Para anclar el B.P se utilizará en taladro percutor y pernos de anclaje tipo Hiltin de 1/2"x4" de largo.
- ❖ Ya instalado el Brokel Pulper, se procederá con la instalación

de las flautas y placas pasa papel.

**Nota: Esta unidad se encarga de llevar el papel desde la zona Yankee hasta la unidad del Pope.**

### **XIII. Montaje de la Unidad Pope de la maquina papelera**

Para el montaje de esta unidad se utilizará: puente grúa asociado a MP3, señoritas, tecles cadenas, juego de llaves mixtas y elementos de izaje; entretros.

- ❖ Con apoyo de puente grúa se procederá a montar la estructura metálica del pope (Brazos, columnas, techo y placa pasa papel). Para el montaje de estos se empleará el uso de Manlif articulado, en apoyo para que el personal realice las actividades de instalación de pernería y ajuste de las mismas.
- ❖ Para el ajuste de la pernería se usarán juego de llaves mixtas.
- ❖ Una vez montada toda la estructura metálica del pope. Se procederá al montaje del Cilindro pope, y los rodillos para el bobinado de papel.
- ❖ Para el montaje del cilindro formador se empleará el puente grúa y elementos de izaje; así mismo se utilizará el manlif articulado, para que el personal pueda realizar las actividades de ajuste de toda la pernería asociada a la unidad.

### **XIV. Montaje de plataformas y escaleras de acceso hacia la maquina papelera**

- ❖ Se trasladarán con uso de estocas las plataformas, barandas y escaleras hasta el lugar del montaje.
- ❖ Se comenzará instalado las plataformas de acceso. Con uso de puente grúa y elementos de izaje; tales como eslingas y grilletes.
- ❖ Para la instalación de las plataformas de acceso las mismas se irán uniendo una con respecto de la otra a través de la viga principal de amarre y pernos de sujeción.

- ❖ Ya instaladas las plataformas, se procederá a instalar las barandas de protección de las mismas.
- ❖ La instalación de las barandas se hará con uso de puente grúa. Una vez posicionada las barandas, se ajustarán con pernos de amarre.
- ❖ Culminado el trabajo de instalación de barandas, se finalizará con el montaje de las escaleras de acceso. Par ello se usará el puente grúa, para levantar y colocará las escaleras en su posición. Las mismas seanclarán a la estructura soporte y al piso de la nave.
- ❖ Para las actividades de montaje de plataformas y escaleras de acceso. El personal técnico trabajara sobre equipo manlif articulado.

**NOTAS GENERALES:**

1) *Se debe contar con personal Rigger y/o voz de mando durante toda la actividadde maniobra para el Montaje.*

**6. Equipos, herramientas y Epps a usarse:**

**6.1. Equipos:**

- Puente Grúa de 20TON asociado a MP3
- Grúa Telescópica de 50 y 80 TON
- Manlif articulado de 20
- Manlif elevador (Tipo Tijera)

**6.2. Herramientas:**

- Juegos de llaves Mixtas
- Juego de llaves Allen
- Juego de Dados
- Torquímetros
- Tecles (Señoritas) de 2, 3 y 5 TON
- Gatas Hidráulicas

- Tortugas
- Estocas de 2 TON
- Paletas de Pare/Siga
- Eslingas
- Sogas
- Grilletes
- Andamios\*\*

### 6.3 Epps:

- Casco con Barbiquejo
- Zapatos de Seguridad
- Lentes
- Tapones auditivos
- Chalecos reflectivos
- Arnés\*\*
- Guantes
- Trajes descartables \*\*
- Mascara media cara \*\*
- **\*\*Si el trabajo lo amerita**

## REPORTE FOTOGRÁFICO DE OBRA

**Figura 8**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 1*



**Figura 9**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 2*



**Figura 10**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 3*





**Figura 11**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 4*



**Figura 12**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 5*



**Figura 13**

*Reporte Fotográfico de Obra N°6*



**Figura 14**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 7*





**Figura 15**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 8*



**Figura 16**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 9*



**Figura 17**

*Reporte Fotográfico de Obra N° 10*



## 3.2 EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA

### 3.2.1 Presupuesto

Señores: <b>RECARD S.p.A.</b> Ciudad: Atención: <b>MR. LUIS MARTINEZ</b> Gerente de Ventas		Cotización : PML.012/1526 Fecha : 11 de febrero de 2012
---	---	--

**REFERENCIA: MONTAJE MECANICO DE MAQUINA PAPELERA TIBUE EN MIP3**

Estimado Cliente:  
 Por intermedio de la presente, tenemos a bien hacerle llegar la siguiente cotización para el servicio de montaje de la maquinaria mecánica de la máquina papera TIBUE en MIP3.

I	CONCEPTO	CAN	UND	P.UNITARIO US\$	P.PARCIAL US\$
1	<b>MONTAJE MECANICO DE MAQUINA PAPELERA TIBUE EN MIP3</b> Servicio de MANO DE OBRA CALIFICADA para realizar trabajos previos y finales del montaje de maquina papera TIBUE	1	GLB		387,496.93
	<b>Las actividades a realizar son las siguientes:</b>				
1.10	<b>MONTAJE DE ESTRUCTURA DE POLIN FORMADOR Y POLINES SECUNDARIOS</b> Se procede con el alineamiento topografico verticales y horizontales para el montaje de las estructuras principales y secundarios de amarré de la estructura e montaje del polin formador y los polines secundarios, anclado de estructura con barras maceda de 30 mm con químico epoxico				
1.20	<b>MONTAJE DE PRESA Y COLECTOR</b> Montaje de presa de succion Se procede con el alineamiento topografico verticales y horizontales para el montaje de la presa, se utilizara una grua puente y con maniobras mecanicas locales y estingos Se procede con el alineamiento topografico verticales y horizontales para el montaje de la colector, se utilizara una grua puente y con maniobras mecanicas locales y estingos				
1.30	<b>MONTAJE DE ESTRUCTURA PRINCIPAL DE MAQUINA PAPELERA</b> Se realiza con el alineamiento topografico vertical y horizontal para el montaje de las estructuras principales de la zona del Yankee, capotas, popes				
1.40	<b>MONTAJE DE CILINDRO YANKEE SPLIT</b> Se procede en trasladar el Yankee desde la zona de sopleo hacia la nave m3 en un transporte cama cuna Se realiza el alineamiento topografico vertical y horizontal para el montaje del Yankee Se utilizar dos gruas telescópica de 90 TN para el montaje del yankee Instalación de 02 Chumascas lado humedo y seco				
1.50	<b>MONTAJE DE CAPOTAS</b> Montaje de 02 Capotas de toda transmisión y Operador Se trasladara 02 capotas de la zona de sopleo con un transporte de cama cuna hacia la maquina MP3 Se realiza el alineamiento topografico vertical y horizontal para el montaje de 02 capotas de 10 TN Se procede con el Montaje de Capota de transmisión con una grua telescópica de 50 TN y con apoyo de puente grua de 20 TN e instalación de cremallera y piones Se procede con el Montaje de Capota de Operador con una grua telescópica de 50 TN y con apoyo del puente grua de 20 TN e instalación de cremallera y piones Montaje de Ductos de Aire y Vapor con el puente grua de 20 TN				
1.60	<b>MONTAJE DE CAJA REDUCTORA</b> Se realiza el Montaje de Caja Reductora se utilizara maniobra mecanica con el puente grua 20 TN Se realiza el montaje de Cuchillas Crepadoras con maniobra mecanica y puente grua 20 TN Se realiza el montaje de Broel Pulper y elementos para papel con maniobras mecanicas y puente grua 20 TN				
1.70	<b>MONTAJE DE UNIDAD POPEE</b> Se realiza el alineamiento topografico vertical y horizontal para el montaje de la estructura y unidad de Pope Se realiza el montaje de la estructura metalica, Columnas brazo lecho y placa pasa papel Montaje de Cilindro Pope con puente grua de 20 TN Montaje de rodillos bobinado de papel, con puente grua de 20 TN				
1.80	<b>MONTAJE DE PLATAFORMA Y ESCALERA PARA LA MAQUINA</b> Montaje de estructuras metalicas de plataformas y escaleras para el perimetro de la maquina papera Se utilizara el puente grua de 20 TN para el montaje Montaje de escaleras y barandas con puente grua 20 TN				
	<b>NOTA:</b> * Grúa telescópica de 90 toneladas. * Mandil articulado de 20ml de alcance. * Montacargas de unos largos de 10 toneladas. * Andamios normados y certificados. * Sockas, lufugas, polines y elementos de maniobras manuales diversos para usos según sea la necesidad. Todos los ajustes de bridas, soportes, uniones mecánicas, etc. serán realizados mediante empleo de llaves mecánicas y Torquímetros para garantizar el ajuste correctos de cada uno de los elementos de la máquina. Provisión de personal mecánico y eléctrico durante el etapa de prueba por el lapso de 07 días calendario para apoyo al personal de RECARD y del que realizara el servicio de montaje del nuevo Yankee. Para los trabajos del MONTAJE MECANICO estamos considerando la disponibilidad de 02 CUA DRILLAS a tiempo completo de 12 hrs diarias cada una, previa coordinación con Softys y Recard (de 7:00 a.m. a 7:00 p.m.) 24 horas de trabajo diario.				
0.01	<b>POLIZAS DE SEGUROS</b> Se considera suministrar las siguientes Pólizas de Seguros: <b>SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL (RC)</b> — Monto asegurable : US\$ 500,000.00	1	GLB	28,540.00	28,540.00
0.02	<b>SEGURO CONTRA TODO RIESGO DE MONTAJE (EAR)</b> — Monto asegurable : US\$ 387,496.93				
	<b>EL SERVICIO INCLUYE:</b> — Personal calificado con certificados para trabajar en altura, caliente y maniobras de montaje. — 03 Prevencionistas de Riesgos (PDR) para trabajar en 04 frentes de vigilancia y 01 frente de Coordinación General, siendo este último el Jefe de los PDR. — 02 Vigías de apoyo a los Prevencionistas durante las maniobras de montaje — 01 Ingeniero Residente permanente. — Pólizas de seguros SCTR para todo el personal. — Equipos de Protección Personal (EPP). — Horarios de trabajos coordinados con Softys para que nos faciliten horarios extendidos de ser necesario. — Cedula para levantar información de campo y entrega de planos As built. — Procedimientos de trabajos. — Dossier de Calidad. — Provisión de 01 container de 20 pies de largo para Oficina de supervisión y dirección técnica de obra. — Provisión de 01 container de 20 pies de largo para Almacén de equipos y herramientas de obra. — Gastos generales de movilización y desmovilización de personal, materiales y equipos y herramientas a obra. — Limpieza general de obra. — Acompañamiento durante la prueba de la máquina. — Provisión de personal mecánico y eléctrico durante las pruebas en acompañamiento al personal del Cliente.				
	<b>EL SERVICIO NO INCLUYE:</b> — Obras de concreto que no se hayan descrito en la presente oferta. — Trabajos de control electrónico o similar.				
<b>TOTAL</b>				<b>US\$</b>	<b>416,036.93</b>

**CONDICIONES COMERCIALES:**  
 TIEMPO DE ENTREGA : **DES MONTAJE +18 DIAS UTILES.**  
**MONTEAJE +16 DIAS UTILES, SE COORDINARA CON SOFTYS LAS FACILIDADES DE EXTENSIONES DE HORARIOS DE TRABAJO EN FINES DE SEMANA SEGUN SEA NECESARIO.**  
 VALIDEZ DE LA OFERTA : **90 DIAS UTILES.**  
 FORMA DE PAGO : **SIN ADELANTO. LOS PAGOS SERAN 100% DE ACUERDO A LAS VALORIZACIONES QUINCENALES SEGUN LOS VANCES DE LA OBRA.**  
 GARANTIA : **365 DIAS CALENDARIO.**

  
**ING. RAFAEL ROCA S.**  
 Gerente Comercial  
**H&G INGENIERIA Y EQUIPOS MECANICOS S.A.C.**  
 Oficinas : Calle 11 - N°145 - Urb. Carabayillo-Comas - Lima  
 Telefono : 01-525-5929  
 Celular : 953-251-814  
 E mail : rbaca@hgingenioria.com.pe  
 rbaca.gerencia@gmail.com  
 Representante a cargo de Representación S.A.S.  
 Planta de Fabricación - Av Central N° 454 mte D - Urb. Parque Porcino-Ventanilla-Callao

### 3.2.2 Curva S

**Tabla 1**

*Montos y/o Porcentajes Valorizados Programados*

MONTOS y/o PORCENTAJES VALORIZADOS PROGRAMADOS				
DIAS PLAZO	NUEVOS SOLES		PORCENTAJES	
	PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
0	-	-	0.00%	0.00%
15d	72,931.27	72,931.27	17.53%	17.53%
30d	118,820.15	191,751.42	28.56%	46.09%
45d	146,694.62	338,446.04	35.26%	81.35%
60d	77,590.89	416,036.93	18.65%	100.00%
	<b>416,036.93</b>		<b>100.00%</b>	82.47%

**Tabla 2**

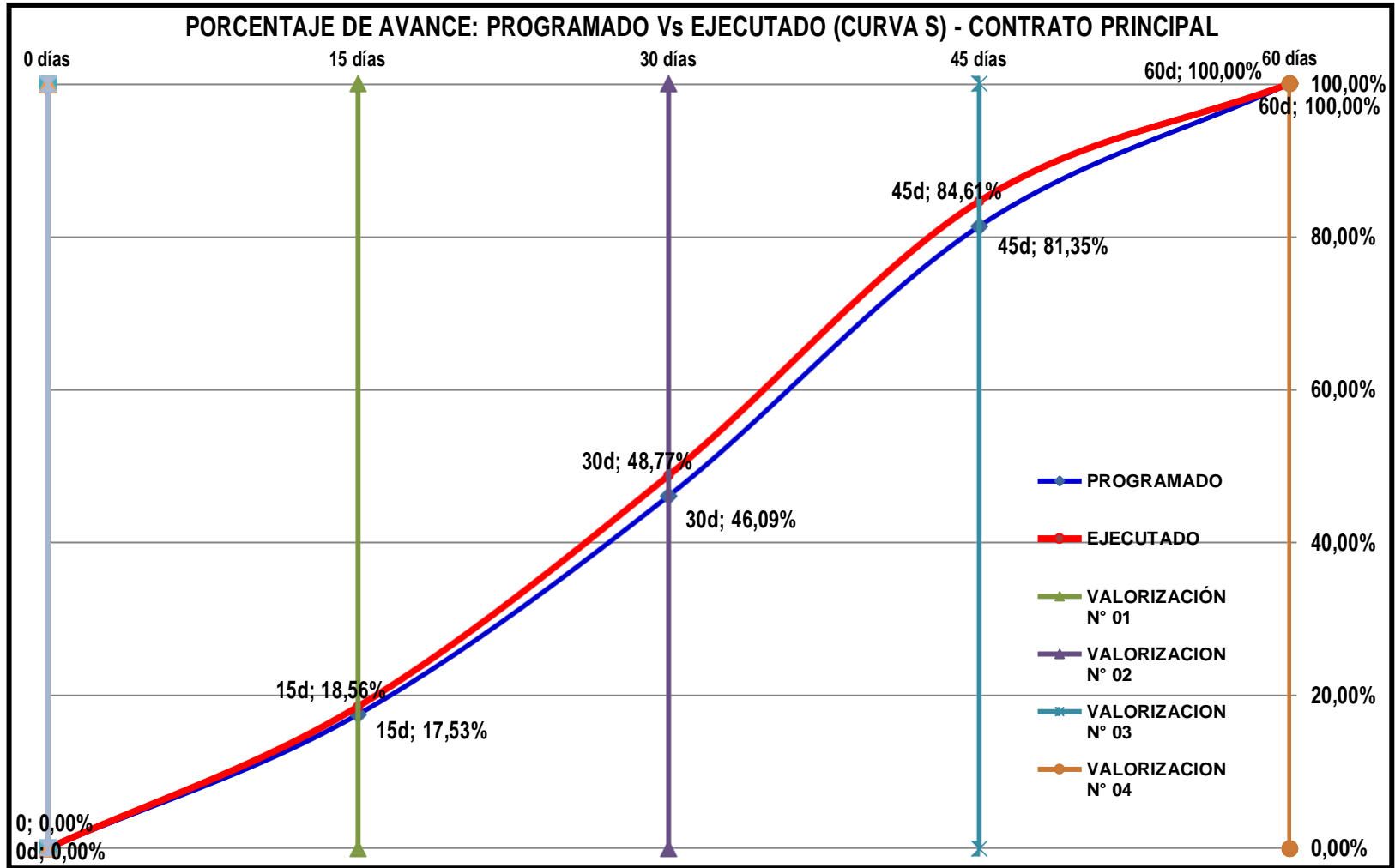
*Montos y/o Porcentajes Valorizados Ejecutados*

MONTOS y/o PORCENTAJES VALORIZADOS EJECUTADOS					
MES - AÑO	DIAS PLAZO	NUEVOS SOLES		PORCENTAJES	
		PARCIAL	ACUMULADO	PARCIAL	ACUMULADO
	0d	-	-	0.00%	0.00%
Nov-12	15d	77,216.45	77,216.45	18.56%	18.56%
Dic-12	30d	125,684.76	202,901.21	30.21%	48.77%
Ene-13	45d	149,107.64	352,008.85	35.84%	84.61%
Feb-13	60d	64,028.08	416,036.93	15.39%	100.00%
		<b>416,036.93</b>		<b>100.00%</b>	



Figura 18

Porcentaje de Avance : Programado vs Ejecutado





#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se realizó el montaje de la máquina papelera Tisú, como se observa se observa en la curva S, se cumplió con el tiempo programado y con los recursos previstos, ello debido a la planificación realizada, la metodología usada para el control de los avances y verificación del cumplimiento de las especificaciones del fabricante en cada etapa. La aplicación de la Política integrada de calidad, seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente, el cumplimiento de los procedimientos, usos de EPPS y controles de calidad permitió la ejecución accidentes o pérdidas que lamentar. Al terminar el montaje se cumplieron con un saldo positivo las pruebas realizadas a la máquina.

- Se elaboró el procedimiento de montaje de acuerdo a las especificaciones del fabricante de la máquina estándares de calidad y análisis del trabajo seguro.
- Se programaron las actividades en 60 días calendarios, se hizo la planificación del trabajo seguro, se detalló los materiales, herramientas, equipos, EPPS necesarios para la ejecución de la obra.
- Se montó cada parte de la máquina de acuerdo a los procedimientos ya elaborados haciendo las verificaciones recomendadas por el fabricante en cada etapa.
- Se realizaron las pruebas de funcionamiento del equipo con saldo positivo y verificación por parte del cliente.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer un correcto requerimiento de herramientas, materiales y equipos para evitar pérdidas de tiempo en la ejecución.
- En la programación tener en cuenta la secuencia correcta de las actividades y evitar demoras o falta de los recursos necesarios.
- Siempre tener en cuenta las recomendaciones dadas por el fabricante, considerando la experiencia y criterio del ingeniero residente y supervisores.
- Se deben realizar controles en cada etapa para asegurar el cumplimiento de lo programado y la toma de acciones correctivas en caso de retrasos o incumplimiento de las especificaciones.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- POZO, Ronald. “Montaje Mecánico de la línea Corrugada para bobinas de 2.50 m de ancho en la Producción de Cartón Ondulado Papelsa S.A.C. Lima”. Trabajo de suficiencia Profesional (Título de Ingeniero Mecánico). Callao: Universidad Nacional del Callao, 2022.
- LEE, Cynthia y ROSADO, Jorge. “Análisis del Sector de Productos Químicos para la Fabricación de papel en Perú”. Trabajo de Investigación (Grado de Master en Dirección de Empresas). Lima: Escuela de Dirección de la Universidad de Piura, 2019.
- MARQUINA, Edward. “Propuestas de Mejora en el Proceso de Formación de Papel De La Máquina Papelera Mp7 Para Incrementar La Producción de Papel En La Empresa Trupal Sa-Planta Trujillo”. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2013.
- HIDALGO, Oscar. “Estudio de mantenimiento basado en la confiabilidad (RCM) con propuesta de Plan preventivo, aplicado a Máquina papelera número uno de empresa papeles bio-bio S.A. San Pedro de la Paz-Chile”. Informe de Habilitación Profesional (Título de Ingeniero Civil Mecánico). Concepción, Chile: Universidad del Bio-Bio, 2016.
- RECARD. Tissue Machines. Italia, Recard S.P.A.
- NTP 272.129:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Papel higiénico en bobinas y rollo. Requisitos. 1ª Edición.

- NTP 272.128:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Principios para la clasificación general y guía para la selección de parámetros de calidad de papeles y cartones. 1ª Edición.
- NTP 272.081:2010 (revisada el 2020) PAPELES Y CARTONES. Papel toalla. Requisitos. 2ª Edición.

# **ANEXOS**











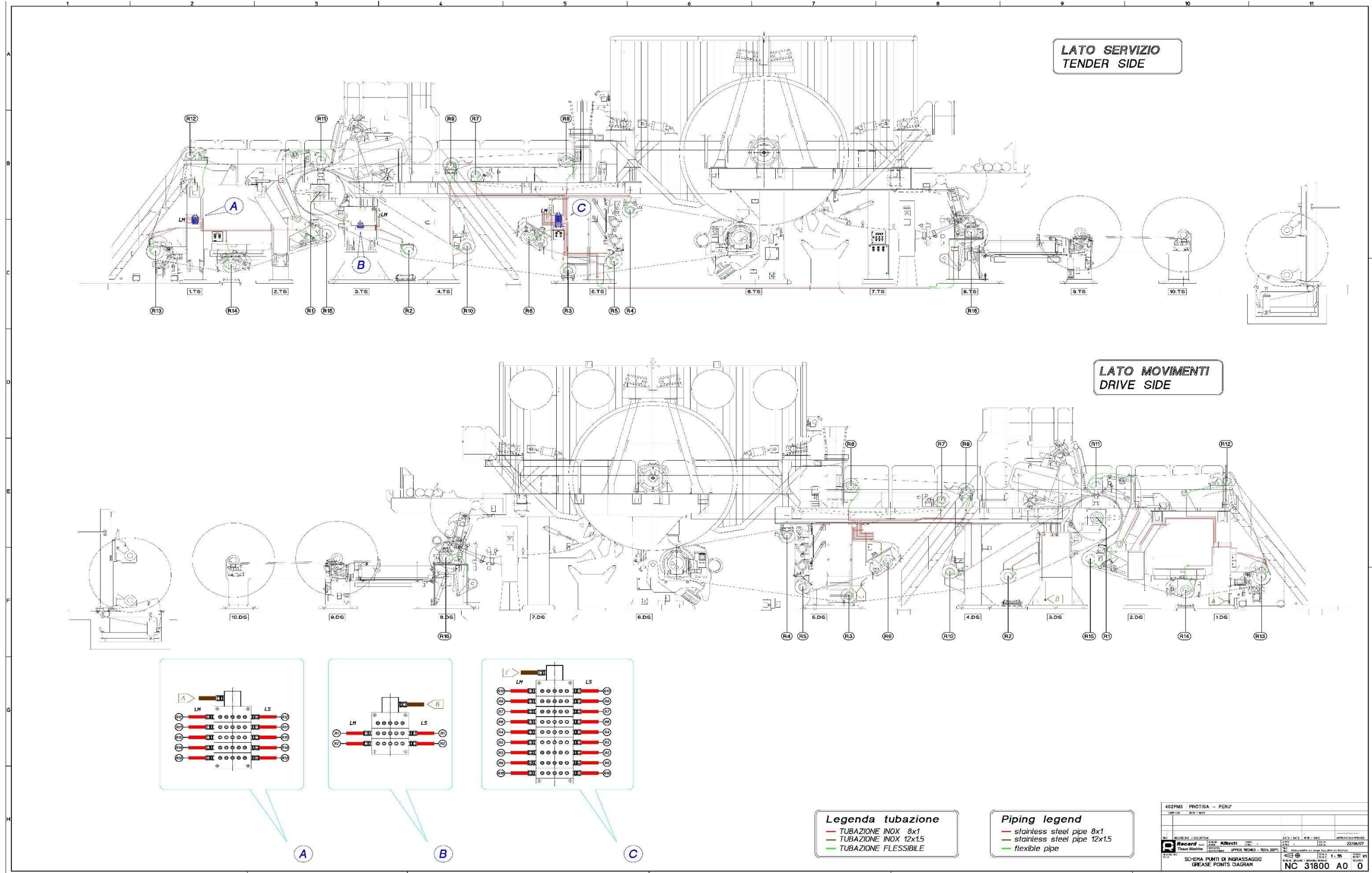






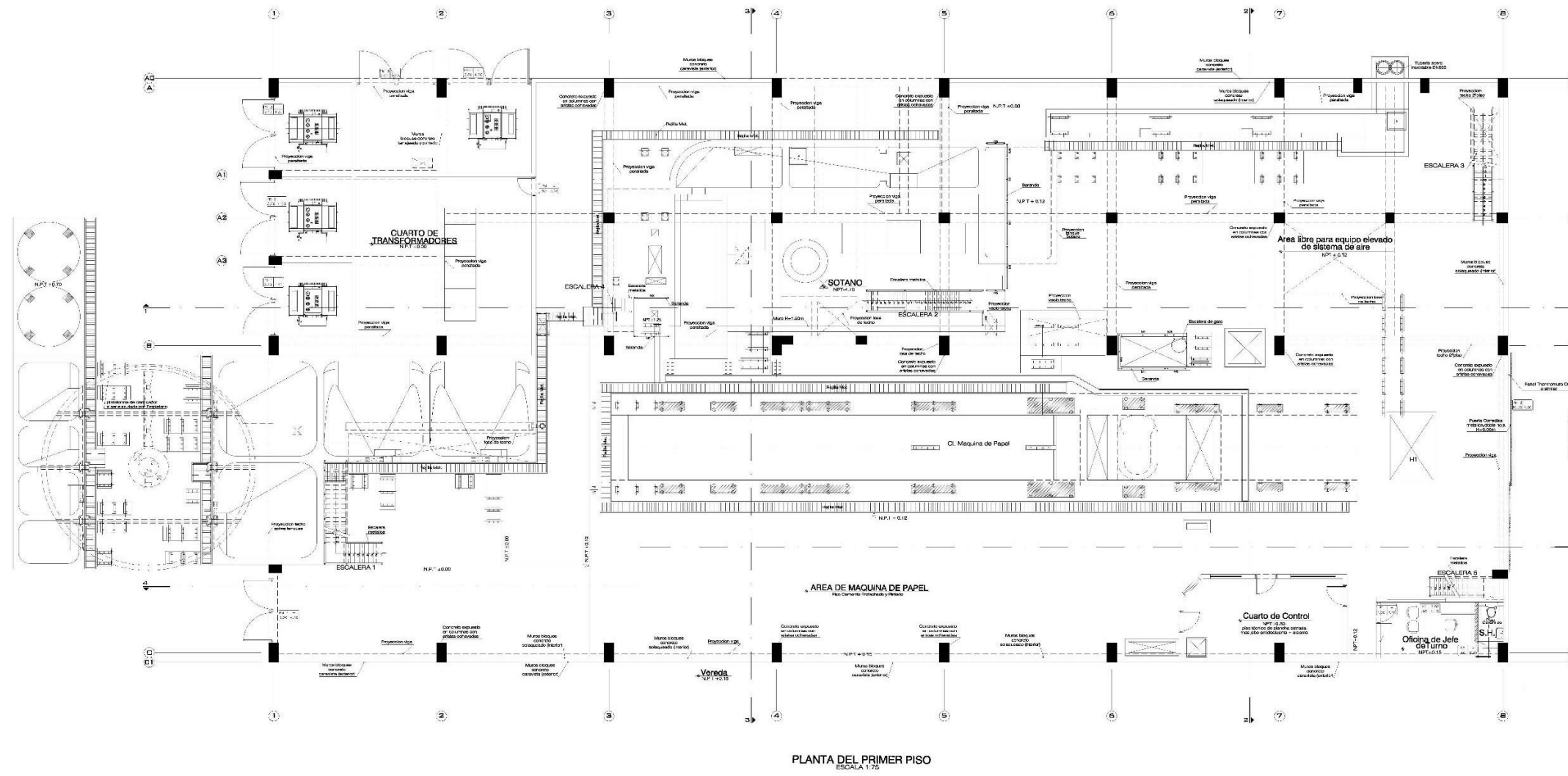


# ANEXO2GREASEPOINTS DIAGRAM P3






# ANEXO3:MP3-VISTADEPLANTA



PLANTA DEL PRIMER PISO  
ESCALA 1:75

<b>IZQUIERDO &amp; CASA FRANCA</b>		CALLE 100 N. OFICINA 1001 BOGOTÁ, COLOMBIA	
	PROYECTISTA:	PROYISA PUL S.A.	LAMA
	PROYECTO:	REMODELACION NAVE MP3	A-01
	PLANO:	PLANTA: PRIMER PISO	
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	PROYECTO CIVIL (REMODELACION)	ESCALA: 1/75	FECHA: 07.11.2014

# ANEXO4: PERC MONTAJE DE MÁQUINA PAPELERA TISSUE MP3

	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y CONTROL DE RIESGOS																
EMPRESA: H&G INGENIERÍA SAC		Servicio de SST: SI No		Comité de Seguridad: SI No		Reglamento de SST: SI No		Programa Anual de SST: SI No		Examen Ocupacional: SI No		Página 1 de 1					
PROYECTO: MONTAJE MECÁNICO DE MÁQUINA PAPELERA TISSUE MP3		DIRECCIÓN: AV. SANTA ROSA 550, SANTA ANITA		DISTRITO: SANTA ANITA		FECHA: 23-03-22		TIPO DE ACTIVIDAD: SERVICIO GENERAL		DEPARTAMENTO: LIMA		RUC: 20543075192					
ÁREA: FABRICACIÓN MP3															REVISIÓN: 0		
IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES, PELIGROS, RIESGOS				NIVEL DE RIESGO SIN CONTROLES					EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL					EVALUACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL			
N°	ACTIVIDADES	PUESTOS DE TRABAJO	PELIGROS	RIESGOS	GRAVEDAD					POTENCIAL DE RIESGO	PROBABILIDAD					MEDIDAS DIFERENCIALES DE CONTROL SOBRE EL RIESGO RESIDUAL	
					LEVE	MODERADO	GRAVE	EXCEPCIONAL	BAJA		MEDIA	ALTA	EXCEPCIONAL	BAJA	MEDIA		ALTA
1	Traslado de yankee, elementos de la máquina papelera desmontados, equipos y herramientas desde Ex-Sorepa hasta la nave MP3	Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Manipulación de elementos desmontados, materiales, herramientas	Exposición a superficies cortantes	✓										BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Correcta manejo manual de cargas</li> <li>* Concentración en el trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Desniveles y obstáculos en el trayecto	Caidas a desnivel, golpes moretones	✓										BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacitar al personal para que identifique rápidamente la señalización en las áreas.</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Atención en el traslado para no lesionar a algún trabajador.</li> <li>* Tránsito por sendero peatonal.</li> <li>* Vigia con paleta, al trasladar stocks.</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Tránsito de vehículos	Atropello por vehículos (Camiones, montacargas)		✓										MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Capacitar al personal para que identifique rápidamente la señalización en las áreas.</li> <li>* Tránsito por sendero peatonal.</li> <li>* Apoyo de vigia con paleta, al trasladar stocks</li> <li>* Tránsito por sendero peatonal.</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>
2	Montaje de estructura soporte principal de maquina papelera	Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Manipulación de elementos de izajes (grilletes y eslingas)	Exposición a superficies cortantes	✓										BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección de elementos de izaje</li> <li>* Concentración en el trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de elementos estructura soporte principal de máquina papelera con puente grúa	Caida de objetos		✓									MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad.</li> <li>* Apoyo de porpero de Softys</li> <li>* Uso de viento para controlar la carga durante el izaje</li> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Altura, uso de manlift para retiro de elementos de izaje y empemado de estructura	Caidas a desnivel		✓									MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección y uso de EPP específico (arnés y línea de vida, casco, barbiqueo, chaleco, lentes de seguridad, guantes, zapatos de seguridad)</li> <li>* Mantenerse enganchado dentro de la canastilla</li> <li>* Inspección de manlift, herramientas manuales y equipos</li> <li>* Señalización de área de trabajo</li> </ul>	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓											BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad)</li> <li>* Inspección de herramientas manuales y equipos</li> <li>* Señalización de área de trabajo</li> </ul>
3	Montaje de cilindro Yankee	Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Manipulación de elementos de instalación (gata hidráulica, estrobo)	Exposición a superficies cortantes	✓										BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección de elementos de izaje</li> <li>* Concentración en el trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de elementos estructura de vigas y rieles con grúa telescópica	Caida de objetos		✓									MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad.</li> <li>* Apoyo de operador de grúa y rigger certificados</li> <li>* Uso de viento para controlar la carga durante el izaje</li> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Cilindro yankee de máquina papelera	Caida de objetos		✓									MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad.</li> <li>* Apoyo de porpero de Softys</li> <li>* Uso de viento para controlar la carga durante el izaje</li> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Altura, uso de manlift para empemado de chumacera	Caidas a desnivel		✓									MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección y uso de EPP específico (arnés y línea de vida, casco, barbiqueo, chaleco, lentes de seguridad, guantes, zapatos de seguridad)</li> <li>* Mantenerse enganchado dentro de la canastilla</li> <li>* Inspección de manlift, herramientas manuales y equipos</li> <li>* Señalización de área de trabajo</li> </ul>	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓											BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad)</li> <li>* Inspección de herramientas manuales y equipos</li> <li>* Señalización de área de trabajo</li> </ul>
		Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Manipulación de elementos desmontados, materiales, herramientas y elementos de izaje	Exposición a superficies cortantes	✓										BAJO	<ul style="list-style-type: none"> <li>* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo</li> <li>* Orden y limpieza en el área de trabajo</li> <li>* Inspección de elementos de izaje</li> <li>* Concentración en el trabajo</li> <li>* Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo</li> </ul>	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo



4	Montaje de Capotas Lado transmisión y operador	Técnico Mecánico Operador elevador Supervisor PDR	Altura, uso de manlift para instalación y retiro de elementos de izaje y balancín, empemado de ductos	Caídas a desnivel	✓														MEDIO	* Inspección y uso de EPP específico (amés y línea de vida, casco, barbiqueo, chaleco, lentes de seguridad, guantes, zapatos de seguridad) * Mantenerse enganchado dentro de la canastilla * Inspección de manlift, herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad. Supervisión constante	
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de capotas y ductos con grúa telescópica y puente grúa	Caída de objetos		✓														MEDIO	* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad. * Apoyo de popero softys, operador de grúa y rigger certificados. * Uso de viento para controlar la carga durante el izaje * No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓															BAJO	* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad) * Inspección de herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad Supervisión constante
5	Montaje de Caja Reductora	Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Manipulación de elementos de izajes (grilletes y eslingas)	Exposición a superficies cortantes	✓														BAJO	* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección de elementos de izaje * Concentración en el trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓										BAJO	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de caja reductora con puente grúa	Caída de objetos		✓														MEDIO	* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad. * Apoyo de popero softys * Uso de viento para controlar la carga durante el izaje * No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Altura, andamios	Caídas a desnivel	✓															MEDIO	* Inspección y uso de EPP específico (amés y línea de vida, casco, barbiqueo, chaleco, lentes de seguridad, guantes, zapatos de seguridad) * Mantenerse enganchado en el andamio * Inspección de andamio, herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓															BAJO	* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad) * Inspección de herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad Supervisión constante
6	Montaje de Rodillo Formador	Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Manipulación de elementos desmontados, materiales, herramientas y elementos de izaje	Exposición a superficies cortantes	✓														BAJO	* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección de elementos de izaje * Concentración en el trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓										BAJO	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de rodillo formador con puente grúa	Caída de objetos		✓														MEDIO	* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad. * Apoyo de popero softys * Uso de viento para controlar la carga durante el izaje * No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓															BAJO	* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad) * Inspección de herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad Supervisión constante
7	Montaje de Rodillos Secundarios	Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Manipulación de elementos desmontados, materiales, herramientas y elementos de izaje	Exposición a superficies cortantes	✓														BAJO	* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección de elementos de izaje * Concentración en el trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓										BAJO	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Izaje de rodillos secundarios con puente grúa	Caída de objetos		✓														MEDIO	* Señalizar área de maniobras para evitar el ingreso de personas ajenas a la actividad. * Apoyo de popero softys * Uso de viento para controlar la carga durante el izaje * No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO	Concentración en el izaje, evitando que el personal transite debajo de la carga. Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Uso de herramientas manuales	Cortes, golpes	✓															BAJO	* Inspección y uso de EPP específico (casco, barbiqueo, lentes de seguridad, guantes, uniforme, zapatos de seguridad) * Inspección de herramientas manuales y equipos * Señalización de área de trabajo	✓									BAJO	Verificar el área de trabajo antes y durante la ejecución de la actividad Supervisión constante
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Manipulación de elementos de izajes (grilletes y eslingas)	Exposición a superficies cortantes	✓														BAJO	* No levantar mas de 25kg por persona, trabajo en equipo * Orden y limpieza en el área de trabajo * Inspección de elementos de izaje * Concentración en el trabajo * Inspección y uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓										BAJO	Realizar charlas preventivas de 5 minutos al inicio de la jornada para mantener un potencial de riesgo bajo, Capacitaciones externas de seguridad para trabajos de alto riesgo



13	Retiro de equipos y herramientas	Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Desniveles entre ambientes de trabajo	Caidas a desnivel, golpes moretones	✓														BAJO	* Capacitar al personal para que identifique rápidamente la señalización en las áreas. * Orden y limpieza en el área de trabajo. * Atención en el traslado para no lesionar a algún trabajador. * Tránsito por sendero peatonal. * Vigia con paleta, al trasladar stockas. * Uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO	Mantener los controles
		Técnico Mecánico Oficial Mecánico Supervisor PDR	Tránsito de vehículos	Atropello por vehículos (Camiones, montacargas)	✓															MEDIO	* Capacitar al personal para que identifique rápidamente la señalización en las áreas. * Tránsito por sendero peatonal. * Apoyo de vigia con paleta, al trasladar stockas * Tránsito por sendero peatonal. * Uso de casco, botas, guantes, chaleco, uniforme de trabajo	✓									BAJO
<b>INTERVENCIONES</b>			<b>INTERVINO</b>		<b>INTERVINO</b>																										
<b>Cargo</b>			Supervisor SST		Gerente de Proyecto																										
<b>Nombres</b>			DAVID ORE BARRON		PIERO MATTA LAGOS																										
<b>Firma</b>																															