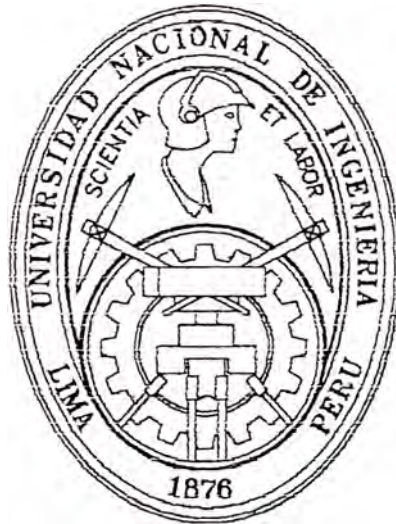


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE
UNA PLANTA CONCENTRADORA DE HIERRO”**

INFORME DE SUFICIENCIA

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

PAUL ALIFIO FLORES HERRERA

PROMOCIÓN 1 999 - II

LIMA – PERÚ

2 003

DEDICATORIA

**A FRANCISCO Y GENOVEVA MIS PADRES ,
ROSARIO Y CRISTIAN MIS HERMANOS
GRACIAS POR SU APOYO INCONDICIONAL
PARA EL LOGRO DE MI PROPOSITO**

PROLOGO	1
1. INTRODUCCIÓN	
1.1 OBJETIVOS.....	3
1.1.1 OBJETIVOS GENERALES.....	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES.....	4
2. PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN MAGNETICA	
2.1 PRESENTACION DE LA EMPRESA.....	6
2.1.1 DESCRIPCION GENERAL.....	6
2.1.2 RESEÑA HISTORICA.....	7
2.1.3 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	9
2.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	10
2.1.5 PROCESOS PRODUCTIVOS.....	11
2.1.5.1 OPERACIONES DE MINA.....	11
2.1.5.2 OPERACIONES DE LAS PLANTAS DE BENEFICIO..	13
2.1.6 PRODUCTOS.....	16
2.1.7 CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	17
2.1.8 MERCADO QUE ABASTECE.....	19
2.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN MAGNETICA.....	21
2.2.1 DESCRIPCION GENERAL.....	21

2.2.2	PRODUCTOS FINALES DE LA PLANTA DE CONCENTRAC...	22
2.2.3	LINEAS DE PRODUCCION.....	23
2.2.3.1	CIRCUITO DE MOLIENDA GRUESA.....	23
2.2.3.2	CIRCUITO DE MOLIENDA FINA.....	26
2.2.4	CAPACIDAD DE PRODUCCION.....	30
2.3	DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA DE LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN.....	31
2.3.1	AREA DE MOLIENDA.....	31
2.3.1.1	MOLINOS DE BOLAS.....	34
2.3.1.2	MOLINOS DE BARRAS.....	36
2.3.2	AREA DE SEPARACION MAGNETICA.....	39
2.3.2.1	SEPARADORES DE ALTA INTENSIDAD.....	40
2.3.2.2	SEPARADORES DE BAJA INTENSIDAD.....	40
2.3.3	AREA DE BOMBAS	
2.3.3.1	BOMBAS DE EJE HORIZONTAL.....	45
2.3.3.2	BOMBAS DE EJE VERTICAL.....	46
2.3.4	AREA DE FAJAS TRANSPORTADORAS.....	46
2.3.5	AREA DE CLASIFICACION.....	49
2.3.5.1	HIDROCICLONES.....	49
2.3.6	AREA DE PASAJE	50
2.3.6.1	BALANCE AUTOMATICO MERRICK.....	50

3. **DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL**

3.1	METODOLOGIA DE TRABAJO.....	51
3.2	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	57
3.2.1	RECURSO HUMANO	57
3.3	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA MEDIR EL ESTADO DE MANTENIMIENTO ACTUAL.....	61
3.3.1	DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE LAS AREAS INVOLUCRADAS EN EL MANTENIMIENTO.....	61
3.3.2	RADAR DE CONTROL.....	62
3.3.3	CALIFICACION DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO.....	69

4. **SISTEMA DE GESTION DEL MANTENIMIENTO PROPUESTO**

4.1	PREMISAS PARA LA IMPLEMENTACION	74
4.2	RELACION DEL MANTENIMIENTO CON LAS DEMAS AREAS DE LA EMPRESA.....	75
4.3	PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.....	79
4.3.1	LISTADO Y FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS.....	79
4.3.1.1	LISTADO DE EQUIPOS.....	80
4.3.1.2	FICHA TÉCNICA.....	81
4.3.2	CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS.....	82
4.3.2.1	NIVEL DE CRITICIDAD 1:CRITICO.....	83
4.3.2.2	NIVEL DE CRITICIDAD 2:IMPORTANTE.....	83
4.3.2.3	NIVEL DE CRITICIDAD 3:AUXILIAR.....	84

4.3.3	LISTAS DE INSPECCION (CHECKLIST).....	86
4.3.4	ORDENES DE TRABAJO (O.T).....	91
4.3.4.1	INFORMACION GENERAL.....	91
4.3.4.2	PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE INFORMACION Y MANEJO DE LA ORDEN DE LA ORDEN DE TRABAJO.....	94
4.3.5	DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	105
4.3.6	HISTORIA DE EQUIPOS.....	107

5. EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1	COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	110
5.1.1	GASTO DE LABOR O MANO DE OBRA.....	110
5.1.1.1	MANO DE OBRA DIRECTA.....	110
5.1.1.2	MANO DE OBRA INDIRECTA.....	111
5.1.1.3	COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA.....	111
5.1.2	GASTO PARA REPUESTOS , MATERIALES E INSUMOS.....	111
5.1.3	GASTO POR SERVICIO DE TERCEROS	112
5.1.4	GASTO POR REPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS.....	112
5.1.5	GASTO GENERAL DE MANTENIMIENTO.....	112
5.1.6	GASTOS DIVERSOS E INCONVENIENTES.....	113
5.1.7	COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO.....	113
5.2	INDICES DE CONTROL DE LA GESTION DEL MANTENIMIENTO.....	114

5.2.1	INDICES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	114
5.2.1.1	HORAS SUBCONTRATADAS POR MES	114
5.2.1.2	HORAS DE TIEMPO EXTRA POR MES	114
5.2.1.3	PRODUCTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES POR MES	115
5.2.1.4	HORAS PROGRAMADAS CONTRA HORAS TRABAJADAS.....	115
5.2.2	INDICES DE LA EFICACIA DEL MANTENIMIENTO.....	115
5.2.2.1	EFICACIA GLOBAL DEL EQUIPO.....	115
5.2.2.2	DISPONIBILIDAD OPERATIVA.....	116
5.2.2.3	VELOCIDAD.....	117
5.2.2.4	TASA DE CALIDAD	117
5.2.2.5	NUMERO DE FALLAS EN EL SISTEMA.....	118
5.2.2.6	EVALUACION DEL MANTENIMIENTO PREV.....	118
5.2.2.7	INDICE DE TIEMPO PERDIDO	118
5.2.3	INDICADORES DE COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	118
5.2.3.1	COMPONENTE DEL COSTO DE MANT.....	118
5.2.3.2	COSTO DE MANTENIMIENTO CON LA RELACION A LA PRODUCCION.....	119
5.2.3.3	COSTO DE UNA HORA HOMBRE DE MANTENIMIENTO.....	119

5.2.3.4	COMPONENTE DE FUERZA LABORALEN EL COSTO DE MANTENIMIENTO.....	120
5.2.3.5	COSTOS DE MANTENIMIENTO DE MANO DE OBRA.....	120
5.2.3.6	PROPORCION DE COSTO DE MANO DE OBRA CON RESPECTO AL COSTO DE MATERIALES DE MANTENIMIENTO.....	120
5.2.3.7	COSTO DE HORA DE MANTENIMIENTO	121
5.2.3.8	COSTO DE REFRACCION Y MATERIALES CON REPECTO AL COSTO DE MANTENIMIENTO.....	121
5.2.3.9	COSTO RELATIVO CON PERSONAL PROPIO.....	121
5.2.3.10	INDICE DE PRODUCCION.....	121
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
	BIBLIOGRAFÍA.....	125
	ANEXOS.....	126

PROLOGO

El objetivo del presente trabajo consiste en evaluar el nivel de Mantenimiento actual de una Planta Concentradora de Hierro y proponer un proyecto de Gestión de Mantenimiento Preventivo, acorde con los medios y condiciones actuales de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A.

El mantenimiento propuesto, permitirá asegurar la continuidad de funcionamiento de la planta y mejorar la operatividad de los equipos.

El trabajo consta de 6 capítulos:

En el Primer capítulo se establecen los objetivos, alcances y limitaciones para una eficiente gestión de mantenimiento.

En el segundo capítulo se hace una descripción de la empresa destacando su estructura organizacional, los productos que elabora, la capacidad de producción, el mercado que abastece, así como una breve descripción de los diferentes procesos productivos, líneas de producción y la maquinaria existente.

El tercer capítulo presenta el diagnóstico del mantenimiento actual de la planta concentradora, haciendo uso de las herramientas de auditoría, sobre la base del levantamiento de información existente.

En el cuarto capítulo se propone la planificación y programación del mantenimiento preventivo, usando las diferentes actividades y herramientas: inventarios, selección de equipos críticos, programa de lubricación, programa de inspecciones, etc.

En el quinto capítulo se evalúa técnicamente los costos operativos, costos de mantenimiento preventivo y se hace un estudio a través de indicadores o índices de mantenimiento.

Finalmente se citan las conclusiones del presente trabajo así como las bibliografías, planos y apéndices necesarios que complementan los diferentes capítulos.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVOS GENERALES

Evaluar sistemicamente la Gestión de Mantenimiento actual y a partir de dicha evaluación proponer un Programa de Mantenimiento Preventivo, que logre contribuir a reducir costos, maximizar la disponibilidad de la planta y desarrolle de manera optima la gestión del mantenimiento.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Conservar la capacidad de producción de las instalaciones y de los equipos

- Establecer una metodología de trabajo para una gestión de mantenimiento
- Elevar y mantener la disponibilidad del equipamiento.
- Control de los equipos críticos y a la obtención de datos que permitan optimizar los programas de futuro.

Establecer los lineamientos para mejorar o aumentar la eficiencia del área de mantenimiento mecánico, reduciendo al mínimo los costos y los tiempos perdidos.

Mejorar la productividad de la planta de concentración de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A.

Reducción de los costos de mantenimiento, mediante una optimización de los recursos.

Garantizar la seguridad del personal y de los recursos físicos

1.2 ALCANCES Y LIMITACIONES

ALCANCES

Contando el área de Beneficio de la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A con varias plantas de operación, el Programa de Mantenimiento Propuesto será aplicada específicamente a la Planta de Concentración Magnética, la cual es considerada como un área crítica en el proceso de producción de la empresa.

El programa de mantenimiento propuesto deberá mantener la capacidad de funcionamiento, la disposición de servicio de las instalaciones y de la maquinaria con miras al cumplimiento del programa de producción.

LIMITACIONES

El tipo de mantenimiento al cual se enfoca el informe es del tipo preventivo.

El programa de mantenimiento esta limitado solo al área del mantenimiento de equipos mecánicos, pudiendo seguirse la misma metodología de trabajo para equipos eléctricos u otros equipos.

CAPITULO 2

PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN MAGNETICA

Antes de analizar el mantenimiento actual es conveniente presentar el ámbito de la Planta de Concentración Magnética, en su aspecto operativo y descriptivo de sus instalaciones a fin de ilustrar los problemas y alternativas de solución.

2.1 PRESENTACION DE LA EMPRESA

2.1.1 DESCRIPCION GENERAL

La Empresa Minera Shougang Hierro Perú S.A.A. es una empresa de propiedad privada, dedicada a la Extracción y Beneficio del mineral de HIERRO a tajo abierto. En la actualidad la empresa procesa 25,000 Toneladas métricas por día de material crudo, con una ley promedio de Fe mayor al 55%. Obteniendo cinco productos finales: Sinter especial (con 67.4% Fe), sinter calibrado (con 67.4% Fe), torta para exportación (con 69.7% Fe), pelets para Alto horno y Pelets de reducción directa (con 69.7% Fe) cada una con características físicas y químicas de acuerdo con las exigencias del mercado nacional e internacional.

RESERVAS Y LEYES DE MINERAL

Las reservas geológicas sobre la concesión minera de Marcona estimado al año 1995 fue de 597'975,974 TM de mineral probado con leyes promedios de 54.10% de Fe, 2.31% de Azufre y 0.12% de cobre, y una gran reserva probable de 817'637,360 TM.

2.1.2 RESEÑA HISTORICA

La actual localización fue anunciada en 1913 por el Ingeniero Federico Fuchs, quien investigando un prospecto de cobre en el cerro Tunga en 1904, descubrió varios afloramientos de mineral de hierro y predijo otros depósitos, Fuchs observa fuertes variaciones de su brújula magnética, mientras examinaba un prospecto de cobre en una área cercana; Fuchs volvió con Roberto Letts en 1914 para investigar estas anomalías, pero fue vano el intento de localizar depósitos apreciables; en el viaje de vuelta encontraron a un pastor local, Justo Pastor R., quien les contó de la existencia de “piedras durísimas” en las pampas de Marcona y los guió a los depósitos “El Justo” y “La Justa”.

En 1924 el gobierno peruano crea la “ Comisión Carbonera – Siderurgica Nacional ” para estudiar los recursos de carbón y hierro y de acuerdo con sus recomendaciones se declara el área de Marcona como “Reserva Nacional”.

En 1952, la Corporación del Santa firma un contrato con la UTA Construcción and Mining Company para explorar y evaluar los depósitos de hierro de Marcona.

En 1953, se formó la Marcona Mining Company que fue una asociación entre Ciprés Mines Corp. Y Utah Construcción and Mining Company.

La Marcona Mining Company organizó y preparó el área de extracción de mineral, desarrolló el puerto de San Juan para embarque de minerales y construyó las plantas de chancado, campamentos, carreteras y finalmente las plantas de San Nicolás que comenzaron a funcionar en 1961.

El primer embarque de mineral fue cargado a principios de mayo de 1953. En ese mismo año se embarcó un total de 948,000 toneladas largas de mineral de hierro (mineral de embarque directo)

El 26 de Julio de 1975, el Gobierno siguiendo su política de nacionalización de empresas extranjeras, expropió las instalaciones de la compañía Marcona Mining Company, constituyéndose la Empresa "HIERRO PERU S.A."

En 1992 se privatizó la empresa con todos sus derechos por exploración, explotación y beneficio de mineral de hierro, siendo adquiridas por la empresa transnacional china Shougang Corporation, tomando la denominación de Shougang Hierro Perú S.A.A.

2.1.3 UBICACION Y ACCESIBILIDAD

UBICACIÓN

El centro de operaciones Minero-Metalúrgicas esta situado en el distrito de San Juan de Marcona, provincia de Nazca, departamento de Ica, Localizado en la costa peruana a 525 km al sur de la ciudad de Lima, y comprende las bahías de San Nicolás, de San Juan y el área de Marcona ocupada por la mina, ubicada a 14 Km al este del litoral y a unos 16 Km al este (en línea recta) del Puerto de San Juan.

Las actividades productivas y administrativas se realizan en tres áreas:

La Mina Marcona y sus instalaciones ubicadas en una meseta desértica a 14 Km de la costa del pacífico a una altura de 800 metros sobre el nivel del mar.

Las Planta de Beneficio y Embarque que opera la empresa en la bahía de San Nicolás se ubica a 43 m.s.n.m. Además en esta misma bahía se encuentra el Puerto del mismo nombre.

Mientras que las oficinas administrativas y campamentos de los trabajadores están localizados en la Bahía de San Juan de Marcona a 28 m.s.n.m. El área aproximada del distrito minero es de 150 Km²

Las tres unidades están conectadas por una carretera de 25 Km entre la mina y el pueblo de San Juan y 14 Km desde San Juan a San Nicolás.

ACCESIBILIDAD

Se llega por tierra tomando un desvío a la altura del kilómetro 490 de la carretera panamericana sur y continuando hacia el oeste por un tramo de 40 kilómetros hasta llegar al puerto de San Juan. Para las comunicaciones aéreas existe también en San Juan un aeropuerto que tiene una pista asfaltada de 2100 metros de longitud. Dos excelentes puertos, en San Juan y San Nicolás, completan la red de comunicaciones de Marcona.

En el **ANEXO N° 1** se presenta el mapa de localización de la mina y la Planta de Concentración.

2.1.4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En el **ANEXO N° 2** se presenta el Organigrama Actual de la empresa, y en el mismo se enfatiza el área de mantenimiento de la planta concentradora, donde se aprecia que la jefatura de mantenimiento depende directamente de la Superintendencia de la Planta de Beneficio

Shougang Hierro Perú S.A.A. cuenta a la fecha con 1881 trabajadores(157 funcionarios, 384 empleados, 859 obreros, 481 contratados).

2.1.5 PROCESOS PRODUCTIVOS

Las operaciones y procesos productivos de explotación y beneficio del mineral de Hierro de la empresa, comprenden el área de la mina y el área de las Plantas de Beneficio San Nicolás tal como se detalla a continuación.

2.1.5.1 OPERACIONES DE MINA

El Proceso productivo se inicia con la extracción del mineral de hierro en la Mina, mediante el sistema de explotación de minado a tajo abierto . Hay varias minas operativas, entre ellas la mina 2-3-4 y la mina 5 que actualmente está siendo explotadas, mientras que las minas 6 y 7 se encuentran en desarrollo y preparación.

El proceso operativo en la mina comprende las siguientes etapas:

- Perforación, utiliza el sistema de perforación rotativa y en ella se emplean maquinas eléctricas de perforación marca Bucyrus, capaces de perforar huecos de 9” y 9 2/8” de diámetro y profundidad de hasta 30 metros.
- Voladuras(disparos primarios y secundarios); una vez que los perforadores hayan realizado la

perforación se realiza el cargado de los taladros de perforación con un camión cargador del explosivo conocido ANFO que es una mezcla de aluminio metálico, nitrato de amonio, petróleo diesel todos ellos mezclados adecuadamente y cuya carga ha sido determinada previamente.

- Carguio, realizado el disparo y limpia del área de pedrones y piedras se traen las Palas eléctricas para cargar el material roto por la voladura. Esta palas cargan a camiones de carguio el mineral, el cual transportara el mineral a plantas y desmante a canchas o botaderos.
- Acarreo a las plantas de chancado; las palas cargan el material roto a camiones de hasta 130 toneladas de capacidad, estos camiones se cuadran convenientemente al lado de las palas y una vez cargados van a plantas de chancado o canchas según el tipo de material.
- Chancado Primario y secundario; consiste en dos plantas de chancado que reducen el mineral a menos de 4" de tamaño. Hay dos chancadoras, una de ellas con una capacidad de 1000 ton/h y la otra con una capacidad de 2000 ton/h.

- Transporte; después de chancado el mineral se apila en stocks y posteriormente se transporta a la Planta Beneficio de San Nicolás a través de una Faja transportadora que tiene una longitud de 15.30 km y una capacidad de 2000 ton/h, esta faja desciende 800 m en una distancia de 2 km y medio, generando un kW h por cada tonelaje que transporta.

En el **ANEXO N° 3** se presenta un diagrama del proceso productivo del área Mina.

2.1.5.2 OPERACIONES DE LAS PLANTAS DE BENEFICIO

Los diferentes minerales recepcionados en la Planta de Beneficio ingresan a un proceso de transformación del mineral de acuerdo al tipo de mineral que el mercado.

El mineral recepcionado sigue el proceso de chancado terciario, molienda, concentración, para luego pasar a un proceso de filtración y peletización en la planta de Filtros y Pelets respectivamente.

El objetivo del beneficio de los minerales de hierro es mejorar sus características físicas y composición química el material de carga para altos hornos ya que se reduce los costos de transporte y aumenta el rendimiento de los altos hornos.

En la Planta de Beneficio se tiene principalmente las siguientes instalaciones:

- **Planta de Concentración Magnética y Planta Chancadora,**

Cuya operación se inicia con la reducción de tamaño de mineral hasta menos de $\frac{3}{4}$ de pulgada, para continuar con el proceso de concentración a través de la molienda en molinos de bolas o barras, ciclones, separación magnética y flotación de sulfuros, donde las celdas de flotación eliminan el material estéril, recuperando el valioso en un producto llamado “concentrado”. Esta planta entrega dos tipos de productos denominado concentrado de hierro de alta ley para sinterización y otro que es alimento para la planta de peletización, luego de pasar por un proceso de filtración.

- **Planta de Filtros,**

Donde se realiza las operaciones de espesamiento, homogenización y filtrado y secado de pulpa recibida de la planta de separación magnética, poniendo el producto en condiciones para ser peletizado.

- **Planta de Peletización,**

Donde se realiza el proceso de peletización, esta planta cuenta con dos líneas de producción:

Línea N° 1 con capacidad de 1 300,000 toneladas al año

Línea N° 2 con capacidad de 2 000,000 toneladas al año

Así mismo cuenta con cuatro desalinizadoras para suplir la escasez de agua dulce en el proceso, su capacidad es de 2000m³

Por día, cada planta cuenta con su propia área de almacenamiento para los productos que labora. Mediante un sistema de fajas se transfieren estos productos a un gran almacén ubicado en el puerto.

- **Área de Tránsito y embarque,**

Esta conformado por un Sistema de Fajas transportadoras que transfieren el mineral de las plantas hacia el muelle donde mediante un apilador deposita el mineral en las bodegas de los barcos. La capacidad de Embarque de producto es de capacidad de 4,000 Tn /h.

El lugar donde se embarcan los productos es el puerto de San Nicolás, este muelle cuenta con una extensión de 320 m y en el se acoderan los barcos

más grandes que llegan al país. La capacidad del Barco con mayor tonelaje fue de 180 mil toneladas.

En el ANEXO N° 4 se presenta un diagrama del proceso productivo del área de Beneficio San Nicolás.

2.1.6 PRODUCTOS

Los productos finales elaborados en las Plantas de Beneficio son:

- Sinter especial (KN):
- Sinter calibrado (KN)
- Concentrado fino para peletización: Torta para exportación.
- Pelets para alto horno.
- Pelets de reducción directa.
- Concentrado para sinterización(opcionalmente)

En la planta de concentración magnética se elabora el concentrado fino para pelets como producto final.

Dentro de los productos que comercializa, el sinter y la torta presentan altos contenidos de azufre, contaminante que dificulta a las ventas de dicho producto.

Por este motivo las plantas de beneficio requieren en forma preferente mineral proveniente de la mina con bajo contenido de azufre; el tipo de material con esta característica es el primario (de molienda gruesa)

Estos productos finales deben cumplir con las leyes estipuladas que mayormente son valores acondicionados por el comprador; pero que lógicamente para llegar a los mismos tiene que realizar una mezcla adecuada de los diferentes tipos de mineral a fin de poder alcanzar un producto de alto % de Fe, bajo contenido de “S”, “Cu”.

2.1.7 CAPACIDAD DE PRODUCCION

La capacidad de producción en la Mina es de 26,000 ton/día, con una ley promedio de 52% de Fe.

La capacidad de producción de las Plantas de Beneficio actual es de 3.3 millones de toneladas de pelets por año; 1,3 millones de toneladas torta y 2,7 millones de toneladas de sinter, totalizando 7,3 millones de toneladas por año.

En general en la Planta de Beneficio se tiene

Capacidad instalada: 29,600 TLS/ día

Capacidad operativa: 17,000 TLS/ día

(TLS : toneladas largas secas)

A continuación en la **TABLA N° 1** se muestra la capacidad instalada de las diferentes plantas en el área de Beneficio.

**TABLA N° 1:CAPACIDAD INSTALADA POR
PLANTAS(TLS)**

DESCRIPCIÓN	TON/AÑO	TON/DIA
PLANTA CHANCADO		
LINEA 1	3 300 000	10 800
LINEA 2	10 200 000	33 600
PLANTA MAGNETICA		
CIRCUITO MOL. GRUESA	2 500 000	8 160
CIRCUITO MOLIENDA FINA	4 800 000	15 600
PLANTA FILTROS		
TORTA FILTRADA	4 800 000	15 600
PLANTA PELLETS		
LINEA 1	1 300 000	4 320
LINEA 2	2 200 000	7 200

Fuente: Planeamiento y Producción - S.H.P

2.1.8 **MERCADO QUE ABASTECE**

Cuenta a la fecha con un mercado en progresiva expansión: China, Japón, Corea, en el continente asiático; Yugoslavia, en Europa, así como Argentina y los EE.UU. , en América, figuran entre los principales compradores.

El abastecimiento se realiza de acuerdo a las diferentes necesidades y características de tipo de mineral solicitadas por los clientes.

En la condición de exportador de concentrados y pelets de hierro podemos mencionar que el mercado interno consume únicamente el 5% de la producción.

En la **Tabla N° 2** se presenta un resumen de ventas por países desde año 1996 al 2000. En él podemos observar un promedio de ventas anuales de 4'320,000 toneladas largas de mineral concentrado de hierro, esto es tomando en cuenta los últimos cinco años.

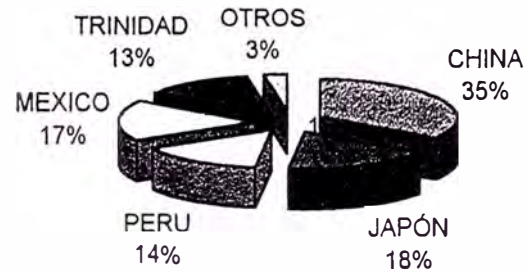
TABLA N°2

VENTAS POR PAISES DESDE EL AÑO 1996 AL AÑO 2000
(EN TONELADAS LARGAS)

AÑO	CHINA	JAPÓN	PERU	MEXICO	TRINIDAD	EE.UU.	INDIA	OTROS	TOTAL
1996	2,597,971	416,558	406,030	392,390		94,961		464,167	4,372,077
1997	2,135,515	734,854	625,185	376,425		282,072		124,709	4,280,757
1998	2,907,331	812,599	422,395	252,629			241,814	213,747	4,850,515
1999	2,042,797	618,142	397,145	690,305	167,705			116,835	4,032,929
2000	1,385,244	732,939	588,156	706,579	538,071			116,835	4,067,824

FUENTE: PLANEAMIENTO Y PRODUCCION -S.H.P

VENTAS POR PAISES AÑO 2000



2.2 DESCRIPCION DE LA PLANTA DE CONCENTRACIÓN MAGNETICA

A continuación se explica el proceso de la planta de concentración seleccionada para desarrollar un Sistema de Mantenimiento:

2.2.1 DESCRIPCION GENERAL

El proceso de la Planta de Concentración magnética esta diseñado para tratar 8500 TMP, operando en forma continua las 24 horas

El proceso consiste en general, de las siguientes etapas:

- * Molienda en molino de barras
- * Separación magnética
- * Flotación de sulfuros
- * Molienda en molino de bolas.
- * Clasificación mediante ciclones
- * Bombeo de pulpa

El circuito de la planta de concentración consta de 8 líneas paralelas instaladas en un edificio, las unidades operan como una sola planta.

Los minerales que están acumulados en los 8 silos con capacidad de 4,600 toneladas cada uno con una granulometría de-3/4" son

alimentados a la planta magnética que cuenta con dos circuitos de producción:

- Circuito de molienda gruesa;
- Circuito de molienda fina.

En el **ANEXO N° 5** se presenta un layout de las líneas de producción de la mencionada planta.

2.2.2 PRODUCTOS FINALES DE LA PLANTA DE CONCENTRACION

Los productos que se obtienen en la actualidad son los siguientes:

- **CONCENTRADOS PARA SINTETIZAR – ALTA LEY (SNK)**

Este producto se obtiene por concentración magnética del mineral primario, molido a menos $\frac{1}{4}$ de pulgada.

De acuerdo con el contenido de azufre, se clasifica en dos tipos:

SNK-normal, si el contenido de azufre es superior a 1%.

SNK-Bajo Azufre cuando el contenido de azufre es menor de 1%

En ambos casos la ley de Fe es superior a 65%.

Para obtener el SNK-Bajo Azufre, ha sido necesario instalar líneas de flotación con el fin de separar pirita

- **TORTA :ALIMENTO PARA PELETIZACION**

Este producto se obtiene de la concentración magnética del mineral primario finamente molido. Se caracteriza por tiene un alto contenido de Fe, 69 – 70 % y bajo contenido de azufre, inferior a 0.250 %.

Este producto es sometido previamente a un proceso de filtrado antes de embarcarlo por medio de fajas transportadoras y entonces se denomina “Alimento para peletización en torta de filtros”.

2.2.3 LINEAS DE PRODUCCIÓN

1. CIRCUITO DE MOLIENDA GRUESA

El circuito de molienda gruesa(KN) comprende solo la producción de:

- Concentrado de hierro de alta ley para sinterización

Sus operaciones unitarias son las siguientes:

- * Molienda primaria empleando molinos de barras.
- * Cicloneo.

- * Separación magnética.
- * Flotación de sulfuros de molienda gruesa.
- * Recicloneo
- * Tamizado.
- * Transporte a stock

A continuación se explica brevemente el proceso:

El mineral chancado a $- 3/4''$ en la planta de chancado de San Nicolás es almacenado en 2 silos, de 4,600 toneladas, de capacidad cada uno donde por gravedad y controlados por los feeders marca Syntron, se alimenta el mineral a los molinos de barras; ellos muelen mineral primario (CG 100%)

El circuito esta integrado por dos molinos de barras de $10'3'' \times 16'$, con una capacidad nominal de 170 Toneladas por hora. En este circuito el mineral es molido a un tamaño bajo $- 1/4$ de pulgada.

La descarga de los molinos, pasa por ciclones D-26 con el fin de separar la fracción muy

fina(over flow). La fracción gruesa(under flow) pasa nuevamente al molino de barras formando un circuito cerrado

El over flow descarga en una bomba el cual alimenta a un banco de 6 ciclones D-15, el under flow pasa al circuito de concentración magnética, integrado por 5 separadores magnéticos con triple tambor de 30" diámetro. x72".y el over flow pasa a 3 separadores magnéticos de un solo tambor que son descargados para el circuito de molienda fina.

La descarga de los separadores de triple tambor pasa mediante gravedad a las celdas de flotación, marca Galigher, de 100pies³ c/u, con la finalidad de bajar su contenido de azufre por debajo de 0.4%. Luego de la flotación el concentrado pasa por tres etapas de cicloneo con la finalidad de concentrar el mineral grueso, este mineral es llevado a las zarandas vibradoras con la finalidad de obtener una malla -100 Mesh, en el rango de 40 a 45 %.

El mineral fino de las etapas de cicloneo y de zarandas es recuperado para circuito de molienda fina.

El mineral grueso obtenido tiene una concentración de Fe de 65 a 66% y azufre menor a 0.4 % con un contenido de humedad de 12 a 15 %.

2. CIRCUITO DE MOLIENDA FINA

El circuito de molienda fina comprende la producción de:

- Alimento para pelets:
 - Pelets alto horno
 - Pelets reducción directa
- Torta para exportación.

a.-ALIMENTO PARA PELETS (PELETS ALTO HORNO Y PELETS REDUCCIÓN DIRECTA)

Este circuito de producción de concentrado de hierro comprende dos líneas de molienda. Sus operaciones unitarias son las siguientes:

- * Molienda primaria por molinos de barras.
- * Separador magnético Cobber.
- * Molienda secundaria por molino de bolas.
- * Separación magnética de finos.
- * Flotación primaria de sulfuros finos.

- * Cicloneo (clasificación)
- * Remolienda en molino de bolas.
- * Flotación secundaria de sulfuros
- * Separación magnética (solo para Pelets Reducción Directa)

A continuación se explica brevemente el proceso:

El circuito principal esta integrado por dos líneas de molienda compuesta cada una de ellas por los siguientes equipos:

1 molino de barras de 10'8"x16'

2 separadores magnéticos de doble tambor de 36"x96"

El concentrado magnético obtenido en los dos circuitos, pasa al molino de bolas de 14' x 22' y después distribuidos en 5 separadores magnéticos, luego pasa a dos bancos de flotación compuesto de tres celdas cada uno, el concentrado pasa a un banco de 5 ciclones donde el under flow va hacia una remolienda en un molino de bolas y el over flow va hacia un distribuidor de dos salidas.

En el caso de producción de pelets de alto horno el concentrado final es llevado a una flotación secundaria y luego a los sumideros de las bombas de transferencia.

Para el caso de producción de pellets de reducción directa el over flow generado en el banco de ciclones es llevado a 5 separadores magnéticos y luego a los sumideros de las bombas de

Tanto el circuito de molienda gruesa como los de molienda fina cuentan con todos los elementos auxiliares necesarios tales como alimentadores de mineral, fajas transportadoras, balanzas de faja, bombas, etc.

b.-TORTA PARA EXPORTACION

Se dispone de dos circuitos; cada uno de ellos en el que se beneficia directamente el mineral acumulado en los silos y el otro en el que se concentra las fracciones segregadas en el circuito de molienda gruesa.

En el primer circuito las fracciones segregadas del circuito de molienda gruesa que son beneficiadas en este circuito son:

- Fracción muy fina, obtenida en los ciclones
- Fracción muy fina remanente, obtenida del concentrado final en las zarandas desaguadoras.

El segundo circuito esta integrado por tres líneas de molienda, sus operaciones unitarias son las siguientes:

- * Molienda primaria por molinos de barras.
- * Separador magnético Cobber.
- * Molienda secundaria por molino de bolas.
- * Separación magnética de finos.
- * Flotación primaria de sulfuros finos.

A continuación se explica brevemente el proceso:

El circuito principal esta integrado por tres líneas de molienda compuesta cada una de ellas por los siguientes equipos:

1 molino de barras de 10'8"x16'

2 separadores magnéticos, Cobber de 36"x96"

1 molino de bolas de 14' x 22'

Además se tiene tres líneas compuesta cada una por tres molinos de bolas chicos con sus respectivos ciclones para una mejor clasificación de concentrado fino, este circuito sirve para aumentar las carga que

será procesada, se considera como una molienda primaria.

El concentrado magnético obtenido en los tres circuitos, es distribuido en los separadores magnéticos de triple tambor, luego es acumulado en un tanque agitador para después pasar a los bancos de flotación Galigher, donde finalmente pasara a los sumideros de las bombas de transferencia obteniéndose el concentrado final.

El concentrado acumulado, es remitido a la planta de filtrado para alimentar las líneas de peletización o para embarcar como alimento para peletización en torta de filtros.

2.2.4 CAPACIDAD DE PRODUCCION

La planta concentradora cuenta con ocho líneas de producción, cuya capacidad de molienda fina es de 5 164,480 toneladas largas secas por año y para molienda gruesa de 1 668,730 toneladas largas secas por año.

2.3 DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA DE LA PLANTA DE CONCENTRACION

Antes de describir cada uno de los equipos utilizados en la planta de concentración, es conveniente indicar lo siguiente:

El circuito de molienda consta de 8 líneas paralelas instaladas en un edificio, las unidades operan como una sola planta, pero están convenientemente divididas en tres secciones, las cuales han sido construidas por etapas de expansión.

La primera sección construida por cuatro líneas fue puesta en operación en 1962, para proveer concentrado fino a una línea de peletización de 1 000 000 de toneladas por año y además de producir hasta 2 000 000 de toneladas de concentrado grueso del tipo sinter.

La segunda sección, líneas N° 5 y 6, fue puesta en servicio en mayo de 1966, para proveer concentrado fino de alimentación para una segunda planta de peletización que tiene una capacidad de 2'000,000 toneladas por año.

La tercera sección, líneas 7 y 8, fue puesta en marcha a mediados de 1971 para producir concentrados finos de alta ley de fierro como lodos y filter cake.

A continuación se dan a conocer algunos datos de los principales equipos que son utilizados en los circuitos de concentración según el área de uso:

2.3.1 AREA DE MOLIENDA:

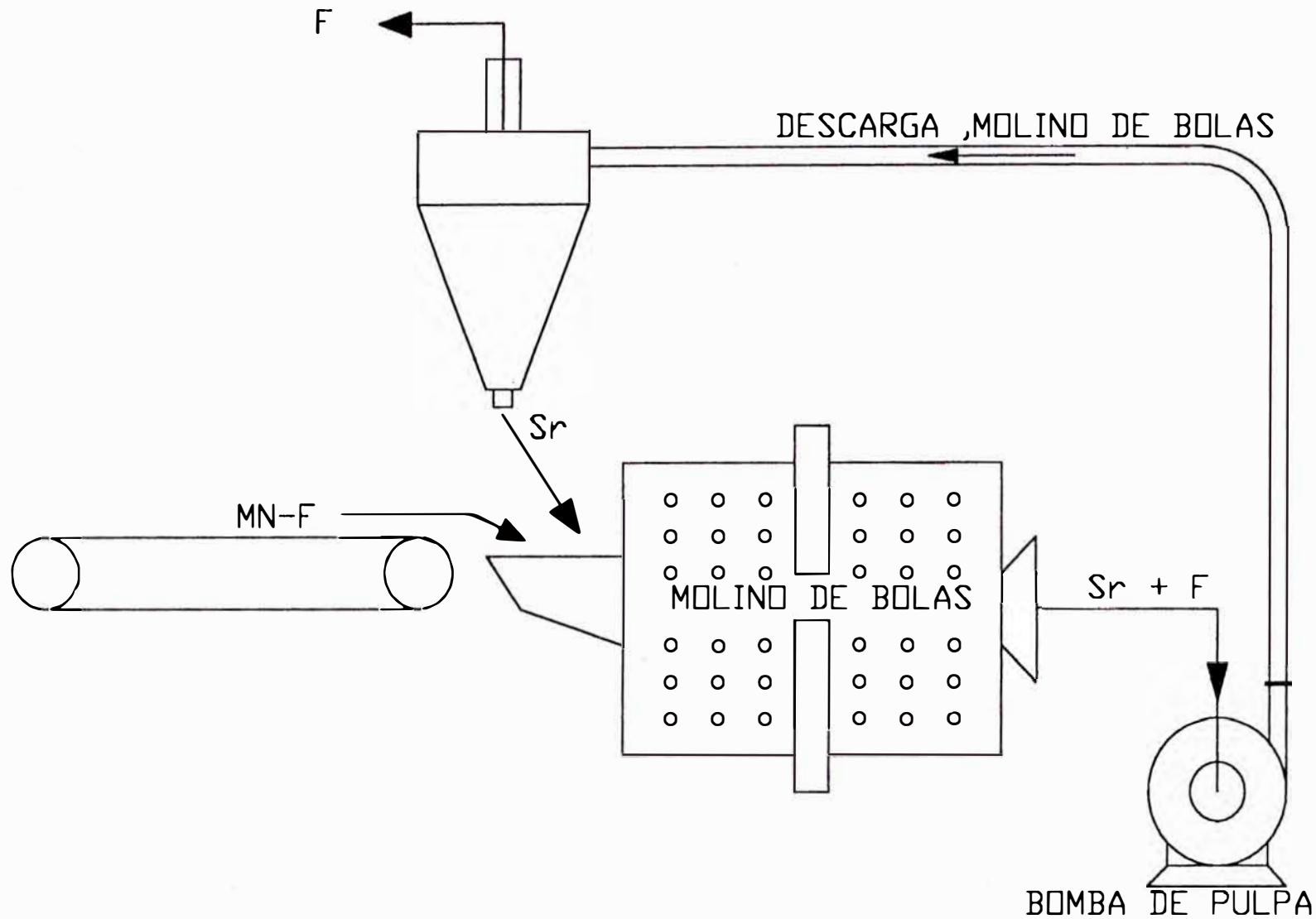
La molienda es la operación unitaria mediante el cual se realiza la reducción de tamaños grandes en rangos finos por medio de molinos (barras y bolas). Esta etapa constituye una etapa previa a

separación magnética y al proceso final de flotación. Cuanto más fino se muele el mineral, mayor es el costo de molienda y hasta cierto grado, una molienda más fina conlleva a una mejora en la recuperación del hierro.

En general los molinos de bolas y barras, son cilindros horizontales rotatorios, forrados interiormente con materiales resistentes (en molinos de barras con acero al manganeso /Ni- hard y para molinos de bolas de caucho), cargados en una fracción en un 40-50% de su volumen con barras de acero o bolas de acero que al girar ejercen fuerzas de desgaste y/o impacto sobre el mineral reduciendo su tamaño. En la **Figura N°1** se muestra que al molino de barras, bolas, se alimenta continuamente (a) material nuevo proveniente de la planta de chancado almacenado en silos (b)carga de retorno, la cual proviene de los hidrociclones y otros aparatos de clasificación y (c) agua suficiente para formar la masa del mineral de una plasticidad adecuada, de manera que la mezcla fluya bajo una ligera cabeza hidráulica, hacia el extremo de la descarga del molino, independientemente de una molienda primaria (molino de barras) y una molienda secundaria (molino de bolas).

La alimentación a los molinos es controlada automáticamente por medio de una faja de velocidad variable y una balanza.

El tonelaje aumentado o alimentado es normalmente de 200 a 230 toneladas largas por hora (TLPH) dependiendo de las condiciones de molienda controlada por análisis de malla en el producto de



LEYENDA

- MN : Mineral nuevo
- F : Producto terminado a ser procesado
- Sr : Retorno de gruesos

FIGURA N°1 :
CARGA CIRCULANTE EN UN
CIRCUITO DE MOLIENDA

descarga. La molienda se realiza con agua de mar manteniéndose una densidad de 80 a 83% de sólidos utilizando un control manual de agua de dilución. La temperatura en la descarga del molino de barras de 80 a 85 °F, el pH de la pulpa normalmente varia de 6.6 a 6.9 muy fina con alto contenido de fierro y bajo contenido de impurezas. Parte del concentrado de molienda fina se emplea para la fabricación de pelets, y la otra se comercializa en forma de torta, previo proceso de espesado y filtrado.

En general, el circuito de molienda consta de 8 líneas paralelas instaladas en un edificio, las unidades operan como una sola planta.

Entre las variables operativas más importantes de los molinos tenemos los siguientes:

- Carga el mineral, es decir peso constante y tamaño del mineral de alimento
- Suministro de agua
- Condición de los blindajes o forros
- Carga de medios de molienda, material, forma, tamaño y cantidad de las bolas o barras, dependiendo del volumen que ocupara en el molino
- Tiempo de molienda
- Velocidad de operación de los molinos
- Carga circulante
- Operación

2.3.1.1 MOLINOS DE BOLAS

La acción moledora de este tipo de molinos, es ejercida por contacto entre bolas y el mineral mediante acción de golpe y frotamiento efectuado por las cascadas y cataratas producidas por las bolas de diferentes diámetros elevados por las ondulaciones de las chaquetas o forros interiores del molino.

Generalmente trabajan en circuito cerrado con un clasificador (hidrociclón) aunque también operan en circuito abierto. El tamaño del alimento que puede recibir es variable y depende de la dureza del mineral.

El tipo de molinos usado es el molino de descarga por rebalse, en este tipo, la pulpa conteniendo el mineral molido sale por simple rebase. En la boca de descarga un espiral que evita que las bolas escapen del molino.

Los molinos de bolas se cargan normalmente entre el 40% al 45% de su volumen, pero pueden cargarse hasta el 50% o ligeramente más.

Los molinos de bolas corresponden a la molienda secundaria, tenemos actualmente con 3 molinos chicos, 5 molinos grandes y un molino de bolas, a continuación algunos datos de estos:

MOLINOS DE BOLAS CHICOS

Tamaño	10'8"Ø x 22'-5/2" largo
Velocidad	18.9 (78% de la velocidad critica)
Motor	1250 HP – 240 RPM
Tipo de descarga	Rebose
Forros	Jebe
KW necesarios para operar	1025
Índice de trabajo (Wi)	23/24
Volumen carga de barras	40% (220,500 lb)
Consumo de bolas	1.72 lb/ton de alimentación
Alimentación ton/hora	50
Malla –325 en descarga	65/66
Gravedad especifica sólido	4.6
Densidad pulpa	70-72
PH pulpa	7.0
Medio moledor	Bolas 2" Ø Acero al carbono

MOLINOS DE BOLAS GRANDES

Tamaño	14' Ø x 41' largo
Velocidad	14.6 (70% de la velocidad critica)
Motor	4000 HP – 514 RPM

Tipo de descarga	Rebose
Forros	Jebe
KW necesarios para operar	3400
Índice de trabajo (Wi)	24/26
Volumen carga de barras	40% (661,500 lb)
Consumo de bolas	1.70 lb/ton de alimentación
Alimentación ton / hora	160
Malla -325 en descarga	65
Gravedad específica sólido	4.6/5.0
Densidad pulpa	70-72
PH pulpa	7.0
Medio moedor	Bolas 2" Ø Acero al carbón

2.3.1.2 MOLINOS DE BARRAS

Los molinos de barras corresponden a la molienda primaria, la molienda es producida por barras que originan frotamiento o impacto sobre el mineral, el cual, por su mayor tamaño en la alimentación respecto a la carga, origina que las barras ejerzan una acción de tijeras, produciendo molienda por impacto, en las zonas cercanas a la entrada y por fricción en las cercanías de

la descarga. Esta acción, corroborada por la experiencia practica, origina que la molienda en molino de barras sea homogénea y produzca una baja proporción de material fino.

Para rangos gruesos de tamaño de particulas, el molino de barras desarrolla una mayor eficacia que el de bolas, debido a que: Se produce mejor contacto entre en mineral y el metal por unidad de área de medio de molienda, lo que a su vez origina un menor consumo de acero; y también requieren menor energía que los molinos de bolas para operar a velocidades periféricas menores.

En la actualidad en la planta se cuenta en total con 8 molinos de barras, a continuación se dan a conocer algunos datos de este tipo de molinos:

MOLINOS DE BARRAS

Tamaño	10'Ø x 16' largo
Velocidad	15.6 RPM (64.5% de la velocidad critica)
Motor	700 HP y 257 RPM, 4000 voltios

Tipo de descarga Rebose

Forros

Material :

Fierros fundidos al níquel

- * Planos tapa de alimentación
- * Elevadores cortos alimentación
- * Elevadores largos-cilindro

Material:

Aceros al manganeso austeniticos

- * levadores cortos de carga
- * Planos tapa descarga

KW necesarios para operar	574
Índice de trabajo (Wi)	7.5/8.5
Volumen carga de barras	40% (176,400 lb)
Consumo de barras	0.62 lb/ton de alimentación
Alimentación ton /hora	200
Malla -200 en descarga	30-40%
Gravedad especifica sólido	4.2
Densidad de pulpa	80-82%
PH pulpa	6.5 – 7.0
Medio moledor	Barras de acero al carbono 3 ½ Ø x15 ½

2.3.2 **AREA DE SEPARACION MAGNETICA**

El área de separación magnética cuenta con separadores Cobber y separadores finisher, los cobbers magnéticos son de alta intensidad magnética (de 700 a 800 gauss) están ubicados en la descarga de los molinos de barras y su recuperación en peso promedio es aproximadamente igual al 80%; También se cuenta con finisher magnéticos (de 500 a 700 gauss), ubicados generalmente en la descarga de los molinos de bolas y cuya recuperación en peso promedio es del 82 %. Estos equipos tienen como objetivo concentrar el mineral; es decir aumentar el fierro controlar los valores de sílice y eliminar todas las impurezas del producto final; como aquellos que tienen propiedades no magnéticas (actinolitas, tremolitas, sulfuros, etc.)

Actualmente la planta con los siguientes equipos:

- 3 separadores magnéticos 30x72 single dings
- 10 separadores magnéticos 36x96 doble
- 4 separadores magnéticos 30x72 doble -stearns
- 34 separadores magnéticos 30x72 triple -Stearns

Los separadores magnéticos usados en la planta de concentración son del tipo concurrente (flujo y rotación del tambor), con imanes permanentes; De acuerdo a su intensidad magnética se clasifican en primarios, de

doble tambor y separadores secundarios de baja intensidad de doble y triple tambor. La velocidad del tambor necesariamente tiene que ser mayor que la velocidad de la pulpa para lograr una buena eficiencia del separador.

Tenemos en operación de acuerdo a su intensidad magnética:

2.3.1.2 Separadores de alta intensidad:

(Separadores primarios), los cuales se presentan en doble tambor de 36" Ø x 96" largo c/u (Rougher y Cleaner) y en simple tambor de 30" Ø x 72" largo. (Rougher) .

En el **TABLA N ° 3** podemos apreciar algunos datos sobre los separadores magnéticos de alta intensidad.

2.3.1.3 Separadores de baja intensidad:

(Separadores secundarios), los cuales se presentan en triple tambor de 30" Ø x 72" largo c/u (Rougher y Cleaner y recleaner) y de doble tambor.

En el **TABLA N ° 4** podemos apreciar algunos datos sobre los separadores magnéticos de baja intensidad.

TABLA N° 3: SEPARADORES DE ALTA INTENSIDAD

TAMAÑO	36" Ø x 96" largo	30" Ø x 72" largo
INTENSIDAD MAGNETICA(GAUSS)	775	605-700
TIPO DE ALIMENTADOR	ABANICO	ABANICO
VOLUMEN DE ALIMENTACIÓN (GPM/FT)	100 A 120	75 A 100
VELOCIDAD DEL TAMBOR (RPM)		
TAMBOR A	21	26
TAMBOR B	21	--
MOTOR(HP)	5	3
% SÓLIDOS EN ALIMENTACIÓN	50	50

TABLA N ° 4:SEPARADORES DE BAJA INTENSIDAD

TAMAÑO	30" Ø x 72" largo		
INTENSIDAD MAGNETICA(GAUSS)	500		
TIPO DE ALIMENTADOR	REBOSE		
% SÓLIDOS EN ALIMENTACIÓN	50		
MOTOR(HP)	3		
	TAMBOR A	TAMBOR B	TAMBOR C
VOLUMEN DE ALIMENTACIÓN (GPM/FT)	75-100	30-50	30-50
ALIMENT. LR.PH/ft	7.5-10	2-3.5	2-3.5
VELOCIDAD DEL TAMBOR (RPM)			
TRIPLE TAMBOR	26	21	21
DOBLE TAMBOR	26	21	--

2.3.2 **AREA DE FLOTACIÓN**

La planta magnética cuenta con celdas las cuales pertenecen a las marcas: Agitair, Denver, Galigher y Svedala. Las celdas marca Agitair y Galigher están dados en dos tamaños: 100 y 75 pies cúbicos. Las celdas Svedala son celdas nuevas cuya capacidad unitaria es de 1 000 pies cúbicos haciendo un total de 6 000 pies cúbicos que operan en un circuito para concentrados de pelets.

Actualmente la planta cuenta con los siguientes equipos:

16 bancos de flotación de 5 celdas "Galigher"

7 bancos de flotación de 4 celdas "Galigher"

2 bancos de flotación de 3 celdas "Fima" tipo RCS-30

CARACTERISTICAS:

Las celdas de flotación son equipos en los cuales se realizan los procesos de flotación y son construidos de manera que elimine el material estéril, recuperando el valioso en un producto llamado "concentrado".

Las celdas e flotación son construidas de modo que favorezcan la revalorización del proceso mediante las siguientes funciones:

- Mantener en suspensión las partículas de la pulpa que ingresa a la celda de flotación, evitando segregación de los sólidos por el tamaño o por la densidad.

- Formar y diseminar pequeñas burbujas de aire por toda la celda; Los volúmenes de aire requeridos dependerán del peso del material alimentado.
- Promover los choques entre partículas minerales y las burbujas de aire con el fin de que el conjunto mineral-burbuja formado tenga una baja densidad y pueda elevarse desde la pulpa a una zona de espumas las cuales serán removidas de la celda conteniendo el concentrado.
- Mantener condiciones de quietud en la columna de espumas para favorecer su estabilidad. También permitir una adecuada evacuación tanto de relaves como de concentrados, así como de fácil regulación de nivel de pulpa en las celdas, de su aireación y del grado de agitación.

El tipo de celdas usadas son las llamadas celdas mecánicas, se caracterizan por tener un agitador mecánico que mantiene la pulpa en suspensión y dispersa el aire dentro de ella. Estas operan en bancos o divididas en varios compartimientos. La aireación en las celdas se realiza por insuflación forzada de aire, el ingreso de aire es por medio de sopladores.

Los reactivos usados en las celdas son el Xantato y Dowfroth.

2.3.3 AREA DE BOMBAS

Las bombas tienen por objeto transportar la pulpa de un lugar bajo a otro más alto en forma rápida, segura y limpia.

2.3.4.1 BOMBAS DE EJE HORIZONTAL: Como las bombas Denver SRL, que tienen las siguientes partes principales:

- Motor de la bomba.
- Eje de la bomba (que está cubierto por un
 - cilindro).
- Impulsor de la bomba (que está unido al eje de la bomba).
- Caja de la bomba (que cubre al impulsor).
- Tubería de entrada de la bomba.
- Tubería de descarga de la bomba.
- Tubería de salida de la bomba.

La bomba DENVER SRL ,tiene la caja y el impulsor forrados con un jebe especial (LEMANIT POLIURETANO), para evitar que se gasten rápidamente. Además, tiene una entrada de agua a presión para proteger el eje y el cojinete del desgaste.

Actualmente se dispone de las siguientes bombas:

23 Bombas Centrífugas Horizontales 10 x 8 “Denver”

14 Bombas Centrífugas Horizontales 8 x 6 “Denver”

2 Bombas Centrífugas Horizontales 5 x 5 “Denver”

2 Bombas Centrífugas Horizontales 10 x 10 “Vulco”

2.3.4.2 BOMBAS DE EJE VERTICAL: Bombas GALIGHER

Trabajan con la caja y el impulsor sumergidos dentro de la pulpa, se usan para bombear la pulpa derramada en los pozos y pisos, con el objeto de conservar la limpieza y evitar pérdidas de mineral en pulpa.

Actualmente la planta cuenta con los siguientes bombas verticales:

2 Bombas verticales 2.5" x 48" Galigher

2 Bombas verticales 4" x 72" Galigher

2.3.4 **AREA DE FAJAS TRANSPORTADORAS**

Las fajas transportadoras, son franjas de lona recubiertas con jebe, montadas entre poleas apoyadas sobre polines en plataformas adecuadas. Las fajas transportadoras se diferencian entre sí por su longitud, ancho, espesor, resistencia al calor y velocidad de desplazamiento

En la planta de concentración se usa para la alimentación de mineral hacia los molinos, también se utiliza para el transporte de sinter calibrado hacia los stocks.

Partes principales de una faja transportadora:

a) Faja propiamente dicha

Es fabricada de lona cubierta con jebe (vulcanizada). El funcionamiento se realiza por el movimiento de las poleas y polines, su movimiento es constante y de tipo sin fin por estar unidos en sus extremos.

b) Polea motriz y de cola (conductora y conducida); tiene la misión de dar movimiento a la faja y transportar el mineral y los concentrados. Hay dos tipos de poleas:

1.- Polea motriz, acoplada al motor que la mueve esta polea es la conductora del movimiento

2.- Polea de cola, es exactamente igual a la cabeza, esta polea recibe movimiento de la polea conductora.

c) Polines

Sostienen o soportan en espacios determinados a la faja, van colocados en espacios libres entre poleas principales tiene los siguientes tipos de polines:

1. Polines de carga o soporte de fajas, soportan por debajo a la faja sin fin, que conduce los minerales o concentrados. El canal que forma en la faja transportadora de mineral esta formado por tres polines, uno horizontal y dos inclinados los cuales impiden el derrame de minerales y concentrados.

2. Polines de retorno u horizontales, sostienen a la faja y permiten deslizarse libremente en su retorno.

3. Polines guías o verticales, mantienen para que la faja no se salga fuera de su sitio; es decir central a la faja para que no se desalinee.
 4. Polines de impacto o amortiguadores, si la carga cae en la faja sobre un polin duro, la faja se cortaría rápidamente y duraría menos. Pero el polin de impacto esta forrado de jebe y amortigua el golpe evitando malograr la faja.
- d) Templadores, tienen la función de templar y centrar las fajas o controlar la tensión, evitando que se resbalen por una mala tensión. Los templadores usados son:
1. Templadores de contrapeso, se aumenta la tensión en la faja regulando el contrapeso y de esta manera se mantiene la operación de trabajo.
 2. Templadores de tornillo, se temple la faja por el simple procedimiento de ajustar la polea de cola, por medio de la regulación de dos tornillos. Este sistema es el mas usado, sirve para centra a faja cuando este se ladea.
- e) Limpia fajas, sirven para limpiar las fajas y evitar al mismo tiempo el apelmazamiento de carga fina en la superficie de contacto de la faja.

En la planta se dispone de 12 fajas transportadoras de 24” de ancho

2.3.5 AREA DE CLASIFICACION

2.3.5.1 HIDROCICLONES

Los hidrociclones sirven para separar partículas sólidas contenidas en un fluido en función al tamaño y/o gravedad específica.

Los hidrociclones consisten en un cuerpo cilindro-cónico con un orificio de alimentación tangencial en su parte cilíndrica y dos orificios axiales de descarga .

Al inyectar pulpa por la alimentación en forma tangencial se produce un movimiento de vortice. Esta fuerza centrífuga desarrollada, separa las partículas de acuerdo a su tamaño y densidad en dirección radial.

Las partículas gruesas y densas se concentran en las paredes y son llevadas hacia abajo y eliminadas por el ápex, mientras que las partículas finas se mueven hacia el centro del ciclón y son transportadas hacia arriba por un flujo central inverso, rebalsando por el vortex. Estos aparatos son estáticos y no necesitan energía para su trabajo.

Los hidrociclones se utilizan para evitar la sobre molienda, logrando una disminución sustancial en el consumo energético al evacuar del circuito el material ya molido al tamaño deseado.

2.3.6 AREA DE PESAJE

2.3.6.1 BALANZA AUTOMATICA MERRICK

El tonelaje es un control fundamental en toda la planta concentradora, es por esta razón que se usan balanzas en las diversas líneas de producción, especialmente en el control del pesaje de la carga de alimentación a los molinos y también en la descarga de las líneas de producción. Estas balanzas van conjuntamente con las fajas transportadoras.

CAPITULO 3

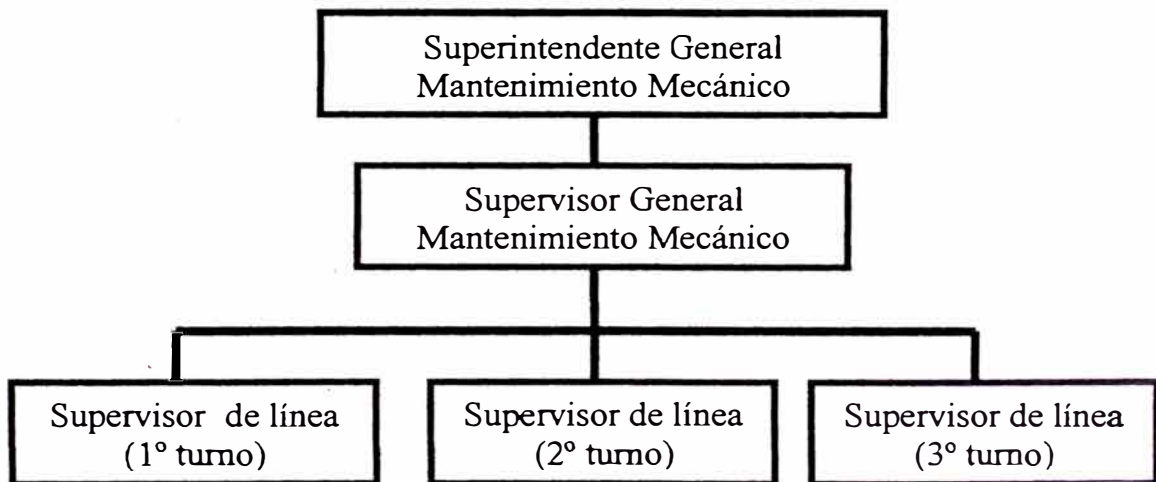
DIAGNOSTICO DEL MANTENIMIENTO ACTUAL

3.1 METODOLOGIA DE TRABAJO

- La planta de concentración produce en total un promedio de 6'833,210 toneladas largas secas por año de hierro concentrado
- Las operaciones en la planta son las 24 horas del día en forma continua y durante los siete días de la semana.
- El mantenimiento del equipo mecánico de la planta es responsabilidad del Supervisor General de Mantenimiento Mecánico, el equipo eléctrico esta a cargo del Supervisor General de Mantenimiento Eléctrico y la operación de los equipos a cargo del Supervisor General de operaciones. Estos Supervisores son responsables ante sus respectivos Superintendentes quienes a su vez reportan ante el Superintendente General Beneficio.
- Las actividades de mantenimiento están dirigidas hacia una producción interrumpida es decir los trabajos de mantenimiento

se realizan en tres turnos de 8 horas cada uno, contando para ello con un Supervisor de línea por cada turno y sus respectivas cuadrillas de mantenimiento. En total se cuenta actualmente con 37 trabajadores dedicados al mantenimiento mecánico.

- Los Supervisores de Línea o también llamados supervisores de turno son responsables ante el Supervisor General de Mantenimiento. A continuación se muestra el organigrama resumido de la sección de mantenimiento mecánico:



- El mantenimiento del equipo mecánico, tal como molinos, separadores magnéticos, celdas de flotación, fajas transportadoras, y diversos tipos de bombas necesitan una inspección frecuente y cuidadosa de todos los engranajes, piñones, ejes, cojinetes y otras partes mecánicas en movimiento. Diariamente el Supervisor General y/o Supervisor de turno hace un recorrido de la planta, inspeccionando los equipos tratando de descubrir las reparaciones necesarias antes que ocurran los

desperfectos. No sigue ninguna ruta determinada, ni tiene forma estándar para registrar sus descubrimientos. El tiempo, frecuencia y contenido de su inspección quedan enteramente a su juicio. En virtud de su larga experiencia en la compañía.

- Aunque no se llevan registros formales de fallas anteriores, las reparaciones importantes o sustituciones que podrían ser de interés para el Supervisor de operaciones son anotadas cronológicamente en el “**cuaderno de reportes diario**” que es realizado por el Supervisor de turno, durante cada turno se hace seguimiento e inspección de los trabajos, y terminado el turno se llena un cuaderno de reporte diario de mantenimiento, que es llenada por el Supervisor de turno realizada por cada turno (c/u 8 horas) y revisada por el Supervisor general de mantenimiento.
- Los trabajos de mantenimiento de cada turno son ejecutados por los Supervisores de turno quienes dirigen las cuadrillas de obreros conforme se requieran, además se adicionan los trabajos que se dejan encargados por el supervisor de turno saliente y los que para el Supervisor general de mantenimiento crea son los más convenientes o importantes.
- Los talleres de maestranza, taller de soldadura, taller de fajas, taller de polines, taller de componentes, taller eléctrico, taller de

instrumentación y otros servicios auxiliares prestan apoyo al área de mantenimiento mecánico de la planta realizando fabricación de repuestos, adaptación de partes de maquinas y recuperación de piezas dañadas o deterioradas.

- El Supervisor de turno asigna el personal requerido y saca los materiales necesarios del almacén de la planta o lo solicita al Supervisor General. Las piezas que no se encuentran en el almacén de la planta deben ser solicitadas al almacén principal del área de Beneficio, las cuales deberán ser solicitadas usando respectivos vales de almacén, las cuales deberán ser firmadas por el Supervisor General. Si el material que se saca de los almacenes requiere ser maquinado, el Supervisor General extiende una orden de trabajo al taller de maestranza para su respectivo maquinado y envía el material al taller. Cuando se termina de trabajar la pieza, se informa a la planta para su respectiva instalación. De igual manera se procede para los trabajos con otros talleres.
- El mantenimiento requerido que descubre el personal de operaciones es informado al Supervisor de Operaciones de la planta quien entonces informa al Supervisor General o Supervisor de turno de mantenimiento mecánico. Los Supervisores de Turno registran el trabajo de mantenimiento requerido o parada de maquinas en un libro de reportes diarios.

El Supervisor de operaciones de segundo y tercer turno llena los pedidos de mantenimiento en un libro de reportes. Cuando la cuadrilla de mantenimiento del primer turno llega, el supervisor de turno del respectivo turno revisa el cuaderno de reportes para determinar si hay o no algún trabajo pendiente de los dos turnos anteriores. Si durante el segundo y tercer turno, una maquina amenaza pararse, el supervisor de turno llama al Supervisor General a su casa e informa sobre el problema y acto seguido se comienza a tomar acción sobre el respecto.

- Conforme los pedidos se acumulan durante el día, el supervisor general de mantenimiento mecánico los va registrando en un cuaderno de apuntes y los informa al Supervisor de turno cuando regresa luego de haber terminado un trabajo, ve otra asignación de trabajo y lo escribe en el cuaderno de reportes cuando el trabajo ha sido terminado o en caso contrario lo deja como pendiente para que el siguiente turno lo termine. El jefe de turno distribuye los trabajos a realizar durante su turno a las cuadrillas respectivas (cuadrilla de bombas, molinos, tuberías, etc.), y coordina los trabajos con el supervisor de mantenimiento eléctrico y de operaciones.
- No se hacen ordenes de trabajos ni formularios de terminación, el supervisor general debe verificar con el supervisor de turno o

hacer una inspección personal para comprobar positivamente que el trabajo ha sido terminado correctamente.

- Las horas hombre correspondiente a cada trabajo es cargado al equipo en el parte de tiempos. Por lo tanto, no existe ningún registro aparte del cuaderno de reportes diario, de lo que se ha hecho a cada maquina, cuando ha sido hecho ni cuanto ha costado ni que materiales se han usado.
- Con respecto a las piezas de reemplazo algunas tienen stock, pero algunas veces debe hacerse un pedido directo o en casos extremos pedidos urgentes ya que la cantidad que se tiene en stock en el almacén carece de una cantidad de mínimos, además muchas veces los pedidos no llegan en la fecha programada trayendo consigo muchos contratiempos.
- El departamento de mantenimiento por lo general no hace ninguna programación de trabajo excepto la que hace el Supervisor General mentalmente, esto esta en función de las necesidades de producción de la planta.
- El supervisor de mantenimiento eléctrico es la contraparte del Supervisor mecánico y sus responsabilidades con respecto al equipo eléctrico son similares.

- La supervisión general de mantenimiento no cuenta con reportes de evaluación de mantenimiento tales como costo total del mantenimiento, costo por pérdida de producción por causas de parada, índices de mantenimiento estándar, entre otros.
- Debido a la antigüedad de la planta actualmente se cuenta con equipos obsoletos muy antiguos, equipos en desgaste y equipos nuevos que se encuentran combinados en varias líneas de procesos. En la planta la mayoría de los equipos tienen hasta 35 años de operación, lo que representa cierta dificultad aplicar un programa de mantenimiento preventivo, debido a que estos equipos ya han tenido overhaul. Actualmente existe un programa de renovación de equipos más modernos, lo que representa un ahorro en operación y mantenimiento.

3.2 ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

3.2.1 RECURSO HUMANO

Actualmente el departamento de mantenimiento mecánico de la planta cuenta con el siguiente personal:

Personal Administrativo Superior

- Un Supervisor General de Mantenimiento de la Planta de Concentración magnética

Personal Empleado

- 3 Supervisores de línea o turno
- Un Secretario técnico

Personal Obrero

- 06 Maestros especialistas
- 12 Mecánicos
- 8 Ayudantes y/o Oficiales
- 6 Soldadores
- 1 Almacenero
- 1 Chofer
- 2 Lubricadores

En total se tiene: 1 funcionario, 4 empleados y 36 Obreros

A continuación se definen las funciones del personal de mantenimiento mecánico

Supervisor General de Mantenimiento, cumple con las siguientes funciones:

- Realiza el planeamiento del mantenimiento de la planta, es responsable de la operatividad de los equipos de esta planta.
- Esta obligado a responder al Superintendente de Mantenimiento Mecánico de la Planta Beneficio.

- Ejecuta nuevos proyectos, tanto en la parte de costos como en el planeamiento, fabricación y montaje de equipos.
 - Encargado de programar el rol el personal de mantenimiento, además de revisar el cuaderno de reportes diario.
- Supervisor de Línea o turno, cuyas responsabilidades son:
- Encargarse de llenar el cuaderno de reporte diario.
 - Son los encargados de mantener la operatividad de la planta de concentrado.
 - Coordinar con los Supervisores de turno el rol de turnos del personal de mantenimiento.
 - Esta obligado a responder al Supervisor General de mantenimiento.
- Mecánicos de Mantenimiento,
- Constituyen el personal técnico capacitado para ejecutar los trabajos de mantenimiento que se puedan programar en la planta.
 - Están obligados a responder al Supervisor de línea de mantenimiento.
 - Mantener en buen estado las herramientas y equipos auxiliares de mantenimiento.

- Los mecánicos de mantenimiento se subdividen en:

Maestros especialistas

Mecánico A y B.

➤ Soldadores

- Ejecutan los trabajos de soldadura y construcciones metálicas que se puedan dar en la planta.
- Están obligados a responder al Supervisor de línea de mantenimiento.
- Mantener operativos los equipos de soldadura por arco y de corte por oxígeno / acetileno.
- Mantener en buen estado las herramientas y equipos auxiliares de mantenimiento.

Para más detalle el **ANEXO N° 6** muestra el organigrama de la cuadrilla de mantenimiento mecánico de la planta de concentración.

3.3 APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS PARA MEDIR EL ESTADO DE MANTENIMIENTO ACTUAL

3.3.1 DIAGNOSTICO Y ANÁLISIS DE LAS AREAS INVOLUCRADAS EN EL MANTENIMIENTO

La gestión del mantenimiento depende de varios factores o áreas en la cual es importante realizar un diagnostico y análisis para determinar sus factores críticos, que influyen en el éxito de estas áreas.

La metodología nos permitirá conocer el status de cada área, identificando sus puntos débiles, la cual nos permitirá tomar acciones correctivas.

Las áreas que afectan a la gestión de mantenimiento son :

- 1- Organización
- 2- Administración del área de mantenimiento
- 3- Personal
- 4- Infraestructura y equipo de mantenimiento
- 5- Equipamiento e instalaciones de Producción
- 6- Almacén / logística
- 7- Servicios de terceros.

A continuación se realizara un diagnostico del mantenimiento usando :la metodología del “radar de control “ y la calificación de la “productividad en el mantenimiento”.

3.3.2 RADAR DE CONTROL

Para realizar un diagnóstico de las áreas involucradas en la gestión del mantenimiento, se usará la metodología del Radar de Control, basado en cuestionarios que analizan las siguientes áreas: Organización, Administración, Personal, Ejecución del mantenimiento, Supervisión y Abastecimiento. Cada cuestionario consta de una serie de preguntas relacionadas con el área analizada, teniendo cada una de ellas un puntaje, por la situación de cada área involucrada en la gestión del mantenimiento se medirá en forma porcentual teniendo en cuenta la siguiente calificación:

Igual a 100%	: Perfecto	====>	Hay que procurar alcanzarlo
mayor a 60%	: Aceptable	====>	Hay que mejorar
menor a 60%	: Inaceptable	——>	Existen problemas

Los resultados del diagnóstico de la empresa en estudio se aprecian gráficamente en la **TABLA N° 5** y la **FIGURA N° 2**, donde podemos observar que las áreas Personal, ejecución y abastecimientos son las más críticas; la primera debido entre otras a la cantidad y calidad de personal así como la falta de capacitación de los mismos.

En la segunda área, la característica más resaltante es que mantenimiento no participa en la elaboración de los programas de producción de la planta; esto implica que la programación de las tareas de mantenimiento necesarias para los equipos. Otro punto constituye la documentación técnica e historial de los equipos no se encuentran actualizados, afectando totalmente los objetivos de mantenimiento, ya sea reduciendo costos o disminuyendo los tiempos ociosos, además habría que agregar que los trabajos y programas no están basados sobre la base de largos plazos.

En abastecimiento, el más grande problema es el tiempo de entrega de los proveedores de sus materiales necesarios, muchas veces la llegada de un repuesto demora mas de lo debido, todo esto provoca que no se tenga en la planta los repuestos necesarios para una posible reparación de emergencia o programada. También el almacén no dispone un stock de mínimos repuestos críticos actualizado

Es decir que como principales características del resultado de la evaluación, encontramos que los lineamientos de la organización respecto al sistema de mantenimiento no cuenta con objetivos claros y definidos, debido a los costos que implican la realización de los trabajos; las otras áreas de la organización encargadas de canalizar las necesidades para la ejecución de las tareas de

mantenimiento destinan los recursos estableciendo prioridades entre los requerimientos de la totalidad de la organización, de tal forma se explica que las reparaciones de los equipos se posterguen lo más posible en el tiempo.

TABLA N° 5 :Diagnóstico del Radar de Mantenimiento


Empresa: SHOUGANG HIERRO PERU S.A.A (SHP).....


Área: MANTENIMIENTO MECANICO.....

Supervisor encargado:

AREA 1: ORGANIZACIÓN										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Claridad de las políticas de SHP respecto de Mantenimiento en su planta					6					
Claridad de los objetivos de SHP respecto de Mantenimiento en su planta					6					
Grado de comunicación de todas las áreas de SHP con respecto de Mantenimiento en su planta					6					
Mantenimiento en su planta tiene libertad de acción dentro de la Organización de SHP.						5				
Claridad de la estructura orgánica de BASA y en especial del Área de Mantenimiento de su planta			8							
Internamente, mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras dentro de la planta			8							
Mantenimiento trabaja dentro de limites de responsabilidad claros y definidos				7						
Mantenimiento trabaja basado en claros objetivos propios			8							
Mantenimiento de su planta es tenido en cuenta por el resto de las áreas de SHP.				7						
Mantenimiento de su planta tiene definidas sus funciones claramente				7						
Subtotales:	0	0	24	21	18	5	0	0	0	0
TOTAL: 68 %										

AREA 2: ADMINISTRACIÓN										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta trabaja basado en un Presupuesto Operativo anual que cubre todas sus actividades				7						
Mantenimiento de su planta trabaja dentro del sistema de costos de SHP.					6					
Mantenimiento en su planta trata de reducir constantemente los costos operativos		9								
Mantenimiento en su planta participa en la elaboración de los Presupuestos anuales y en el establecimiento de niveles de gastos						5				
Mantenimiento en su planta controla y trata de reducir sus gastos			8							
El Área de Administración de SHP presta apoyo a Mantenimiento en su planta				7						
El Área de Sistemas de SHP presta apoyo a Mantenimiento en su planta			8	7						
La información de su planta llega a Mantenimiento en tiempo y forma					6					
Mantenimiento de su planta participa en cuanto a los planes de Mercadeo										1
Grado de ordenamiento interno de Mantenimiento de su planta en cuanto a lo Administrativo					6					
Subtotales:	0	9	16	21	18	5	0	0	0	1
TOTAL: 70 %										

 AREA 3: PERSONAL										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta tiene personal en cantidad suficiente							4			
Mantenimiento de su planta tiene personal de calidad técnica				7						
El personal de Mantto. de su planta conoce y observa los objetivos de la Empresa y los particulares del Área						5				
El personal de Mantenimiento de su planta se capacita permanentemente										1
El personal de Mantenimiento de su planta trabaja solo y es responsable de las tareas que realiza				7						
Rotación de personal (ingresos / egresos) de Mantenimiento de su planta									2	
Ausentismo del Personal de Mantenimiento de su planta				7						
Facilidad de Mantenimiento de su planta para cubrir vacantes						5				
Las acciones de desarrollo del Personal de Mantenimiento de su planta permiten ascensos e integración de cuadros de Supervisión									2	
Frecuencia (alta / baja) de aplicación de sanciones						5				
	0	0	0	21	0	15	4	0	4	1
TOTAL: 45 %										

 AREA 4: EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta acciona en base a planes y programas							4			
Mantenimiento de su planta participa en la elaboración de los programas de producción de SHP.										1
Mantenimiento de su planta participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización de activos productivos									2	
Grado de aplicación del concepto de Mant prev. en su planta, con rutinas de inspección y revisión planeadas									2	
Mantenimiento de su planta tiene archivos de documentación técnica e historial de los equipos al día									2	
Mantenimiento de su planta dispone de repuestos, suministros generales y existencia en los almacenes						5				
Mantenimiento de su planta dispone de herramientas de banco, equipos y máquinas suficientes y en buen estado						5				
Se lubrican equipos e instalaciones de su planta en base a un programa establecido en base a rutinas							4			
Mantenimiento de su planta presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas						5				
Mantenimiento de su planta dispone con suficientes datos sobre costos y presupuestos, contabilidad apoya en esta gestión.						5				
	0	0	0	0	0	20	8	0	6	1
TOTAL: 35 %										

AREA 5: SUPERVISIÓN

ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Conocimientos de sus obligaciones técnicas, funciones de control y responsabilidad sobre los resultados			8							
Respaldo de SHP a la supervisión de su planta: Supervisión recibe constantemente capacitación								3		
La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mantenimiento de su planta y controla su grado de cumplimiento			8							
La supervisión conoce, cumple y hace cumplir los Objetivos y Principios de SHP.			8							
La supervisión maneja y aplica el concepto de economía y control de costos de Manto. de su planta						5				
La supervisión de su planta sabe escuchar a su personal				7						
La supervisión de su planta analiza y resuelve problemas por sí misma				7						
La supervisión de su planta tiene fluida relación con el nivel de operarios				7						
La supervisión de su planta tiene fluida relación con los niveles superiores de SHP.				7						
Grado de relación entre supervisores de Mantenimiento de su planta con los de otras Áreas de la Empresa				7						
	0	0	24	35	0	0	0	0	0	0
TOTAL: 59 %										

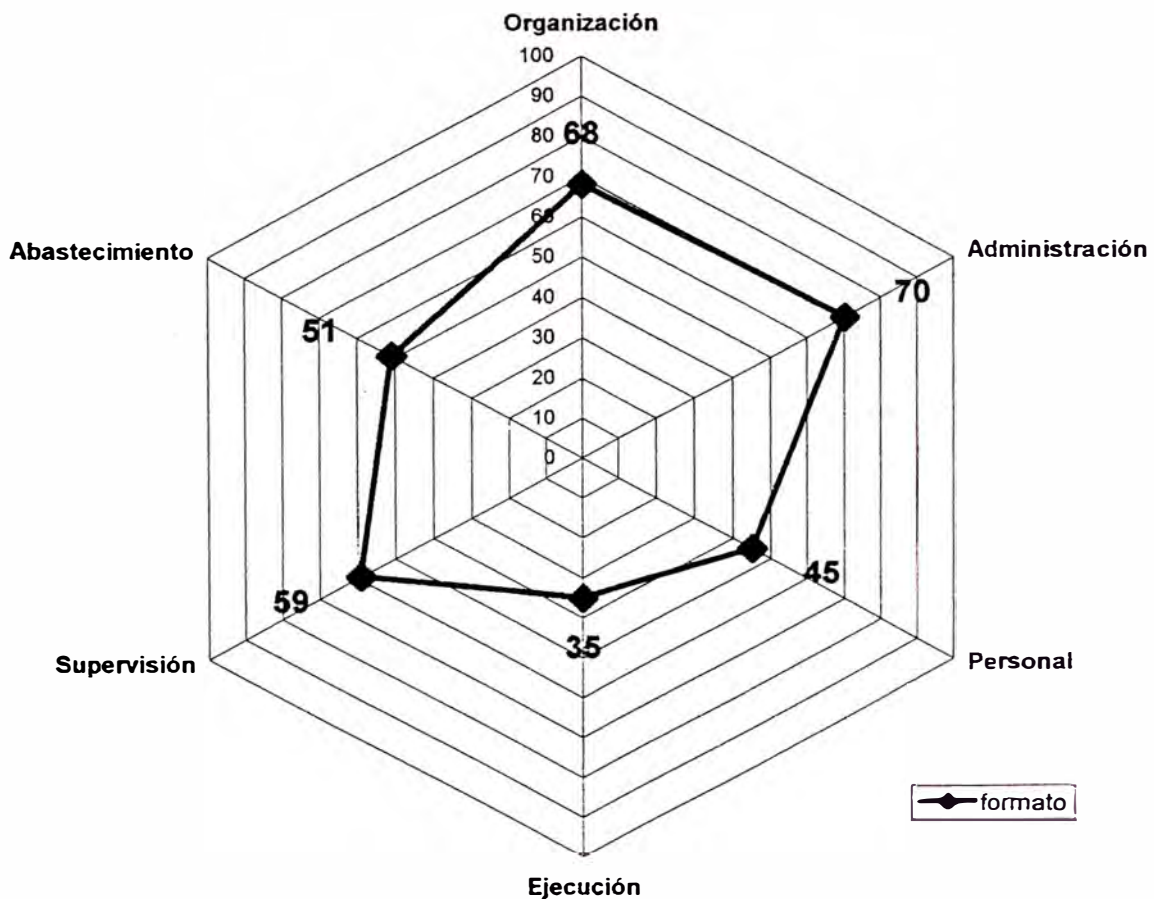
AREA 6: ABASTECIMIENTOS

ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Velocidad de respuesta a los requerimientos de compras de repuestos, materiales y suministros para Mantenimiento de su planta								3		
Almacenes de repuestos ordenados		9								
Mecanismos de recepción (calidad y cantidad) establecidos		9								
Se compra en base a especificaciones precisas de su planta						5				
Catálogo de Componentes (repuestos) de su planta actualizado						5				
Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros								3		
Mantenimiento de su planta tiene participación en el proceso de compra									2	
Registro de Proveedores actualizado				7						
Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias								3		
Grado de facilidad para contratar servicios de terceros						5				
	0	18	0	7	0	15	0	9	2	0
TOTAL: 51 %										



Figura N°2 :Resultado del Radar de Mantenimiento

Resultados						
Area	Organización	Administración	Personal	Ejecución	Supervisión	Abastecimiento
%	68	70	45	35	59	51



3.3.3 CALIFICACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO

El desarrollo de un programa para obtener una gestión más efectiva de los gastos se basa en aumentar al máximo tres factores de productividad:

1. Utilización; cantidad de tiempo que los recursos se ocupan productivamente
2. Métodos; la manera en que se usan los recursos,
3. Rendimiento, el nivel de habilidad y esfuerzo durante la ocupación productiva.

La evaluación de los tres factores esta en función al formulario de la calificación de la productividad del mantenimiento dado en la **TABLA N° 6**.

A continuación se describe aquellos indicadores para cada factor de productividad que representan la situación actual

UTILIZACIÓN: 58%

- Retraso en el trabajo debido a que no disponen de recursos económicos oportunamente, los cambios o reparaciones deben postergarse lo máximo posible.
- Se lleva control de los materiales y repuestos menores.

- No se cuenta con repuestos de mayor importancia(repuestos críticos. Se compran para reparar la falla.)
- No se lleva un registro detallado de las causas y materiales empleados en la reparación en un cuaderno de incidencias.
- Se trabaja coordinadamente con distintas especialidades como eléctricos, instrumentistas, etc.
- Se planifican tareas y reparaciones a corto y mediano plazo; pero su realización depende de que se cuente con los repuestos solicitados.
- Algunas máquinas cuentan con planos.
- No se realizan programaciones de tareas a largo plazo.

MÉTODOS: 40%

- No cuentan con instrucciones escritas de trabajo, los trabajos se realizan de acuerdo a la destreza y experiencia del trabajador.
- Existe un moderado interés administrativo en los métodos. Se llevan a cabo sólo los procedimientos indispensables en lo que se refiere a documentación debido a que no existe el personal de apoyo requerido para realizar esta función.
- Respecto a la duración de las tareas, trabajan con tiempos estimados según la experiencia del trabajador. Consideran que comúnmente se suscitan una serie de factores que no permiten encontrar un tiempo estándar que se acerque a la realidad (por ejemplo: que se robe un tornillo y el hecho de que al

inspeccionar una falla no se sabe que tan grave puede ser y qué otros problemas se puedan encontrar, lo cual vuelve incierto el tiempo dedicado al mantenimiento)

- El equipo que utilizan en las tareas de mantenimiento no es lo suficiente y la que hay no prestan mucha garantía. Hay algunos de ellos que tienen cierta antigüedad, estos provocan cierta demora en el tiempo de reparación debido a su poca maniobrabilidad.
- No se cuentan con métodos de trabajo estándar; la realización de los trabajos está a cargo de los trabajadores, sólo en el caso que el trabajo se complica toma parte el supervisor.
- El trabajo se considera difícil de predefinir, no por que la tarea lo sea, sino porque la realización de las tareas depende del stock de repuestos, siempre se alarga lo más que se pueda el tiempo para proveerlos de materiales y repuestos que necesitan.
- Los equipos son empleados de manera adecuada, incluso algunos son fabricados por los mismos trabajadores.

RENDIMIENTO:75%

- El nivel de carga de trabajo es fluctuante, porque pueden haber períodos en los que no se pueda contar con los recursos suficientes y llevar a cabo muy pocas tareas de mantenimiento, como pueden haber otros períodos en los que deben realizar todos los trabajos pendientes.

- Las otras áreas de la organización consideran los esfuerzos realizados como parte de la labor de los encargados del área de Mantenimiento.
- La organización no se preocupa por la continua capacitación de su personal en todos los niveles, por lo que para trabajos específicos se solicita el apoyo de terceros.
- No se cuenta con sistemas de presentación de informes de aspectos generales como reportes de energía, de ocurrencias; pero no constituyen una disposición o norma de la organización.
- El nivel de actitudes que tiene el área de mantenimiento es regular porque el personal no se encuentra al tanto de programas de capacitación que permitan mejorar
- permanentemente sus técnicas. empleadas en el trabajo.

$$\begin{aligned} \text{PRODUCTIVIDAD} &= \% \text{ UTILIZACIÓN} \times \% \text{ MÉTODOS} \times \% \text{ RENDIMIENTO} \\ &= 58\% \times 50\% \times 75\% \\ &= 21.75\% \end{aligned}$$



TABLA N° 6 :Formulario de Calificación de la productividad del mantenimiento

	UTILIZACIÓN	MÉTODOS	RENDIMIENTO
40%	<ul style="list-style-type: none"> * Perceptible retraso en el trabajo y tiempo improductivo * Control informal de materiales y repuestos * Frecuentes agotamientos de existencias * Ausencias de registros del tiempo utilizado * Ausencia de coordinación entre especialidades * Ausencia de planificación en el trabajo * Datos históricos empleados para la programación * Muchos planos antiguos u obsoletos * Ausencia de programación 	<ul style="list-style-type: none"> * Ausencia de instrucciones de trabajo * Ausencia de deseo de Administración científica * Carencia de estándares * Frecuentes reelaboraciones * Equipo ambiguo * Metodos de trabajo y planificación a cargo de trabajadores * Trabajo considerado difícil para pre-definir 	<ul style="list-style-type: none"> * Revisiones frecuentes de trabajo * Muchos trabajos interrumpidos * Bajo nivel de carga de trabajo * Percepcion ocasional de buen esfuerzo * Ausencia de capacitación de supervisores * Ausencia de sistema de presentación de informes * Bajo nivel de actitudes * Actitud insuficiente
50%	<ul style="list-style-type: none"> * Frecuentes retrasos y sacadas de vuelta * Algun esfuerzo para controlar los materiales y repuestos * Algunos trabajos para controlar los materiales y repuestos * Algunos trabajos pre planificados por los supervisores * Lineas de organización y jurisdicción ambiguas * Supervisores estiman el tiempo * Coordinacion informal entre especialidades * Desconocimiento de motivo de retrasos 	<ul style="list-style-type: none"> * Solo planificación ocasional del trabajo * Frecuentes discusiones en grupos sobre los trabajos * Moderado interés administrativo en los métodos * Instrucciones emitidas solo para trabajos de envergadura * Algunas practicas estándar * Metodos de trabajo evolucionados en vez de planificados 	<ul style="list-style-type: none"> * Capacitacion informal de supervisores * Asignacion de trabajos ambigua * Razonable esfuerzo de trabajo permanente * Instrucciones vagas de trabajo * Trabajo futuro incierto Peligro de despido * Escaso acatamiento de los controles de tiempo * Supervisor raramente visita el trabajo * Sistema informal de Informes
60%	<ul style="list-style-type: none"> * Escasos retrasos o agotamiento de existencias * Pre planificación de requerimientos de materiales * Uso de procedimientos formales de planificación y program. * Buena Información administrativa disponible * Escaos reclamos de solicitudes * Buen control de costos y trabajo pendiente * Sistenma de presentación de informes 	<ul style="list-style-type: none"> * Preplanificacion de la mayoría de los trabajos * Buena planificación del trabajo * Personal consiente de los métodos * Asignacion de grupos de administración científica * Sugerencia frecuente de métodos * Pocos cambios en el trabajo planificado * Uso adecuado de herramientas y equipos 	<ul style="list-style-type: none"> * esfuerzo de trabajo permanente * Operación formal * Orgullo por la destreza en el trabajo * Instrucciones claras de trabajo * Buenos controle de tiempo * Supervisor conoce estados de trabajos * sistema de presentación de informes
70%	<ul style="list-style-type: none"> * Prácticamente no hay retrasos * Materiales requeridos disponible * Pre planificación de todos los trabajos planificables * Los controles de gestión determinan con precisión las áreas problemáticas. * Sofisticada planificación y expedición del trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> * Herramientas y equipos de primer nivel * Disponibilidad de herramientas y procedimientos estándar * Algun volumen de trabajo repetitivo * Alto nivel de competencia de los trabajadores * Pre planificación de todos los métodos 	<ul style="list-style-type: none"> * Solido plan de incentivos de trabajo * Supervisores bien capacitados * Ausencia de problemas laborales * Buen manejo de trabajo pendiente * Orgullo por la destreza en el trabajo * Baja rotación de la mano de obra
80%			
90%			
100%			

CAPITULO 4

SISTEMA DE GESTION DE MANTENIMIENTO PROPUESTO

4.1 PREMISAS PARA LA IMPLEMENTACION:

Un sistema de Mantenimiento Preventivo efectivo no sucede al azar, debe planificarse.

El análisis de los equipos, el desarrollo de tareas de Mantenimiento, la confección de listas de verificación, un buen historial de los equipos y la presentación de los informes son todas las actividades que se deben planificarse y desarrollarse cuidadosamente.

Un sistema personalizado de mantenimiento debe responder a las necesidades de los equipos y estar respaldado por todas las personas de la planta lográndose producir los mejores resultados que se mantendrán a lo largo del tiempo.

La meta es alcanzar el 100% del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, por lo menos de los equipos más críticos.

Reducir el nivel de incertidumbre del mantenimiento y eliminar retrasos de trabajo

Mejorar la coordinación y simplificar la supervisión lográndose eliminar la improvisación

Solo el área de mantenimiento no podría lograr atender todas las necesidades de la planta por lo que es necesario que el área de operación participe debidamente en la ejecución de las tareas de mantenimiento.

Las ventajas del mantenimiento planificado son esencialmente, el ahorro de tiempos y costo.

4.2 RELACION DEL MANTENIMIENTO PROPUESTO CON LAS DEMAS AREAS DE LA EMPRESA

Según los estudios previos sobre el mantenimiento mecánico en la empresa Shougang Hierro Perú S.A.A se tendría que actuar de la siguiente manera en las diferentes áreas relacionadas con mantenimiento:

GERENCIA GENERAL

La empresa se divide en cuatro gerencias principales que son: Gerencia de Administración, Gerencia de Materiales ,Gerencia de Finanzas y Gerencia de Producción.

La Gerencia General es la última instancia para resolver conflictos entre la gerencia de materiales y la gerencia de producción con relación a requerimientos que son necesarios para esta última área pero que no han sido aprobados por tener un presupuesto limitado.

Con la Gerencia de Producción hay reuniones semanales y reportes mensuales en donde se especifica sobre el grado de cumplimiento de los objetivos, resaltando en particular el porcentaje de horas que se le dedica al mantenimiento correctivo, el que no debe de exceder el 2.5% según las políticas establecidas.

El departamento de Mantenimiento se encuentra ubicado dentro de la Gerencia de Producción por lo que esta sujeta a las decisiones de dicha gerencia.

PRODUCCION

Facilita información acerca de los volúmenes de producción así como del control de las características de calidad del producto mediante el cumplimiento periódico de tareas de mantenimiento como es el cambio de forros de los molinos que se tiene que realizar cuando hay un excesivo desgaste en los forros.

Se encarga de realizar un registro detallado de los tiempos tanto productivos como improductivos de las máquinas, con el fin de programar en base a esta información las tareas de mantenimiento preventivo.

Se registran diariamente los volúmenes de producción en cada turno y para cada una de las máquinas, también se tiene un control del avance de la producción y de la cantidad de horas y productos pendientes para lograr la producción programada.

Se registra el tiempo de parada de las máquinas por mantenimiento, obteniéndose ésta información de los partes que se registran diariamente con la finalidad de llevar una estadística para ciertos periodos y poder analizar las tendencias de las mismas evaluando la gestión de mantenimiento.

La comunicación se realiza diariamente de manera verbal y se coordinan las fechas para realizar el mantenimiento preventivo con la finalidad de no alterar el programa de producción.

MATERIALES (LOGÍSTICA)

La importancia de la relación del área de mantenimiento con ésta área radica en su dependencia a logística para obtener los repuestos y componentes requeridos para poder brindar el servicio de mantenimiento al resto de áreas.

Cuando requiere un repuesto, mantenimiento genera en el sistema interno de la empresa una Solicitud de Requisición de Compra, la cual sería enviada a logística, la misma que logística traduce en una Orden de Compra que luego de ser aprobada por Finanzas, y ser enviada a los respectivos proveedores.

La Solicitud de Requisición de Compra mencionada incluye sugerencias de mantenimiento para la elección de proveedores; generalmente recomienda dos o tres proveedores.

PERSONAL

Tendrá que existir capacitación continua de los trabajadores de mantenimiento, mediante seminarios y charlas organizadas generalmente por los proveedores y otros en institutos como en SENATI, los que serian coordinados por Recursos Humanos.

La política de la empresa es la de asignar sueldos fijos a los empleados porque la cantidad e intensidad del trabajo realizado es variable.

El jefe de mantenimiento se encarga de elaborar la descripción de cada puesto de trabajo.

MANTENIMIENTO

Contar con archivos de documentación técnica e historial de los equipos al día.

Participar en planes de inversión, modernización y actualización de activos productivos.

Se realiza la lubricación y revisión de equipos e instalaciones de la planta sobre la base de un programa establecido desarrollado mediante rutinas.

Presta atención y resuelve casos de fallas repetitivas en las máquinas.

Se preocupa por efectuar actividades de capacitación orientado a los operarios con el objetivo de mejorar sus métodos de trabajo para evitar que realicen operaciones que afecten del funcionamiento de las máquinas.

4.3 PLANEAMIENTO Y PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

La manera de realizar un mantenimiento preventivo efectivo es mejorando el sistema, la organización, la ejecución y el control de las tareas de mantenimiento preventivo realizadas por el departamento de mantenimiento.

Existen muchos aspectos que influyen en el desarrollo de un sistema de mantenimiento aplicado a una Planta de Concentración , pero para el presente informe se plantea los siguientes pasos básicos para la instalación de un mantenimiento preventivo efectivo:

1. Listado y ficha técnica de los equipos
2. Criticidad de los equipos
3. Listas de verificación o inspección
4. Ordenes de trabajo
5. Desarrollo de un programa de MP anual
6. Historia de los equipos
7. Programa de inspecciones

A continuación se detalla cada uno de los pasos

4.3.1 LISTADO Y FICHA TÉCNICA DE LOS EQUIPOS

El año 2001 se realizó un inventario de los equipos instalados en la planta, así como su distribución en la misma.

Aprovechando este inventario se logro actualizar los siguientes puntos:

- Listado de equipos de la planta
- Ficha técnica de cada equipo

4.3.1.1 LISTADO DE EQUIPOS

El código de los equipos esta compuesta de 6 dígitos XXX-YYY, donde:

XXX :tipo de equipo(bombas, molinos, celdas de flotación, etc.) y

YYY :numero correlativo del tipo de equipo.

Por ejemplo:

Equipo : 213-031 donde;

213 Código de Bombas

031 Numero relativo de Bomba

Cabe mencionar que en la codificación de los equipos no se toma en cuenta la línea de producción a la cual pertenece el equipo, esto es por que la configuración de cualquier línea de producción es variable dependiendo de las necesidades de producción es decir que si un equipo pertenece a una línea de producción en la actualidad en el futuro podría estar trabajando en otra esto es factible debido al uso de mangueras, tubos y

distribuidores para el traslado de la pulpa o concentrado de mineral.

En el **Anexo N° 7** se muestra la codificación y su respectiva descripción de todos los equipos de la planta.

El orden esta de acuerdo al código de equipo

En el **Anexo N° 8.1, N° 8.2, N° 8.3, N° 8.4** se da un listado de los equipos agrupados según la línea de producción y el respectivo código de equipo.

4.3.1.2 FICHA TECNICA

La ficha técnica es un formato para el llenado de los datos de los equipos, en él podemos encontrar los principales datos y características que se consideran relevantes en la máquina tales como:

Tipo de equipo.

- Capacidad, caudal, etc
- Año de fabricación
- Descripción, fabricante.
- Ubicación exacta.
- Datos de placa(HP, Voltaje, etc.)
- Lectura de su vida útil en la unidad adecuada.
- Actualizaciones o cambios efectuados.

Referencias a la lista de repuestos y a los planos.

Referencia a los manuales.

La información de los equipos no se tiene totalmente completa, debido a que varios equipos han sido transferidos de otras unidades o plantas cuando antes era Hierro Perú y no existe información de muchos de ellos, por lo tanto solo mostramos algunos de ellos.

En el ANEXO N° 9 se muestra el modelo de ficha técnica a usarse.

4.3.2 CRITICIDAD DE LOS EQUIPOS

La criticidad de los equipos es lo que nos va a permitir decidir que mantenimiento realizar y cuan importante es cada maquina dentro del proceso de producción de la planta.

El nivel de criticidad de los equipos clasifica a los equipos de acuerdo a que si el equipo deja de funcionar paraliza el proceso de producción y/o afecta la eficiencia del proceso o a su importancia en la planta o en caso de fallar, según los posibles daños o accidentes que pudiera ocasionar.

Para el presente informe se proponen tres niveles de criticidad:

4.3.2.1 NIVEL DE CRITICIDAD 1:CRITICO

Es el nivel que asigna al equipo que no debe fallar si este equipo fallara, habría que parar la planta, una o más líneas de producción y ello ocasionara una gran perdida económica.

En este nivel se incluyen las maquinas con altos costos de reparación o que requieren de mucho tiempo para obtener piezas de repuestos , además de tener problemas crónicos de mantenimiento

Un equipo cuya posible falla pueda ocasionar daños al personal o las instalaciones de la planta también es considerado en este nivel de criticidad.

También debe considerarse en este nivel un equipo cuya falla ocasionaría daños ambientales tales como derramamientos de productos químicos, combustibles, etc.

4.3.2.2 NIVEL DE CRITICIDAD 2:IMPORTANTE

Es el nivel que asigna a los equipos que no deberían fallar. Continua siendo un equipo importante, pero una falla en esta maquina no tendría un fuerte impacto en la planta, por muchas razones como existe otro similar disponible o que la falla toma poco tiempo en repararla

o su parada no detiene la producción. Aquí esta la mayor cantidad de maquinas existentes.

4.3.2.3 NIVEL DE CRITICIDAD 3:AUXILIAR

Es el nivel que se asigna a todo el resto de los equipos que van a ser considerados en el plan de mantenimiento preventivo. Estos son equipos complementarios a la producción o que actúan como equipos en stand by, apoyando a equipos importantes.

A estos equipos a los cuales en caso de que no se encuentre el tiempo para realizar una tarea de mantenimiento se puede reprogramar, lo que no afectaría sustancialmente la efectividad del programa

En el **ANEXO N° 10.1, 10.2, 10.3, 10.4**, se muestra un listado de equipos agrupados por línea de producción en la que se evalúa la criticidad de cada equipo, obteniéndose un valor ponderado para cada equipo. Para la asignación de valores de ponderación de cada equipo por su incidencia sobre cada variable se hizo uso de una **TABLA N° 7**.



TABLA N°7
TABLA DE PRIORIDADES PARA EVALUAR EL EQUIPO-CRITICIDAD

ÍTEM	VARIABLES	CONCEPTO	PONDERACIÓN	OBSERVACIONES
1 Efecto sobre el servicio que proporciona:				
		Para	6	
		Reduce	4	
		No para	0	
2 Valor técnico - Económico:				
	Considerar el costo de adquisición , operación y mantenimiento	Alto	3	Mas de US\$20 000
		Medio	2	Entre US\$1000 y US\$20 000
		Bajo	1	Menos de US\$1 000
3 La falla afecta:				
	a.Al equipo en si	Si	1	Deteriora otros componentes?
		No	0	
	b.Al servicio	Si	1	Origina problemas a otros equipos?
		No	0	
	c.Al operador o al seguridad en Gral	Riesgo	1	Posibilidad de accidentes del operador ,otras personas,otros equipos cercanos o daños ambientales?
		Sin riesgo	0	
4 Probabilidad de falla (confiabilidad))				
		Alta	2	Se puede asegurar que el equipo va a trabajar correctamente cuando se necesite ?
		Baja	0	
5 Flexibilidad del equipo en el sistema				
		Único	2	No existe otro igual o similar
		By pass	1	El sistema puede seguir funcionando
		Stand by	0	Existe otro igual o similar no instalado
6 Dependencia Logística/Tiempo de adquisicion				
		Extranjero	2	Compra de repuestos se demora o se importa
		Local / externo	1	Algunos repuestos se compran localmente
		Local	0	Repuestos se consiguen rapida y/o localmente
7 Dependencia de la mano de obra				
		Terceros	2	El mantenimiento requiere contratar a terceros
		Propia	0	El mantenimiento se realiza con personal propio
8 Facilidad de Reparación (Mantenibilidad)				
		Baja	1	Mantenimiento difícil y/o periodo de reparacion largo
		Alta	0	Mantenimiento fácil y/o periodo de reparacion corto
ESCALA DE REFERENCIA:				
A	CRITICA	16 a 20		
B	IMPORTANTE	08 a 15		
C	REGULAR	00 a 07		

Las metas esperadas para el cumplimiento del mantenimiento de los equipos según el nivel de criticidad es el siguiente:

criticidad 1, el cumplimiento deberá de ser al 100%.

criticidad 2, el cumplimiento deberá de ser al 80%.

criticidad 3, el cumplimiento deberá de ser al 60%.

Por lo tanto de las tablas de los anexos 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 podemos determinar los siguientes equipos críticos de la planta:

Molinos de barras primarias

Bombas primarias

Fajas de alimentación

Ciclón primario

Bomba ASH de 10"x10" hacia flotación

En el área flotación tiene los siguientes equipos críticos:

Molino de bolas Marcy 12"x13"

Espesadores

Equipo auxiliar soplador Spencer

Fajas transportadoras

Las celdas de flotación no se consideran como equipos críticos porque cada banco tiene de dos hasta seis mecanismos agitadores independientes y trabajan a bajas velocidades, el problema sería el atoro o ruptura de la tubería de alimentación de la celda, lo cual pararía el banco de flotación y en este caso pararía todo el proceso de producción.

4.3.3 LISTAS DE INSPECCION (CHECKLIST)

La lista de inspección es el documento que indica que los puntos que se deben inspeccionar periódicamente en cada maquina antes y durante su operación ,además deberá ser realizada por el mecánico o el operador dependiendo de la complejidad.

La inspección sirve para “ averiguar y evaluar el estado real de los equipos”.

La inspección de los equipos de las Plantas es parte de las actividades diarias del personal de mantenimiento. Una inspección con la frecuencia necesaria, de acuerdo a la importancia o complejidad en cada equipo es la clave para el éxito del mantenimiento preventivo y al mismo tiempo garantiza el funcionamiento seguro y eficiente de los equipos.

PREMISAS:

- Cuanto más importante es el equipo (mayor criticidad), mas y mejor se le debe inspeccionar.
- En toda inspección se tendrá en cuenta tres criterios relacionados con las instalaciones: la capacidad de funcionamiento de las mismas, su seguridad y el mantenimiento de su valor.
- Mediante las inspecciones también se realizan controles de seguridad. Todas las instalaciones de la empresa tienen que cumplir las normas vigentes de seguridad. Ni el personal ni los bienes materiales tienen que correr peligro.
- Cada tipo de maquina tiene su propia lista de inspección, conteniendo típicamente tareas estandarizadas, que aparecerán en otras listas , tales como tareas de limpieza, chequeo de fugas, búsqueda de pernos flojos, etc.
- Existen dos tipos básicos de inspección:
 - Sensorial, mediante el uso de sentidos(oyendo, viendo, palpando, oliendo.
 - Instrumental, se puede medir mediante el empleo de instrumentos y herramientas.
- Normalmente, las listas de inspección del mantenimiento no contiene repuestos, excepto materiales simples (tales como filtros, lubricantes, etc.) los cuales están disponibles en la maquina. De la misma manera, estas solo deben incluir

herramientas simples (o en lo posible no. Deberá estimarse el tiempo requerido para realizar cada lista de chequeo para propósito de planificación y control.

- Se establece el programa de inspecciones en base a:
 1. Datos de documentaciones técnicas, manuales de instrucciones, catálogos de los fabricantes, etc.
 2. La experiencia del personal de mantenimiento de la planta y a las recomendaciones realizadas por los técnicos que ayudaron a instalar los equipos que se tiene en la planta.
 3. El programa de mantenimiento diario pero dando además la mayor flexibilidad de tal forma que pueda ser cubierta por el personal poco calificado en algunos casos.
- Para la frecuencia de inspección de los equipos se consulto las recomendaciones del fabricante, recomendaciones de instalación de los equipos y recomendaciones de los operarios de mantenimiento. Las inspecciones se deben realizar a intervalos prefijados. El intervalo entre dos inspecciones puede ser en horas, días, semanas, meses, etc. Puede haber diferentes listas de chequeo para tareas diarias, semanales, mensuales, o una sola desarrollada para cubrir todas las frecuencias.

El programa de inspecciones abarca:

1. Inspecciones diarias
 2. Inspecciones semanales
 3. Inspecciones mensuales
 4. Inspecciones bimestrales
 5. Inspecciones anuales
- La lista debe ser clara, concisa, fácil de leer, amplia y específica, además esta actividad debe de tomar pocos minutos.
 - Los inspectores deben ser personas altamente calificados y entrenados para tal fin, con experiencia de varios años en mantenimiento y con la habilidad para detectar cualquier anomalía en el equipo, debe saber utilizar instrumentos de medición y aparatos tales como analizadores de vibraciones, micrómetros, indicadores de dial, etc., y principalmente estar en capacidad de reparar los equipos que inspecciona. Además de estas cualidades, debe poseer conocimientos de trabajos propios de oficina.
 - Cada programa de inspección es dado en dos formatos, tanto para los mecánicos como para los eléctricos.

PROGRAMA DE INSPECCIONES

Las inspecciones se realizan bajo dos condiciones:

1. -Inspección con el equipo en funcionamiento.
2. -Inspección con el equipo parado.

Aquí el objetivo es realizar la mayor cantidad posible de tareas de mantenimiento cuando la maquina este operando, de tal manera que se limite el tiempo de la maquina fuera de producción.

INSPECCION CON EL EQUIPO EN FUNCIONAMIENTO.

Es importante inspeccionar un equipo en funcionamiento puesto que permite detectar fallas tales como, partes sueltas, vibraciones excesivas, ruidos anormales, sobrecalentamientos y fugas, rozamiento de partes, etc.

INSPECCION CON EL EQUIPO PARADO.

Durante la inspección con el equipo parado se revisan las partes pero sin llegar a desarmarlos, solamente habrá necesidad de quitar tapas de inspección, guardas o tal vez desacoplados se revisan rodamientos, condición de los dientes de engranajes, forros de desgaste, tensión de fajas en V y cadenas, alineamiento de ejes, tolerancias, nivel de aceite, condición del lubricante, limpieza,

desgaste de partes y condición general del equipo y todo lo que no se puede detectar cuando el equipo esta en funcionamiento.

Este tipo de mantenimiento es adecuado para los operadores.

En los **ANEXOS N° 11.1 al 11.5** se presenta la hoja de inspección propuesta para realizar una inspección diaria de la máquina, además el formato está diseñado para poder inspeccionar cada uno de los sistemas de acuerdo al orden de criticidad.

4.3.4 ORDENES DE TRABAJO

4.3.4.1 INFORMACION GENERAL

La Orden de Trabajo(OT) ,es un formato debidamente autorizado mediante la cual una sección solicita : el servicio de otras secciones , talleres u otros trabajos determinados como servicios de equipos (compresoras, grúas, molinos, etc.), diseño y elaboración de planos, así como efectuar el control de recursos utilizados y los cargos correspondientes. ,la ejecución de un trabajo que generalmente consiste en la reparación de un desperfecto o se realice alguna modificación que facilite la operación o de mejorar la calidad del producto. Esta orden de trabajo en la mayoría de los casos son originados por el personal de operaciones u otras áreas hacia los grupos de mecánicos, electricistas e

instrumentistas; quienes toman acción según la prioridad requerida y devuelven la hoja a la sección originada con los comentarios respectivos. Cada OT esta relacionada a una maquina y permite definir la manera como se va a ejecutar la tarea de mantenimiento indicando los recursos que se van a requerir y por lo tanto, el costo que va a representar. Es necesario elaborar un plan y un programa para establecer como y cuando se va a ejecutar. El servicio de taller , comprende trabajos de reparación, mantenimiento y/o fabricación de piezas, componentes, infraestructura, instalaciones, etc., en los talleres de la empresa

4.3.4.1.1 ORDEN NORMAL.-Todas las ordenes rutinarias, para los equipos controlados por mantenimiento, que no sean de componentes, de programación o especiales son aprobados , según la política de cada departamento. Se puede dividir en :

a.-Por su tipo :

Reparaciones mayores del equipo

Reparaciones menores del equipo

b.-Por su control

Internas o seccionales

Externas o ínter seccionales

4.3.4.1.2 ORDEN DE PROGRAMACION.-Todas las ordenes que resultan de una programación para mantenimiento preventivo; son hechos y aprobados por el campo y Planeamiento de Mantenimiento. Son de dos tipos:

a.-Orden de mantenimiento preventivo programado

b.-Orden de mantenimiento para reparaciones programadas

4.3.4.1.3 ORDEN ESPECIAL.-Todas las ordenes que sean extraordinarias o de cuidado , o que tengan un objetivo especial , o sean de equipos no controlados por mantenimiento; son aprobados por la administración. Son de los siguientes tipos:

a.-Equipos controlados por mantenimiento:

- Orden par items reparables

- Orden para flotas

- Orden para misceláneos

- Orden para fabricar o adaptar

b.-Equipos sin control de mantenimiento

- Orden para trabajos comunes

- Orden para proyectos

4.3.4.2 PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO DE INFORMACIÓN Y MANEJO DE LA ORDEN DE TRABAJO

A. OBJETIVO.

Dar toda la información pertinente, para el llenado y uso de la orden de trabajo

B. PROPOSITO.-

Este procedimiento se hace con el propósito, de dar a los usuarios y a toda persona que se interese por la orden de trabajo, la información objetiva de:

a.-Cual es la política y procedimiento para el uso de las ordenes de trabajo, en forma general.

b.-Que información de debe poner en cada campo de la orden de trabajo.

c.-De donde se puede obtener la información necesaria.

d.-Quienes son los que intervienen y que acción de hace.

e.-Criterios en la asignación de prioridades, etc.

Establecer normas y procedimientos a seguir para solicitar servicios de talleres u otros trabajos mediante el uso de O.T.

C. POLITICA.-

Todo trabajo a equipo o servicio a hacerse en el Área, debe ser cubierto por una orden de trabajo, de la siguiente forma:

a.-Todos los trabajos deben ser cargados a los números de equipos de 6 dígitos asignados por la compañía.

b.-Se hará una orden de trabajo, para cada uno de los trabajos, que su ejecución se estime en mas de 4 hrs/hombre y/o se use materiales de almacén.

c.-Se cubrirá los trabajos de un mismo tipo o clase y de menos de 4 hrs/hombre, con una orden de trabajo abierta, hasta un máximo de tres meses.

d.-Salvo raras excepciones la orden de trabajo no debe permanecer pendiente o abierta por mas de seis meses.

e.-Todos los datos deberán ser veraces, por tratarse de un sistema de recopilación de datos.

Es la política de la empresa, ejecutar servicio de talleres y otros trabajos mediante el uso de Orden de Trabajo y controlar los costos incurridos por el uso de materiales, labor u otros recursos.

D. ALCANCE

La presente normatividad deberá ser observadas por las jefaturas de planeamiento y programación de mantenimiento Beneficio, Superintendencia de Mantenimiento Mecánico y Eléctrico Beneficio, Departamento de Ingeniería y responsables de talleres en lo que a atención de trabajos se refiere; así como por los responsables de Centros de Costos en la oportunidad que requieran solicitar un trabajo o servicio de taller.

E. NORMAS

1. Todo servicio de taller, así como los trabajos de elaboración de planos u otros, deberán efectuarse mediante el uso de orden de trabajo, de acuerdo a las normas establecidas en el presente procedimiento.

2. Son responsabilidades del titular de Centro de Costos:

- a) Planear los trabajos que requieran servicio de taller u otros en su área a fin de considerarlos en su presupuesto.

b) Cuidar que todo trabajo de reparación, mantenimiento, fabricación u otros trabajos requerido en su área, que se realice en los talleres de la empresa, se solicite mediante la respectiva Orden de Trabajo debiendo aperturarse una orden para cada trabajo que requiera el uso de horas / hombres, materiales de almacén, equipos u otros recursos y/o servicios.

c) Solicitar el trabajo en el formato de Orden de Trabajo correspondiente al área de ejecución. En el **ANEXO N° 12**, se muestra el formato de orden de trabajo para solicitar servicios de talleres, elaboración de planos, trabajos específicos u otros en el área de San Nicolás.

d) Utilizar una misma orden para la ejecución de trabajos menores de un mismo tipo que se requieran en forma continua y repetitiva; la Orden de Trabajo podrá permanecer abierta hasta 3 meses, excepcionalmente con la aprobación de la jefatura de Planeamiento y Programación de Mantenimiento Beneficio, hasta 6 meses.

e) Las ordenes de trabajo serán aprobadas por el responsable de Centro de Costos; para el caso de proyectos de inversión, serán autorizados por el Jefe de Proyectos.

3. Son responsabilidades de la Jefatura de Planeamiento y Programación de Mantenimiento Beneficio:

a) Revisar que todo trabajo solicitado por los responsables de Centro de costos, se cargue al seis dígitos de control de Propiedad del Equipo, TEP, API o cuenta correspondiente.

b) Asignare numero a la orden de trabajo y consignarlo antes de su APERTURA, caso contrario carecerá de validez.

c) Efectuar la revisión de la información, tramitación y envío de la orden de trabajo para su procesamiento a informática, tanto en la apertura y cierre.

4. Es responsabilidad del Departamento de Informática, ingresar al sistema de Orden de Trabajo la información correspondiente, tanto de Apertura o Cierre y proporcionar a Planeamiento y Programación de Mantenimiento Beneficio, los reportes de edición

semanal y mensual, así como especiales cuando lo soliciten.

5. Es responsabilidad del supervisor de taller, una vez concluidos los trabajos solicitados, efectuar el cierre de la orden de trabajo indicando razón de falla y acción tomada, luego remitirla a planeamiento y programación de mantenimiento Beneficio según corresponda.

6. Las ordenes de trabajo serán canceladas, previa conformidad o revisión del centro de costos originador.

7. Los casos de API estas serán canceladas por el Jefe de Proyectos.

F. PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE LA ORDEN DE TRABAJO.

PASO 1:

El ORIGINADOR preparara la Orden de trabajo señalando el trabajo requerido en el formato (**ANEXO N° 12**) y llenara los campos siguientes:

ITEM 1: N° de equipo (seis dígitos según File, API o TEP).Este numero es asignado por la compañía y se encuentran pintados en cada equipo: como referencia usar la lista de equipos (anexo N° 7 y/o 8).

ITEM 2: Centro de costo ejecutante de la OT

ITEM 3: Fecha abierta de la OT

ITEM 4: Fecha requerida .-fecha que se requiere el trabajo terminado .Se usa para programar la carga de trabajo diaria por sección o grupo de trabajo. De preferencia contactar con el Supervisor del taller que va a realizar el trabajo para poder estimar mejor la fecha.

ITEM 5: Prioridad .-va del 1 al 5

Prioridad 1 =Trabajos de seguridad , de las personas o equipos.

Prioridad 2 =Trabajos urgentes, que afectan a la producción.

Prioridad 3 =Trabajos importantes, que pueden afectar la producción.

Prioridad 4 =Trabajos rutinarios, en relación con servicios.

Prioridad 5 =Trabajos eventuales y facilidades necesarias.

ITEM 6: Locación.-es el lugar donde se efectúa el trabajo dentro de la maquina. Estos códigos son para equipo según tabla.

ITEM 7: Tipo .-Tipo de trabajo que se debe efectuar , es el trabajo de centro de costo

Ejemplo: Soldar, pintar ,reparar, etc.(ANEXO N° 13).

ITEM 8: Lectura del horómetro de la maquina, si el equipo no tuviera horómetro, sé llenara con ceros este espacio.

ITEM 9: Numero de componente, poner él numero de componente si fuera aplicable.

ITEM 10: Horas / hombre estimadas (por experiencia): horas por él numero de hombres que requeriría el trabajo.

ITEM 11: Una descripción completa de trabajo o servicio requerido. Esta descripción saldrá en el programa de trabajo.

ITEM 12: Centro de costo: donde trabaja el originador.

ITEM 13: Ficha de originador (4 dígitos)

ITEM 14: La orden será refrentada por las firmas necesarias, según el tipo de la orden de trabajo.

ITEM 15: Descripción detallada del trabajo requerido. Procurara la firma del responsable del centro de costos y envía las Ordenes de trabajo a planeamiento o según quien corresponda

PASO 2

Las ordenes de trabajo completas, con los datos descritos anteriormente se enviara a la oficina de Planeamiento de Mantenimiento San Nicolás, donde se hará lo siguiente:

- a) Verificar la O.T, revisando los campos y las firmas, de existir errores coordinara con el originador las respectivas correcciones.
- b) Procederá a la apertura de la O.T, asignándole su numero de Orden correspondiente en el mismo formato. (ANEXO N° 12, item 17)
- c) Remitirá dos copias a la sección o taller ejecutante y una copia al originador
- d).Sumarizara por grupos la ordenes (original) y envía a informática par su procesamiento.

PASO 3

EL AREA DE INFORMATICA :Ingresara al sistema de O.T. la información de apertura, creando un archivo que identificara con él numero de cargo conformado por él numero de equipo y O.T. esta cuenta así formada se usara para cargar los gastos ocasionados por el uso de mano de obra y materiales e ingresar la información concerniente al trabajo a realizarse

PASO 4

EL SUPERVISOR GENERAL DE TALLER al recibir la OT, el taller automáticamente esta autorizado para desarrollar el trabajo descrito en ella y usara los números de cargo de las ordenes (ver ítem 1 y 17 del ANEXO N° 12) cuando necesite sacar materiales del almacén mediante vale de almacén y cargar el tiempo del personal asignado a estos trabajos, en los partes de tiempo.

Cuando el trabajo este terminado, llenara, llenará la copia u orden de cierre (ANEXO N° 14 y N° 15) con los datos siguientes:

-Fecha terminada (ítem 19)

-En el reverso se pondrá un circulo en la Causa principal de falla (ítem 20).Solo se circundara una causa principal.

-También se pondrá un circulo en acción tomada Se puede marcar hasta 4 acciones si fuera necesario. (ítem 21)

-Un comentario de la falla en los espacios de Comentario. (ítem 22)

-Firma y N° de ficha del supervisor general del taller responsable del trabajo (ítem 23)

La OT terminada se enviara a la oficina de planeamiento y Programación. De mantenimiento donde será chequeada y procesada.

En caso de la perdida de la O.T. comunicara a Planeamiento para que se efectúe el cierre en los formatos establecidos.

PASO 5

PLANEAM. Y PROG DE MANT: Revisara la O.T. para verificar que la información esté conforme, sumariara por grupos y enviara a informática. (ver ítem 24)

PASO 6

INFORMATICA :Ingresara al sistema la información de Cierre de la O.T y proporcionara a las secciones de planeamiento y programación de Mantenimiento Beneficio los reportes de edición mensual o trimestral establecidos y especiales cuando estos lo soliciten.

En los ANEXOS N° 12,14 y 15 se muestra un ejemplo de una orden de trabajo, que fue desarrollada con el objetivo de ser aplicada en el sistema de documentación que maneja ésta área para la realización de las tareas de mantenimiento.

4.3.5 DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO ANUAL

Normalmente existe un programa anual para cada maquina, conteniendo todas las frecuencias de MP. Este programa es estático (nada cambia), a, menos que el MP sea activado por las horas de funcionamiento u otro contador.

Se ha programado de acuerdo a las siguientes referencias:

- Sobre la base de catálogos de fabricantes de los equipos instalados.
- De acuerdo a las recomendaciones realizadas por los técnicos que ayudaron a instalar los equipos que se tiene en la planta.
- A la experiencia obtenida durante los últimos cinco años de operación de los equipos.

LUBRICACIÓN

Generalmente después de un determinado tiempo de funcionamiento hay que lubricar el cojinete de un eje, de esta manera se evita que pro falta de lubricación se dificulte el funcionamiento de la pieza.

La lubricación previene el deterioro del equipo y preserva su fiabilidad. Al igual que otros defectos ocultos, la lubricación

inadecuada a menudo no se tiene en cuenta porque no siempre esta relacionada con las fallas y calidad del producto.

Las perdidas causada por una lubricación inadecuada incluyen no solo aquellas que son el resultado de obstrucciones, sino también la lubricación insuficiente que conduce a perdidas indirectas, tales como disminución de la exactitud operativa en las partes móviles, sistemas neumáticos, etc. así como un desgaste más rápido que acelera el deterioro, causa mas defectos, e incrementa los tiempos de ajuste (setup).

A continuación se detallara un programa de mantenimiento mecanico y de lubricación a ser aplicado a la linea de Produccion de alimento para Pelets, pudiéndose realizar de la misma manera para las otras lineas de produccion

En base de los puntos exhibidos anteriormente se da en el **ANEXO N° 16** la hoja de servicio para el mantenimiento preventivo mecánico, en la que se muestra las actividades a realizar según el tipo de equipo.

Además en el **ANEXO N° 17** se muestra el un programa anual de mantenimiento, la cual será ejecutada conjuntamente con la hoja de servicio del **ANEXO N° 16**.

Para la lubricación de los equipos se dan los ANEXOS N° 18 Y N° 19 donde se detalla la hoja de servicio para la lubricación y su respectivo cronograma de lubricación según el código de equipo

4.3.6 HISTORIA DE LOS EQUIPOS

Una buena historia de equipo es vital para manejar, mantener y mejorar las maquinas.

Para un efectivo planeamiento de los trabajos de mantenimiento es necesario llevar un record del comportamiento de los equipos, una especie de historia clínica a la que denominamos “Historia de Equipo”, con este propósito se usa los formatos donde se anotan las reparaciones importantes efectuadas desde su puesta en operación con detalles de las fechas y observaciones importantes para futura referencia, modificaciones efectuadas, materiales usados, etc.

Una buena historia de equipo analizada periódicamente por la supervisión de mantenimiento seria útil para:

- Evaluar el rendimiento de sus equipos a través del tiempo.
- Detectar fallas repetitivas. Si un equipo causa paradas frecuentes
- Establecer los costos totales de reparación para poderlo comparar con el costo de reemplazo. Que repuestos son los que más se gastan

- Determinar el costo anual total de reparación y compararlo con el costo de reemplazo. Si el equipo tiene Alto costo de mantenimiento
- Desarrollar un buen enfoque para el mejoramiento de los equipos, utilizando la retroalimentación para ajustar el Mantenimiento y poder determinar los mejoramientos que requieren los equipos.
- Reajustar los ciclos de mantenimiento
- Rediseño de partes del equipo
- Sustitución con materiales mas adecuados
- Mejorar o cambiar los métodos de operación
- Mejorar la calidad del lubricante o las frecuencias de lubricación
- Por ultimo sustituir el equipo completo por otro de mayor capacidad
- La frecuencia de reparaciones efectuadas es decir el ciclo de mantenimiento

La historia de los equipos incluye:

- Numero de equipo.
- El costo de mano de obra, de repuestos, costo total y el costo acumulativo.

- Todo mantenimiento overhaul's, reparaciones y trabajos hechos de MP. (Incluyendo mejoramiento y cambios realizados.
- En el dorso estas tarjetas llevan anotadas todas las características del equipo tales como marca de fabricante, modelo, numero de serie, capacidad, potencia, numero de revoluciones, características del motor, etc.

CAPITULO 5

EVALUACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

5.1 COSTOS DE MANTENIMIENTO

Son todos aquellos gastos que se realizan para atender los programas de mantenimiento y las ordenes de trabajo solicitadas por los usuarios.

5.1.1 GASTO DE LABOR O MANO DE OBRA

Este factor incluye todos los costos asociados con los oficios, la mano de obra calificada y semicalificada de apoyo, es decir el personal que labora directamente e indirectamente en el mantenimiento de la planta de concentración. Estos costos también incluyen los tiempos extras laborados, la capacitación, las prestaciones al seguro, costo por tiempo de servicio (CTS), aportes tributarios y varios costos obligatorios o reglamentarios.

El costo de labor o mano de obra puede dividirse en directa e indirecta tal como se detalla a continuación:

5.1.1.1 MANO DE OBRA DIRECTA

Comprende el personal encargado del mantenimiento de la planta, el costo comprende el pago regular, el pago por tiempo extra laborado y demás beneficios sociales

5.1.1.2 MANO DE OBRA INDIRECTA

Comprende el personal de los talleres de apoyo tales como el taller de maestranza, taller de fajas, taller de soldadura, taller de componentes y otros talleres que proporcionan servicios especializados. Estos talleres cobran una tarifa por hora, calculada para las ordenes de trabajo especificas o proyectos dirigidos por el supervisor de la planta o solicitante. Esta tarifa incorpora los gastos generales del taller.

5.1.1.3 COSTO TOTAL MANO DE OBRA (CTMO)

Viene a ser la suma del costo de mano de obra directa e indirecta:

$$\text{CTMO} = \text{Mano de obra directa} + \text{Mano de obra indirecta}$$

5.1.2 GASTO PARA MATERIALES, REPUESTOS E INSUMOS

Este factor comprende las piezas compradas, refacciones, suministros, lubricantes, artículos de oficina, materiales de seguridad, material de limpieza, ropa de trabajo, suministros de taller y productos usados directamente para actividades de

reparación y mantenimiento. Este costo incluye gastos generales de materiales directos aplicados al precio de salida de los almacenes de la planta, como transporte, almacenamiento, manejo, embarque y entrega de piezas internas.

5.1.3 GASTO POR SERVICIO DE TERCEROS O CARGOS EXTERNOS

Este factor abarca el costo de tareas específicas de mantenimiento, proyectos u ordenes de trabajo contratadas por tiempo o por proyecto, como el mantenimiento de instalaciones, reparaciones generales o renovación de maquinas. Además a esta categoría debe incluirse el costo por personal externo contratado temporal o permanente para algún servicio técnico especializado.

5.1.4 GASTO POR REPOSICIÓN DE HERRAMIENTAS

Comprende el costo de herramientas manuales especializadas y herramientas especiales, como llaves neumáticas, gatas hidráulicas, grúas, maquinas eléctricas de soldar, etc., que no están incluidos en almacén o en los servicios del taller.

5.1.5 GASTO GENERAL DE MANTENIMIENTO

Este factor incluye todos los niveles de administración del área de mantenimiento y supervisión, así como empleados de oficina, programadores, supervisores de línea, etc.

5.1.6 GASTO POR DIVERSOS O INCONVENIENTES

Comprende gastos de movilidades o vehículos, así como el costo de su respectivo combustible y repuestos.

Así también los costos por pérdida de producción, generado por la paralización de las maquinas por lo que dejan de producir. Donde:

Costo P.P = Horas usadas en la reparación* Costo unit. de Perd. de Producción

5.1.7 COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO(CTM)

Comprende la sumatoria de los diferentes factores antes mencionado:

CTMN = Labor o Mano de obra + Materiales, Repuestos e insumos + Servicios de terceros + Reposición de Herramientas +Gastos generales +otros

5.2 INDICES DE CONTROL DE LA GESTION DEL MANTENIMIENTO

Estos índices o indicadores son útiles en la preparación de informes y brindan una cuantificación razonable del rendimiento de algunas áreas claves. Estos índices deben integrarse al sistema computarizado de la administración del mantenimiento y el sistema los debe proporcionar automáticamente cuando se lo soliciten. En términos generales, estos índices se clasifican en tres clases que están relacionadas y reflejan los objetivos del mantenimiento. Estas clases son la administración del mantenimiento, la eficacia del mantenimiento y los costos del mantenimiento.

A continuación se detalla los principales índices:

5.2.1 Índices de la Administración del Mantenimiento

5.2.1.1 Horas subcontratadas por mes

$$\% = \frac{\text{Horas subcontratadas totales trabajadas}}{\text{Horas totales trabajadas}} * 100$$

5.2.1.2 Horas de tiempo extra por mes

$$\% = \frac{\text{Horas tiempoextra totales trabajadas}}{\text{Horas totales trabajadas}} * 100$$

5.2.1.3 Productividad de los trabajadores por mes

$$\% = \frac{\text{Horas estandar}}{\text{Horas totales trabajadas}} * 100$$

5.2.1.4 Hora programadas contra horas trabajadas

Tiene singular importancia porque nos permite determinar el nivel de ocupación en los trabajos programados. Se determina sobre la base de la relación entre el número de horas hombre (h-h) programadas y el número realmente utilizado o trabajado es decir:

$$I_o = \frac{N^{\circ} \text{ de H} - H_{\text{programadas}}}{N^{\circ} \text{ de H} - H_{\text{utilizadas}}} * 100$$

Por ejemplo para un periodo en estudio se obtuvo los siguiente cuadro:

O.T N°	8334524	8334554	8334658	8334854
h-h programadas	16.30	6.00	3.50	8.20
h-h utilizadas	18.22	7.50	4.25	8.50
I _o (%)	92.56	73.4	86.9	92.60

De la tabla anterior obtenemos I_o(%)=95.12

5.2.2 Índices de la EFICACIA DEL MANTENIMIENTO

5.2.2.1 Eficacia global del equipo(OEE)

$$OEE = A \times S \times Q$$

en donde:

A = Indicador de disponibilidad

S = Indicador de velocidad

Q = Indicador de calidad

5.2.2.2 DISPONIBILIDAD OPERATIVA(Ao)

(Availability)

La disponibilidad operativa se interpreta como la probabilidad para que en un instante cualquiera, el sistema (reparable) este en funcionamiento. Se considera que la disponibilidad debe ser mayor que 90%.

$$A = \frac{\textit{Tiempo de produccion planeado} - \textit{Tiempo muerto}}{\textit{Tiempo de produccion planeado}} * 100$$

$$Ao = \frac{HL - PP - PR}{HL} * 100$$

Donde :

HL = Horas laborables de la empresa, donde se excluye domingos y feriados

PP = Paradas programadas para mantenimiento preventivo / proactivo, también se incluyen las reparaciones programadas o overhauls.

PR = Paradas no programadas (mantenimiento reactivo)

Para evaluar toda la sección con “n” equipos, podemos emplear la siguiente fórmula:

$$Ao / sección = \frac{nxHL - \sum_{i=1}^n PP - \sum_{i=1}^n PR}{nxHL} * 100$$

Para el caso de la planta en el mes de diciembre (31 días) trabajo 26 días /mes (24 horas /día), esta planta opero 320 horas, se realizó 15 horas de mantenimiento preventivo, 48 horas de paradas no programadas y el tiempo de Stand by es la diferencia, por lo que tenemos.

HL = 26*24 =624 horas de trabajo al mes.

$$Ao / Planta Conc ent. = \frac{624 - 15 - 48}{624} * 100 = 89.9\%$$

5.2.2.3 Velocidad

$$S = \frac{\text{Cantidad real de producción}}{\text{Cantidad planeada de producción}} * 100$$

5.2.2.4 Tasa de Calidad

Esta medida de la precisión del proceso o del equipo, definida como: (rendimiento total menos rechazos netos)/rendimiento total: Los rechazos netos incluyen la pérdida por productos reciclados, rechazados o degradados.

$$Q = \frac{\text{Cantidad real de producción} - \text{Cantidad no aceptada}}{\text{Cantidad real}} * 100$$

5.2.2.5 Numero de fallas en el sistema (NFS)

$$NFS = \frac{\text{Numero de paros de producción}}{\text{Numero de horas brutas de operación}} * 100$$

5.2.2.6 Evaluación del mantenimiento preventivo

$$\% = \frac{\text{Trabajos resultantes de inspecciones}}{\text{Inspecciones completas}} * 100$$

5.2.2.7 Indice de tiempo perdido

Cuantifica la relación entre el tiempo improductivo a la paralización.

$$Ip = \frac{\text{Tiempo de Paralización de la máquina}}{\text{Tiempo de Funcionamiento Planificado}} * 100$$

5.2.3 Indicadores de COSTOS DE MANTENIMIENTO

Parámetros generales de los índices:

Costos de mantenimiento = 3-5% del valor del activo fijo

5.2.3.1 Componente del costo de mantenimiento (CCMN)

Este índice nos indica la proporción entre el costo total de mantenimiento (CTMN) sobre el costo total de producción.

$$CCMN = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Costo total de producción}} * 100$$

El intervalo de medición a considerarse es semestral.

El costo total de la producción incluye: los gastos directos e indirectos de ambos órganos (operación y mantenimiento).

Según recomendaciones CCMN debe estar entre 8-13%

5.2.3.2 Costo de mantenimiento con relación a la producción(CMPR)

Relación entre el costo total de mantenimiento y la producción total en un periodo considerado.

$$CMPR = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Producción total en un periodo}} * 100$$

Esta relación es dimensional, ya que el denominador es expresado en unidades de producción(ton, m3, Kw., Km, etc.)

Para la empresa en estudio se evaluara en toneladas de mineral producido

5.2.3.3 Costo de una hora hombre de mantenimiento(CHHM)

Este indicador comprende los costos promedio de la hora –hombre de mantenimiento. El costo total de planilla incluye los beneficios sociales.

$$CHHM = \frac{\text{Total de planilla de personal mantenimiento}}{\text{Total de h-h de mantenimiento}}$$

5.2.3.4 Componente de fuerza laboral en el costo de mantenimiento(PERC)

Relación entre el índice de mano de obra “trabajo en mantenimiento programado “ y el índice de costo “costo de mantenimiento por facturación”.

$$PERC = \frac{TBMP}{CMFT}$$

Este coeficiente indica la influencia de la mejora o deterioro de las actividades de mantenimiento bajo control, con relación al costo de mantenimiento por facturación.

$$\% = \frac{\text{Fuerza laboral total en mantenimiento}}{\text{Costo total de mantenimiento directo}} * 100$$

5.2.3.5 Costo de mantenimiento de mano de obra externa(CMOE)

Relación entre los gastos totales de mano de obra contratada (licitadoras de otras empresas, o cedidas por otras áreas de la empresa) y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CMOE = \frac{\text{Costo de mano de obra contratada}}{\text{Costo total de mantenimiento}} * 100$$

5.2.3.6 Proporción de costo de mano de obra con respecto al costo de materiales de mantenimiento(CMO /CMMN)

$$CMO / CMMN = \frac{\text{Costo total de mano de obra de manten.}}{\text{Costo total de materiales de manten.}}$$

5.2.3.7 Costo de hora de mantenimiento (CHMN)

$$CHMN = \frac{\text{Costo total de mantenimiento}}{\text{Horas – hombre totales trabajadas}} * 100$$

5.2.3.8 Costo de refacciones y materiales con respecto al costo de mantenimiento (CRMT)

Relación entre los gastos con material y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CRMT = \frac{\text{Salidas y compras totales del almacén}}{\text{Costo total del mantenimiento}} * 100$$

5.2.3.9 Costo relativo con personal propio (CRPP)

Relación entre los gastos con personal propio y el costo total del área de mantenimiento en el periodo considerado.

$$CRPP = \frac{\text{Costo total de mano de obra de manten.}}{\text{Costo total de mantenimiento}}$$

5.2.3.10 INDICE DE PRODUCTIVIDAD

Permite determinar la relación que existe entre el volumen de producción real obtenido en la planta de

concentración (toneladas por año) y la mano de obra directa(H-H por año).

Para su calculo se considera el tonelaje de producción de la planta concentradora ente el numero de trabajadores encargados del mantenimiento.

$$Ip = \frac{\textit{Tonelaje real de produccion / año}}{\textit{H - Hprogramadas / año}} * 100$$

Este indicador da a conocer la proporción existente entre la producción real y las horas hombre de mantenimiento en la medida que crece esta relación crecerá también la eficiencia del mantenimiento.

CONCLUSIONES

- Las estrategias sobre las cuales se realizaran el mantenimiento deberán guardar estrecha relación con los objetivos de la empresa.
- Se tiene las condiciones necesarias para el desarrollo e implementación de un sistema de mantenimiento apoyado por la informática y basándose en todos los análisis y planteamientos mostrados.
- En el análisis de falla mostrado se debe tener en cuenta que las líneas de producción son continuas: por lo tanto, el compromiso del departamento de mantenimiento debe ser entregar un servicio de gran calidad y que genere confianza al usuario del equipo e instalación.
- El manejo de las ordenes de trabajo deberá ser realizado siguiendo los procedimientos establecidos por la empresa.
- Los indicadores de la gestión del mantenimiento preventivo permiten evaluar en forma cuantitativa si se está llevando con éxito el trabajo planificado o se necesita realizar ajustes y/o correcciones.
- La otra forma de evaluación de gestión del mantenimiento en forma cualitativa es por la evaluación de deméritos y gráficamente por el método del radar. Aunque son muy subjetivos nos dan una idea de cómo se va llevando el mantenimiento en la planta.
- Se llegara a plena capacidad de la planta de concentrado con una producción anual de 8 000,000 Toneladas. Si se cuenta con las mejores herramientas en sistemas de mantenimiento.

- Se debe establecer una coordinación entre las áreas de mantenimiento y logística; a fin de contar a tiempo con los repuestos necesarios.
- Para que el programa de mantenimiento preventivo tenga éxito se requiere :
 - Compromiso absoluto de la alta gerencia.
 - Buenos informes e historia de los equipos.
 - Personal dedicado
 - Criticidad asignada y con seguimiento.
 - Un buen sistema apoyado por computadora
 - Rutas de mantenimiento

BIBLIOGRAFÍA

ELONKA STEVE

EQUIPOS INDUSTRIALES PARA REPARACIONES DE
MANTENIMIENTO

I. QUIROZ NUÑEZ

INGENIERIA METALURGICA

MORROW

MANUAL DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

NEWBROUGH

ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO

B.W.NIEVEL

ENGINEERING MAINTENANCE MANAGEMENT

RUBEN GOMEZ SANCHEZ

NUEVAS TÉCNICAS DE GESTION DE MANTENIMIENTO

UNI

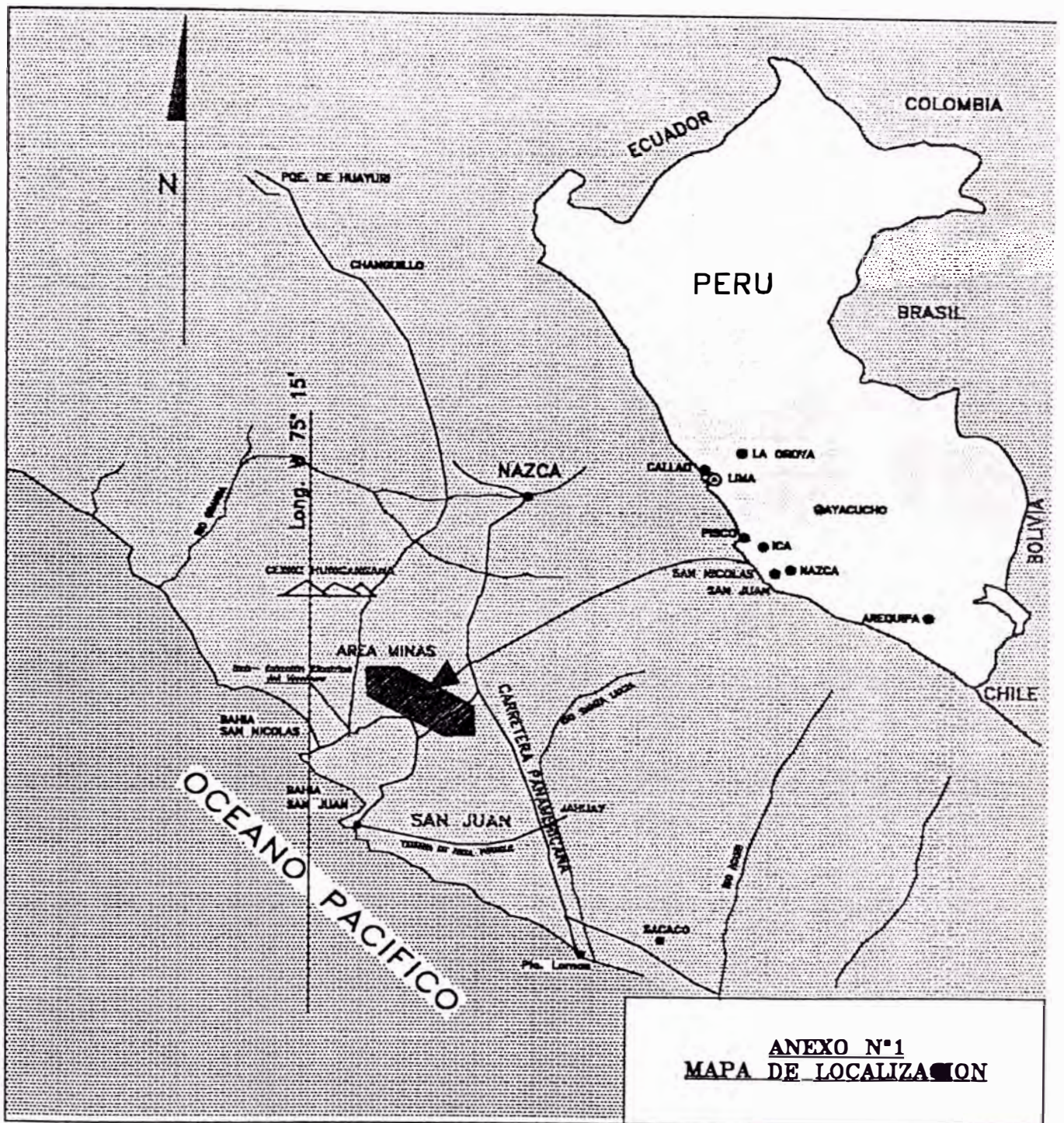
COPIAS DEL CURSO DE MANTENIMIENTO

ANEXOS

ANEXOS

- 1.- Mapa de localización.
- 2.- Organigrama estructural de la Empresa Shougan Hierro Perú S.A.A.
- 3.- Diagrama de proceso productivo – Área mina.
- 4.- Diagrama de proceso productivo – Planta de beneficio.
- 5.- Diagrama de flujo de la planta de concentración magnética.
- 6.- Organigrama estructural de la cuadrilla de mantenimiento mecánico de la planta de concentración.
- 7.- Listado general de equipos.
- 8.1.- Listado de equipos por línea de producción – KN.
- 8.2.- Listado de equipos por línea de producción –Alimento para pelets.
- 8.3.- Listado de equipos por línea de producción – Productos de sílice.
- 8.4.- Listado de equipos por línea de producción – Producción de torta.
- 9.- Ficha técnica.
- 10.1.- Calculo de criticidad - KN.
- 10.2.- Calculo de criticidad - Alimentos para pelets.
- 10.3.- Calculo de criticidad - Producción de sílice.
- 10.4.- Calculo de criticidad - Producción de torta.
- 11.1.- Check List. Semanal - Faja transportadora.
- 11.2.- Check List. Semanal - Bombas.
- 11.3.- Check List. Semanal - Separador magnético.
- 11.4.- Check List. Semanal – Molino de bolas y barras.

- 11.5.- Check list. Semanal – Ciclones.
- 12.- Ordenes de trabajo Área de San Nicolás - Aperturas.
- 13.- Tipo de trabajo.
- 14.- Cierre de orden de trabajo Área San Nicolás - Llenado por el ejecutor (Cara frontal).
- 15.- Cierre de orden de trabajo Área San Nicolás - Llenado por el ejecutor (Cara opuesta).
- 16.- Hoja de servicio: mantenimiento mecánico.
- 17.- Programa de mantenimiento mecánico – Alimento para pelets.
- 18.- Hoja de servicio: Lubricación.
- 19.- Programa de lubricación.

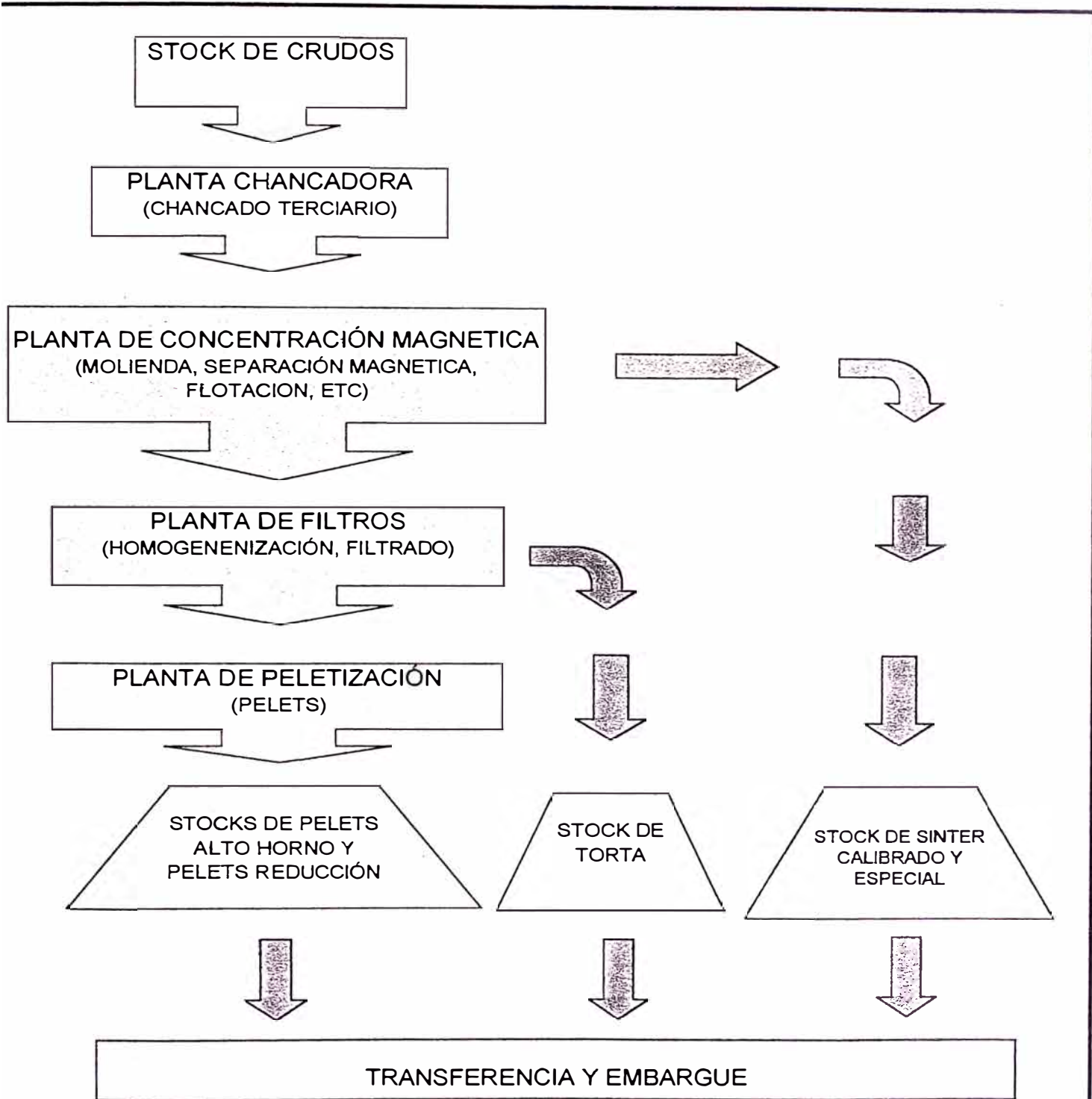


ANEXO N°1
MAPA DE LOCALIZACION



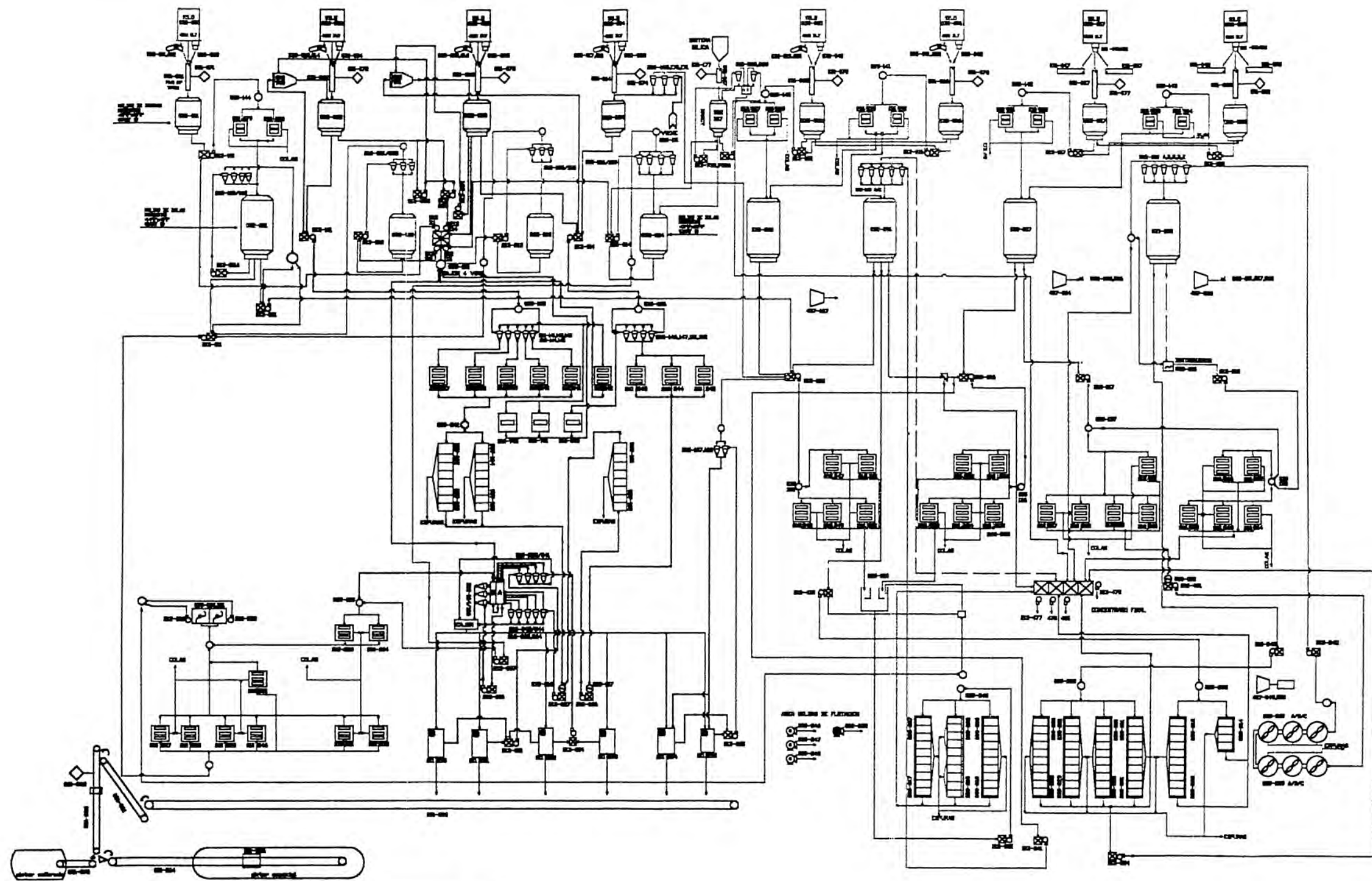
ANEXO N°3

DIAGRAMA DE PROCESO PRODUCTIVO : MINA

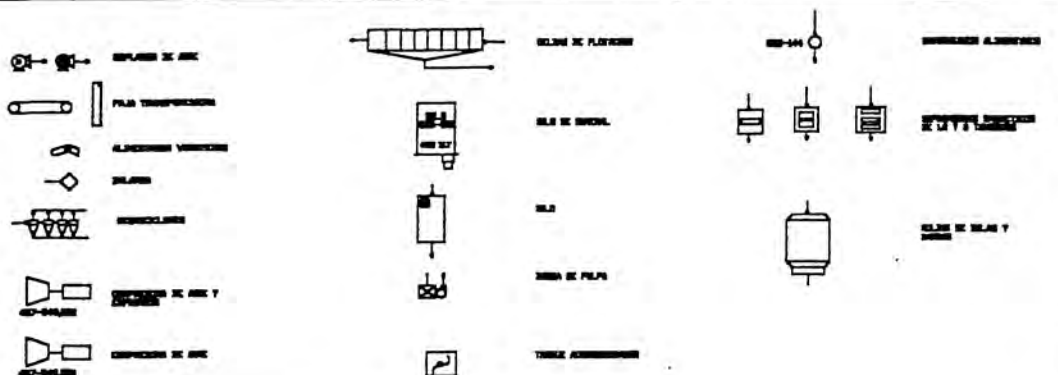


ANEXO N°4

DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO : PLANTA DE BENEFICIO



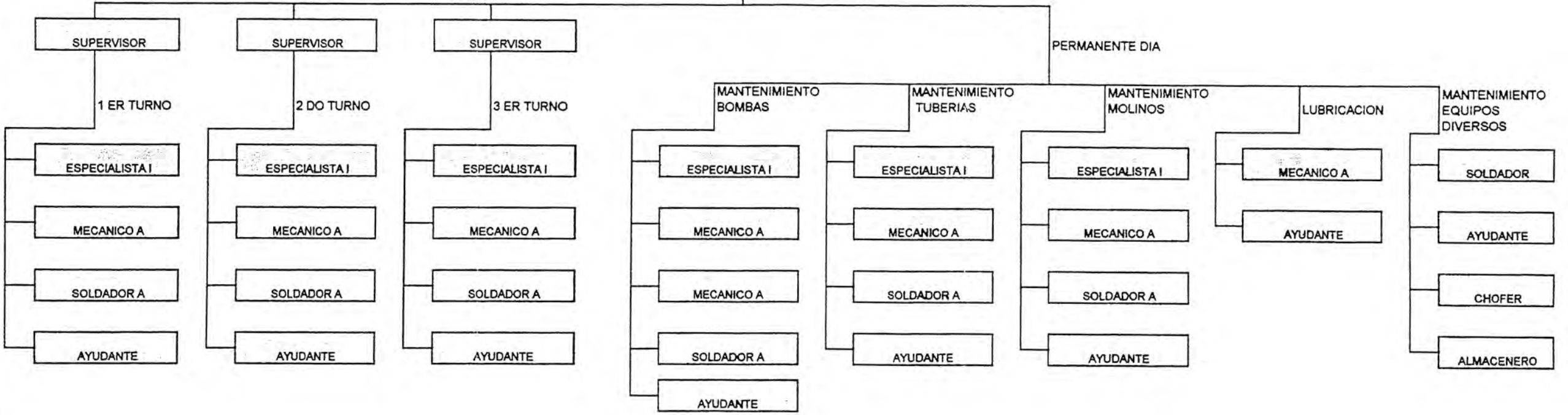
LEYENDA



LINEAS DE OPERACIONES
 LINEA DE MINERIA I
 LINEA DE MINERIA II
 LINEA DE MINERIA III

SUPERVISOR GENERAL MANTENIMIENTO MECANICO

TECNICO I



ANEXO N°6

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA CUADRILLA DE MANTENIMIENTO MECANICO DE LA PLANTA DE CONCENTRACION



ANEXO N°7 :LISTADO GENERAL DE EQUIPOS

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C 6733

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
1	030011	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
2	030012	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
3	030013	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
4	030014	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
5	030015	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
6	030016	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
7	030017	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
8	030018	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	KN
9	030019	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
10	030020	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
11	030021	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
12	030022	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	TORTA
13	030032	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	TORTA
14	030034	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	KN
15	030035	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	KN
16	030038	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	KN
17	030039	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	TORTA
18	030040	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	TORTA
19	030041	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	TORTA
20	030042	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	TORTA
21	030045	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
22	030046	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
23	030047	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
24	030048	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
25	030049	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
26	030050	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
27	030051	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
28	030052	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
29	030053	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
30	030054	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
31	030055	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
32	030056	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
33	030057	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
34	030058	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
35	030059	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	PELETS
36	031047	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	PELETS
37	031048	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	PELETS
38	031057	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	PELETS
39	031058	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	PELETS
40	031061	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	TORTA
41	031062	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	KN
42	031063	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	KN
43	031064	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	KN
44	031065	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	TORTA
45	031066	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	TORTA
46	031067	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	PELETS
47	031068	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	PELETS
48	031071	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	TORTA
49	031072	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	KN
50	031073	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	KN
51	031074	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	KN
52	031075	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	TORTA
ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
53	031076	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK	TORTA
54	031077	BALANZA RAMSEY PARA FAJA	PELETS
55	031078	STOCKPILE CONV. 30 IN. L.B.	KN
56	031082	BALANZA RAMSEY PARA FAJA	PELETS
57	031167	FAJA DE ALIMENTACION AL MOLINO DE SILICE 24 IN	SILICE
58	031177	BALANZA DIGITAL "RAMSEY" MICRO TECH 1999	SILICE
59	031360	FAJA DE DESCARGA DE MOLIENDA GRUESA 30" -LINK BELT	KN
60	031361	FAJA DE DESCARGA DE MOLIENDA GRUESA 30" -LINK BELT	KN
61	031362	BALANZA RAMSEY PARA FAJA	KN
62	031363	FAJA TRANSPORTADORA 30" -LINK BELT	KN
63	031364	FAJA TRANSPORTADORA APILADORA 30" -LINK BELT	KN

64	031366	STOCKPILE TRIPPER 30 IN. H R	KN
65	032081	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	TORTA
66	032082	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	KN
67	032083	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	KN
68	032084	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	KN
69	032085	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	TORTA
70	032086	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG	TORTA
71	032087	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16' - NORDBERG	PELETS
72	032088	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16' - NORDBERG	PELETS
73	032187	MOLINO DE BOLAS MARCY 8 x 8 FT	SILICE
74	032201	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' NORDBERG	TORTA
75	032202	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	TORTA
76	032203	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	TORTA
77	032204	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	TORTA
78	032205	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG	TORTA
79	032206	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG	TORTA
80	032207	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' - NORDBERG	PELETS
81	032208	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' - NORDBERG	PELETS
82	039050	TANQUE DE COMPENSACION 18" X 18"	TORTA
83	039121	DISTRIBUIDOR DE 4 VIAS	TORTA
84	039125	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS	KN
85	039126	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS	KN
86	039135	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
87	039136	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
88	039137	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	PELETS
89	039138	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	PELETS
90	039139	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
91	039140	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
92	039141	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
93	039142	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	PELETS
94	039143	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	PELETS
95	039144	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS	TORTA
96	039160	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
97	039161	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
98	039162	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
99	039163	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
100	039164	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
101	039165	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	KN
102	039166	TANQUE ACONDICIONADOR 7'x7' -GALIGHER	KN
103	039167	TANQUE ACONDICIONADOR 7'x7' -GALIGHER	KN
104	039182	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -SUTOR BILT	KN
105	039183	SISTEMA DE LUBRICACION -LINCOLN CENTRO-MATIC	KN
106	039188	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	PELETS
107	039190	TANQUE ACONDICIONADOR 7'x7' -GALIGHER	TORTA
108	039191	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	TORTA
109	039192	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	PELETS

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
110	039207	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
111	039208	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
112	039209	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
113	039210	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
114	039211	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
115	039212	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
116	039214	4 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
117	039217	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
118	039218	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
119	039219	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
120	039220	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
121	039221	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
122	039222	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	TORTA
123	039228	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
124	039229	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
125	039230	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
126	039231	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	PELETS
127	039237	CARGADOR DE BARRAS	KN
128	039238	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION	TORTA
129	039239	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION	PELETS
130	039240	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION	TORTA
131	039241	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION	KN
132	039246	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO	KN
133	039247	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO	TORTA
134	039248	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO	PELETS
135	039258	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -LANSON	PELETS
136	039259	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS"FIMA"	PELETS
137	039260	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS"FIMA"	PELETS
138	039301	TANQUE XANTATE	PELETS
139	039302	TANQUE AEROFLOT	PELETS
140	210079	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
141	210080	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
142	210083	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 SINGLE DINGS	KN
143	210087	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
144	210088	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
145	210089	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
146	210090	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	TORTA
147	210091	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	PELETS
148	210092	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	PELETS
149	210093	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	PELETS
150	210094	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	PELETS
151	210227	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	TORTA
152	210228	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	TORTA
153	210229	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	TORTA
154	210230	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	TORTA
155	210231	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
156	210232	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
157	210233	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
158	210234	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
159	210237	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
160	210238	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
161	210239	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
162	210240	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
163	210241	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
164	210242	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	KN
165	210243	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	KN
166	210244	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	KN

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
167	210245	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	KN
168	210246	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	TORTA
169	210247	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
170	210248	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
171	210249	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
172	210250	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
173	210251	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
174	210252	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
175	210253	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
176	210254	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
177	210255	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
178	210256	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	TORTA
179	210257	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
180	210258	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
181	210259	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
182	210260	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
183	210261	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
184	210262	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
185	210263	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
186	210264	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
187	210265	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
188	210266	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	PELETS
189	210700	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS	KN
190	210701	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS	KN
191	211290	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
192	211291	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
193	211292	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
194	211293	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
195	211294	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
196	211295	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	KN
197	212141	CICLON 15" KREBBS	KN
198	212142	CICLON 15" KREBBS	KN
199	212143	CICLON 15" KREBBS	KN
200	212144	CICLON 15" KREBBS	KN
201	212145	CICLON 15" KREBBS	KN
202	212146	CICLON 15" KREBBS	KN
203	212147	CICLON 15" KREBBS	KN
204	212149	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)	PELETS
205	212150	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)	PELETS
206	212151	CICLON 15" KREBBS	KN
207	212152	CICLON 15" KREBBS	KN
208	212153	CICLON 15" KREBBS	TORTA
209	212154	CICLON 15" KREBBS	TORTA
210	212155	CICLON 15" KREBBS	TORTA
211	212156	CICLON 15" KREBBS	TORTA
212	212157	CICLON 15" KREBBS	TORTA
213	212158	CICLON 15" KREBBS	TORTA
214	212159	CICLON 15" KREBBS	TORTA
215	212160	CICLON 15" KREBBS	TORTA
216	212161	CICLON 15" KREBBS	TORTA
217	212162	CICLON 15" KREBBS	TORTA
218	212163	CICLON 15" KREBBS	TORTA
219	212164	CICLON 15" KREBBS	KN
220	212165	CICLON 15" KREBBS	KN
221	212166	CICLON 15" KREBBS	KN
222	212167	CICLON 15" KREBBS	KN
223	212168	CICLON 15" KREBBS	KN
224	212169	CICLON 15" KREBBS	KN
ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
225	212170	CICLON 15" KREBBS	KN
226	212171	CICLON 15" KREBBS	KN
227	212838	CICLON 15" KREBBS	KN
228	212839	CICLON 15" KREBBS	KN
229	212840	CICLON 15" KREBBS	KN
230	212841	CICLON 15" KREBBS	KN
231	212842	CICLON 15" KREBBS	KN
232	212843	CICLON 15" KREBBS	KN
233	212844	CICLON 15" KREBBS	KN
234	212863	CICLON 15" KREBBS	KN
235	212864	CICLON 15" KREBBS	KN

236	212868	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"	SILICE
237	212869	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"	SILICE
238	212900	HIDROCICLON DE 26"	KN
239	212901	HIDROCICLON DE 26"	KN
240	213002	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
241	213101	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	KN
242	213104	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	KN
243	213105	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
244	213106	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
245	213107	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
246	213108	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
247	213111	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
248	213112	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
249	213113	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
250	213114	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
251	213121	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
252	213122	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
253	213126	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
254	213211	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
255	213212	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
256	213213	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
257	213214	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
258	213215	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
259	213216	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
260	213217	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
261	213218	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
262	213233	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	KN
263	213234	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	PELETS
264	213241	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	TORTA
265	213242	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12X10"FIMA-DENVER"	PELETS
266	213243	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12X10"FIMA-DENVER"	PELETS
267	213301	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
268	213304	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
269	213305	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
270	213323	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER	TORTA
271	213324	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER	KN
272	213393	BOMBA 10X10 -VULCO	KN
273	213394	BOMBA 10X10 -VULCO	KN
274	213430	PUMP CELLS DIST FEED 10 X 8 DENVER	TORTA
275	213431	PUMP CELLS DIST FEED 10 X 8 DENVER	PELETS
276	213440	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER	PELETS
277	213442	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER	KN
278	213477	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
279	213478	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
280	213479	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
281	213480	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	PELETS
282	213491	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	TORTA
ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	LINEA DE PRODUCCION
283	213626	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	KN
284	213627	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	KN
285	213637	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
286	213758	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER	SILICE
287	213759	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER	SILICE
288	213800	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
289	213801	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	TORTA
290	215450	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	TORTA
291	215451	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	KN
292	215452	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	KN
293	215453	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	KN
294	215454	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	PELETS
295	215455	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	TORTA
296	215456	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	TORTA
297	215457	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	PELETS
298	215458	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	PELETS
299	215459	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	TORTA
300	215460	BOMBA HIDRAULICA VICKERS	TORTA
301	215461	BOMBA HIDRAULICA VICKERS	TORTA
302	215511	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-1	TORTA
303	215551	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5	TORTA
304	215552	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5	TORTA
305	215561	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6	TORTA

306	215562	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6	TORTA
307	215571	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-7	PELETS
308	215581	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-8	PELETS
309	215582	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-8	PELETS
310	457167	COMPRESORA ESTACIONARIA INGERSOLL RAND*	PELETS
311	457204	COMPRESORA ESTACIONARIA LE ROI	TORTA
312	457530	COMPRESORA ESTACIONARIA INGERSOLL RAN	PELETS
313	457549	COMPRESORA ESTACIONARIA "SULLAIR"	PELETS
314	457550	SECADOR POR REFRIGERACION "SULLAIR"	PELETS
315	458002	GRUA PUENTE 20 TONS P & H	TORTA
316	458025	GRUA PUENTE 30 TON CHECO	TORTA



ANEXO N° 8.1 :LISTADO DE EQUIPOS POR LINEA DE PRODUCCION

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : KN

CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO
030013	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030014	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030015	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030016	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030017	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030018	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030034	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030035	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030038	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
031062	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031063	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031064	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031072	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
031073	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
031074	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
031078	STOCKPILE CONV. 30 IN. L.B.
031360	FAJA DE DESCARGA DE MOLIENDA GRUESA 30" -LINK BELT
031361	FAJA DE DESCARGA DE MOLIENDA GRUESA 30" -LINK BELT
031362	BALANZA RAMSEY PARA FAJA
031363	FAJA TRANSPORTADORA 30" -LINK BELT
031364	FAJA TRANSPORTADORA APILADORA 30" -LINK BELT
031366	STOCKPILE TRIPPER 30 IN. H R
032082	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
032083	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
032084	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
039125	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS
039126	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS
039160	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039161	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039162	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039163	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039164	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039165	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER
039166	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7" -GALIGHER
039167	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7" -GALIGHER
039182	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -SUTOR BILT
039183	SISTEMA DE LUBRICACION -LINCOLN CENTRO-MATIC
039237	CARGADOR DE BARRAS
039241	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION
039246	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO
210083	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 SINGLE DINGS
210237	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210238	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210239	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210240	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210241	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210242	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210243	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY
210244	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY
210245	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY
210700	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS
210701	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS
211290	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
211291	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
211292	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
211293	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
211294	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
211295	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS
212141	CICLON 15" KREBBS
212142	CICLON 15" KREBBS
212143	CICLON 15" KREBBS
212144	CICLON 15" KREBBS
212145	CICLON 15" KREBBS
212146	CICLON 15" KREBBS
212147	CICLON 15" KREBBS
212151	CICLON 15" KREBBS
212152	CICLON 15" KREBBS
212164	CICLON 15" KREBBS
212165	CICLON 15" KREBBS
212166	CICLON 15" KREBBS
212167	CICLON 15" KREBBS
212168	CICLON 15" KREBBS
212169	CICLON 15" KREBBS

212170	CICLON 15" KREBBS
212171	CICLON 15" KREBBS
212838	CICLON 15" KREBBS
212839	CICLON 15" KREBBS
212840	CICLON 15" KREBBS
212841	CICLON 15" KREBBS
212842	CICLON 15" KREBBS
212843	CICLON 15" KREBBS
212844	CICLON 15" KREBBS
212863	CICLON 15" KREBBS
212864	CICLON 15" KREBBS
212900	HIDROCICLON DE 26"
212901	HIDROCICLON DE 26"
213101	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213104	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213114	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213126	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213233	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER
213301	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213304	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213305	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213324	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER
213393	BOMBA 10X10 -VULCO
213394	BOMBA 10X10 -VULCO
213442	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER
213626	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213627	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
215451	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215452	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215453	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS



ANEXO N° 8.2 : LISTADO DE EQUIPOS POR LINEA DE PRODUCCION

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : ALIMENTO PARA PELETS

CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO
030008	SILO DE MINERAL MAGNETICO MOLIDO 5000 TON.
030045	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030046	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030047	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030048	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030049	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030050	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030051	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030052	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030053	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030054	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030055	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030056	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030057	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030058	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030059	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
031047	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT
031048	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT
031057	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT
031058	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT
031067	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031068	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031077	BALANZA RAMSEY PARA FAJA
031082	BALANZA RAMSEY PARA FAJA
032087	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16' - NORDBERG
032088	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16' - NORDBERG
032207	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' - NORDBERG
032208	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' - NORDBERG
039137	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039138	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039142	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039143	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039188	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER
039192	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER
039210	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039211	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039220	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039221	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039228	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039229	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039230	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039231	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039239	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION
039248	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO
039258	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -LANSON
039259	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS*FIMA*
039260	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS*FIMA*
039301	TANQUE XANTATE
039302	TANQUE AEROFLOT
210091	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210092	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210093	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210094	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210257	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210258	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210259	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210260	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210261	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210262	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210263	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210264	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210265	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
210266	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS
212149	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)
212150	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)
213107	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213108	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213217	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213218	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213234	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER
213242	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12X10*FIMA-DENVER*
213243	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12X10*FIMA-DENVER*
213431	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER

213440	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER
213479	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213480	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
215454	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS



ANEXO N° 8.3 :LISTADO DE EQUIPOS POR LINEA DE PRODUCCION

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : PRODUCCION DE SILICE

CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO
031167	FAJA DE ALIMENTACION AL MOLINO DE SILICE 24 IN
031177	BALANZA DIGITAL "RAMSEY" MICRO TECH 1999
032187	MOLINO DE BOLAS MARCY 8 x 8 FT
212868	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"
212869	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"
213758	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER
213759	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER



ANEXO N° 8.4 : LISTADO DE EQUIPOS POR LINEA DE PRODUCCION

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : PRODUCCION DE TORTA

CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO
030011	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030012	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030019	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030020	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030021	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030022	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.
030032	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030039	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030040	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030041	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
030042	ALIMENTDOR TIPO SOMBRERO MEXICANO
031061	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT
031065	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031066	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT
031071	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
031075	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
031076	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION DEL MOLINO - MERRICK
032081	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
032085	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
032086	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16 ' NORDBERG
032201	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' NORDBERG
032202	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG
032203	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG
032204	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG
032205	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG
032206	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG
039050	TANQUE DE COMPENSACION 18" X 18"
039121	DISTRIBUIDOR DE 4 VIAS
039135	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039136	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039139	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039140	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039141	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039144	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEPARADORES MAGNETICOS
039190	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7" -GALIGHER
039191	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER
039207	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039208	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039209	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039212	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039214	4 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039217	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039218	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039219	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039222	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER
039238	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION
039240	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOTACION
039247	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION -BUFALO
210079	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210080	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210087	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210088	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210089	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210090	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE
210227	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS
210228	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS
210229	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS
210230	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS
210231	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210232	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210233	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210234	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210246	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY
210247	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210248	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS

210249	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210250	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210251	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210252	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210253	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210254	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210255	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
210256	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS
212153	CICLON 15" KREBBS
212154	CICLON 15" KREBBS
212155	CICLON 15" KREBBS
212156	CICLON 15" KREBBS
212157	CICLON 15" KREBBS
212158	CICLON 15" KREBBS
212159	CICLON 15" KREBBS
212160	CICLON 15" KREBBS
212161	CICLON 15" KREBBS
212162	CICLON 15" KREBBS
212163	CICLON 15" KREBBS
213002	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213105	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213106	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213111	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213112	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213113	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213121	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213122	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213211	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213212	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213213	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213214	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213215	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213216	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213241	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER
213323	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER
213430	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213477	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213478	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213491	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER
213637	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213800	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
213801	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER
215450	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215455	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215456	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215459	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS
215460	BOMBA HIDRAULICA VICKERS
215461	BOMBA HIDRAULICA VICKERS
215511	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-1
215551	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5
215552	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5
215561	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6
215562	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6
457204	COMPRESORA ESTACIONARIA LE ROI
458002	GRUA PUENTE 20 TONS P & H
458025	GRUA PUENTE 30 TON CHECO



ANEXO N°9 :FICHA TECNICA

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

1. DATOS TECNICOS

CODIGO	2	1	3	2	1	8
NOMBRE DEL EQUIPO	BOMBA DENVER 10" x 8"					
FUNCION QUE REALIZA	TRANSPORTE DE PULPA					
UBICACION	PLANTA MAGNETICA			MARCA	DENVER	
TAMAÑO	10' x 8'			MODELO		
PESO				N° DE SERIE	423090	
CAPACIDAD/CAUDAL				PROVEEDOR	FIMA	
PARTE DEL PROCESO/LINEA	PRODUCCION DE PELETS		CENTRO DE COSTO	6733		

2. DATOS HISTORICOS

FECHA DE FABRICACION	1995	FECHA DE INSTALACION	1995
FECHA LIMITE DE GARANTIA	1999	FECHA DE ULTIMA ACTUALIZACION	10/09/01

3. DATOS DE CONDICION

OEE EFECTIVIDAD ACTUAL	57	%	IMPORTANCIA CRITICA	CRITICA
ESTADO DEL EQUIPO	PROMEDIO		RESPONSABLE DIRECTO	P.FLORES

4. DATOS DE COSTOS

COSTO ORIGINAL(US\$)		COSTO REPOSICION(US\$)	
COSTO ACTUAL(US\$)			

5. DOCUMENTOS DISPONIBLES

	SI/NO	UBICACION	IDIOMA
HISTORIA	SI	AREA	CASTELLANO
PLANOS	SI	AREA	INGLES/CASTELLANO
MANUALES	SI	AREA	INGLES/CASTELLANO

6. COMPONENTES

NOMBRE	N° SERIE /MODELO	CARACTERISTICAS

7. CARACTERISTICAS SECUNDARIAS(LLENADO SOLO EN CASO DE BOMBAS)

MOTOR	CODIGO MOTOR	60-7	
	MARCA	WESTINHOUSE	
	HP	60	
	RPM	1780	
	VOLTAJE/FRECUENCIA		
TRANSMISION:FAJAS "V"	NUMERO DE FASES		
	FRAME	405US	
	TIPO Y NUMERO	C-112	
POLEAS	CANTIDAD	5	
	DISTANCIA ENTRE EJES	30 3/8 "	
		POLEA MOTRIZ	POLEA CONDUCTORA
	DIAMETRO EXTERNO	10.4 "	24.4 "
	DIAMETRO EJE	2 1/8 "	3 3/8 "
POLEAS	CHAVETA	1/2" x 1/2 "	7/8" x7/8"
	TAPER LOCK	VT 2517	VT 3535
	NUMERO DE CANALES	5	5

OBSERVACIONES (ACTUALIZACIONES/CAMBIOS)



ANEXO 10.1 :CALCULO DE CRITICIDAD

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : KN

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	PONDERACION											ESCALA DE REFERENCIA	SE INCLUYE EN EL PMP?	
			1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8			TOTAL
1	030013	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
2	030014	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
3	030015	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
4	030016	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
5	030017	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
6	030018	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	2	1	1	1	2	1	1	0	0	0	13	IMPORTANTE	SI
10	031062	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
11	031063	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
12	031064	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
13	031072	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
14	031073	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
15	031074	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
16	031078	STOCKPILE CONV. 30 IN. L.B.	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
17	031360	FAJA DE DESCARGA DE MOL.GRUESA 30" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
18	031361	FAJA DE DESCARGA DE MOL.GRUESA 30" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
19	031362	BALANZA RAMSEY PARA FAJA	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
20	031363	FAJA TRANSPORTADORA 30" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
21	031364	FAJA TRANSPORTADORA APILADORA 30" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
22	031366	STOCKPILE TRIPPER 30 IN. H.R	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
23	032082	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
24	032083	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
25	032084	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
26	039125	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
27	039126	DISTRIBUIDOR PARA CICLONES 15" KREBBS	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
28	039160	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
29	039161	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
30	039162	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
31	039163	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
32	039164	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
33	039165	4 CELDAS DE FLOTACION -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
34	039166	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7 -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
35	039167	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7 -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
36	039182	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOTACION	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
37	039183	SIST. DE LUBRICACION -LINCOLN CENTRO-MATIC	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
38	039237	CARGADOR DE BARRAS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
39	039241	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOT.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
40	039246	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOT.-BUFALO	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
41	210083	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 SINGLE DINGS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
42	210237	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
43	210238	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
44	210239	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
45	210240	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
46	210241	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
47	210242	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
48	210243	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
49	210244	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
50	210245	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
51	210700	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
52	210701	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 SIMPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
53	211290	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
54	211291	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
55	211292	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
56	211293	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
57	211294	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
58	211295	ZARANDA DESAGUADORA 6X12 -HEWITT ROBINS	4	2	1	0	1	1	2	1	1	0	0	13	IMPORTANTE	SI
59	212141	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
60	212142	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
61	212143	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
62	212144	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
63	212145	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
64	212146	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
65	212147	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
66	212151	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
67	212152	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
68	212164	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
69	212165	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
70	212166	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
71	212167	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
72	212168	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
73	212169	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
74	212170	CICLON 15" KREBBS	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	AUXILIAR	NO
75	212171	CICLON 15" KREBBS	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	4	AUXILIAR	NO
76	212838	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
77	212839	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
78	212840	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
79	212841	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
80	212842	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
81	212843	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
82	212844	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
83	212863	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
84	212864	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
85	212900	HIDROCICLON DE 26"	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
86	212901	HIDROCICLON DE 26"	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	AUXILIAR	SI
87	213101	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
88	213104	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
89	213114	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	AUXILIAR	NO

90	213126	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
91	213233	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	AUXILIAR	NO
92	213301	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
93	213304	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
94	213305	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
95	213324	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	AUXILIAR	NO
96	213393	BOMBA 10X10 -VULCO	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
97	213394	BOMBA 10X10 -VULCO	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	AUXILIAR	NO
98	213442	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	1	7	AUXILIAR	NO
99	213626	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
100	213627	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
101	215451	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
102	215452	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
103	215453	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI



ANEXO 10.2 : CALCULO DE CRITICIDAD

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA - BENEFICIO C.C. 6733

Línea de Produccion : ALIMENTO PARA PELETS

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	PONDERACION											ESCALA DE REFERENCIA	SE INCLUYE EN EL PMP?	
			1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8			TOTAL
1	031047	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
2	031048	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
3	031057	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
4	031058	FAJA DE ALIMENTACION 24"-LINK BELT	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
5	031067	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	16	CRITICO	SI
6	031068	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	16	CRITICO	SI
7	031082	BALANZA RAMSEY PARA FAJA	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
8	032087	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16" -NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
9	032088	MOLINO DE BARRAS 10' -8" x 16" -NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
10	032207	MOLINO DE BOLAS 14' x 41" -NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
11	032208	MOLINO DE BOLAS 14' x 41" -NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
12	039137	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNETIC.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
13	039138	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNETIC.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
14	039142	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNETIC.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
15	039143	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNETIC.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
16	039188	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
17	039192	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
18	039210	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
19	039211	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
20	039220	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
21	039221	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
22	039228	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
23	039229	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
24	039230	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
25	039231	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
26	039239	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOT.	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
27	039248	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOT.-BUFALO	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
28	039258	SOPLADOR DE AIRE A LAS CELDAS DE FLOT.-LANSON	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
29	039259	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS*FIMA*	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
30	039260	BANCO DE FLOTACION DE 3 CELDAS*FIMA*	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
31	039301	TANQUE XANTATE	6	2	1	0	1	1	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
32	039302	TANQUE AEROFLOT	6	2	1	0	1	1	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
33	210091	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
34	210092	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
35	210093	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
36	210094	SEPARADOR MAGNETICO 36x96 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
37	210257	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
38	210258	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
39	210259	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
40	210260	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
41	210261	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
42	210262	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
43	210263	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
44	210264	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
45	210265	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
46	210266	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
47	212149	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)	6	3	1	0	0	0	2	2	1	0	1	16	CRITICO	SI
48	212150	CICLON 15 KREBBS (A/B/C/D/E)	6	3	1	0	0	0	2	2	1	0	1	16	CRITICO	SI
49	213107	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
50	213108	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
51	213217	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
52	213218	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	14	IMPORTANTE	SI
53	213234	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
54	213242	BOMBA CENTRIFUGA HORIZ. 12X10"FIMA-DENVER"	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
55	213243	BOMBA CENTRIFUGA HORIZ. 12X10"FIMA-DENVER"	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
56	213431	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
57	213440	BOMBA VERTICAL 4 X 72" - GALIGHER	0	3	1	0	1	1	0	1	0	0	1	8	IMPORTANTE	SI
58	213479	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
59	213480	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
60	215454	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
61	215457	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
62	215458	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
63	215571	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-7	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
64	215581	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-8	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
65	215582	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-8	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
66	457167	COMPRESORA ESTACIONARIA INGERSOLL RAND*	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	1	19	CRITICO	SI
67	457530	COMPRESORA ESTACIONARIA INGERSOLL RAN	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	1	19	CRITICO	SI
68	457549	COMPRESORA ESTACIONARIA *SULLAIR*	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	1	19	CRITICO	SI
69	457550	SECADOR POR REFRIGERACION *SULLAIR*	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	1	19	CRITICO	SI



ANEXO 10.3: CALCULO DE CRITICIDAD

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA - BENEFICIO C.C. 6733

Linea de Producción : PRODUCCION DE SILICE

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	PONDERACION											ESCALA DE REFERENCIA	SE INCLUYE EN EL PMP?	
			1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8			TOTAL
1	031167	FAJA DE ALIMENTACION AL MOLINO DE SILICE 24IN	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	0	18	CRITICO	SI
2	031177	BALANZA DIGITAL "RAMSEY" MICRO TECH 1999	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
3	032187	MOLINO DE BOLAS MARCY 8 x 8 FT	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
4	212868	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"	4	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	9	IMPORTANTE	SI
5	212869	HIDROCICLON DE 26 PULGADAS "ESPIASA"	4	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	9	IMPORTANTE	SI
6	213758	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
7	213759	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 5 x 5 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI



ANEXO 10.4: CALCULO DE CRITICIDAD

Planta : CONCENTRACION MAGNETICA - BENEFICIO C.C. 6733

Linea de Producción : PRODUCCION DE TORTA

ITEM	CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	PONDERACION											ESCALA DE REFERENCIA	SE INCLUYE EN EL PMP?	
			1	2	3a	3b	3c	3d	4	5	6	7	8			TOTAL
1	030011	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
2	030012	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
3	030019	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
4	030020	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
5	030021	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
6	030022	ALIMENTADOR VIBRATORIO 18 X 96 -SYNTRON.	4	3	1	0	0	0	2	1	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
7	030032	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	AUXILIAR	NO
8	030039	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	AUXILIAR	NO
9	030040	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	AUXILIAR	NO
10	030041	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	AUXILIAR	NO
11	030042	ALIMENTADOR TIPO SOMBRERO MEXICANO	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	AUXILIAR	NO
12	031061	FAJA DE ALIMENTACION 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	16	CRITICO	SI
13	031065	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	16	CRITICO	SI
14	031066	FAJA DE ALIMENTACION A MOLINO 24" -LINK BELT	6	3	1	0	1	1	2	1	0	0	1	16	CRITICO	SI
15	031071	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
16	031075	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
17	031076	BALANZA SOBRE LA FAJA DE ALIMENTACION	6	3	1	1	0	0	2	2	1	0	1	17	CRITICO	SI
18	032081	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
19	032085	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
20	032086	MOLINO DE BARRAS 10'- 8" x 16' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
21	032201	MOLINO DE BOLAS 14' x 41' NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	2	1	0	1	18	CRITICO	SI
22	032202	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
23	032203	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
24	032204	MOLINO DE BOLAS 10'-8" x 22' NORDBERG	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
25	032205	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
26	032206	MOLINO DE BOLAS 14' x 41'-1" NORDBERG	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
27	039050	TANQUE DE COMPENSACION 18" X 18"	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
28	039121	DISTRIBUIDOR DE 4 VIAS	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
29	039135	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
30	039136	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
31	039139	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
32	039140	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
33	039141	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
34	039144	DISTRIBUIDOR ALIMENTADOR PARA SEP. MAGNET.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
35	039190	TANQUE ACONDICIONADOR 7x7' -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
36	039191	TANQUE ACONDICIONADOR 10' x 10' -GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
37	039207	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
38	039208	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
39	039209	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
40	039212	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
41	039214	4 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
42	039217	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
43	039218	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
44	039219	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
45	039222	5 CELDAS DE FLOTACION - GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	15	IMPORTANTE	SI
46	039238	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOT.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
47	039240	DISTRIBUIDOR DE PULPA A LAS CELDAS DE FLOT.	4	2	0	0	1	1	0	2	0	0	0	10	IMPORTANTE	SI
48	039247	SOPLADOR DE AJRE A LAS CELDAS DE FLOT-BUFALO	6	3	1	0	1	1	2	1	1	0	1	17	CRITICO	SI
49	210079	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
50	210080	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
51	210087	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
52	210088	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
53	210089	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
54	210090	SEPARADOR MAGNETICO 36x36 DOBLE	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
55	210227	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
56	210228	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
57	210229	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
58	210230	SEPARADOR MAGNETICO 30x72 DOBLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
59	210231	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
60	210232	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
61	210233	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI

62	210234	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
63	210246	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -JEFFREY	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
64	210247	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
65	210248	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
66	210249	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
67	210250	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
68	210251	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
69	210252	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
70	210253	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
71	210254	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
72	210255	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
73	210256	SEPARADOR MAGNETICO 30X72 TRIPLE -STEARNS	4	2	1	0	1	1	2	0	1	0	0	12	IMPORTANTE	SI
74	212153	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
75	212154	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
76	212155	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
77	212156	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
78	212157	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
79	212158	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
80	212159	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
81	212160	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
82	212161	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
83	212162	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
84	212163	CICLON 15" KREBBS	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	8	IMPORTANTE	SI
85	213002	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
86	213105	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
87	213106	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
88	213111	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
89	213112	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
90	213113	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
91	213121	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
92	213211	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
93	213212	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
94	213213	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
95	213214	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
96	213215	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
97	213216	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
98	213241	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 12 x 10 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
99	213323	BOMBA VERTICAL 2.5X48 GALIGHER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
100	213430	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
101	213477	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
102	213478	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
103	213491	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 8 x 6 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
104	213637	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
105	213800	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	4	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	15	IMPORTANTE	SI
106	213801	BOMBA CENTRIFUGA HORIZONTAL 10 x 8 DENVER	6	3	1	0	1	1	2	2	0	0	1	17	CRITICO	SI
107	215450	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
108	215455	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
109	215456	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
110	215459	BOMBA DE LUBRICACION -VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
111	215460	BOMBA HIDRAULICA VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
112	215461	BOMBA HIDRAULICA VICKERS	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
113	215511	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-1	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
114	215551	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
115	215552	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-5	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
116	215561	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
117	215562	BOMBA DE LUBRICACION WORTHINGTON BM-6	4	3	1	0	1	1	2	0	1	0	1	14	IMPORTANTE	SI
118	457204	COMPRESORA ESTACIONARIA LE ROI	6	3	1	1	1	1	2	2	1	0	1	19	CRITICO	SI
119	458002	GRUA PUENTE 20 TONS P & H	4	3	1	1	1	1	2	2	2	0	1	18	CRITICO	SI
120	458025	GRUA PUENTE 30 TON CHECO	4	3	1	1	1	1	2	2	2	0	1	18	CRITICO	SI

RESUMEN:	ESCALA DE REFERENCIA	PONDI:
	CRITICO	16-20
	IMPORTANTE	08-15
	AUXILIAR	00-07



ANEXO N° 11.1 Check List Semanal

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO C.C. 6733

CODIGO DEL EQUIPO:

FECHA PROGRAMADA:

NOMBRE DEL EQUIPO: FAJA TRANSPORTADORA

ITEM	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	CONDICION		Observaciones
		BUENO	MALO	
1	RUIDO DE LA COPLA			
2	CONDICION DE LA FAJA			
3	BORDES DE LA FAJA			
4	ALINEAMIENTO DE LA FAJA			
5	EJE Y MAZA DE LA POLEA DEE CABEZA			
6	COJINETES DE LA POLEA DE CABEZA			
7	COJINETES E LA POLEA DOBLADORA			
8	COJINETES DE LA POLEA DE COLA			
9	COJINETES DE LAS POLEAS IMPULSORAS			
10	POLINES PASANTES			
11	POLINES DE IMPACTO			
12	POLINES DE RETORNO			
13	POLINES ALINEADORES			
14	CUTE ALIMENTADOR			
15	CHUTE DE DESCARGA			
16	GUARDA DE LA COPLA			
17	GUARDAS DE LAS FAJAS EN "V"			
18	GUARDA DE LACADENA			
19	TAPAS Y CORTINA EN POLVO			
20	FUGA DEL BAÑO DE ACEITE DE LA CADENA			
21	NIVEL DEL BAÑO DE ACEITE DE LA CADENA			
22	RUIDO DEL REDUCTOR			
23	SOBRECALENTAMIENTO DEL REDSUCTOR			
24	FUGA DE ACEITE DEL REDUCTOR			
25	NIVEL DE ACEITE DEL REDUCTOR			
26	PERNOS DE ANCLAJE DEL REDUCTOR			
27	COJINETE DEL APOLEA DEL TEMPLADOR			
28	CONDICION DEL LIMPEIA FAJA			
29	CONDICION DEL MANDIL			
30	AJUSTE DEL MANDIL			
37				

Inspeccionado por: _____

Fecha : _____

Revisado por: _____

Fecha : _____

COMENTARIOS : Inspección con el equipo parado



ANEXO N° 11.2 Check List Semanal

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO C.C. 6733

CODIGO DEL EQUIPO:

FECHA PROGRAMADA:

NOMBRE DEL EQUIPO: BOMBAS

ITEM	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	CONDICION		Observaciones
		BUENO	MALO	
1	BASE DE LA BOMBA			
2	SOPORTES Y PERNOS DE ANCLAJE			
3	RUIDO Y VIBRACION DE CARCAZA			
4	CARCAZA			
5	MOTOR - PERNOS DE ANCLAJE			
6	MOTOR - RUIDO , VIBRACION , TEMPERATURA			
7	LIMPIEZA DEL MOTOR			
8	TUBERIAS DE SUCCION Y VALVULAS			
9	TUBERIAS DE DESCARGA Y VALVULAS			
10	GUARDAS DE DSEGURIDAD			
11	RELLENADOR DE ACEITE Y RESPIRADERO			
12	NIVEL DE ACEITE			
13	SELLOS DE EJE			
14	TUBERIAS DE AGUA DE ENFRIAMIENTO			
15	SELLO DEL COLLARIN			
16	CENTRAL BOTONES DE CONTACTO			
17	MANOMETRO DE PRESION			
18	INTERRUPTORES DE NIVEL			
19	CONDICION DEL TANQUE			
20	CONDICION GENERAL DEL EQUIPO			
21	CONDICION DE POLEAS			
22	CONDICION DE FAJAS EN "V"			
23				
24				
25				

Inspeccionado por: _____

Fecha : _____

Revisado por: _____

Fecha : _____

COMENTARIOS : Inspección con el equipo parado



ANEXO N° 11.3 Check List Semanal

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

CODIGO DEL EQUIPO:

FECHA PROGRAMADA:

NOMBRE DEL EQUIPO: SEPARADOR MAGNETICO

ITEM	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	CONDICION		Observaciones
		BUENO	MALO	
1	ESTRUCTURA PRINCIPAL			
2	REDUCTOR:PERNOS DE ANCLAJE			
3	REDUCTOR:RUIDO			
4	REDUCTOR:VIBRACION			
5	REDUCTOR:TEMPERATURA			
6	REDUCTOR LIMPIEZA			
	REDUCTOR:SELLOS Y EMPAQUETADURAS			
7	CADENA:ALINEAMIENTO Y TENSION			
8	SOPORTE DEL EJE DEL TAMBOR			
9	CAJA Y MANGUERAS DE ALIMENTACION			
10	COLECTOR DE DESCARGA			
11	SPIGOTS DEL TANQUE			
12	GUARDAS DE SEGURIDAD			
13	TUBERIAS Y VALVULAS			
14	MANGUERAS Y COLECTOR DE COLAS			
15	BORDES DE DESCARGA			
16	LIMPIEZA, REBOSE Y FUGAS DEL EQUIPO			
17	CONDICION GENERAL DEL EQUIPO			
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

Inspeccionado por: _____

Fecha : _____

Revisado por: _____

Fecha : _____

COMENTARIOS : Inspección con el equipo parado



ANEXO N° 11.4 Check List Semanal

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO C.C. 6733

CODIGO DEL EQUIPO:

FECHA PROGRAMADA:

NOMBRE DEL EQUIPO: MOLINOS DE BOLAS Y BARRAS

ITEM	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	CONDICION		Observaciones
		BUENO	MALO	
1	CIMENTACION Y BASE			
2	PERNOS DE LA BANCADA DEL TRUNION Y CONTRAEJE			
3	INDICADOR DE TEMPERATURA DEL TRUNION			
4	FLUJO DE ACEITE DEL TRUNION			
5	RUIDO , VIBRACION Y TEMPERATURA E LA TRANSMISION			
6	CHUTE Y CAJON DE ALIMENTACION			
	SELLO DE LA RUEDA DE ARENA			
7	PERNOS DEL SHELL			
8	CAJON Y MANGUERAS DE DESCARGA			
9	GUARDAS DE SEGURIDAD			
10	LUBRICACION DEL ENGRANAJE			
11	RUIDO Y VIBRACION DE LA BOMBA DE ACEITE DEL TRUNION			
12	VALVULAS Y TUBERIAS DE LA BOMBA DE ACEITE DEL TRUNION			
13	FLUJO DE ACEITE (EN EL VISOR) DEL TRUNION			
14	OPERACIÓN Y NIVEL DE ACEITE DE LA BOMBA MANUAL FARVAL			
15	VALVULAS Y TUBERIAS DEL AGUA DE PROCESO			
16	VALVULAS Y TUBERIAS DE LA TUBERIA E ACEITE			
17	CONTACTO ENTRE LOS DIENTES DEL ENGRANAJE Y PIÑON			
18	PERNOS DE ANCLAJE DEL REDUCTOR			
19	RUIDO Y VIBRACION DEL REDUCTOR			
20	LIMPIEZA DEL REDUCTOR			
21	NIVEL DE ACEITE DEL REDUCTOR			
22	RUIDO Y VIBRACION Y TEMPERATURA EL SISTEMA DE LUBRICACION DEL REDUCTOR FARREL			
23	TROMMEL			
24	CAJON DE DESCARGA FUGAS Y REBOSE			
25	ALIMENTACION :FUGAS Y REBOSE			

Inspeccionado por: _____

Fecha : _____

Revisado por: _____

Fecha : _____

COMENTARIOS : Inspección con el equipo parado



ANEXO N° 11.5 Check List Semanal

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

CODIGO DEL EQUIPO:

FECHA PROGRAMADA:

NOMBRE DEL EQUIPO: CICLONES

ITEM	DESCRIPCION DE LA INSPECCION	CONDICION		Observaciones
		BUENO	MALO	
1	SOPORTES DEL CICLON			
2	CAJON DISTRIBUIDOR			
3	CAJON DE DESCARGA			
4	TUBERIA Y UNIONES			
5	VALVULA DE EXTRANGULACION			
6	LIMPIEZA GENERAL DEL CICLON			
7	CONDICION GENERAL DEL CICLON			

Inspeccionado por: _____

Fecha : _____

Revisado por: _____

Fecha : _____

COMENTARIOS : Inspección con el equipo parado



ANEXO N°12

ORDENES DE TRABAJO AREA SAN NICOLAS -APERTURAS

ORDEN DE TRABAJO- S.N.								2 1 3 1 2 2		8 4 0 6 8 9 4						
				CLASE O.T.		I	RM	RP	P	NUMERO DE CARGO						
A C.C	6 8 2 0	0 1 0 6 3	0 3 0 6 3	R	E	P	A	R	A	R	C	I	L	I	N	6 7 3 3
		FECHA ABIERTA	FECHA REQ.	P	DESCRIPCION (ABREV.)						DE C.C.					
	7 1				0 0 1 6					6 7 8 4 2	W	0 1				
LOCACION	TIPO	HOROMETRO	COMPONENTE		H.H. ESTIM.	COSTO ESTIM.		GRUPO								
TRABAJO REQUERIDO :																
REPARAR CILINDRO DE BOMBA DENVER 10 X 8																
R E P A R A R C I L I N D R O										P F L O R E S						
DESCRIPCION COMPLETA										N-APELLIDO ORIGINADOR						
DE C.C	6 7 3 3	6 0 7 4	6 7 8 4 2	W	0 1	<i>Flóres</i>						<i>Flóres</i>				
		FICHA PAS	GRUPO		ORIGINADOR				ADMINISTRACION	PLAN		MTO				



ANEXO N° 13

TIPO DE TRABAJO

CODIGO	DESCRIPCION	CODIGO	DESCRIPCION
1	MANT. PREV. PROG. ELECT. MEC. LUB.	47	DESLIZAMIENTO
2	INSPECCION PARA MAN. PREVENTIVO	48	MOVER PARA ALMACENAR
3	MANT. PREVENTIVO MEC. PROGRAMADO	49	ARRANQUE ENCENDIDO
4	MANT. PREVENTIVO ELECT. INST. PROGRAMADO	50	SOLD. PLANCHAS REFUERZOS
5	LUBRICACION PROGRAMADA	51	SOLD. RECONSTRUIDO. ELEMENTOS TALLER
6	SACAR EL COMPONENTE	52	SOLD. TRABAJO SOPORTE
7	INSTALAR EL COMPONENTE	56	SOLD. FABRICACION PIEZAS NUEVAS
8	REPARAR EL COMPONENTE	60	SERVICIOS GENERALES -SERVICIOS MULTIPLES
9	REPARACION	61	CARPINTERIA
10	CAMBIO	62	PINTURA Y ARENADO
11	REPARACION GENERAL	63	TUBERIA Y GASIFERIA
12	AJUSTE	76	FABRICACION DE PARTES MECANICAS
13	RECUBRIMIENTO	80	MANT. ELECT. REP. GRA. EQUIPO
14	MANT. PREVENTIVO SERV. DE INSPECCION	81	MANT. ELECT. PLANTAS
15	REAJUSTE	82	MANT. ELECT. EQUIPOS MOVILES
16	FALTA DE AIRE	83	MANT. ELECT. EDIFICIOS Y OTROS
17	FABRICACION -CONSTRUCCION	90	INSTRUMENTACION GENERAL DE EQUIPOS
18	MODIFICACION	91	INSTRUMENTACION CALIBRACION
19	LIMPIEZA	65	INSTRUM. REP. EN EL CAMPO
20	ARENADO	66	INSTRUM. REP. EN EL TALLER
21	PINTURA		
22	LUB. MANT. SIST. AUTOMATICO		
23	LUB. RUTINARIA CICLICA SERV.		
24	RELLENO DE COMBUSTIBLE		
25	LUB. PRUEBAS Y NUEVOS PRODUCTOS		
26	LUBRICACION		
27	CAMBIO DE ACEITE Y FILTROS		
28	SERVICIO LUBRICACION COMPLETO		
29	BALANCEO DEL VENTILADOR		
30	CALIBRACION		
31	INSTALACION		
32	VOICER A ARMAR		
33	MOVIMIENTO		
34	MOVIMIENTO POR DISPARO		
35	MOVIMIENTO OPERATIVO		
36	MOVIMIENTO POR REPARACION		
37	SACAR PARA REPARAR		
38	INSTALAR DESPUES DE REPARAR		
39	INSTALAR REPUESTO NUEVO		
40	INSTALAR REPUESTO RECONSTRUIDO		
41	INSTALAR REPUESTO USADO		
42	REPARACION ELECTRICA		
43	REPARACION MECANICA		
44	REPARACION PRO SOLDADURA		
45	INSPECCION		



ANEXO N°14
CIERRE DE ORDEN DE TRABAJO AREA SAN NICOLAS -LLENADO POR EL EJECUTOR(CARA FRONTAL)

ORDEN DE TRABAJO- S.N.								8	4
		CLASE O.T.		I	RM	RP	P	NUMERO DE CARGO	
A C.C									
		FECHA ABIERTA	FECHA REQ.	P	DESCRIPCION (ABREV.)				
LOCACION	TIPO	HOROMETRO	COMPONENTE	H.H. ESTIM.	COSTO ESTIM.	GRUPO	FECHA TERMINO		
TRABAJO REQUERIDO :									
DESCRIPCION COMPLETA								N-APELLIDO ORIGINADOR	
DE C.C				w	0	5			
		FICHA PAS	GRUPO				ORIGINADOR	ADMINISTRACION	PLAN. MTO



ANEXO N°16 :HOJA DE SERVICIO: MANTENIMIENTO MECANICO

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C 6733

TIPO SERV.	ACTIV	DESCRIPCION	PERIODO (SEMANAS)
A	a	LIMPIEZA DE INYECTORES	1
	b	CAMBIO DE LAYNER EN EL CANAL DE ALIMENTACION	12
	c	CAMBIO DE MALLAS EN EL TRUNION	48
	d	INSPECCION DEL LAYNER PARA PROGRAMAR CAMBIO	4
B	a	LIMPIEZA Y REMISION DE INYECTORES	1
	b	INSPECCION DE TUBERIAS DE ALIMENTACION Y TRUNION	4
	c	CAMBIO DE MANGUERA DE ALIMENTACION Y RETEN DE JEBE	8
	d	CAMBIO DE LAYNER E INSPECCION DEL TRUNION	48
C	a	LIMPIEZA DE TRAMPAS MAGNETICAS	4
	b	INSPECCION DE LA BOMBA VICKERS Y BOMBAS DE LUBRICACION	12
	c	INSPECCION DE LOS PERNOS DEL COUPLING	24
	d	CAMBIO DE BOMBAS VICKERS	24
	e	CAMBIO DE MANGUERA DE ALIMENTACION INSPECC.GENERAL DE REDUCTOR (TOMA DE IMPRESIONES, DESGASTES DE RODAJES)	48
	f	CAMBIO DE BOMBAS TUTIL Y BOMBAS DE ALEMITE	24
	g	CAMBIAR LAYNERS INSPECCION / REPARACION DE TRUNION	96
D	a	CAMBIAR PLATO DE SUCCION E IMPULSIONES (8.S)	
	b	CAMBIO TOTAL DE CILINDRO Y TUBO DE SUCCION (24.S)	
E	a	CAMBIO DE PIÑON, CATALINA Y CADENA	24
	b	CAMBIO DE TANQUE DISTRIBUIDOR	32
	c	CAMBIO DE RODAJES DE TAMBOR, FORROS Y REDUCTOR	24
F	a	INVERTIR GIROS DE LOS IMPULSORES	6
	b	CAMBIAR IMPULSORES Y ESTABILIZADORES	12
	c	CAMBIAR POLEAS MOTRICES EN " V " Y FAJAS	16
	d	CAMBIAR SHUTE DE DESCARGA	24
	e	CAMBIAR RODAJE DEL AGITADOR	48
G	a	CAMBIO DE FAJAS Y RODAJES DEL EJE COMPLETO	48
H	a	CAMBIO TAPAS, CONOS, APEX, BORDEX Y DISTRIBUIDORES LINEALES	24
	b	CAMBIAR VALVULAS PINCH Y DISTRIBUIDORES CIRCULARES	48
I	a	CAMBIAR VALVULAS PINCH Y DISTRIBUIDORES CIRCULARES	48
J	a	INSPECCION POLINES DE DESCARGA	24
	b	INSPECCION POLINES DE RETORNO	48
	c	CAMBIAR POLINES DE DESCARGA	96
	d	CAMBIAR POLINES DE RETORNO	240
K	a	LIMPIEZA Y REVISION GENERAL DE LAS FUNDAS Y FAJAS	4
L	a	REVISION Y/O CAMBIO DEL IMPULSOR Y COMPUERTA DE DESCARGA	4



ANEXO N°18 :HOJA DE SERVICIO: LUBRICACION

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C 6733

TIPO SERV.	ACTIV	DESCRIPCION	PERIODO (SEMANAS)
A	a	REVISAR VISOR DE ACEITE DE TRUNION	DIARIO
		REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL TANQUE	DIARIO
	b	LAVAR FILTROS Y RESPIRADORES DE AIRE	1
	c	ENGRASAR RETEN DE LAS CHUMACERAS	3
	d	CAMBIAR GRASA A RODAJES DE CONTRAEJE	24
	e	CAMBIAR GRASA AL COUPLING	24
B	a	REVISAR LA DUCHA DE GRASA NEGRA DEL PIÑÓN	6
	b	LAVAR RESPIRADORES DE AIRE DEL REDUCTOR	6
	c	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR	48
	d	CAMBIO DE GRASA DEL COUPLING DEL REDUCTOR AL CONTRAEJE	48
C	a	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL REDUCTOR	DIARIO
	b	LAVAR LOS FILTROS DE ACEITE DEL REDUCTOR	3
	c	CAMBIAR FILTRO DE ACEITE DEL SISTEMA HIDROSTÁTICO	6
		LIMPIAR VÁLVULAS ACUMULADORAS DE PRESIÓN Y ANÁLISIS QUÍMICO DE CONTAMINACIÓN DE ACEITE DEL REDUCTOR	
	d	LAVAR FILTRO DE AIRE DE RESPIRADEROS DEL REDUCTOR Y LUBRICAR COUPLING PRINCIPAL ENTRE REDUCTOR Y MOLINO	6
	e	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR PRINCIPAL	48
D	a	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL CILINDRO	DIARIO
	b	CAMBIO DE ACEITE	8
E	a	LUBRICAR CADENA	DIARIO
	b	ENGRASAR COUPLING DEL REDUCTOR A MOTOR	6
	c	ENGRASAR COJINETE DEL SEPARADOR MAGNÉTICO	4
	d	REVISAR NIVEL DE ACEITE DEL REDUCTOR	8
	e	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR	48
F	a	ENGRASE DE COJINETES	2
G	a	ENGRASE DE COJINETES	2
H	a	ENGRASE DE CHUMACERAS DE CONTRAPESO A LA FAJA	4
	b	ENGRASE DE COUPLING DEL REDUCTOR A POLEA	2
	c	ENGRASE DE COUPLING DE MOTOR A REDUCTOR	12
	d	CAMBIO DE ACEITE DEL REDUCTOR	48
I	a	ENGRASE DE CHUMACERAS DE LA POLEA DE LA BALANZA	4
J	a	LIMPIEZA DE CANASTILLA DE FILTROS Y REVIZAR NIVEL DE ACEITE	4
	b	CAMBIAR NIVEL DE ACEITE DEL MOTRO	12



ANEXO N°19 :PROGRAMA DE LUBRICACION

Planta :CONCENTRACION MAGNETICA -BENEFICIO

C.C. 6733

Linea de Produccion : ALIMENTO PARA PELETS

Table with columns: Nº EQUIPO, DESCRIPCION, CICLO EN SEMANAS, ACTIVIDADES DIARIAS, DIAS, and ACTIVIDADES CICLICAS POR SEMANAS (1-48). Rows include equipment like MOLINO DE BARRAS, MOLINO DE BOLAS, BOMBA, and SEPARADOR MAGNETICO.

