

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO
ASISTIDO POR COMPUTADORA PARA LA EMPRESA
IRUPANA**

Proyecto de grado para la obtención del Grado Licenciatura

POR: JORGE EDWIN AJATA VALERIANO

TUTOR: JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ QUISBERT

LA PAZ - BOLIVIA

Marzo, 2014

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD TÉCNICA
CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA

Proyecto de grado:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO
ASISTIDO POR COMPUTADORA PARA LA EMPRESA
IRUPANA**

Presentado por: Univ. Jorge Edwin Ajata Valeriano

Para optar el grado académico de *Licenciado en Electromecánica*

Nota numeral:.....

Nota literal:.....

Ha sido:.....

Director de la carrera de Electromecánica: Ing. Marcelo Vásquez V.

Tutor: Ing. José Luis Hernández Quisbert

Tribunal: Ing. Javier Sánchez

Tribunal: Lic. Oscar Heredia

Tribunal: Lic. Richard Villalba

Tribunal:.....

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres: Jorge Ajata (†) y Gregoria Valeriano por haber sido ejemplo de vida haberme enseñado los valores que hoy hacen de mi la persona que soy, y por todo el cariño que me proporcionaron.

JORGE EDWIN

AGRADECIMIENTOS

A padres, por darme la vida y la educación con esmero y cuidado; a mis hermanos que siempre me apoyaron y alentaron para poder culminar esta etapa de mi formación profesional. Al Ing. José Luis Hernández, mi tutor, por sus sugerencias y su tiempo para las continuas revisiones. A mi tribunal designado, por las sugerencias y propuestas de mejora. A todo el personal de la empresa IRUPANA que me brindaron su apoyo y tiempo. Y por supuesto; a todos los docentes de la Carrera de Electromecánica por su esfuerzo en la formación de profesionales con alto espíritu competitivo. Gracias!

Jorge Edwin Ajata Valeriano

INDICE DE CONTENIDO

Resumen	1
Introducción	2
Alcance	3
Identificación del problema	5
3. Objetivos.....	7
3.1. Objetivo General.....	7
3.2. Objetivos Específicos	7
4. Justificación del Proyecto	8
4.1. Justificación Técnica	8
4.2. Justificación Económica Social	9
4.3. Justificación Didáctica.....	9
5. Fundamento Teórico.....	10
5.1. Generalidades	10
5.2. Organización del Departamento de Mantenimiento	12
5.3. Objetivos del Mantenimiento	15
5.4. Tipos de Mantenimiento	19
5.4.1. Mantenimiento Correctivo.....	19
5.4.2. Mantenimiento Preventivo.....	19
5.4.3. Mantenimiento Predictivo	19
5.5. Perdidas Asociadas al Mantenimiento.....	20
5.6. Indicadores del Mantenimiento	22
5.6.1. Disponibilidad.....	22
5.6.2. Fiabilidad	23
5.6.3. Mantenibilidad.....	24
5.6.4. Rendimiento.....	24
5.6.5. Calidad.....	24
5.6.6. Eficiencia total de los equipos	25

5.7. Mantenimiento Productivo Total (MPT)	25
5.7.1. Las 5 Eses	26
5.8. Mantenimiento Autónomo.....	26
5.9. Planificación del Mantenimiento Preventivo.....	27
5.10. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.....	28
5.11. Mejoramiento de la Efectividad de los Equipos	29
5.12. Aseguramiento de la Calidad.....	29
5.13. Formación y Motivación de los Empleados	30
5.14. Gestión de Almacén.....	30
5.14.1. Stocks.....	30
6. Diseño del Sistema de Mantenimiento	32
6.1. Estructura de un Sistema Informático Para Mantenimiento	32
6.2. Etapas de Implementación	32
6.2.1. Identificación de las Áreas e Instalaciones de la Planta	33
6.3. Inventario y Registro de Equipos	34
6.3.1. Partes de Equipos y Árbol de Equipos	35
6.3.2. Alta para Ítem de una Máquina o Equipo	35
6.3.3. Baja de Ítem de una Máquina o Equipo.....	36
6.3.4. Compra de Artículos de Recambio.....	36
6.3.5. Gestión de Artículos de Recambio	36
6.3.6. Piezas de Recambio	36
6.4. Planillas Como Base para la Informatización.....	37
6.4.1. Planilla de Registro de Equipos	37
6.4.2. Identificación de Tareas.....	38
6.4.3. Plantilla de Orden de Trabajo	39
6.4.4. Calendario de Actividades.....	41
6.4.5. Listado de Proveedores.....	42
6.4.6. Planilla de Personal.....	43
6.4.7. Registro de Personal	43

6.4.8. Registro de Insumos	44
7. Identificación de Sistemas y Sub Sistemas.....	46
7.1. Menú de Control del Sistema	46
7.2. Menú de Entidades y Asignaciones	47
7.3. Menú de Configuración del Sistema.....	48
7.4. Menú de Carga de Novedades	49
7.5. Menú de Control de Gestión.....	50
7.6. Menú de Control de Stocks.....	52
7.7. Menú de Planificación de Actividades	53
7.8. Menú TPM de Primer Nivel	54
8. Parámetros de Diseño	56
8.1. Indicadores de Rendimiento de Mantenimiento	56
8.2. Consumo de Insumos y Control de Stocks	58
9. Implementación del Sistema de Mantenimiento.....	60
9.1. Identificación de la Áreas e Instalaciones de la Planta.....	60
9.2. Identificación de Equipos	61
9.3. Levantamiento de los Datos Catastrales de los Equipos	63
9.4. Levantamiento del Inventario de los Repuestos e Insumos	64
9.5. Identificación de las Tareas de Mantenimiento	64
9.6. Plan de Mantenimiento Preventivo.....	64
10. Evaluación Técnica del Sistema de Mantenimiento Implementado	65
11. Costo del Proyecto	70
11.1. Costo de Mano de Obra	70
11.2. Costo de Materiales	71
11.3. Proveedores, Consultores y Asesores	71
11.4. Alquiler de Equipos e Instalaciones	72
11.5. Costo Total del Proyecto	72
12. Conclusiones y Recomendaciones.....	73
12.1. Conclusiones.....	73

12.2. Recomendaciones 74

Anexos 76

I. Árbol de equipos (árboles de los equipos de la planta)

II. Listado de equipos de la planta (listado de los equipos de la planta)

III. Plantillas base

a. Orden de trabajo,

b. Plantilla base registro de equipos

c. Plantilla base registro de insumos

d. Plantilla base registro de tareas de mantenimiento

e. Plantilla base registro de personal

IV. Registros del proyecto

a. Registro de equipos

b. Registro de insumos

c. Registro de tareas de Mantenimiento

d. Calendario de actividades

e. Indicadores de mantenimiento

f. Análisis de costos

V. Plan de acción

VI. Planos

Bibliografía

RESUMEN

El siguiente trabajo fue elaborado pensando en poder asegurar la calidad de los productos y servicios y mantener a las empresas en niveles adecuados de competencia. El departamento de Mantenimiento es el encargado de lograr estas condiciones el cual combina varios factores de tal forma que en el momento de toma de decisiones en mantenimiento involucra el manejo de gran cantidad de información que permite conocer el estado de los trabajos, evaluar el funcionamiento de los equipos y costear las intervenciones, evaluar riesgos, entre otros.

Manejar tal cantidad de información implica estar acorde con nuevos desarrollos tecnológicos, tener herramientas en las áreas de mantenimiento que permitan procesos estandarizados, (escritos, sistematizados y no escritos) estar integrados agrupados a procesos para suministrar información confiable y oportuna para el desarrollo de la gestión.

Irupana Andean Organic Food es una empresa que en los últimos años ha alcanzado un crecimiento en base principalmente a la exportación de quinua y cereales andinos orgánicos en menor cantidad convencional. Al entrar en un mercado internacional, la empresa se ve en la necesidad de tener procesos estandarizados y cumplir con normas de calidad. Por lo expuesto anteriormente, el departamento de mantenimiento juega un papel importante para cumplir con las exigencias y demanda del mercado.

1. INTRODUCCIÓN

Irupana es una empresa inspirada en la geografía y los pueblos que habitan el Mundo Andino, amazónico y chaqueño que conforman el Estado Plurinacional de Bolivia. Está especializada en la producción de Alimentos Naturales y Orgánicos con especial énfasis en el manejo de cereales andinos como la Kañahua, la Quinoa, el Amaranto, variedades de maíz y el Tarhui.

La misión de Irupana es recuperar el potencial agroecológico del país y la cultura alimentaria de todos los pueblos de Bolivia y combinarla con la mejor cultura alimentaria de los pueblos del mundo. Aprovecha sus materias primas, sus usos y costumbres y, en forma industrializada, la devuelve al pueblo. Su prioridad es contribuir a la seguridad Alimentaria Nacional y al Buen Vivir aquí y ahora.

La visión es demostrar con su ejemplo pionero que la producción agrícola, ganadera e industrial ecológica basada en los pequeños y medianos agricultores de todos los pisos ecológicos de Bolivia y, en la pequeña y mediana industria, es el camino para lograr un desarrollo sostenible con justicia social entre los seres humanos, en armonía con la madre tierra y con la rentabilidad suficiente para hacer de la empresa un modelo sustentable.

La empresa Irupana Andean Organic Food S.A. se dedica principalmente a la exportación de cereales andinos tales como ser la quinua, el amaranto y la cañahua, siendo su principal producto la quinua, tanto orgánico como convencional. En los últimos años ha consolidado importantes mercados en Estados Unidos, Europa y Brasil. Con el propósito de incursionar en más mercados se encuentra en proceso de certificación bajo la norma ISO 9001 e ISO 22000, de modo de exportar productos acabados y con la marca registrada Irupana.

La empresa Irupana elabora diferente productos en sus dos plantas ubicadas en Villa La Merced donde se encuentra el horno de panadería en el que se elaboran toda la línea de

panes y repostería, también se encuentra la producción de barras para el mercado local y el envasado de diferentes productos principalmente para el mercado local. La otra planta se encuentra en la ciudad de El Alto en la zona de Senkata carretera a Oruro donde se encuentra la producción de harinas, café y pipocas. En esta planta se encuentra la línea de beneficiado de quinua para exportación que es la que en los últimos años ha pasado a primer nivel precisamente por el producto de exportación.

1.2 Alcance.-

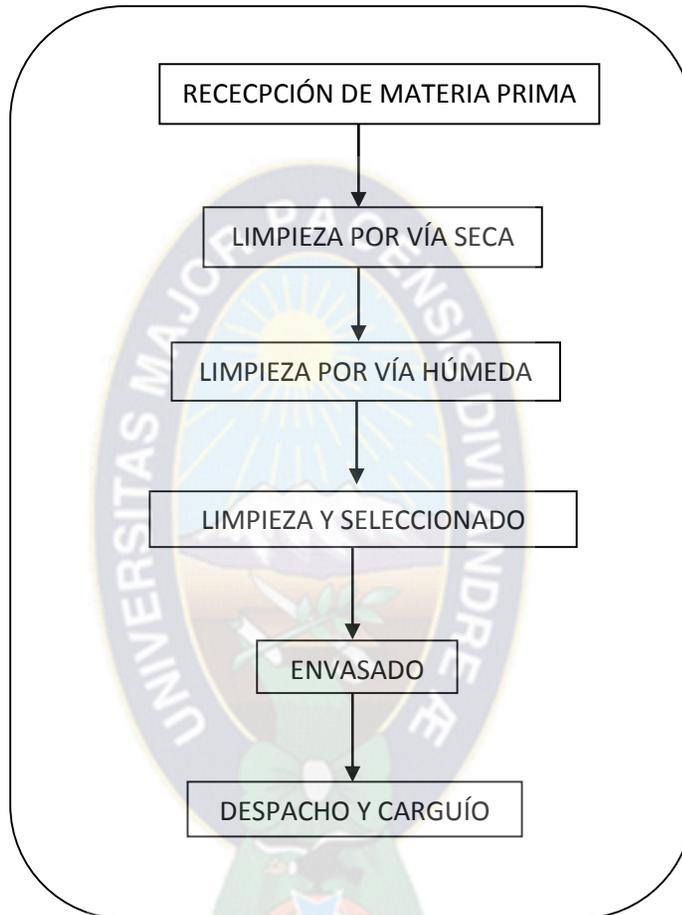
El presente proyecto se enfocará a las instalaciones físicas de la planta de beneficiado de quinua y todos los equipos y maquinaria que comprenden sus tres principales etapas: limpieza por vía húmeda, limpieza por vía seca y envasado.

La Empresa cuenta con una planta de procesamiento de quinua donde se realiza la recepción de la materia prima proveniente principalmente del norte de Potosí, se la procesa y se realiza el despacho y carguío para su exportación.

La planta de proceso como tal está formada por varias sub etapas para llegar a obtener un producto con características de exportación cuyo diagrama de flujo se muestra a continuación, (Véase CUADRO I).

Diagrama de flujo planta de beneficiado de Quinua

CUADRO I



Para realizar este proceso en sus diferentes etapas se cuenta con máquinas que en su mayoría son fabricadas en nuestro país a excepción de una seleccionadora por colores y un dosificador (embolsado de sacos) que se encuentran en la última etapa.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En el desarrollo de los procesos se encontró diferentes problemas con las máquinas que derivó en retrasos de entregas, el empleo de mano de obra en horarios extraordinarios, y el tiempo de las paradas o duración de los problemas que en muchos casos fue muy prolongado por no contarse con el repuesto o con la pieza de recambio. Además no se tiene un registro de los tiempos de paradas, las frecuencias con que ocurren y la causa de las mismas. La raíz de todos estos problemas radica en que no se cuenta con una buena gestión de Mantenimiento implantada ni se tiene los controles ni registros necesarios que permitan monitorear el estado de funcionamiento de la maquinaria de la planta. La falta de un programa de Mantenimiento Preventivo riguroso y constante ha conducido a no tener los repuestos necesarios para realizar los cambios y poder programar cambios de piezas estratégicos para evitar paradas inesperadas que producen retrasos en la producción. A continuación unas imágenes que nos muestran los problemas más significativos.



Molino Horizontal de piedra
Rotura de faja de seguridad de piedra inferior



En ambos casos, desgaste abrasivo en ejes
Por mal armado y montaje de rodamientos



Eje de máquina centrifugadora
Rotura de base de rodamiento por excesiva vibración.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar e implementar el diseño de la estructura funcional de la Gestión de Mantenimiento, el cual permita desarrollar actividades, tareas y funciones que ayuden a preservar la vida útil de los equipos.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de al menos tres diferentes Paquetes de Gestión de administración de Mantenimiento que se pueden encontrar en el mercado. Seleccionar el software o aplicación que más se ajuste a las exigencias y necesidades de la empresa y que cumpla dicha función.
- Implementar el Software de Administración de Mantenimiento aplicado a la empresa.
- Elaborar un programa de Mantenimiento Preventivo que ayude a mejorar la calidad de los productos (eficiencia) y lograr una mayor disponibilidad de los equipos.
- Se obtendrá indicadores técnicos económicos del Sistema de Mantenimiento.

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

4.1 Justificación Técnica.-

Las industrias desean mantener estándares y ser competitivos en un mercado globalizado haciendo frente al desarrollo tecnológico. El mantenimiento es el encargado de mantener estos estándares combinando varios factores: mano de obra, información, capital, energía, materiales y herramientas. De tal forma, la toma de decisiones en mantenimiento involucra el manejo de gran cantidad de información que permite conocer el estado de los trabajos, evaluar el funcionamiento de los equipos costear las intervenciones y evaluar riesgos entre otros.

Con un sistema manual existe disponibilidad de una cantidad limitada de información con considerable esfuerzo. Usando un sistema de apoyo por equipo de procesamiento electrónico de datos, las actividades de los planificadores de las tareas de mantenimiento, supervisores y administradores que anteriormente eran manuales, son sustituidos por:

- Administración de las diferentes solicitudes elaboradas, tareas programadas y correctivas.
- Almacenamiento de los datos de actividades en documentos adecuados para su uso en la determinación de la condición de las instalaciones.

Mejorando la efectividad del mantenimiento que se manifiesta en:

- Menos carga de trabajo para los planificadores de tareas, proveedores, supervisores y mantenedores, en tareas y actividades de rutina tales como: la selección y actualización de datos entre otros.
- Aumento en la certeza de que gran parte del trabajo planificado está asignado.
- Mejora del control de la retroalimentación del trabajo realizado y los informes de actividades pendientes, porque son conocidos automáticamente.
- Información actualizada acerca del estado de los equipos.
- Forma correcta de establecer las fechas de las inspecciones y los trabajos siguientes.

- Fácil extracción de toda la información para la planificación de los recursos de las intervenciones.

4.2 Justificación Económica Social.-

La implementación del proyecto es un bien social que contribuirá con la empresa en la reducción de costes de mantenimiento no planificado, en no tener un almacén de Stocks con exceso y en reducción de tiempos improductivos que son reflejados al final en el rendimiento de la planta.

Socialmente el proyecto contribuirá de gran manera porque es el primer proyecto elaborado en el tema y aportara con información relevante para el conocimiento de la sociedad y los alumnos de la carrera de Electromecánica para el desarrollo y aplicación en diferentes industrias.

4.3 Justificación Didáctica.-

Para la implementación del proyecto se empleará un computador y el software que brindará la interacción con otras áreas de la empresa y se manejará información fluidamente, se podrá visualizar la información estadísticamente con gráficas y tablas que permitirán interpretar rápidamente la información necesaria, al mismo tiempo se capacitará a los usuarios en el manejo eficiente del sistema.

5. FUNDAMENTO TEÓRICO

5.1 Generalidades.-

Hoy en día el mundo se ha globalizado, para bien o para mal este es un dato que las organizaciones deben tomar en cuenta.

En ese marco se percibe una situación en la cual los clientes buscan calidad, precio y servicio, los inversores buscan mayor rendimiento y máxima seguridad para su inversión, el personal persigue mejores condiciones de trabajo, la sociedad exige cada vez con más fuerza atención a temas de medio ambiente y al respeto por parte de las empresas de normas de convivencia, el estado cada vez más se concentra en la actividad fiscalizadora y recaudadora. Por otro lado los competidores ya no son solo de nuestro país sino del mundo entero, por lo que la competencia ya no es local solamente, sino global.

Para satisfacer estas múltiples expectativas crecientes, se analizará que se puede aportar desde el punto de vista de la función del mantenimiento a este desafío.

Lo primero es cambiar el concepto de cómo analizar al mantenimiento y como ubicarlo en el contexto de las demás funciones empresariales.

Todas las funciones existentes aportan al resultado, y si se habla de empresas industriales, comerciales y de servicios ese resultado es el lucro en el negocio en que ella se encuentra.

Por lo tanto, el mantenimiento no puede ni debe ser la excepción y debe concebirse orientado a los negocios¹ y orientado a los resultados²

Para ello debemos tener en mente el objetivo a cumplir, que es la Competitividad.

1 Business Centred Maintenance - BCM, Anthony Kelly - Reino Unido.

2 Results Oriented Maintenance - ROM, Christer Idhammar – Suecia

Para ser competitivos existen algunos factores claves que nadie discute hoy día como ser la Calidad, se debe brindar a los clientes los productos y servicios que satisfagan sus

necesidades, pero también se debe satisfacer el precio que los clientes están dispuestos a pagar por el producto o servicio que se le brinda. Así se llega al segundo factor clave que es la Productividad.

Estos factores deben estar presentes sin descuidar las exigencias de Seguridad y Medio Ambiente que hoy día son tan claves para la competitividad como los primeros, dada la toma de conciencia al respecto a todo nivel. Estos son entonces el tercer y cuarto factor clave de la competitividad.

Sin embargo la calidad y la productividad, el respeto a la seguridad y al medio ambiente no son factores temporales o transitorios, sino son factores imprescindibles en la competitividad, junto con el aporte del quinto factor clave de la competitividad: la Confiabilidad.

La Confiabilidad es lo que permite asegurar los cuatro primeros factores claves a lo largo del tiempo y que a su vez asegura la competitividad. Obtener Confiabilidad solo es posible con el correcto Mantenimiento.

Es entonces por la incidencia en la competitividad que el mantenimiento tiene en los factores claves de confiabilidad, seguridad, medio ambiente, calidad y productividad, así como en otros no menos importantes como la disponibilidad, el costo-eficacia y el uso racional de la energía, que se lo ubica actualmente en los primeros planos de la dirección empresarial.

Realizando una breve reseña histórica se puede decir que el mantenimiento ha pasado de ser el “mal necesario” de la producción, a ser un “factor clave” de la competitividad.

En los últimos tiempos ha habido una evolución de conceptos respecto al mantenimiento. En la década del '80 se hablaba de Gestión de Mantenimiento; en la década del '90 se amplió el concepto a Gestión de Activos; hoy en los años 2000 ya se está hablando de Gestión de Confiabilidad.

En este concepto está implícito algo no mencionado aún y que es muy importante; la empresa conjunta ya no se habla de división Producción – Mantenimiento o Procesos –

Mantenimiento; para lograr confiabilidad se requiere de una “empresa-conjunta” entre ambos, tal como si fueran dos caras de la misma moneda, y significa que el uso y el cuidado de los activos deben ser una única función coordinada para obtener el resultado de confiabilidad que se espera.

5.2 Organización del Departamento de mantenimiento.-

Es muy común que dentro de la gestión de mantenimiento se incluya, además de las actividades tendientes a asegurar la disponibilidad máxima planificada de los equipos al menor costo dentro de los requisitos de seguridad, la atención de los servicios al establecimiento. Como tales se entienden los servicios requeridos para disponer de la energía eléctrica, calórica bajo sus distintas formas, agua, aire comprimido, refrigeración, vacío, etc. en las cantidades y calidades solicitadas por la actividad de la empresa y también de la colecta, tratamiento y disposición de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos que se generan en ella. Incluso en algunas plantas, mantenimiento también es responsable de las tareas de limpieza, higiene y sanitización del establecimiento. En consecuencia, la organización del mantenimiento deberá contemplar la totalidad de las actividades bajo su responsabilidad buscando su desempeño eficiente, eficaz y al menor costo.

Paralelamente, debe tenerse presente que dentro de este concepto amplio de la función de mantenimiento, coexiste elementos de gestión (Supervisión y control) y operativos (Atención de los servicios, ejecución de las intervenciones, etc.)

En toda empresa debe existir un organigrama “tipo” de aplicación general. Cada empresa deberá crear el organigrama más conveniente y que mejor se adapte a sus características propias.

Es muy difícil lograr que en mantenimiento una sola persona pueda realizar satisfactoriamente todas las funciones propias del área, salvo que la empresa sea muy pequeña y/o que su responsable tenga condiciones excepcionales.

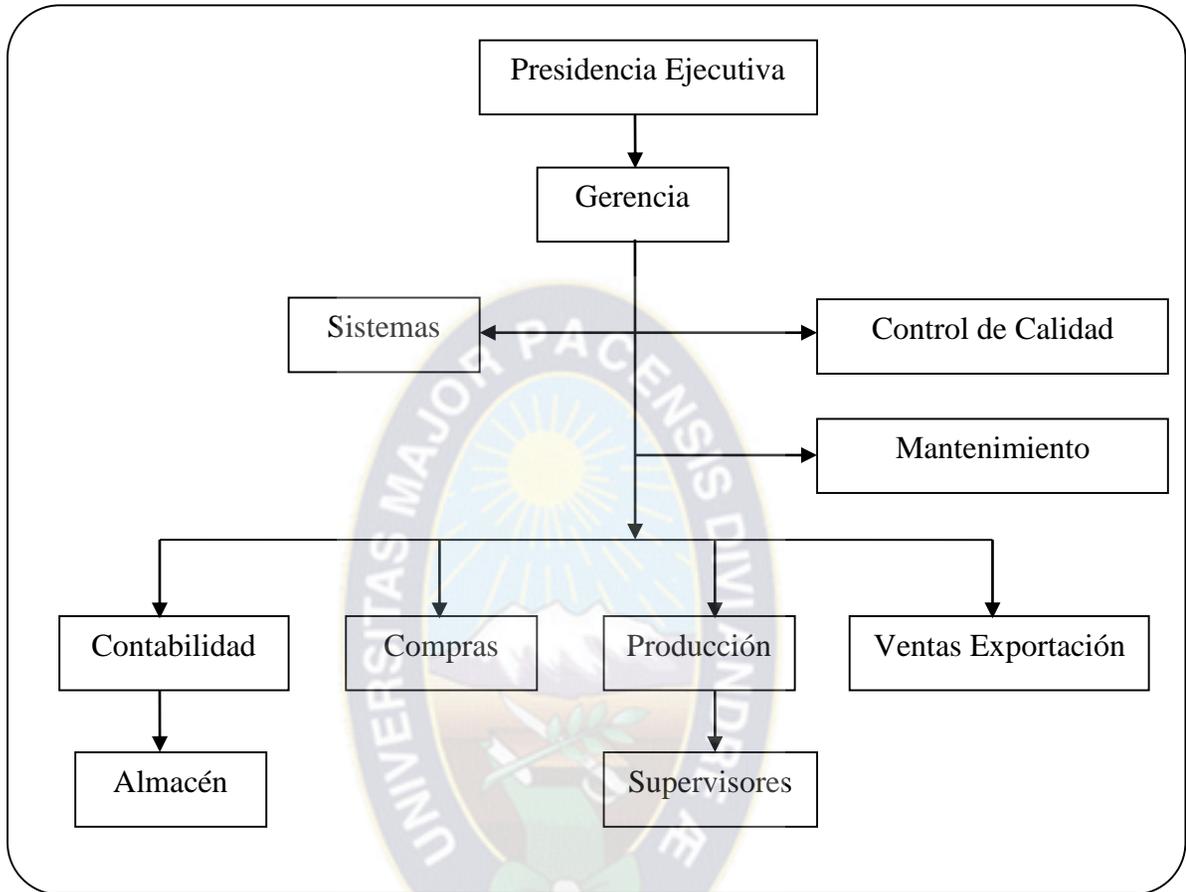
Para diseñar una estructura organizativa en mantenimiento se debe:

- Determinar la responsabilidad, autoridad y rol de cada persona involucrada en el Área de Mantenimiento.
- Establecer las relaciones verticales y horizontales entre todas las personas.
- Asegurar que el objetivo de mantenimiento ha sido interpretado y entendido por todos.
- Establecer sistemas efectivos de coordinación entre las personas.

A continuación (vease el CUADRO II) se ilustra el organigrama aplicado en una empresa, atendiendo características particulares de la misma, considerando que no se trata de una gran empresa. El organigrama con que cuenta la empresa Irupana es más reducido, pues aún se está trabajando para integrar un equipo multidisciplinario con el que se pueda hacer frente a los nuevos retos (Vease el CUADRO III).

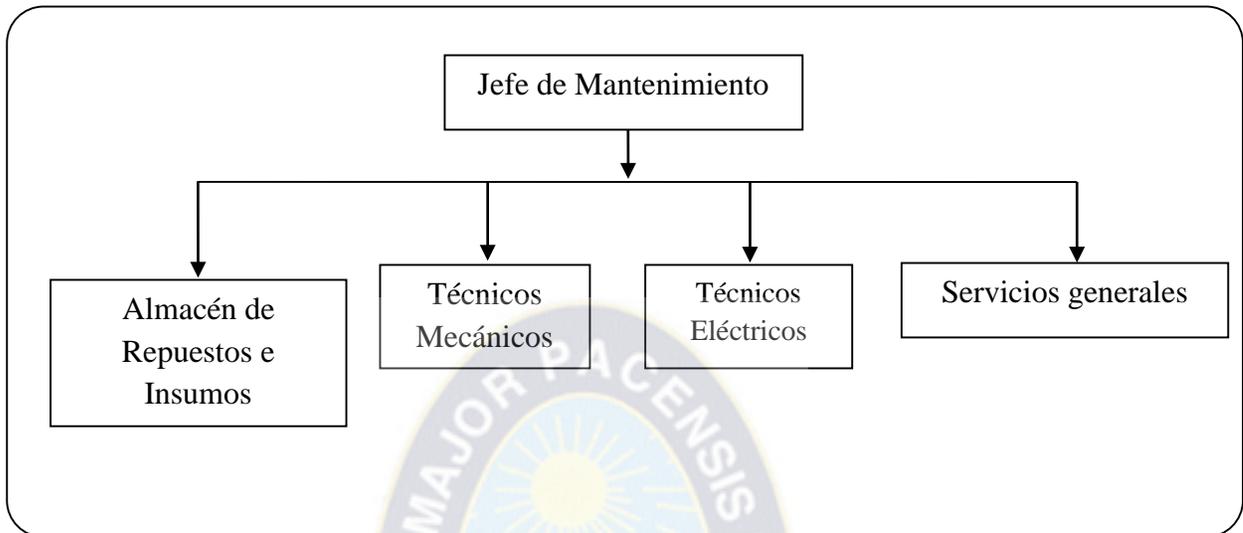
Organización del Departamento de Mantenimiento de una Empresa

CUADRO II



Organización del Departamento de Mantenimiento de Irupana

CUADRO III



5.3 Objetivos del Mantenimiento.-

El Mantenimiento es ante todo y sobre todo un servicio. Sus políticas, objetivos y manera de actuar deben ajustarse a las políticas, objetivos y estructuras de la empresa y desarrollando y evolucionando con la misma. Por consiguiente, la evolución de la empresa da lugar a la evolución del departamento de Mantenimiento.

Esta evolución o dinamismo debe seguir y marchar acorde con directrices marcadas. Por eso se ve al Mantenimiento sujeto a las políticas y objetivos generales de la empresa por una parte y, por otra, creando sus propias políticas y objetivos particulares. Por ejemplo, si una empresa tiene por objetivo producir “X” cantidad de un producto a un costo “G”, el servicio de Mantenimiento tendrá ese objetivo general y deberá organizarse para llegar a dicha meta, pero a su vez el Jefe de Mantenimiento fijara políticas y objetivos dentro de su propia jurisdicción, tales como fijar periodicidades de engrase o revisión, realización de estudio de costes de mantenimiento, o de disponibilidades de instalaciones, de la potencialidad del Taller de Mantenimiento, etc.

En cualquier caso, es el Jefe de Mantenimiento el responsable de informar a sus mandos de las políticas y objetivos a seguir, de medir las desviaciones que se vayan produciendo y de tomar las medidas correctivas oportunas.

Como compendio de lo dicho hasta ahora se puede cifrar el objetivo fundamental el servicio de Mantenimiento como:

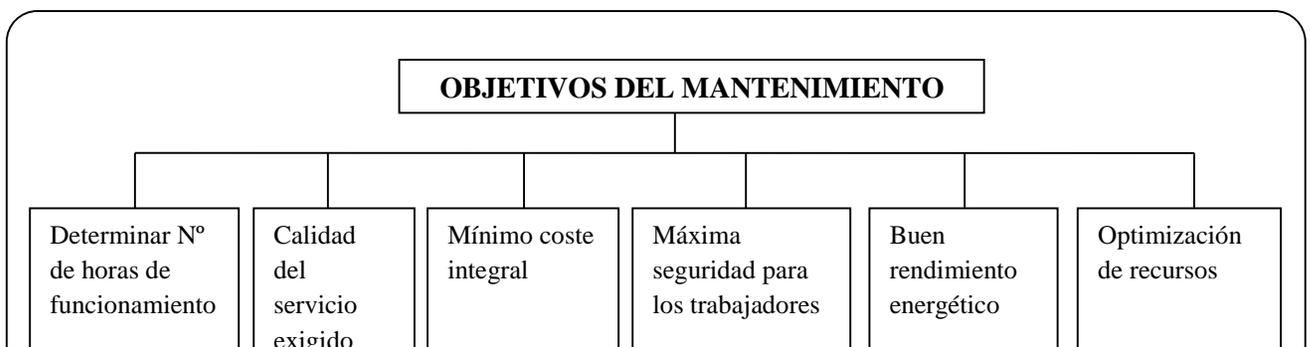
La consecución de un número determinado de horas disponibles de funcionamiento de la planta, instalación, máquina o quipo en condiciones de calidad de fabricación o servicio exigible con el mínimo costo y el máximo de seguridad para el personal que utiliza y mantiene las instalaciones y maquinaria, con un mínimo consumo energético, un mínimo deterioro ambiental optimizando los recursos que intervienen en el proceso.

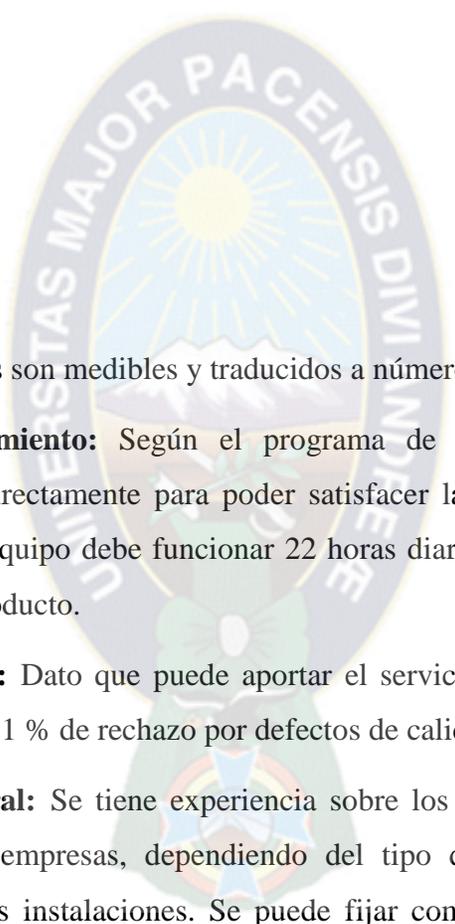
El siguiente cuadro resume la definición (véase CUADRO IV)



Objetivos del Mantenimiento

CUADRO IV





Todos estos conceptos son medibles y traducidos a números de la siguiente manera:

Horas de funcionamiento: Según el programa de producción, la capacidad de fabricación influye directamente para poder satisfacer las necesidades de producción. Por ejemplo que un equipo debe funcionar 22 horas diarias para producir una cantidad determinada de un producto.

Calidad del servicio: Dato que puede aportar el servicio de control de calidad de la empresa. Por ejemplo 1 % de rechazo por defectos de calidad.

Mínimo coste integral: Se tiene experiencia sobre los costos de Mantenimiento que suelen darse en las empresas, dependiendo del tipo de empresa y del desgaste y envejecimiento de sus instalaciones. Se puede fijar como objetivo de costo anual de Mantenimiento una cifra que oscila entre el 2 al 16 % del valor de las instalaciones mantenidas³, dependiendo del tipo de empresa o de servicio que se preste.

Buen rendimiento energético: Traducido en la eliminación de las pérdidas de energía, que agravan penosamente la economía de la empresa.

Máxima fiabilidad: probabilidad de cumplir con unos objetivos:

Producción-cantidad

Calidad del producto o servicio

Seguridad de operaciones y máquinas

Rendimiento energético y conservación del ambiente

Duración de los equipos

Recurso humano óptimo: Las personas que realicen las actividades del Mantenimiento deben ser las más óptimas para realizar tal labor, en otras palabras que no estén sub o sobre calificadas y que el trabajo sólo se realice con la cantidad necesaria de trabajadores.

Equipo y herramienta óptima: Todo recurso es importante en la empresa. Las herramientas y equipos para realizar las tareas de Mantenimiento deben ser de los más escasos, entonces habrá que darles el uso adecuado en el momento preciso para una determinada actividad y utilizarlos sólo de forma necesaria, dejando el resto para otras actividades también importantes en la empresa.

Tiempo óptimo: El recurso más limitado y costoso que puede tener la empresa es el tiempo (de sus trabajadores y máquinas), por lo que habrá que organizarlo de forma que se realicen las tareas en un tiempo determinado a fin de poderlo aprovechar de la mejor manera.

³ Extractado de “Técnicos en Mantenimiento Integral” de Manuel Lezana García.

5.4 Tipos de Mantenimiento.-

Dentro del mantenimiento se distinguen tres tipos básicos.

5.4.1 Mantenimiento correctivo

Se llama mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza para restablecer un equipo o instalación cuando ha entrado en estado de falla. Es el mantenimiento apropiado en máquinas de baja repercusión en el sistema, por lo que sólo se emplean

recursos cuando se produce el problema. Pero en algún momento todas las máquinas de alta y baja repercusión en el sistema, pasaran por un mantenimiento correctivo.

5.4.2 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo busca evitar averías mediante la realización de intervenciones que disminuyen la probabilidad de falla, y de este modo aumenta la fiabilidad de la instalación.

Las intervenciones se pueden realizar de forma periódica o sistemática, y según el estado del componente o condicional, siendo esto último lo recomendable, al evitar sustituciones innecesarias y, por tanto, desperdicios.

Como el mantenimiento preventivo no evita la aparición de fallos, su implantación y frecuencia responde a un balanceo de costes, ¿Cuándo se aplicará este sistema? Cuando los gastos incurridos en cada intervención sean inferiores a los que se evitan con ellas.

5.4.3 Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo recurre al seguimiento del funcionamiento de las máquinas para determinar cuándo y dónde se puede producir la falla y de este modo anticiparse y evitar su aparición. Aunque elimina intervenciones innecesarias, el elevado número de recursos que requiere la realización del seguimiento de los diferentes parámetros, y por tanto su elevado coste, sólo lo hace apropiado en instalaciones con un elevado coste de mantenimiento que resulten críticas en el sistema productivo.

5.5 Pérdidas Asociadas al Mantenimiento

El mantenimiento busca eliminar o reducir los costes asociados a las seis grandes pérdidas relacionadas con el funcionamiento de los equipos. Estas pérdidas se deben a:

1. Averías
2. Preparación y ajuste
3. Paradas menores

4. Velocidad reducida

5. Defectos de calidad

6. Puesta en marcha

Averías

Una avería o falla representa una anomalía en el sistema, que bloquea el funcionamiento normal del mismo. Para solucionar una avería hay que identificar la causa u origen, para lo cual se emplea los diagramas causa-efecto, que son una representación gráfica en forma de espina de pescado a través de los que se realiza un análisis sistemático y exhaustivo de las fallas y sus causas.

Normalmente se puede hablar de tres causas de falla según la necesidad de intervención:

- La falla infantil o prematura que se debe a un error de diseño y por tanto requiere de la modificación de la máquina o del proceso. Para evitar este tipo de fallas se emplea el AMFE (Análisis Modal de Fallas y Efectos), el cual permite sistematizar el análisis de todas las causas posibles de la falla durante la etapa de diseño.
- La falla debido al desgaste producido por el propio funcionamiento del equipo se aborda por medio del mantenimiento preventivo o predictivo, pudiendo ser reducido hasta su total eliminación.
- Las roturas accidentales se deben a factores aleatorios y por tanto resultan inevitables. Ante ellas sólo se puede mejorar la respuesta del equipo de mantenimiento. En este punto se suele contemplar el dimensionado de los equipos por medio de la elaboración de simulaciones informáticas y el empleo de la teoría de colas.

Preparación y ajuste

Con la introducción de los procesos de fabricación flexibles, en los que una misma máquina puede producir diferentes productos aparecen las pérdidas asociadas al tiempo requerido para cambiar y ajustar la utilidad de la máquina y empezar a producir un nuevo producto.

Como respuesta a este coste se ideó en Japón el método SMED (Single-Minute Exchange of Die “Cambio de Herramienta en un solo dígito de Minuto”), que minimiza el tiempo de cambio dotando al proceso de mayor flexibilidad.

Paradas menores

Son todas aquellas paradas temporales no planificadas ni asociadas a averías. Por ejemplo, una parada para desbloquear una prensa.

Velocidad reducida

Las pérdidas de rendimiento en las máquinas son una de las causas de despilfarro que era ignorada con frecuencia hasta el establecimiento de la medida del OEE (Overall Equipment Effectiveness o Eficiencia General de los Equipos). Este índice permite supervisar la eficacia de las mejoras adoptadas sobre los equipos.

Defectos de calidad

Existen averías que provocan que el funcionamiento de la máquina sea parte de lo esperado y produzca la fabricación de productos no válidos.

Este tipo de fallas normalmente se deben a la degradación de componentes por la existencia del desgaste físico que provoca el funcionamiento de la máquina.

Las causas de este tipo de problemas resultan difíciles de aislar e identificar y requieren un elevado esfuerzo técnico tanto para su solución como para su control.

Como respuesta a la necesidad de la supervisión del correcto funcionamiento de los procesos, aparece el control estadístico de procesos (SPC), que permite identificar una desviación del proceso productivo atendiendo al establecimiento de una serie de parámetros estadísticos de control.

Puesta en marcha

Cuando los procesos de producción continua se ponen en marcha, existe un período de tiempo de estabilización durante el cual el proceso no resulta válido. Como es una

característica propia del proceso, la forma de reducirlo es por medio de la propia mejora o modificación del mismo.

5.6 Indicadores del Mantenimiento

Cuando se emprende cualquier actividad, es necesario definir una serie de indicadores que cuantifiquen la eficacia⁴ y eficiencia⁵ de dichas actividades. De este modo se puede evaluar de forma objetiva si se logran los objetivos que se pretendían con la realización de dicha actividad.

5.6.1 Disponibilidad

La disponibilidad es el principal parámetro asociado al mantenimiento, dado que limita la capacidad de producción.

Se define como la probabilidad de que una máquina o sistema esté preparada para producción en un período de tiempo determinado, o sea que no esté parada por averías o ajustes

⁴ Capacidad de conseguir los objetivos marcados.

⁵ Empleo del menor número de recursos posible.

$$D = \frac{T_o}{T_o + T_p} \quad (\text{Disponibilidad})$$

T_o = Tiempo total de operación

T_p = Tiempo total de parada

Los períodos de tiempo nunca incluyen paradas planificadas, ya sea por convenios laborales, por mantenimiento planificado, o por paradas de producción, dado que éstas no se deben a fallas de la máquina.

Aunque la anterior es la definición natural de disponibilidad, se suele definir de forma más práctica a través de los tiempos medios entre fallos y de reparación, datos que se conocerán para cada sistema.

Así, se tiene que:

$$D = \frac{TMEF}{TMEF + TMDR} \text{ (Disponibilidad)}$$

TMEF = tiempo medio entre fallos

TMDR = tiempo medio de reparación

5.6.2 Fiabilidad

La fiabilidad es la probabilidad de que un determinado equipo o instalación desarrolle su función bajo unas condiciones específicas y durante un tiempo determinado. Por tanto, la media de tiempos entre fallos (TMEF) caracteriza la fiabilidad de la máquina.

5.6.3 Mantenibilidad

La Mantenibilidad es la probabilidad de que un equipo en estado de falla se ha restablecido a una condición especificada, dentro de un período de tiempo dado, y usando unos recursos determinados. Por tanto, la media de tiempos de reparación (TMDR) caracteriza la Mantenibilidad del equipo.

5.6.4 Rendimiento

El rendimiento contempla la pérdida de eficiencia de un determinado equipo como una disminución de su capacidad de producción frente a la nominal o esperada. Es un indicador adimensional pues se simplifican el número de piezas y el tiempo por la capacidad de la máquina que tienen las mismas unidades.

$$\text{Rendimiento} = \frac{N^{\circ} \text{ Total de unidades}}{\text{Tiempo de operación} * \text{Capacidad nominal}}$$

5.6.5 Calidad

La calidad es el indicador de las pérdidas por fabricación defectuosa de los productos, ya sea al fabricar unidades que directamente deben ser desechadas como aquellas que requieran ser reprocesadas.

$$\text{Calidad} = \frac{N^{\circ} \text{ de unidades validas}}{N^{\circ} \text{ total de unidades fabricadas}}$$

5.6.6 Eficiencia total de los equipos

El OEE (Overall Equipment Effectiveness) es un indicador que se emplea para definir la eficiencia total de los equipos, al englobar bajo un sólo índice los tres parámetros fundamentales relacionados con el funcionamiento de los equipos de producción.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} * \text{Rendimiento} * \text{Calidad}$$

5.7 Mantenimiento Productivo Total.-

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es un sistema de gestión del mantenimiento asociado a la filosofía “just in time” (JIT)⁶ que busca el mejoramiento continuo de los procesos por medio del aumento de la disponibilidad total de los equipos al involucrar a toda la organización.

Busca eliminar el despilfarro y garantizar la calidad por medio de la eliminación de las averías y los accidentes, aumentando la fiabilidad de las máquinas al planificar adecuadamente el mantenimiento preventivo.

Para esto recurre al desarrollo de una serie de actividades y metodologías básicas que posibilitan el aumento de la productividad.

- Aplicación de las 5 S´s
- Establecimiento del mantenimiento autónomo
- Planificación del mantenimiento preventivo
- Aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad
- Mejoramiento de la efectividad de los equipos
- Aseguramiento de la calidad
- Formación y motivación de los empleados

⁶ Justo a tiempo.

5.7.1 Las 5 eses

La metodología del orden y la limpieza que propugnan las 5 S´s fue introducida por el modelo de administración japonés como medio para eliminar el despilfarro derivado de la existencia de desorden y suciedad.

Se constituye en cinco etapas:

1. Seiri (clasificar). Consiste en la eliminación de todo lo innecesario. Para ello se identifican los elementos necesarios en el puesto de trabajo y se eliminan todos aquellos innecesarios.

2. Seiton (organizar). Consiste en ordenar e identificar convenientemente los elementos presentes en el centro de trabajo de modo que estén listos para cuando se necesiten. O sea, aplicar el concepto de “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

3. Seiso (limpiar). Consiste en mantener limpio y ordenado el puesto de trabajo, las máquinas y las personas.

4. Seiketsu (estandarizar). Consiste en el mantenimiento y mejora de los niveles de organización y limpieza. O sea, desarrollar de modo continuo las tres eses anteriores.

5. Shitsuke (auto controlar). Consiste en capacitar a todos los empleados para que mantengan la aplicación de las acciones anteriores. Es decir, se trata de inculcar la autodisciplina de modo que se mantenga el orden y la limpieza por medio de la aplicación de los procedimientos correctos.

Las 5 S's se han convertido en toda una filosofía a inculcar a todos los miembros de la organización, dado sus indiscutibles beneficios sobre el rendimiento del trabajo de las personas.

5.8 Mantenimiento Autónomo

Con el TPM se introduce el concepto de mantenimiento autónomo, donde se transfieren determinadas actividades de mantenimiento preventivo al personal de producción. De este modo se reduce la carga de trabajo del departamento de mantenimiento, y se implica al operador de la máquina haciéndole responsable del estado de la misma.

Al implicar al operario de producción en el mantenimiento de sus máquinas se reduce el número de averías como consecuencia directa de un mejor uso de las mismas.

Como una parte importante del mantenimiento autónomo se incluye la comprobación del estado de las máquinas. Las fichas de auto mantenimiento se elaboran a modo de

checklist⁷ que al agrupar las acciones con la misma periodicidad, simplifica y sistematiza la tarea de los operadores de fabricación evitando errores y omisiones.

5.9 Planificación del mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo busca aumentar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos por medio de una serie de actuaciones planificadas.

Se tiene que si la tasa de fallos⁸ aumenta con la edad del equipo, significa que algún componente requiere la aplicación de acciones preventivas, y se debe establecer un plan de mantenimiento, ya sea sistemático o condicional. Si esta permaneciese constante, entonces sólo se requeriría rutinas de mantenimiento autónomo. Pero si el comportamiento de la tasa de fallo es aleatorio, resultará imposible la aplicación del mantenimiento preventivo.

El problema a la hora de abordar el mantenimiento preventivo reside en la determinación de los períodos de revisión o cambio y de las condiciones de falla. Para esto se recurre al análisis de los datos históricos de funcionamiento de las máquinas y al modelado de las fallas a través de distribuciones estadísticas que posibilitan la realización de estimaciones objetivas, que a su vez permiten decidir cuáles son las acciones o medidas más adecuadas y su periodicidad desde el punto de vista económico.

Dado que las decisiones de mantenimiento son tomadas en base a la historia de datos, se

⁷ Lista de comprobación o lista de verificación.

⁸ Inversa del tiempo medio entre fallos.

entiende la importancia de recurrir a sistemas de información que permitan registrar el funcionamiento de las máquinas, sus fallas y las acciones y soluciones adoptadas.

En esta fase se elaboran las gamas de mantenimiento, que son las descripciones paso a paso y de forma cronológica de las acciones preventivas, donde además se especifican utillajes, valores de referencia, consignas de seguridad, etc.

5.10 Mantenimiento centrado en la confiabilidad

El mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM, Reliability Centred Maintenance) se emplea como medio para optimizar el mantenimiento, al centrar las acciones sobre la operación del sistema y no sobre las propias máquinas. De este modo se evalúa la importancia y la confiabilidad⁹ de las máquinas que componen el sistema, y se interviene sobre éstas según su relevancia, consiguiendo mejoras significativas sin desperdiciar recursos, reduciendo por tanto el coste y aumentando el beneficio del mantenimiento.

Así, la metodología lógica del RCM se puede resumir en seis pasos:

1. Identificar los principales sistemas de la planta y definir sus funciones.
2. Identificar los modos de fallo que puedan producir cualquier falla funcional.
3. Jerarquizar las necesidades funcionales de los equipos por medio del análisis de su criticidad.
4. Determinar la criticidad de los efectos de las fallas funcionales.
5. Establecer la estrategia de mantenimiento.
6. Seleccionar las actividades preventivas u otras acciones que conserven la función del sistema.

El RCM representa un enfoque sistémico para diseñar programas de mantenimiento que aumenten la confiabilidad con un mínimo costo y riesgo.

⁹ Probabilidad de que un determinado equipo desempeñe su cometido durante un período determinado.

5.11 Mejoramiento de la efectividad de los equipos

La solución de averías responde a una necesidad de actuación real, y como tal, no aporta un aumento del rendimiento de los equipos. Para aumentar la productividad de los mismos hay que eliminar las fallas o minimizar sus efectos por medio de mejoras en las máquinas y procesos que eliminen sus causas.

Es aquí donde entran en juego los equipos de mejora, que por medio de los diagramas causa-efecto detectan y elaboran soluciones, y el AMFE (análisis modal de fallos y efectos), como herramienta de diseño que busca evitar las causas de falla en la etapa de diseño de las máquinas o los procesos. Pero este último paso sólo puede ser llevado a cabo por medio de la realimentación de los datos de operación que permitan cerrar el ciclo de mejora continua.

También se debe observar la importancia de transformar la experiencia en conocimiento, de modo que pueda ser incorporado a nuevos equipos y sistemas, y que continúe el proceso de mejora continua. Además, esto contribuirá en un incremento del valor de la organización al entrar a formar parte del capital intelectual.

5.12 Aseguramiento de la calidad

Como parte del sistema JIT (just in time) se busca el aseguramiento de la calidad, de aquí la importancia de eliminar totalmente las averías cuando aparece un problema, evitando la producción de piezas defectuosas y deteniendo las líneas si es necesario.

Con el objeto de agilizar la respuesta del equipo de mantenimiento aparecieron sistemas de aviso como el “Andon” que empleando paneles luminosos informaba del estado de los centros de trabajo. En la actualidad se ven desplazados por sistemas informáticos que integran la supervisión y el control de los equipos, así como las medidas de mantenimiento y los datos históricos de averías. Con esto se logra la integración de la información tanto proactiva como reactiva en el propio sistema, posibilitando su gestión integrada y el desarrollo de los diferentes análisis causa-efecto de modo que puedan ser transformados en acciones de mantenimiento.

5.13 Formación y motivación de los empleados

El éxito o fracaso en una organización está directamente ligado a sus miembros, dado que estos son los únicos responsables de su mejora y por ello la importancia de la capacitación y entrenamiento de todos los empleados.

Gracias a la formación se reducen los errores, mejorando la calidad y reduciendo los costes se reduce la curva de aprendizaje del trabajador y se aumenta la motivación, resultando en una mayor productividad del mismo.

5.14 Gestión de almacén

Generalmente el departamento de compras es el encargado de gestionar el almacén que suministra elementos a distintos sectores. Bajo el punto de vista de este departamento, se intentará tener un almacén con el mínimo valor posible, en tanto que al departamento de Mantenimiento le interesará tener un almacén completo con todas las piezas y repuestos para realizar las distintas actividades de mantenimiento que pudiesen surgir. Esto significará contar con un Stock elevado, surgiendo así una oposición de interés entre los distintos sectores de una misma empresa.

Para gestionar el almacén con eficiencia se debe tener presente los siguientes criterios:

- 1) Tener un mínimo de stock sin movilizar en almacén.
- 2) Fijar un valor máximo de rotura de Stocks.

5.14.1 Stocks

Se define como Stock aquella cantidad de materia prima, materiales y elementos en general que se almacenan para su posterior empleo.¹⁰

Este uso futuro puede destinarse a:

- Alimentación de una línea de producción.
- Ventas por mayor y menor.

¹⁰ Mantenimiento su implementación y gestión, segunda edición 2005, Leandro Daniel Torres

- Mantenimiento de máquinas y equipos.
- Abastecimiento de elementos de consumo desde un depósito central.

En cualquiera de los casos sería necesario disponer de un gran capital y de hecho esto provoca escasez del mismo para hacer otras inversiones, además de la necesidad de

contar con grandes locales para almacenamiento, corriendo el riesgo del deterioro del metal u obsolescencia del mismo. Por tanto, es necesario analizar y encontrar un punto de equilibrio entre las desventajas ya mencionadas y las ventajas de tener artículos siempre que se los necesite a un costo menor de adquisición, no solo por hacerlo en cantidad, sino también por los gastos directos que ocasiona el acto de comprar. Se advierte, en consecuencia, que las desventajas superan las ventajas.

Existe la teoría de los Stocks que nos ayudan a determinar este punto de equilibrio, pero para el presente proyecto se considerara uno de los más importantes, que es el costo financiero que cuesta mantener el stock en almacén o la tasa capital. Estos montos inmovilizados en stock, aun cuando no provengan de un préstamo bancario, están denominadas por una tasa denominada “costo de oportunidad”.



6. DISEÑO DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.-

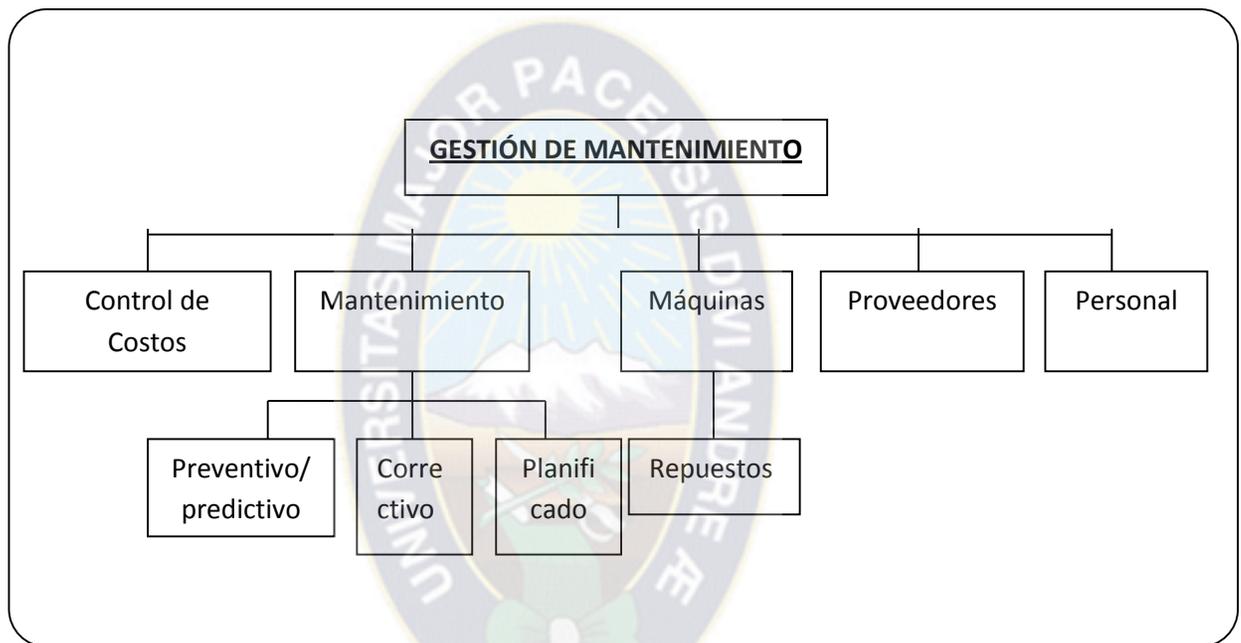
6.1 Estructura de un Sistema Informático Para Mantenimiento

La estructura descrita en la figura es un modelo para entender el funcionamiento y confección de las bases de datos de un sistema de gestión de mantenimiento y en general

deberá ser adaptado en función del tipo de empresa y del alcance que cada una quiera darle al sistema.

Gestión de Mantenimiento

CUADRO V



6.2 Etapas de Implementación

A continuación describimos la secuencia de etapas que nos conducirán a obtener los mejores resultados:

- Identificación de los equipos instalados y por instalar, y sus respectivas aplicaciones. A esta etapa se denomina Inventario.
- Proyecto de los documentos (o plantillas) para realizar el catastro de equipos.
- Levantamiento de los datos catastrales de los equipos.
- Levantamiento de los repuestos y correlación con los equipos, identificando aquellos que son de uso común y de uso específico.

- Selección y establecimiento de un patrón, o de una terminología única de mantenimiento que debe ser válida para todas las áreas de la empresa y si es posible común a empresas del mismo género.
- Clasificación de los equipos de acuerdo a sus respectivas importancias operacionales.
- Establecimiento de los códigos de los equipos
- Establecimiento de los códigos de Mantenimiento.
- Proyecto e implementación de las Hojas de registro de Mediciones de Mantenimiento para los equipos prioritarios.
- Proyecto e implementación del Programa maestro de Mantenimiento preventivo.
- Proyecto e implementación de las Órdenes de trabajo.
- Proyecto e implementación de los formularios de Recolección de Datos de Mano de Obra Trabajada y Disponible.
- Proyecto e implementación del Formulario de Datos de Operación
- Establecimiento de los Códigos de Ocurrencia. En esta etapa se cierran los elementos necesarios a la alimentación de los Sistemas de Control de Mantenimiento.

6.2.1 Identificación de las áreas e instalaciones de la planta.-

Este apartado describe las áreas, sectores para la identificación de las zonas a las que pertenecen cada uno de los equipos y máquinas que comprenden el beneficiado de cereales.

En el plano N° IAOF.MN-01.01 se detallan todas las áreas y sectores involucrados y que se tomarán en cuenta para realizar la parametrización del sistema.

6.3 Inventario y Registro de Equipos.

Inventario es el conjunto de información obtenida a partir del proyecto, fabricación y montaje de cada equipo.

Una vez identificados todos los equipos que componen la instalación industrial o de servicio, son proyectados los formularios para la recolección de datos de forma estandarizada, que deben ser comprensibles para atender futuras consultas relativas a características de especificación, fabricación, adquisición, instalación y mantenimiento. A ese conjunto de informaciones se denominan **registro de equipos**.

“Registro de equipos es el relevamiento de datos de los equipos, a través de formularios estandarizados que, archivados en forma conveniente, posibilitan el acceso rápido a cualquier información, necesaria para mantener, comparar y analizar condiciones operativas, sin que sea necesario recurrir a fuentes diversificadas de consulta¹¹”.

Por tanto, el registro de equipos deberá reunir en un único documento, para cada equipo, los datos constructivos (manuales, catálogos y planos), de compra (solicitudes, requisitos, presupuesto, fecha y costo), de origen (fabricante, proveedor, tipo y modelo), de transporte y almacenamiento (dimensiones, peso y cuidados), de operación (características normales y límites operativos), y de mantenimiento (lubricantes, repuestos generales y específicos, curvas características, recomendaciones de los fabricantes, límites, tolerancias y ajustes).

La concepción de recolección de datos registrables también viene recibiendo mejoras con la evolución de los criterios de planteamiento y control de mantenimiento.

¹¹ Mantenimiento su implementación y gestión, segunda edición 2005, Leandro Daniel Torres

Con la utilización de la computadora en el proceso del Sistema de Control de Mantenimiento, surgió la idea de asociar el registro de equipos a los respectivos repuestos de uso específico y de uso común. Para el código de registro, se debe usar la misma estructura de codificación del área de administración de material.

6.3.1 Partes de Equipos y Árbol de Equipos

La identificación de las partes de cada equipo es una tarea que toma demasiado tiempo realizar porque se debe considerar las partes por cada equipo individualmente para luego poder armar el árbol del equipo, el cual es de vital importancia pues en base a este árbol se realiza la asignación de tareas, la previsión de insumos y el análisis por cada parte, lo que permitirá contar con un registro con mayor detalle.

En el ANEXO I se describe las partes de los equipos y los árboles de equipo asignados con los que se empezará a trabajar.

6.3.2 Alta para ítem de una máquina o equipo

La descripción de cada uno de los ítems solicitados, debe ser técnica y completa, adjuntando en forma obligatoria la documentación emitida por el fabricante del equipo y/o máquina.

El encargado de la gestión tendrá la responsabilidad de:

- Verificación de la maquinaria/equipo del que forma parte (marca, modelo, serie y N° de fabricación)
- Relevamiento de las piezas a colocar en stock
- Corroboración del número de identificación del artículo
- Discriminación de piezas particulares y piezas estándar comerciales
- Análisis de dichas piezas en stock, como repuestos anteriormente incorporados
- Relevamiento de la documentación entregada (planos, esquemas, croquis)
- Determinación de cuáles han de ser las piezas a colocar en stock; los almacenes centrales reciben el pedido y se encargan de colocarlos.
- Determinación de la cantidad mínima y máxima a colocar en stock.

6.3.3 Baja de ítem de una máquina o equipo

Si los ítems componentes de una máquina o equipo reciben la orden de obsolescencia o retiro de la línea de fabricación por parte del responsable de la división técnica, se analizará si los ítems afectados a este bien son excluidos de éste o comunes a otros.

6.3.4 Compra de artículos de recambio

Se recibe de los distintos departamentos técnicos toda la documentación de los equipos con la que se analiza el listado de piezas de primera urgencia. Luego de detectar posibles existencias en stock de almacenes, se devuelve la lista validada al responsable de adquirir el medio.

6.3.5 Gestión de artículos de recambio

En la adquisición de un nuevo medio, las piezas que conforman los artículos de recambio de seguridad de funcionamiento, llevan una gestión más compleja que los artículos de primera urgencia. Con este fin, la ingeniería de mantenimiento, con la documentación requerida al fabricante, procede a confeccionar las gamas de mantenimiento preventivo.

6.3.6 Piezas de recambio

- Piezas de desgaste, son las de duración o vida útil menor que la del bien de la que forma parte.
- Piezas de seguridad de funcionamiento, son aquellas de las que se necesita mantener una cantidad mínima en stock, debido a que un faltante de las mismas ocasionaría un serio inconveniente a fabricación, si el medio del que forma parte falla por su causa.
- Piezas de sustitución periódica por obligación legal, aquellas cuya reposición o recambio en un equipo determinado se fija por una disposición vigente o reglamentaria.
- Piezas estándar, su ubicación en el mercado nacional o internacional se realiza con facilidad por ser de uso común.
- Piezas particulares de fabricante, cuenta con una normalización particular del fabricante del equipo, pieza bajo plano.
- Piezas de primera urgencia, todas las afectadas a máquinas herramientas o equipos que forman parte de una nueva línea y que son absolutamente necesarias

(según identificación del fabricante), para garantizar la instalación, puesta a punto y disponibilidad del bien en producción durante un periodo determinado.

6.4 Plantillas Como Base Para la Informatización

A continuación se sugiere una serie de plantillas que pueden servir de base para informatizar las tareas de Mantenimiento.

6.4.1 Plantilla de Registro de Equipos.-

Los ítems que forman los distintos campos que integran la Plantilla para el Registro de Equipos son los que a continuación detallamos:

Datos Básicos

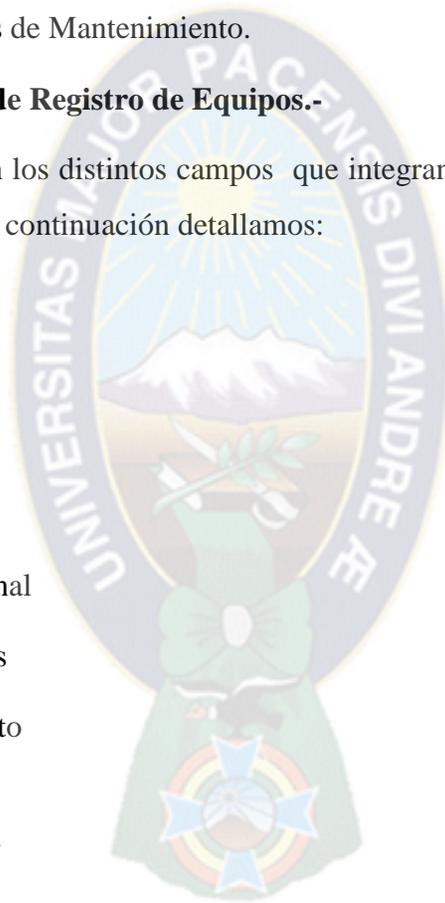
- Tipo Equipo
- Planta
- Sector
- Ubicación
- Grupo Funcional

Datos Administrativos

- Centro de Costo
- Proveedor
- Costo Compra
- Comprobante
- Fecha Compra

Datos Funcionales

- Criticidad
- Horas x Día
- Origen
- Cantidad de Horas



- Tipo Frecuencia (tipo de funcionamiento)
- Cantidad de Tiempo (tiempo de frecuencia)
- Código de Tiempo
- Lectura Contador
- Última lectura

Datos Técnicos

- Capacidad
- Potencia
- Voltaje
- Corriente, etc.

Además de toda información que sea relevante para cada equipo, que crecerá en función a las intervenciones que se realice a cada equipo.

Una vez identificados los equipos y los sectores a los cuales pertenece cada equipo se realiza la alta de equipo con los datos necesarios para llenar en el formulario de registro de equipo que incluye la información que se introducirá al sistema.

En el formulario de registro se realiza el registro de todos los equipos que integran la cadena productiva. Todos los registros de los equipos se encuentran en el ANEXO II.

6.4.2 Identificación de Tareas

En la ejecución del plan de Mantenimiento preventivo y correctivo se realiza diferentes tareas generales y específicas, en muchas de ellas por especialidad y la habilidad de los trabajadores de Mantenimiento, donde cada tarea tiene un tiempo asignado en el cual se debe realizar. Este tiempo debe ser un tiempo promedio de los registros anteriores. También puede ir incluido un instrucción adicional donde describa los pasos a seguir para la correcta realización de la tarea.

La información necesaria para identificar las tareas propias de mantenimiento se detalla en los siguientes ítems:

- Tipo de tarea

- Descripción de la tarea
- Tiempo de ejecución de la tarea, código de tiempo
- Especialidad a la que pertenece
- Criticidad del trabajo
- Tarea de medición
- Unidad de medición
- Cota inferior
- Valor medio
- Cota superior
- Instructivo de la tarea

6.4.3 Plantilla de Órdenes de Trabajo

Los siguientes ítems forman los distintos campos que integran la base de datos para el registro de las Órdenes de Trabajo:

Encabezado

- N° de Orden de trabajo
- Fecha de emisión
- Fecha de impresión

Datos Básicos

- Información de tareas y partes afectadas.
- Fecha prevista
- Tiempo previsto
- Fecha de realización
- Tiempo efectivo
- Parte
- Tarea
- Tipo de tarea

- Falla
- Respuesta
- Programa
- Proyecto
- Turno
- Sector
- Observaciones
- Instructivo

Materiales

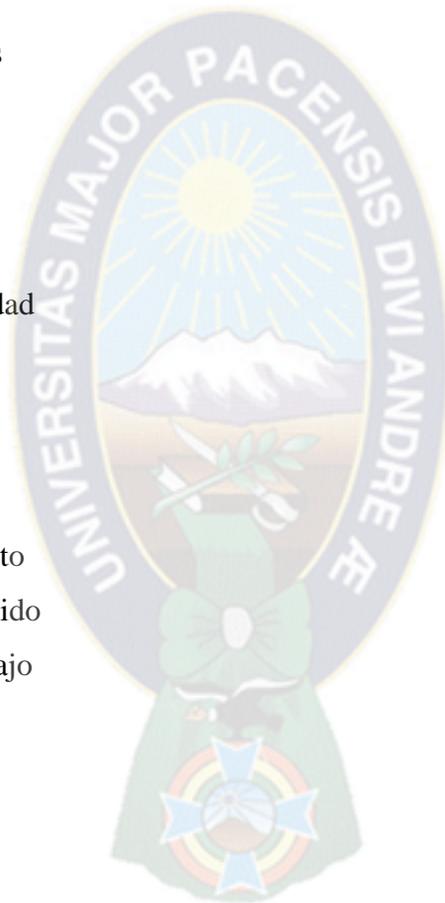
- Cantidad
- Costo por unidad
- Costo total

Empleados

- Especialidad
- Tiempo previsto
- Tiempo insumido
- Costo del trabajo

Pies de firma

- Realizado
- Revisado
- Aprobado



6.4.4 Calendario de Actividades

El Calendario de Actividades (Programa Maestro de Mantenimiento Preventivo) es el proceso de correlación de los códigos y nombres de los equipos con las periodicidades, épocas de programación de ejecución de actividades programadas, instrucciones de mantenimiento, formularios de registro de medición, centros de costo, códigos de

material y cualquier otro dato juzgado por el usuario como necesario de interrelacionar durante el desarrollo del proyecto de programación de mantenimiento¹².

Dentro del calendario de actividades se encuentran todos los equipos de la planta, donde tomando el árbol de equipos elaborado para cada uno de ellos se desglosa las partes de cada uno de los equipos. Es ahí donde se realiza la planificación de la tareas de mantenimiento durante un periodo de tiempo, esto para el programa de mantenimiento preventivo. Cuando se trata de la ocurrencia de fallas o mantenimiento correctivo también se las visualiza dentro del calendario de actividades donde se indican de qué tipo de tarea se trata, se describe la parte que se tuvo que intervenir. Para hacer mejor manejable este calendario de actividades se establece un código de colores para distinguir el estado en que se encuentra, con algunas letras en el recuadro para distinguir el tipo de tarea. En el ANEXO IV.d se muestra el calendario de actividades elaborado para un periodo de tiempo equivalente a tres meses, donde se puede interpretar todo lo anteriormente expuesto.

Para entender el calendario de actividades se tiene una leyenda donde nos indican el código de colores para el estado y las letras para el tipo de tarea (véase el CUADRO VI)

¹²Mantenimiento su implementación y gestión, segunda edición 2005, Leandro Daniel Torres

LEYENDA CALENDARIO DE ACTIVIDADES

CUADRO VI

LEYENDA			
Actividades Preventivas		Actividades Correctivas	
Por realizar		Por realizar	C
Atrasada		Atrasada	C
Por realizar con OT	OT	Por realizar con OT	C OT

6.4.5 Listado de proveedores

En este apartado se deberá tener la información necesaria para poder contactar al proveedor como ser los siguientes:

- Nombre del proveedor
- Rubro del proveedor
- Persona de contacto o responsable
- Dirección
- Teléfono/fax
- E-mail
- Detalles de proveedor.

6.4.6 Planilla de personal

En esta planilla se debe poner la información del trabajador y las funciones desempeñadas para realizar la retroalimentación de las órdenes de trabajo, a continuación se detallan:

- Cargo jerárquico

- Nombre completo
- Especialidad
- Fecha de ingreso
- Nivel de conocimientos
- Remuneración salarial
- Observaciones

6.4.7 Registro de Personal

De igual forma se debe reunir información básica para realizar el alta de personal. Se elaboraran plantilla base para la obtención de información necesaria para ingresar a la base de datos. Todo el personal que interviene en los diferentes procesos de todos los niveles jerárquicos debe estar registrado.

La información necesaria que deberá incluir la plantilla es la siguiente:

- Especialidad
- Nombre
- Cargo
- Forma de pago
- Sueldo
- Turno
- Horas por día
- E-mail
- Fecha de baja

6.4.8 Registro de insumos

Realizar el registro de insumos es una tarea muy grande, pues se debe contar con un registro de repuestos, insumos y materiales que se necesita con una determinada frecuencia. Esta lista se verá muy extensa y crecerá a medida que se vaya utilizando y

retroalimentando el sistema; de la misma forma se puede crear un plantilla para realizar el registro de información necesaria útil y ordenada.

En el ANEXO III se muestra una plantilla que se utilizará para tener el registro de los insumos, el cual reúne la información que necesitamos.

A continuación se describen algunos datos que deberá contener la plantilla de registro de insumos u repuestos.

- Rubro de insumos
- Descripción del repuesto o insumo
- Unidad de medida
- Unidad de compra
- Factor de conversión
- Stock máximo
- Stock mínimo
- Punto de pedido
- Repuesto crítico
- Control de stock
- Almacén
- Costo
- Tiempo de gestión para ser efectiva la compra
- Cantidad de compra
- Proveedores más comunes
- Algunos detalles importantes que sean útiles para realizar la compra o el pedido del material

Se nombró un listado completo para el registro de los materiales pero en muchos de los casos no se podrá contar con toda la información necesaria, o aún no se tendrá definido algunos criterios, y en muchos casos dependerá de la información que se pueda obtener de registros anteriores, pero no será una barrera para continuar con el proyecto porque

los datos faltantes se completarán en el transcurso de la implementación y cuando ya se utilice el sistema implementado.



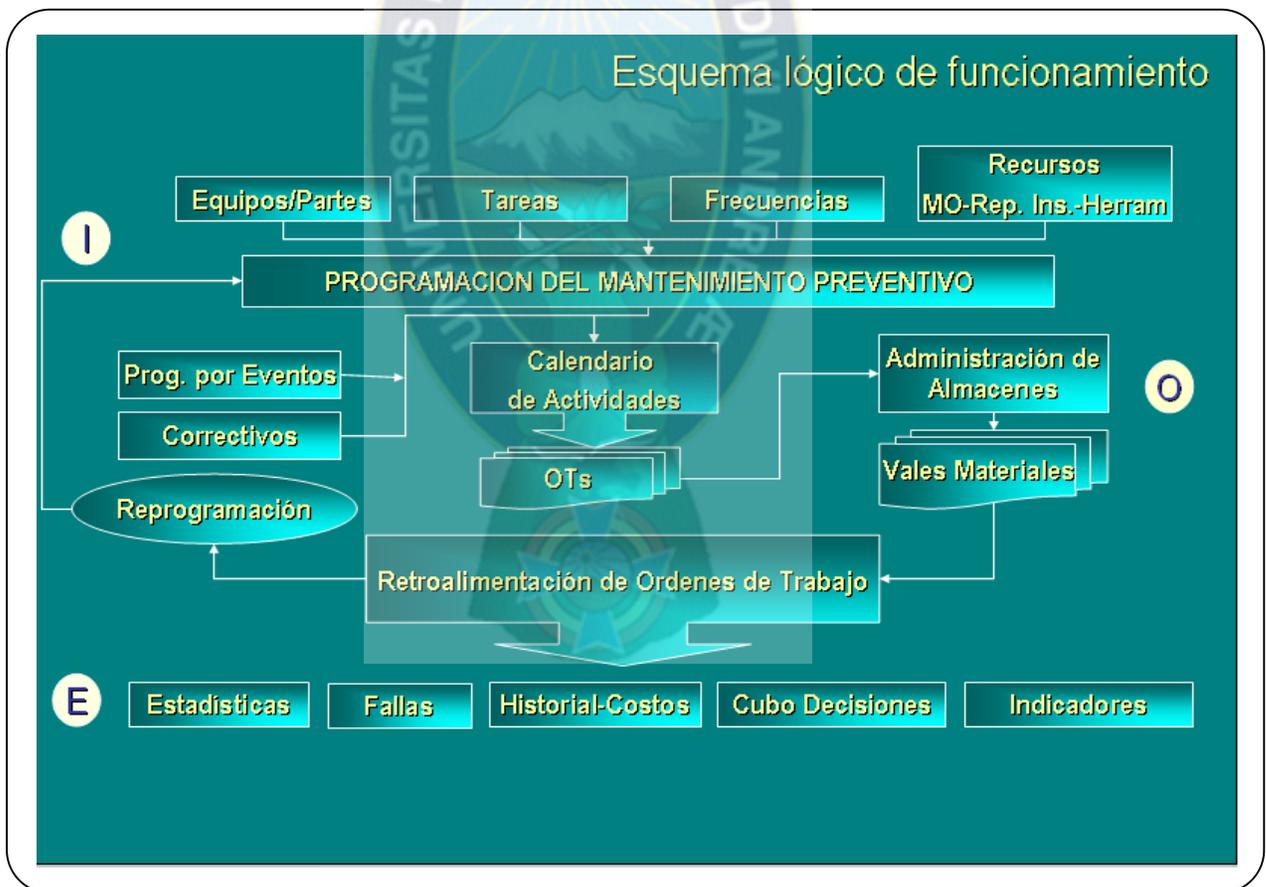
7. IDENTIFICACIÓN DE SISTEMAS Y SUB SISTEMAS

7.1 Menú de Control del Sistema

Este menú permite consultar y verificar los controles realizados sobre determinadas variables consideradas por mantenimiento, cotidianamente o anualmente. Al mismo tiempo se encuentran sub menús donde se realiza operaciones en la base de datos y la programación de actividades. (Véase CUADRO VII)

Menú de Control del Sistema

CUADRO VII

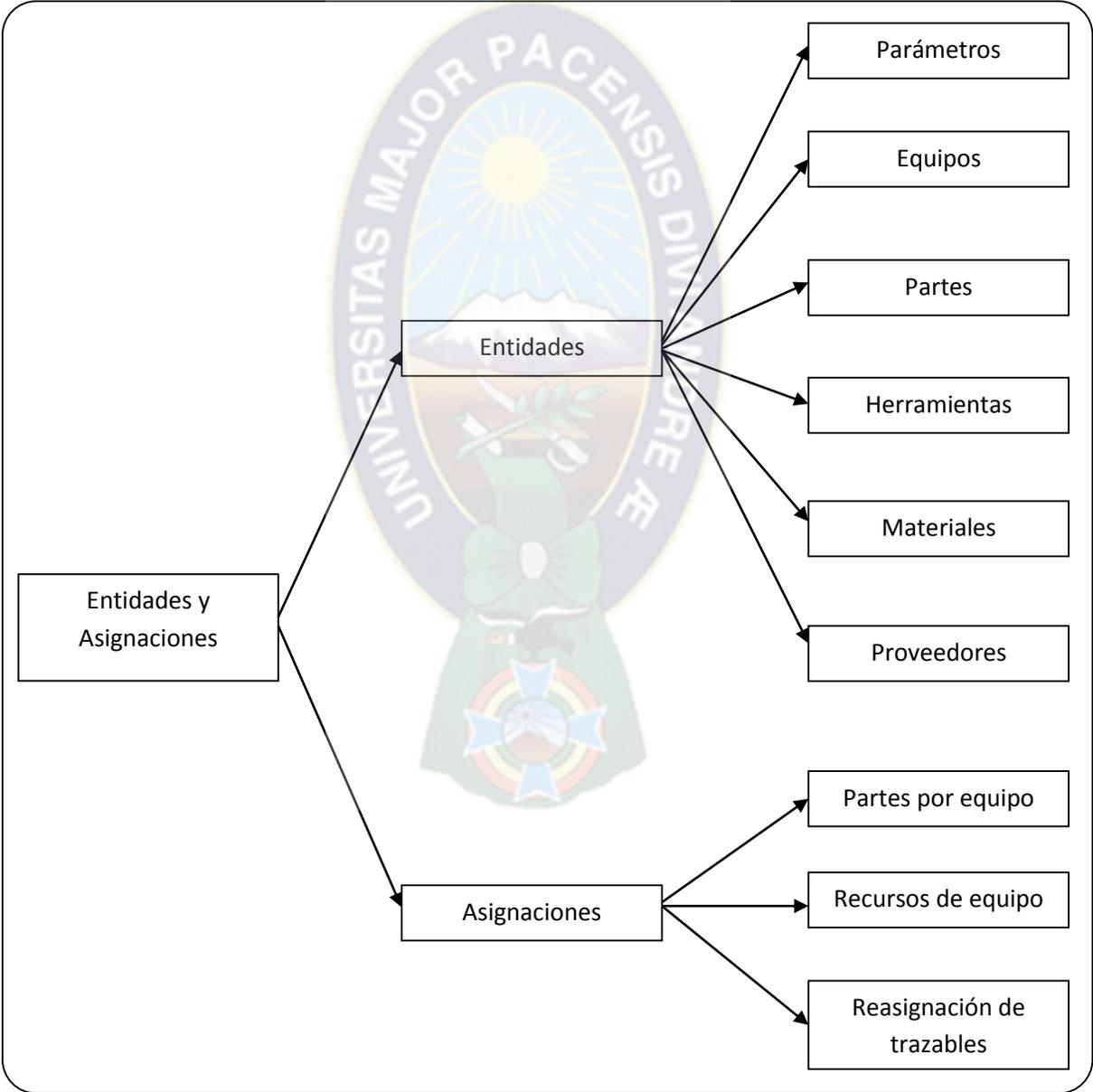


7.2 Menú de Entidades y Asignaciones

Este menú permite realizar la carga de la base de datos de los equipos, tareas, herramientas, personal y la parametrización del sistema, y en la asignación de partes y recursos para cada uno de los equipos.

Menú Entidades y Asignaciones

CUADRO VIII

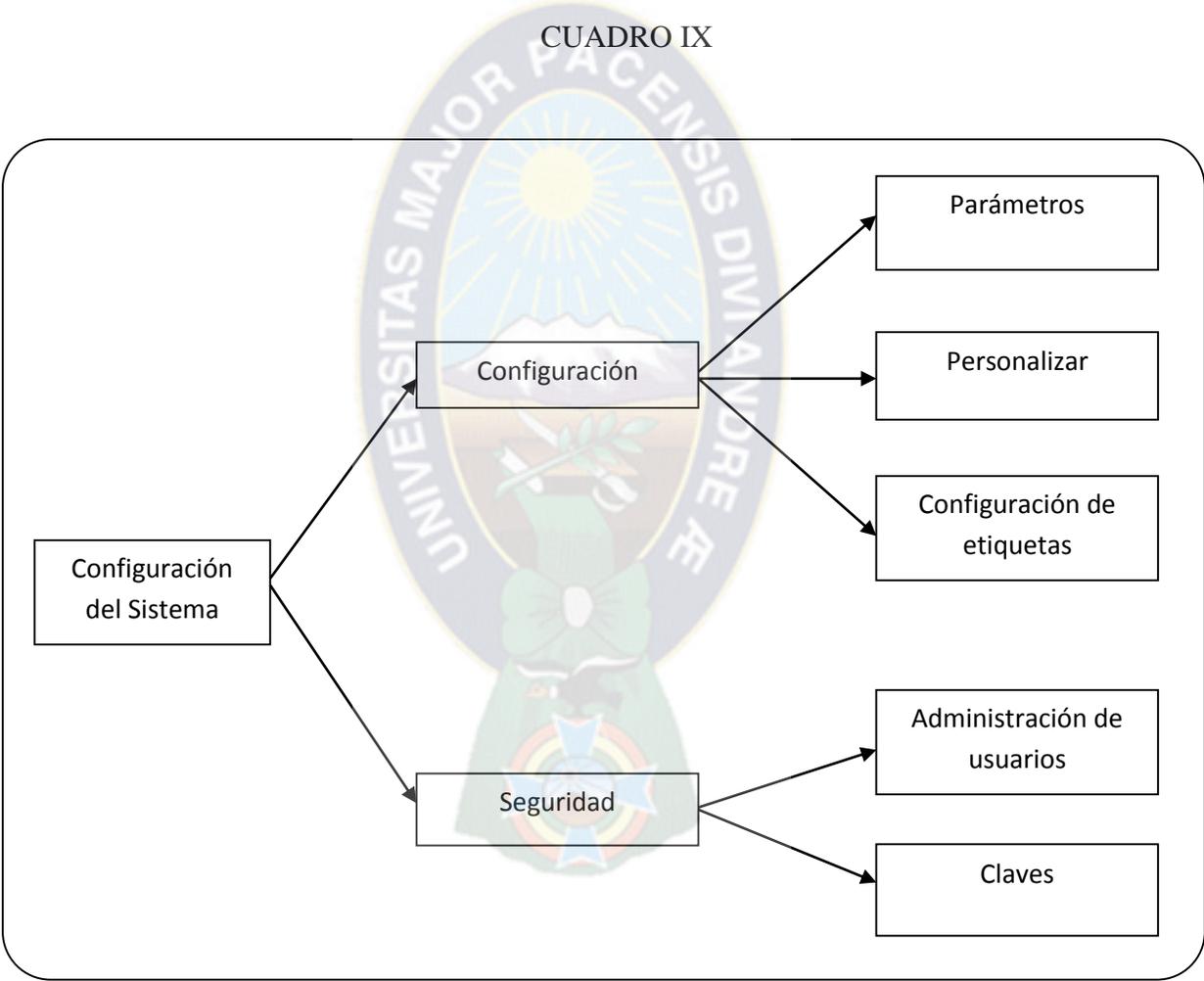


7.3 Menú de Configuración del Sistema

En esta parte del sistema se realiza la personalización del sistema como etiquetas y la adición de etiquetas para cumplimiento de normas. Por otro lado permite realizar la administración de usuarios y claves.

Menú Configuración del Sistema

CUADRO IX

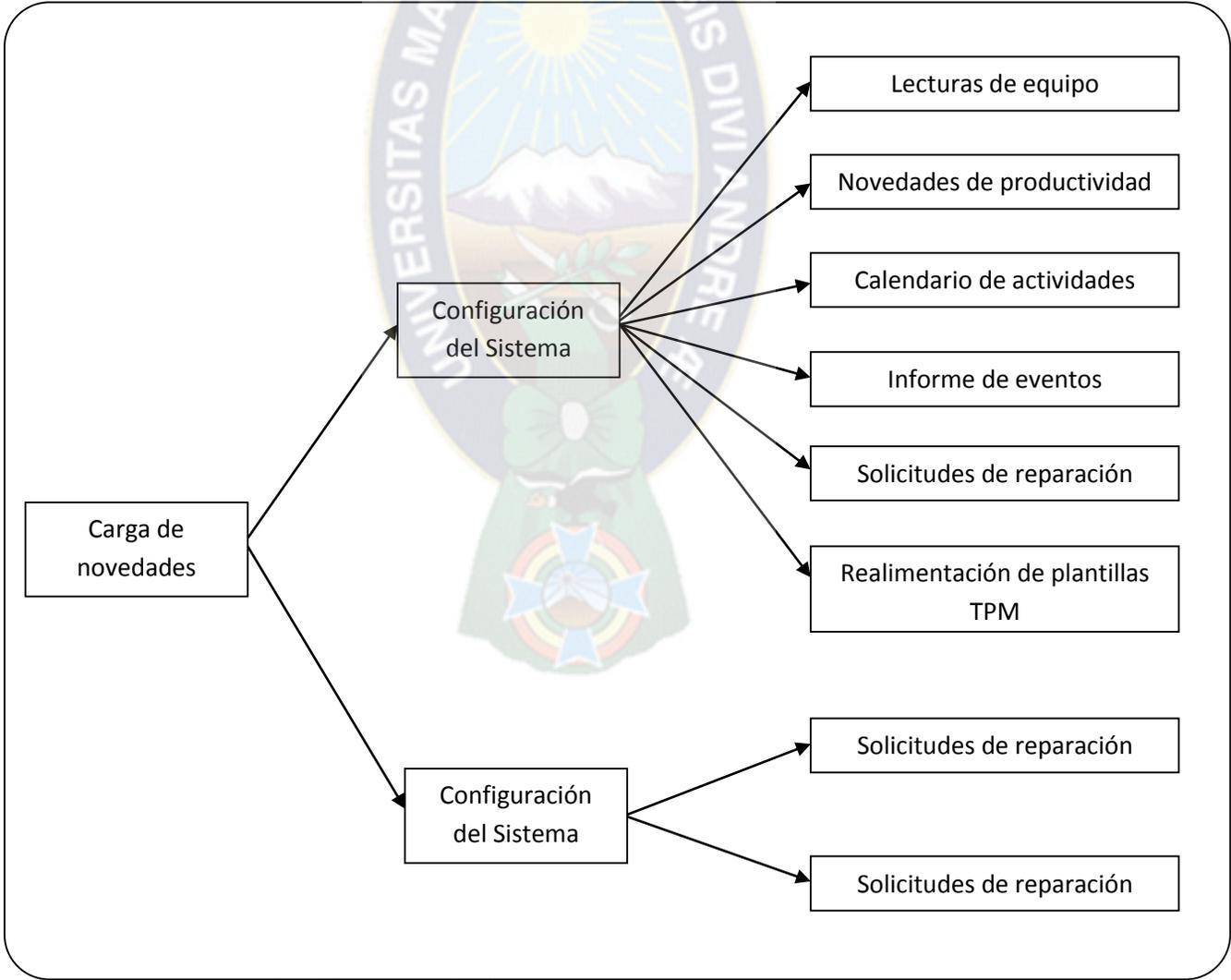


7.4 Menú de Carga de Novedades

Este menú permite obtener una serie de informaciones referidas al estado de situación al día en que se emiten las órdenes de trabajo y las solicitudes, reuniendo información correspondiente a un periodo determinado, dando lugar a un análisis tipo fotográfico de la marcha del Mantenimiento y del sistema CONSUMAN.

Menú Carga de novedades

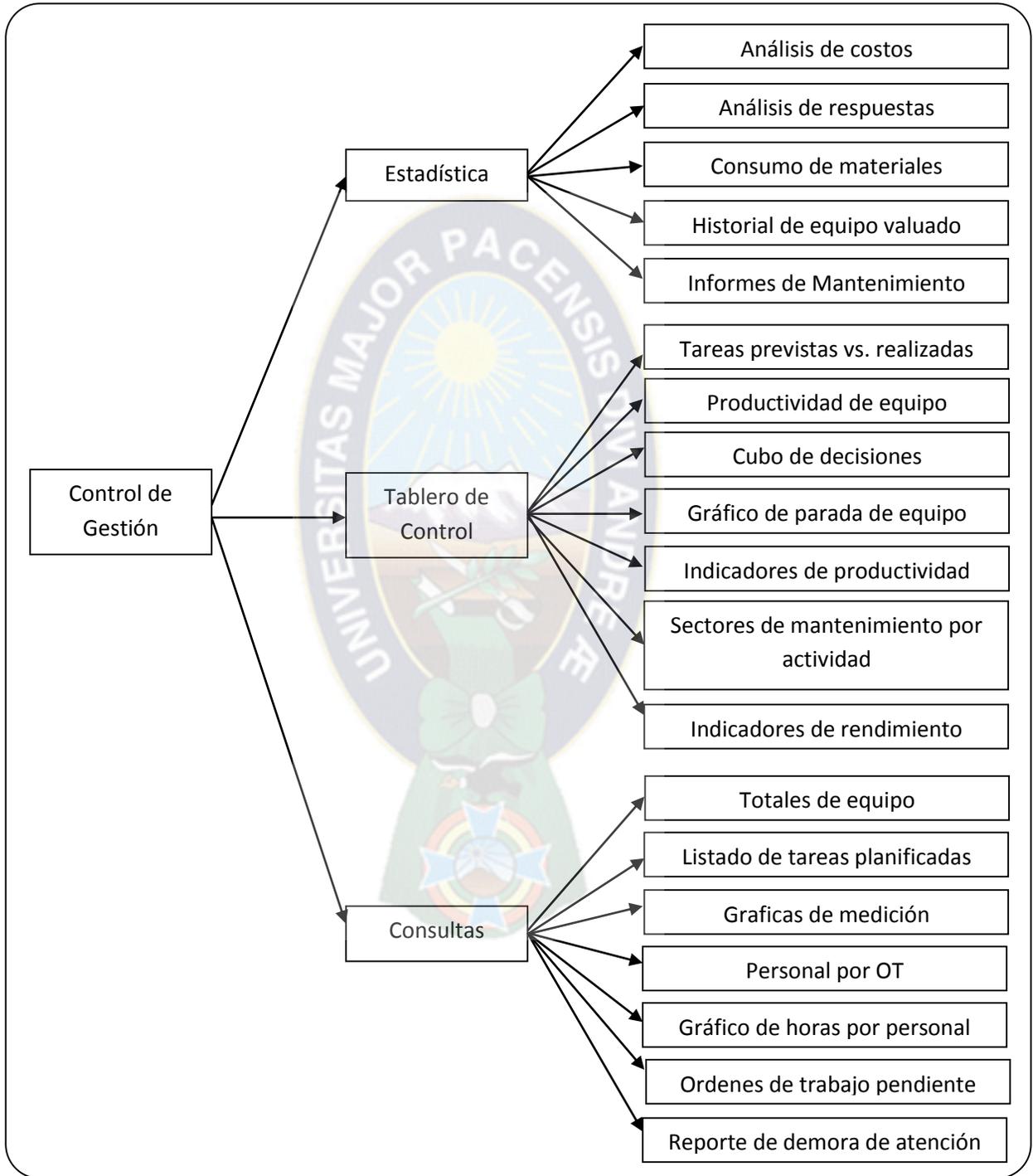
CUADRO X



Este menú es más amplio por tratarse netamente de consulta donde se destacan tres grupos que reflejarán datos que permitan visualizar el estado de la gestión. Estos tres grupos son:

- Estadística, muestra una parte de costos donde lista un detalle de valores correspondientes a las órdenes de trabajo seleccionadas, los gastos ocasionados y materiales consumidos por su ejecución, el historial de equipo valuado, horas e informes de mantenimiento.
- Tablero de control, este módulo muestra una serie de reportes que permite visualizar el estado de la gestión, cuenta con una herramienta muy útil como el cubo de decisiones donde se puede filtrar información estadística con mayor detalle del estado de la gestión, e indicadores de mantenimiento.
- Consultas, este módulo elabora reportes de consulta en relación a los equipos, tareas, planificación de tareas, y ordenes de trabajo.

CUADRO XI

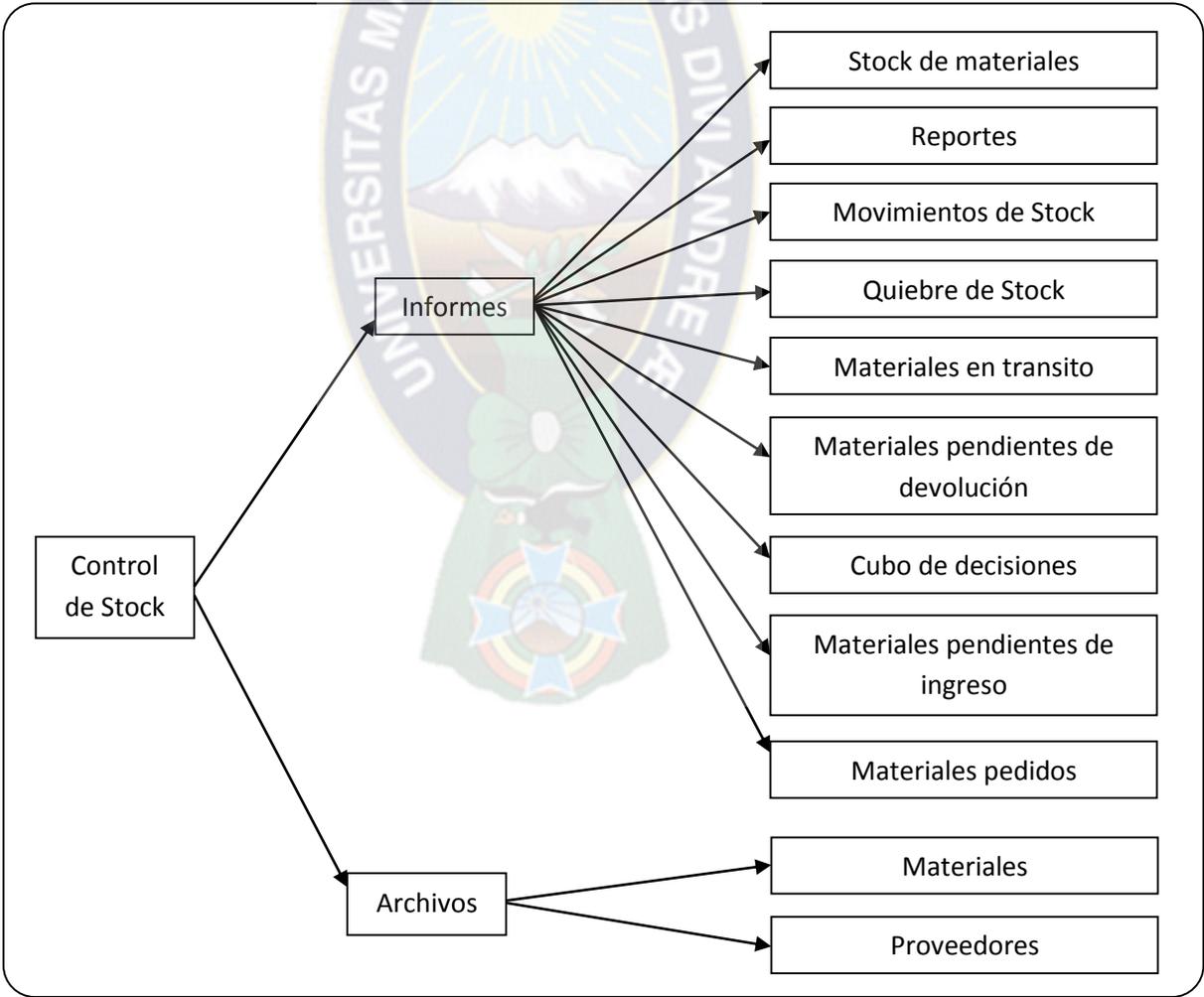


7.6 Menú de Control de Stock

En este menú se podrá realizar el manejo de inventario de insumos que se manejan dentro de la gestión de mantenimiento (repuestos, insumos, accesorios, materiales, etc.). Es una herramienta muy útil porque nos da una visión del estado del almacén donde se realiza todas las acciones para un correcto manejo y administración.

Menú Control de Stocks

CUADRO XII

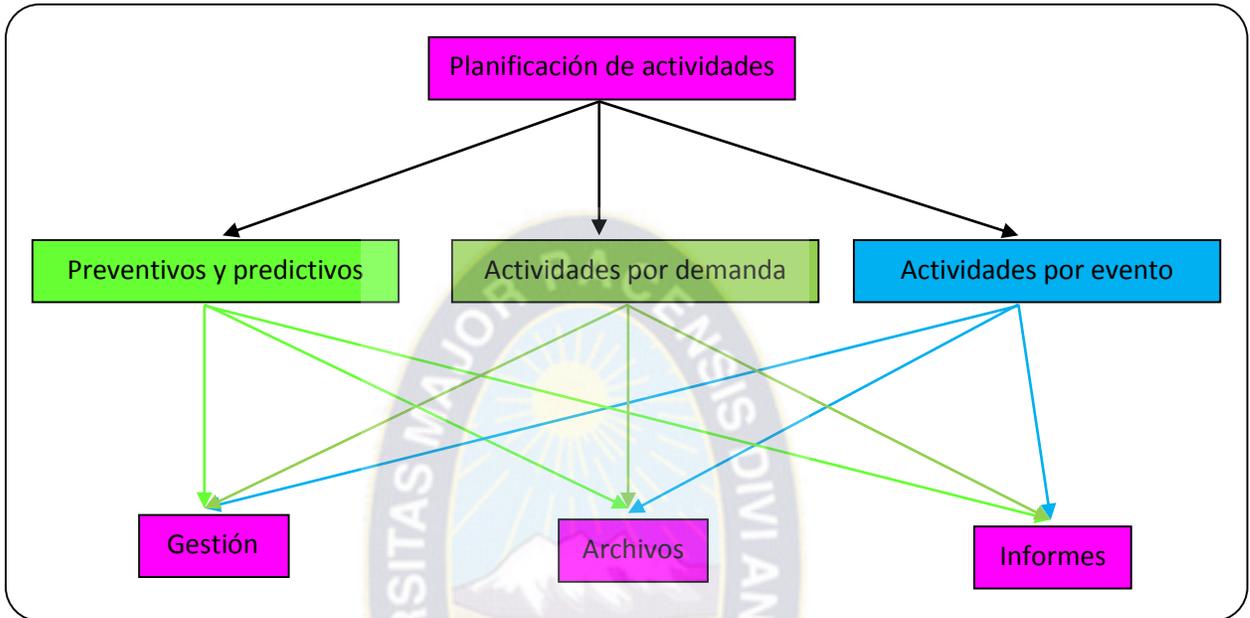


7.7 Menú de Planificación de Actividades

Esta es una parte donde se realiza toda la planificación de actividades que se deberá realizar, tomando en cuenta todos los equipos y maquinaria. A la vez tendremos tres formas de realizar las planificaciones que a continuación se enumeran para su mejor comprensión:

- Preventivos y predictivos.- En este módulo se realiza la planificación de las tareas de carácter preventivo y predictivo que se planificarán en función al plan de mantenimiento de cada equipo, pudiéndose crear programas de mantenimiento por familia de equipos o por líneas de funcionamiento; a la vez se podrá realizar la asignación de recursos para la previsión de los mismos. Estas tareas se podrán visualizar en el calendario de actividades, por tareas y por partes.
- Actividades por demanda.- En éste módulo se planifican actividades que se las clasifican por demanda o requerimiento de algún área donde se tenga mayor holgura de tiempo. Estas actividades también se pueden visualizar en el calendario de actividades.
- Actividades por evento.- En éste módulo se planifican actividades que se tienen que realizar en alguna parada (evento) debido a algún corte de energía, parada programada, falta de personal, falta de materia prima. Normalmente estas actividades corresponden a cambios de piezas que presentan un desgaste y se aprovecha la parada para realizar este cambio previo a su programación. Este módulo cuenta con informe de evento, el cual da la alerta de que se puede realizar dicha actividad.

CUADRO XIII



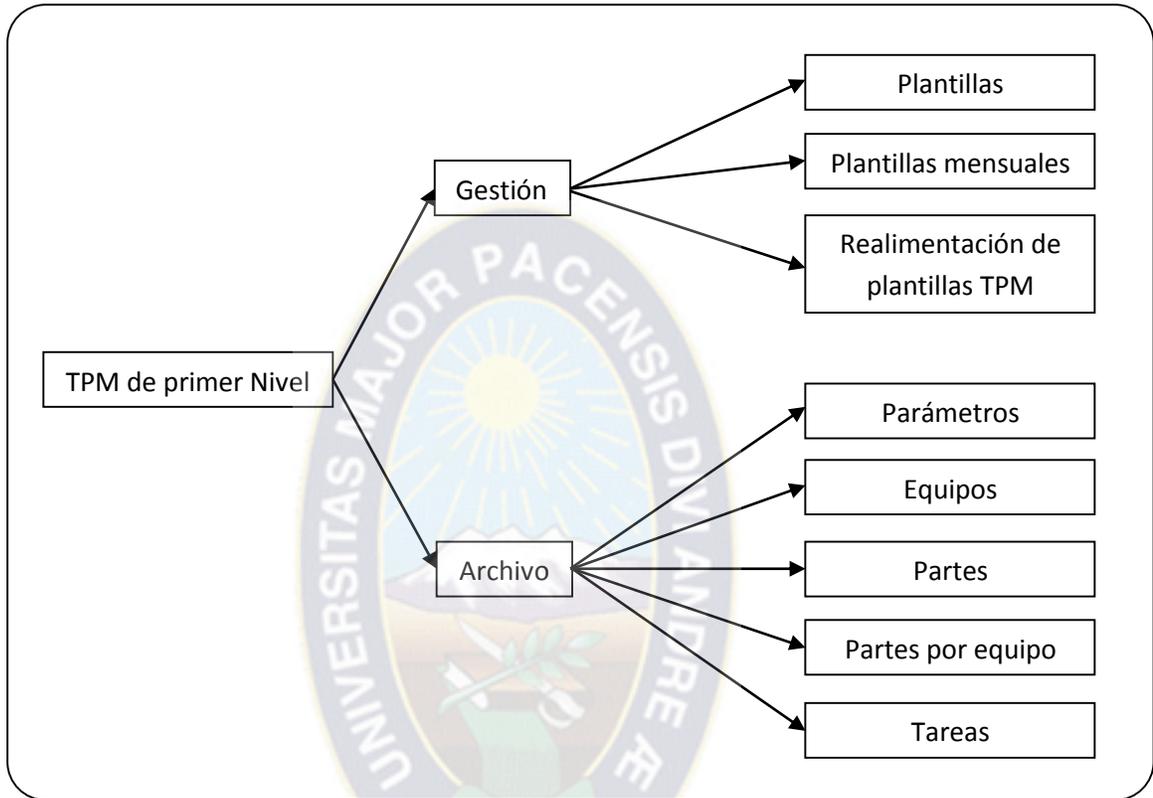
7.8 Menú TPM de Primer Nivel

Este menú principalmente consiste en la elaboración de plantillas de control y para registro de actividades, donde el operador puede registrar el cumplimiento de las tareas programadas ya sea por el departamento de mantenimiento o tareas realizadas simplemente por los operadores de los equipos, teniendo de esta forma registros físicos para el cumplimiento de un sistema de gestión.

Se tiene también una parte donde se realiza la retroalimentación de estas plantillas donde se reflejará el cumplimiento de las tareas rutinarias que debe realizarse; al mismo tiempo se almacenan en el banco de datos del sistema para futuras consultas.

Menú TPM de Primer Nivel

CUADRO XIV



8. PARÁMETROS DE DISEÑO.-

Para realizar la identificación de los parámetros de diseño se considerará toda la información concerniente a la planta y a sus instalaciones ya sea productivas y de servicios. La recopilación de información es primordial porque de ella dependerá el obtener información de mayor precisión y nos permitirá la toma de decisiones y evaluación de gestión correcta y con factores de error mínimos.

A continuación se realizará la descripción de los principales parámetros para la implementación del sistema de Mantenimiento.

8.1 Indicadores de Rendimiento de Mantenimiento.-

Un indicador de rendimiento es un elemento que cumple la función de medir un proceso/equipo desde cualquier perspectiva. Es también conocido como indicadores de gestión porque permite tomar acciones y decisiones de gestión.

Los indicadores son necesarios, pues no se puede tomar decisiones por simple intuición. Los indicadores mostrarán los puntos problemáticos del proceso y ayudarán a caracterizar, comprender y confirmar los procedimientos.

El desarrollo de indicadores del rendimiento para la gestión del mantenimiento se ha diseñado para ofrecer detalles claves sobre cómo medir y mejorar una de las funciones más importantes de una organización actual: Gestión del mantenimiento de los equipos o los activos.

Estos indicadores son una herramienta muy valiosa para cualquier compañía que quiera medir y gestionar eficazmente todo el espectro de actividades de mantenimiento para así lograr una ventaja competitiva. Tales compañías ven el mantenimiento como un modo de reducir los costes de producción de su producto o de prestación de sus servicios y tratan de utilizar esta reducción de costos para reducir los precios, mejorar los márgenes de beneficios y el valor de sus acciones.

- Tiempo medio para reparaciones, MTTR por sus siglas en inglés, es un indicador de tiempo medio para la recuperación o la hora de reparar lo que representa el promedio de tiempo que se tarda en poner un componente defectuoso o sistema

en funcionamiento. Se trata de una medida de la mantenibilidad de un sistema y predice la cantidad media de tiempo necesario para conseguir que el sistema funcione de nuevo en caso de una falla del sistema. El MTTR está relacionado al rango de reparación.

$$MTTR = \frac{\sum T_{\text{tareas realizadas}}}{\sum N^{\circ} \text{ tareas realizadas}}$$

Siendo:

Tiempo de tareas realizadas: es aquel tiempo cargado en la retroalimentación de los órdenes de trabajo.

Número de tareas realizadas: cantidad de tareas retroalimentada, pertenecientes a los órdenes de trabajo involucradas en el cálculo.

- Tiempo medio entre fallas, MTBF por sus siglas en inglés, es un indicador que representa una aproximación estadística de cuánto tiempo debe durar un equipo antes del fracaso. El MTBF números se expresa, por lo general, en términos de horas.

El MTBF está relacionado al rango de fallas.

$$MTBF = \frac{(T_{\text{funcionamiento}} * N^{\circ} \text{ días del periodo}) - \sum T_{\text{tareas realizadas}}}{\sum N^{\circ} \text{ tareas realizadas}}$$

Siendo:

Tiempo de funcionamiento: tiempo diario en el que la máquina se encuentra en operación, especificado en el ABM del equipo.

Número de días del periodo: cantidad de días pertenecientes al lapso de tiempo seleccionado.

Tiempo de tareas realizadas: tiempo cargado en la retroalimentación de las órdenes de trabajo.

Número de tareas realizadas: cantidad de tareas retroalimentada, pertenecientes a las órdenes de trabajo involucradas en el cálculo.

- DISPONIBILIDAD tan importante como los equipos por sí mismos, es el servicio disponible y el mantenimiento realizado a éstos. Sabemos la dificultad que supone planificar el mantenimiento sin haber experimentado antes paradas de planta significativas.

$$\text{DISPONIBILIDAD} = \frac{\text{MTBF}}{\text{MTBF} + \text{MTTR}}$$

La disponibilidad se mide como el tiempo medio entre fallas (MTBF, Med. Time Between Failures, tiempo medio entre fallas), y la duración total de sus reparaciones, medidas como el tiempo medio de la reparación desde la presencia de la alarma, contando desplazamientos del personal y la duración de la reparación de la unidad averiada (MTTR, Med. Time To Repair, tiempo medio de reparación).

Además identificar las zonas o áreas de trabajo y ubicación de cada uno de los equipos, en el PlanoIAOF.MN-01.02 se detalla las ubicaciones y las áreas de trabajo de la planta.

8.2 Consumo de Insumos y Control de Stock

- Consumo de insumos, dentro de lo que se considera la asignación de insumos para la realización de las tareas de mantenimiento es un aspecto muy importante. Conocer cuánto de cada material es asignado a cada máquina y por cada tarea, significa un buen control.
- Stock.- Para evitar ineficiencias en la realización de las tareas de mantenimiento, es necesario contar con un almacén de repuestos que no esté sobre saturado, ya que ella implica una inversión. Sin embargo, debe poder

satisfacer las necesidades de la planta para cubrir las tareas asignadas; pues para esto es necesario conocer las cantidades de cada uno de los ítems que forman parte del almacén, los costos de cada uno de ellos y a la vez el costo total del almacén. Es también importante mantenerlo en un punto de equilibrio que permita eficiencia en el sistema implementado.

- Cuando se habla de stock, se habla de cifras económicas que son el pilar fundamental para el seguimiento del estado de la empresa para los administradores, por tanto, es fundamental el registro y control de los movimientos de cada uno de los ítems que conforman el almacén de mantenimiento.

Los números registrados y las cifras arrojadas en el control y seguimiento al módulo de stock por cada uno de los equipos y por el departamento de mantenimiento serán de vital importancia para realizar la asignación de presupuestos para un plan de mantenimiento y para la planificación de gastos operativos de la empresa.

9. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO.-

9.1 Identificación de las Áreas e Instalaciones de la Planta.-

La planta cuenta con una superficie aproximada de 21000 m² (130 x 160 m), donde se encuentra edificados dos grandes pabellones (galpones) en paralelo; que cada uno consta de 1875 m² (25 x 75 m), haciendo un total de 3750 m² de superficie construida con una altura en el vértice central de 7.5 m, con cerchas metálicas cada cinco metros, techos de calamina y muros de ladrillo y cemento. Adicionalmente se cuenta con dos construcciones más donde se ubica el taller de mantenimiento junto a su almacén y áreas de producción de mercado local con una superficie de 400 m² (10 x 40) y una adicional donde se ubica la portería y el ingreso de personal que tiene una superficie de 75 m² (5 x 15 m). En toda esta superficie se encuentra instalada la planta y sus oficinas, donde se realizó una distribución de áreas de acuerdo al flujo de producción y pensando en ser eficientes en el uso del espacio.

En el Plano IAOF.MN-01.01 se detalla la distribución de las áreas de la planta en su integridad, pero cabe recalcar que el alcance del proyecto es sólo de la planta de procesamiento de quinua y sus dependencias, que es casi el 90 % de la superficie utilizada.

A continuación se enumera las áreas identificadas:

- 1) Portería y puerta principal
- 2) Limpieza Preliminar y Escarificado
- 3) Lavado y Centrifugado
- 4) Secado y Transporte
- 5) Sala de Turbinas de Aire Caliente
- 6) Clasificado y Limpieza fina
- 7) Escogido
- 8) Envasado
- 9) Sala de Compresores
- 10) Sala de Transformador de Energía Eléctrica
- 11) Puente de gas
- 12) Sala de Molinos

- 13) Insuflado de Cereales
- 14) Tostado de café
- 15) Oficina y taller de Mantenimiento
- 16) Almacén de Mantenimiento
- 17) Fosa de Saponina (espuma)
- 18) Depósito de Saponina (polvo)
- 19) Oficinas Administración
- 20) Oficina Producción
- 21) Oficina Control de Calidad
- 22) Baños
- 23) Almacén 1 (Materia Prima)
- 24) Almacén 2 (Materia Prima)
- 25) Almacén 3 (Envases e Insumos)
- 26) Almacén de Producto envasado y Despacho
- 27) Tanque de Agua

9.2 Identificación de Equipos

Los equipos que comprenden el proceso de beneficiado de quinua comprenden los equipos que a continuación se detallan. (Véase cuadro XV)

Lista de Equipos de la Planta

CUADRO XV

ITEM	EQUIPO				ÁREA
1	Elevador de cangilones N° 1				Limpieza Preliminar
2	Tolva de alimentación				
3	Clasificador N° 1				
4	Escarificador N° 1				
5	Venteador				
6	Elevador de cangilones N° 2				Lavado y secado
7	Lavador y despedregador				
8	Centrifugador				
9	Cinta transportadora N° 1				
10	Cinta transportadora N° 2				
11	Mesa de secado N° 1				
12	Mesa de secado N° 2				
13	Mesa de secado N° 3				
14	Mesa de secado N° 4				
15	Mesa de secado N° 5				
16	Elevador de cangilones N° 3	Limpieza final N° 1	Seleccionador Óptico por colores	Imán permanente	Limpieza final
17	Clasificador de impurezas N° 1				
18	Elevador de cangilones N° 4				
19	Densimétrico N° 1				
20	Elevador de cangilones N° 5				
21	Densimétrico N° 3	Limpieza final N° 2			
22	Elevador de cangilones N° 6				
23	Elevador de cangilones N° 7				
24	Clasificador de impurezas N° 2				
25	Elevador de cangilones N° 8				
26	Densimétrico N° 4				
27	Elevador de cangilones N° 9				
28	Densimétrico N° 5				
29	Elevador de cangilones N° 10				
30	Elevador de cangilones N° 11				Envasado
31	Dosificador N° 1				
32	Envasadora automática				

En el Plano IAOF.MN-01.02 se muestra la ubicación de los equipos dentro de la planta.

9.3 Levantamiento de los Datos Catastrales de los Equipos

Para el levantamiento catastral de los equipos se tomará como base la plantilla del ANEXO III (b) en la que se deberá obtener la mayor información posible acerca de los equipos. Todas las planillas de registro de cada uno de los equipos se encuentran en el ANEXO IV (a).

En esta plantilla se define también la clasificación de los equipos de acuerdo a su respectiva importancia operacional dentro de la línea de producción, de donde se define las criticidades de los equipos dentro de la línea de producción. La valoración de las fallas permite establecer niveles de criticidad en función a las consecuencias que puedan producir su ocurrencia. A continuación se define una tabla de criticidad según lo explicado anteriormente:

TABLA DE CRITICIDAD

Criticidad	Seguridad personal	Disponibilidad costo de la parada	Estado del sistema	Consecuencias sobre la producción
Critico	Riesgo de muerte	Inmovilización con daños	Averiado	Parada
Alto	Heridas	Inmovilización breve sin daños	Uso degradado	Rendimiento disminuido
Bajo	Poca Afectación	Sin inmovilización	Operable	Escasa afectación

Al realizar la carga de equipos en el sistema de mantenimiento, se asignará un código de equipo en función a la familia de equipo, el cual también será el código de activo donde contablemente se cargarán los costos que se generen al realizar cada trabajo.

9.4 Levantamiento del Inventario de los Repuestos e Insumos

De la misma forma que en el caso del registro de equipos, para los repuestos se tomará como base la plantilla del ANEXO III (c), donde se recopila la información necesaria para documentarlos. Al tratarse de una gran cantidad de repuestos e insumos, se adoptará una planilla general donde se describan todos los datos de la plantilla base en orden para poder realizar la migración y carga a cualquier tipo de programa. La plantilla general se puede observar en el ANEXO IV (b).

9.5 Identificación de las Tareas de Mantenimiento

Para la identificación de las tareas de Mantenimiento se tomará como base la plantilla del ANEXO III (d), donde está la información necesaria para la carga en el sistema e información adicional sobre la realización del trabajo si fuera necesario. Para un mejor manejo de información y carga de datos al sistema, se adopta una plantilla general véase el ANEXO IV (d), donde se recopila todos los datos de la plantilla base a excepción de las instrucciones, por tratarse de instructivos o procedimientos que se encuentran registrados en otros documentos.

9.6 Plan de Mantenimiento Preventivo

El plan de mantenimiento preventivo se elabora de acuerdo a las necesidades de la planta y tomando en cuenta todas las partes involucradas de un equipo y dentro de todos los equipos que conforman la planta. El plan de mantenimiento preventivo se visualiza con claridad en la planilla del calendario de actividades, donde se detalla las tareas que se deberá realizar con cierta periodicidad a todos los equipos de la planta. En el ANEXO IV (d) podemos visualizar una planilla o calendario de actividades que se elaboró para la planta en un periodo de tiempo determinado, el cual es nuestro plan de Mantenimiento Preventivo.

10. EVALUACIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO IMPLEMENTADO.-

Al realizar el diseño de la estructura funcional del departamento de mantenimiento se obtuvo información de los activos de mantenimiento de forma rápida y actualizada de manera ordenada y totalmente disponible para analizar de forma precisa todas las actividades relacionadas entre el área de producción y el departamento de mantenimiento. De tal forma que se realiza la selección del Software que más se ajusta a las características del proyecto CONSUMAN, este sistema es muy amplio, y se puede trabajar cómodamente y se adapta perfectamente a las características de la empresa, y se puede obtener mucha información y diferentes tipos de reportes los cuales son de utilidad al momento de realizar análisis del comportamiento de los equipos y de las empresas.

Se logró obtener tener una base de datos de los registros de los equipos con datos técnicos recopilados de la información de los equipos y maquinaria que se adquirió anteriormente, y se estableció técnicas para futuras compras de equipos, la alta en el sistema, registro del costo de los mismos y obtención de mayor información que se requiera a la llegada e instalación de cada equipo.

Se realizó un programa de mantenimiento preventivo el cual se denomina calendario de actividades, donde se describen las actividades para cada equipo en los días establecidos según las plantillas antes elaboradas donde se registrará y actualizarán los datos de cada tarea. También se puede visualizar las tareas de carácter correctivo, indicando el estado en el que se encuentran los equipos, realizando de esta manera el seguimiento de las actividades dentro de la planta.

Al realizar la retroalimentación de las órdenes de trabajo el sistema procesa información y genera reportes de toda índole. Los más importantes son los indicadores de mantenimiento que reflejan el estado de los equipos de una manera resumida y permiten tomar decisiones y realizar evaluaciones de cada uno de los equipos. En todo caso si se desea hacer un análisis más profundo del porqué de los resultados, tenemos la opción de usar la base de datos generada en la retroalimentación de órdenes de trabajo y obtener reportes de forma separada, obteniendo así información clara, ordenada e inmediata.

El manejo del sistema se debe realizar de forma responsable y no omitir ninguna actividad ni dato. La capacitación del personal operativo es fundamental puesto que la mayor información se obtendrá de los que realizan el trabajo. De igual forma se debe manejar el módulo de stocks y registrar todos y cada uno de los movimientos realizados para mantener información actualizada.

Con relación a la disponibilidad de la planta y los equipos se logra obtener reportes reales acerca de la disponibilidad de los equipos y de la planta durante un periodo de prueba, que comprende de tres meses se obtiene el siguiente cuadro el cual nos refleja claramente los indicadores de mantenimiento con el sistema implementado:

Indicadores de Mantenimiento de la Planta

CUADRO XVI

Equipo	MTTR	MTBF	DISPONIBILIDAD	TASA DE FALLOS	TASA DE REPARACIÓN	TAREAS			OTs			
						Pend	Realiz	Total	Pend	Realiz	Total	
TE0030001 COMPRESOR Nº 4	14:00	778:00	98.23 %	0.00	0.07	0	1	1	0	1	1	
TE0060001 CANGILON Nº 1	01:00	659:00	99.85 %	0.00	1.00	0	1	1	0	1	1	
TE0060009 CANGILON Nº 9	03:30	656:00	99.47 %	0.00	0.29	0	1	1	0	1	1	
TE0070001 LAVADOR	08:00	652:00	98.79 %	0.00	0.13	0	1	1	0	1	1	
TE0020002 COMPRESOR Nº 2	03:00	261:00	98.86 %	0.01	0.33	0	2	2	0	1	1	
TE0040001 CLASIFICADOR Y VENDEADOR Nº 1	02:30	261:30	99.05 %	0.01	0.40	0	2	2	0	1	1	
TE0050005 CLASIFICADOR DE IMPUREZAS Nº 1	08:00	256:00	96.97 %	0.00	0.13	0	1	1	0	1	1	
TE0060004 CANGILON Nº 4	08:00	256:00	96.97 %	0.00	0.13	0	1	1	0	1	1	
TE0130001 CINTA TRANSPORTADORA Nº 1	12:00	681:00	98.27 %	0.00	0.08	0	1	1	0	1	1	
TE0150001 ESCARIFICADOR Nº 1	01:00	659:00	99.85 %	0.00	1.00	0	1	1	0	1	1	
TE0160001 INFRAESTRUCTURA BENEFICIADO	23:00	240:00	90.91 %	0.01	0.04	1	3	4	1	2	3	
TE0180003 TURBINA Nº 3	14:00	382:00	96.46 %	0.01	0.07	0	2	2	0	1	1	
TE0180001 TURBINA Nº 1	06:00	786:00	99.24 %	0.00	0.17	0	1	1	0	1	1	
TE0190002 COSTURADORA PORTATIL Nº 2	17:30	378:30	95.58 %	0.00	0.06	0	1	1	0	1	1	
TE0190003 COSTURADORA PORTATIL Nº 3	17:30	378:30	95.58 %	0.00	0.06	0	1	1	0	1	1	
TE0100001 DOSIFICADOR Nº 1	03:00	261:00	98.86 %	0.00	0.33	1	1	2	0	1	1	
TE0080002 DENSIMETRICO Nº 2	07:15	124:45	94.51 %	0.02	0.14	0	2	2	0	2	2	
Total de Equipo	17	08:50	451:13	97.50 %	0.00	0.26	2	23	25	1	19	20

En el cuadro anterior se observa los diferentes tipos de indicadores de Mantenimiento extraídos del sistema CONSUMAN, en un periodo de tiempo comprendido de cuatro semanas, donde se puede apreciar una disponibilidad de la planta de un 97.50 %, este es

el periodo de prueba e implementación donde se pone en marcha el cronograma de mantenimiento preventivo que se puede ver en el calendario de actividades (ANEXO IV (d)), cabe recalcar que las paradas programadas realizadas para realizar las tareas de mantenimiento preventivo no están contempladas para el cálculo de la disponibilidad.

Con la implementación del programa de mantenimiento preventivo se logra tener los equipos en condiciones de funcionamiento aceptables, al no tener máquinas y equipos con deficiencias de funcionamiento se obtiene un aumento de la calidad del producto y la eficiencia de la planta de beneficiado de quinua.

De 1000 Kg. de quinua sin procesar que llega desde los centros de acopio se obtiene los siguientes datos antes de la implementación del mantenimiento preventivo.

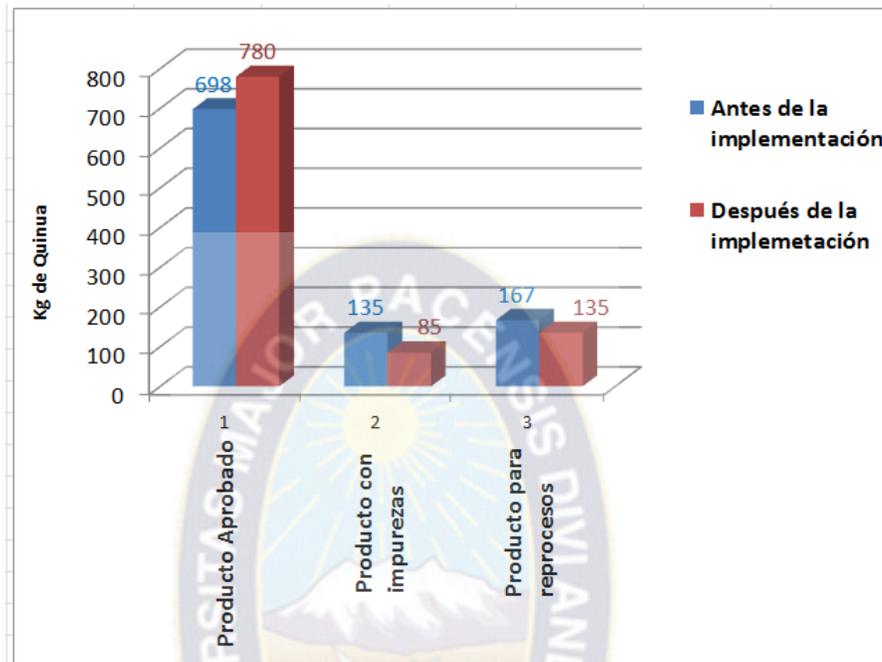
Quinua aprobada	698 Kg.
Quinua con impurezas	135 Kg.
Quinua Menuda	167 Kg.

De estos valores se obtiene el 69.8 % de aprobación de producto, el cual ya se puede envasar, y 30.2 % que se tiene que someter a otros procesos para poder recuperar producto que aún existe.

A continuación en el CUADRO XVII podemos observar gráficamente los datos antes y después de la implementación del plan de Mantenimiento Preventivo.

Grafica Antes y Después de la Implementación del
Mantenimiento Preventivo

CUADRO XVII



Cuando ya se tiene implementado el programa de mantenimiento preventivo y se logra obtener que la planta funcione en condiciones aceptables se obtuvieron los siguientes resultados:

Quinua aprobada	780 Kg.
Quinua con impurezas	85 Kg.
Quinua Menuda	135 Kg.

Lo que representa un 78 % de quinua aprobada, y significa un incremento del 8.2 % de producto aprobado listo para ser envasado. Este logro es muy importante porque es el principio para poder seguir mejorando la calidad de los productos, que dicha de otra manera también mejora la eficiencia de la planta.

Podemos observar en el CUADRO XVI los indicadores de mantenimiento los que permiten evaluar a los equipos y maquinarias, dentro de lo que se refiere el análisis de

costos de las tareas realizadas en el CUADRO XVIII se observa los costos incurridos por OT y equipo donde se observa cantidades presupuestadas y consumidas de materiales y mano de obra todo expresada en pesos bolivianos estos valores son de gran utilidad al departamento de finanzas.

Análisis de Costos

CUADRO XVIII

 IRUPANA <i>Alimentos Naturales y Orgánicos</i>	<h1>Analisis de Costos</h1> <h2>Detallado</h2>		Fecha de impresión: 02/09/2013 Página 1 de 1 REPANALCOS Periodo: Desde el 26/08/2013 hasta el 02/09/2013																																																																																					
	Número de OT: 245 Tipo de Actividad: Correctivo																																																																																							
Equipo TE0160001 INFRAESTRUCTURA BENEFICIADO Parte TP0460009 TABLEROS ELECTRICOS Tarea TT0130006 INSTALACION DE ENERGIA ELETRICA Fecha 27/08/2013																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Insumos Pres.</th> <th>Insumos Cons.</th> <th>Desvio Ins.</th> <th>MO Pres.</th> <th>MO Cons.</th> <th>Desvio MO</th> <th>Total Pres.</th> <th>Total Cons.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$0.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$0.00</td> <td>\$13,947.87</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total por Equipo</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$0.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$0.00</td> <td>\$13,947.87</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total por Correctivo</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$13,057.87</td> <td>\$0.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$890.00</td> <td>\$0.00</td> <td>\$13,947.87</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total OT:</td> </tr> </tbody> </table>									Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.	\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87	Total por Equipo								\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87	Total por Correctivo								\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87	Total OT:																															
Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.																																																																																	
\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87																																																																																	
Total por Equipo																																																																																								
\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87																																																																																	
Total por Correctivo																																																																																								
\$0.00	\$13,057.87	\$13,057.87	\$0.00	\$890.00	\$890.00	\$0.00	\$13,947.87																																																																																	
Total OT:																																																																																								
Número de OT: 273 Tipo de Actividad: Correctivo																																																																																								
Equipo TE0150001 ESCARIFICADOR N° 1 Parte TP0550002 MALLA Tarea TT0070011 CAMBIO DE MALLA Fecha 01/08/2013																																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Insumos Pres.</th> <th>Insumos Cons.</th> <th>Desvio Ins.</th> <th>MO Pres.</th> <th>MO Cons.</th> <th>Desvio MO</th> <th>Total Pres.</th> <th>Total Cons.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$155.45</td> <td>\$155.45</td> <td>\$0.00</td> <td>\$9.19</td> <td>\$9.19</td> <td>\$0.00</td> <td>\$164.64</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total por Equipo</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$155.45</td> <td>\$155.45</td> <td>\$0.00</td> <td>\$9.19</td> <td>\$9.19</td> <td>\$0.00</td> <td>\$164.64</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total por Correctivo</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$155.45</td> <td>\$155.45</td> <td>\$0.00</td> <td>\$9.19</td> <td>\$9.19</td> <td>\$0.00</td> <td>\$164.64</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total OT:</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$155.45</td> <td>\$155.45</td> <td>\$0.00</td> <td>\$9.19</td> <td>\$9.19</td> <td>\$0.00</td> <td>\$164.64</td> </tr> <tr> <td colspan="8">Total General:</td> </tr> <tr> <td>\$0.00</td> <td>\$13,213.32</td> <td>\$13,213.32</td> <td>\$0.00</td> <td>\$899.19</td> <td>\$899.19</td> <td>\$0.00</td> <td>\$14,112.51</td> </tr> </tbody> </table>									Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.	\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64	Total por Equipo								\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64	Total por Correctivo								\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64	Total OT:								\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64	Total General:								\$0.00	\$13,213.32	\$13,213.32	\$0.00	\$899.19	\$899.19	\$0.00	\$14,112.51
Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.																																																																																	
\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64																																																																																	
Total por Equipo																																																																																								
\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64																																																																																	
Total por Correctivo																																																																																								
\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64																																																																																	
Total OT:																																																																																								
\$0.00	\$155.45	\$155.45	\$0.00	\$9.19	\$9.19	\$0.00	\$164.64																																																																																	
Total General:																																																																																								
\$0.00	\$13,213.32	\$13,213.32	\$0.00	\$899.19	\$899.19	\$0.00	\$14,112.51																																																																																	

11. COSTO DEL PROYECTO.-

Dentro de los costos de implementación del proyecto, y para tener un mejor panorama de lo que significan, lo desglosaremos de la siguiente manera:

11.1 Costos de mano de Obra

Los costos de mano de obra son los que constituyen el personal que realiza el proyecto asociado al tiempo que se dedique al proyecto. Para el presente caso se contrata una persona que se dedique exclusivamente a la recolección de datos, como ser el levantamiento catastral de los equipos y toda la información que se pueda recopilar desde la fecha de adquisición. También se elaborará el layout¹³ de la planta, todos los datos recopilados deberán ser administrados responsablemente y pasados a un formato electrónico para un mejor manejo de información. La carga de datos y parametrización del sistema, el tiempo que se dedica a lo que es la implementación se detalla en el plan de acción elaborado para la implementación del sistema CONSUMAN (véase el ANEXO V)

El tiempo establecido es de 108 días, lo que equivale a 3.6 meses, que es el tiempo que se tomará para el cálculo e implementación del proyecto, expresado de la siguiente forma:

Haber básico del empleado 3000,00 Bs/mes

Previsión indemnizaciones equivale el 8.33% del haber básico= 249.90 Bs/mes

Provisión aguinaldos equivale el 8.33% del haber básico= 249.90 Bs/mes

Aportes sociales equivale el 16.71% del haber básico = 501.30 Bs/mes

Costos que asume la empresa = 1001.10 Bs/mes

Costo total por mes de mano de obra para la implementación del proyecto:

Haber básico + Costos que asume la empresa = 3000 + 1001.10 = 4001.10 Bs/mes

¹³Palabra que se utiliza para nombrar el esquema de distribución de los elementos dentro de un diseño.

Considerando que el tiempo para la implementación y el periodo de prueba es de 3.6 meses se tiene el costo durante dicho periodo de tiempo

Costo de MO = Costo Total por mes * Tiempo (meses)

Costo de MO = $4001.10 * 3.6 = 14403.96$ Bs.

11.2 Costo de materiales

Dentro de lo que son materiales se ubicará el costo de la compra de tecnología o software para realizar el proyecto. La empresa proveedora del software es CBA Solutions. La empresa pone al mercado su producto a un costo de 3000 \$us. El paquete consiste en una versión de administrador y tres usuarios lo que significa que se instalara inicialmente en cuatro equipos, la versión administrador cumple la función de almacenar la base de datos de todo el sistema y a la vez hará de servidor para el funcionamiento de sistema. La versión usuarios es una aplicación donde se tiene acceso a todas las funciones y módulos de la versión administrador siempre que el usuario tenga los permisos para hacerlo.

Para efectos de cálculo se trabajara en moneda nacional, considerando el tipo de cambio del dólar de la siguiente forma:

Tipo de cambio del dólar, $1\$ = 6,96$ Bs

$3000,00 * 6,96 = 20880.00$ Bs.

11.3 Proveedores, consultores y asesores

Por la etapa de implementación los proveedores nos brindarán capacitación y soporte durante un año para la implementación del proyecto. El servicio tiene un costo de \$ 500,00, transformando a moneda nacional:

Tipo de cambio del dólar, $1\$ = 6,96$ Bs.

$500,00 * 6,96 = 3480,00$ Bs/año

Para el presente conviene proratear esta cantidad en los meses del año:

$$\text{CPC} = 3480 / 12 = 290 \text{ Bs/mes}$$

Para el presente caso, el cálculo se realiza por el tiempo de implementación que corresponde a 3.6 meses.

$$\text{CPC} = 290 * 3.6 = 1044 \text{ Bs.}$$

11.4 Alquiler de equipos e instalaciones

Dentro de lo que significa instalaciones se encuentra el rubro las instalaciones, donde se implementará el almacén de mantenimiento, mobiliario para los insumos y repuestos, y habilitación de un espacio donde pueda trabajar la persona que implementará el proyecto junto a su computadora e impresora con su respectivo mobiliario. A continuación detallamos el costo en todo lo mencionado anteriormente:

Acondicionamiento del almacén de mantenimiento	4500,00 Bs.
Mobiliario para el almacenaje de repuestos e insumos	3500,00 Bs.
Computadora e impresora	6800,00 Bs.
Mobiliario de oficina	2500,00 Bs.
Total	17300,00 Bs.

11.5 Costo total del proyecto

El costo total para la implementación del proyecto dará la suma de los costos definidos anteriormente, que se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Costo Total} = \text{CMO} + \text{CM} + \text{CPC} + \text{CAEI}$$

$$\text{Costo Total} = 14403.96 + 20880.00 + 1044.00 + 17300.00$$

$$\text{Costo Total} = 53627.96 \text{ Bs.}$$

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

12.1 Conclusiones.-

Al realizar la implementación del sistema se pudo recabar información acerca de la empresa y de todas sus instalaciones, pudiendo de ésta forma conocer sus necesidades y fortalezas. Dicha información corroboró la importancia de apuntar a una mejora continua. Estos antecedentes serán introducidos al sistema de administración de mantenimiento implementado el cual será una herramienta de vital importancia porque permitirá realizar un seguimiento a las tareas encomendadas y al estado en el que se encuentran, manteniendo de esta forma todas las actividades al día.

Al realizar el registro de los equipos se obtuvo una base de datos que es de gran ayuda a la hora de realizar pedidos de repuestos y materiales para el stock de materiales del departamento de mantenimiento. Al mismo tiempo, se pudo conocer todo el parque de equipos y maquinaria con el que cuenta la empresa. Además, se realizó el árbol de equipos que permitió conocer los equipos de manera detallada así como la estructura de los mismos, información que sirvió para programar tareas necesarias.

Con relación al inventario de materiales e insumos utilizados en el departamento, se obtuvo una base de datos de todos los materiales necesarios para desempeñar las tareas. Esto también es de vital importancia para la administración del departamento; es necesario saber y tener el detalle de todos los movimientos de materiales y repuestos, y realizar su asignación de todos estos movimientos a donde corresponda, teniendo de esta forma una información a detalle de los gastos de todos los equipos que será de gran ayuda al momento de realizar los análisis, evaluaciones y rendimientos para la toma de decisiones.

Se realizó la implementación del sistema de administración de activos de Mantenimiento, adaptándolo a las necesidades de la empresa y a su estructura funcional de la planta de beneficiado de Quinua, el sistema implementado se encuentra en funcionamiento y generando información y reportes de manera sencilla, que es lo que se quiso conseguir para tener información disponible de la empresa y los equipos.

La elaboración de un programa de mantenimiento que permita realizar el seguimiento de las actividades programadas de manera didáctica acompañará en las actividades diarias, pues es a través de este programa se podrá visualizar el seguimiento y el estado de las actividades dentro de un periodo determinado.

Con la implementación del sistema y la retroalimentación del mismo se logra obtener indicadores técnico económicos ingresando al módulo de indicadores de rendimiento de mantenimiento, el reporte que podremos obtener se muestra en el CUADRO XVI, dónde se pueden observar nuestros indicadores que definimos anteriormente.

12.2 Recomendaciones.-

Un sistema de administración de activos de mantenimiento requiere constante retroalimentación, que deberá convertirse en una herramienta indispensable al momento de realizar todas las actividades dentro de la empresa, pues este sistema nos brindará información económica, técnica y administrativa acerca de los equipos de mantenimiento; además será una base para realizar la integración con otros sistemas, que sirve a cualquier empresa para tener de manera sencilla y rápida información necesaria para elaborar informes y reportes. Debe ser compromiso de todo el personal que integra el departamento de mantenimiento el saber manejar este sistema de manera controlada, pues es a través de ellos donde se genera la mayor parte de la información.

Además de tener una retroalimentación constante y correcta, es recomendable realizar evaluaciones y revisar de manera detallada cada uno de los reportes que se emiten. Estos reportes deberán ser coherentes y deben estar dentro de la realidad. Así mismo será importante realizar un cruce de información para prevenir la aparición de errores. Una correcta administración de este sistema garantizará el éxito y el cumplimiento de funcionalidades y utilidades de una herramienta útil, dando así un paso gigante para la integración de sistemas adicionales, logrando una empresa moderna integrada a la era de informatización con competitividad en todos los mercados.

Un buen manejo del sistema y mejorando el plan de mantenimiento preventivo logrará mejorar la disponibilidad de los equipos, esto se consigue a través del tiempo

enriqueciendo las experiencias de cada equipo y analizando los datos, así se podrá tomar acciones y decisiones que ayuden a mejorar nuestros indicadores.

Se recomienda la compra de equipos de diagnóstico de mantenimiento modernos como termógrafos, equipos de ultrasonido y boroscopios para pasar de un mantenimiento preventivo a un mantenimiento predictivo, de esta manera tener un plan de mantenimiento preventivo bien estructurado y complementar con las actividades predictivas.

Se recomienda que la carrera de Electromecánica pueda adquirir un paquete de Mantenimiento asistido por Computadora con licencia legal para que los estudiantes se familiaricen con este avance tecnológico y poder afrontar los nuevos retos en el desarrollo las actividades profesionales.

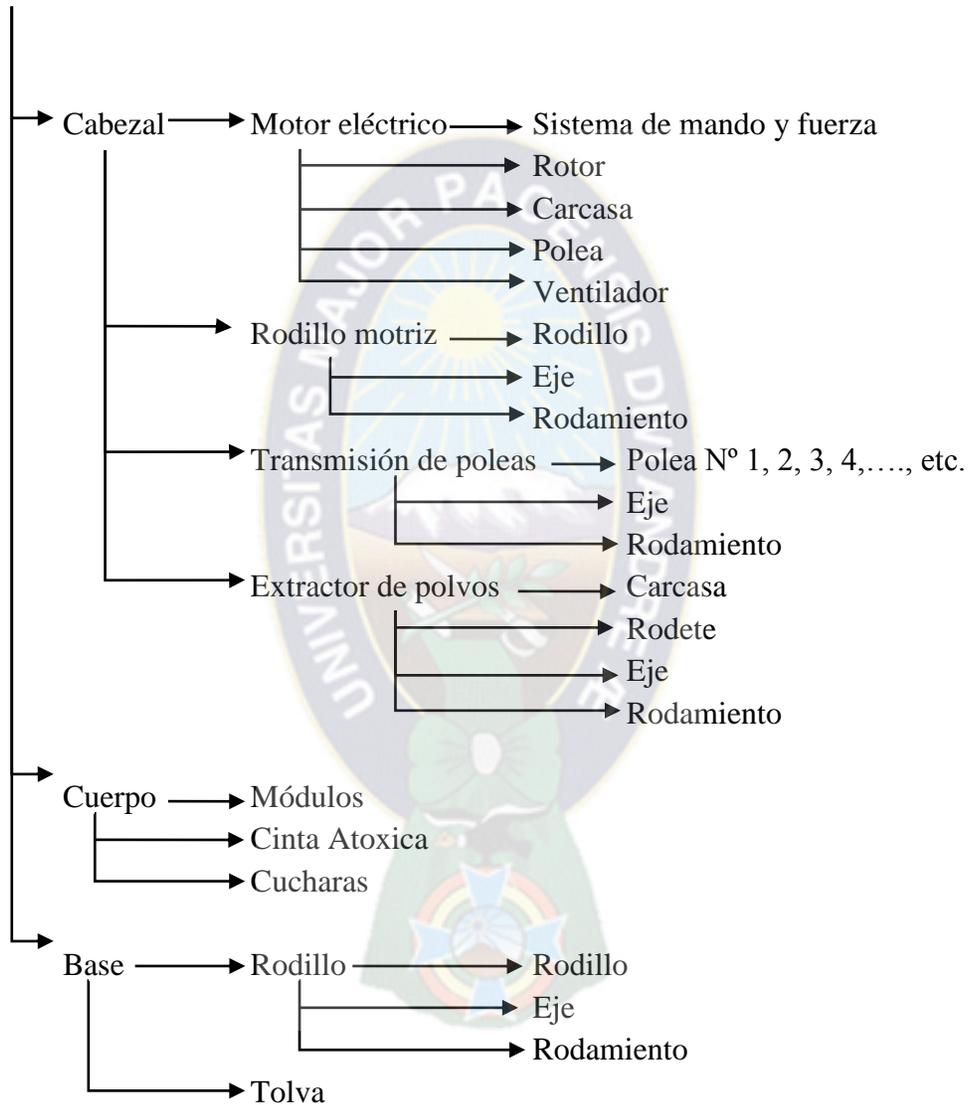


ANEXOS

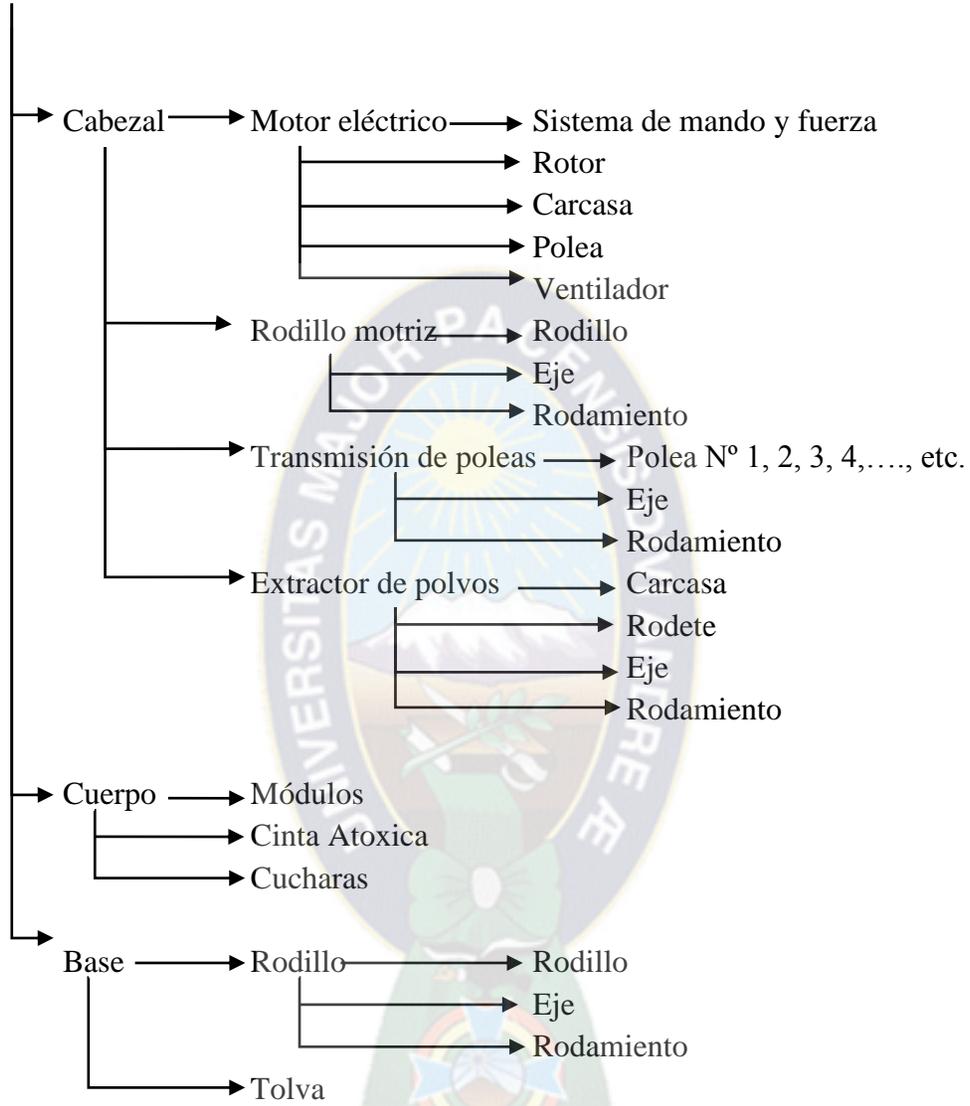


ANEXO I.- Arboles de equipos.

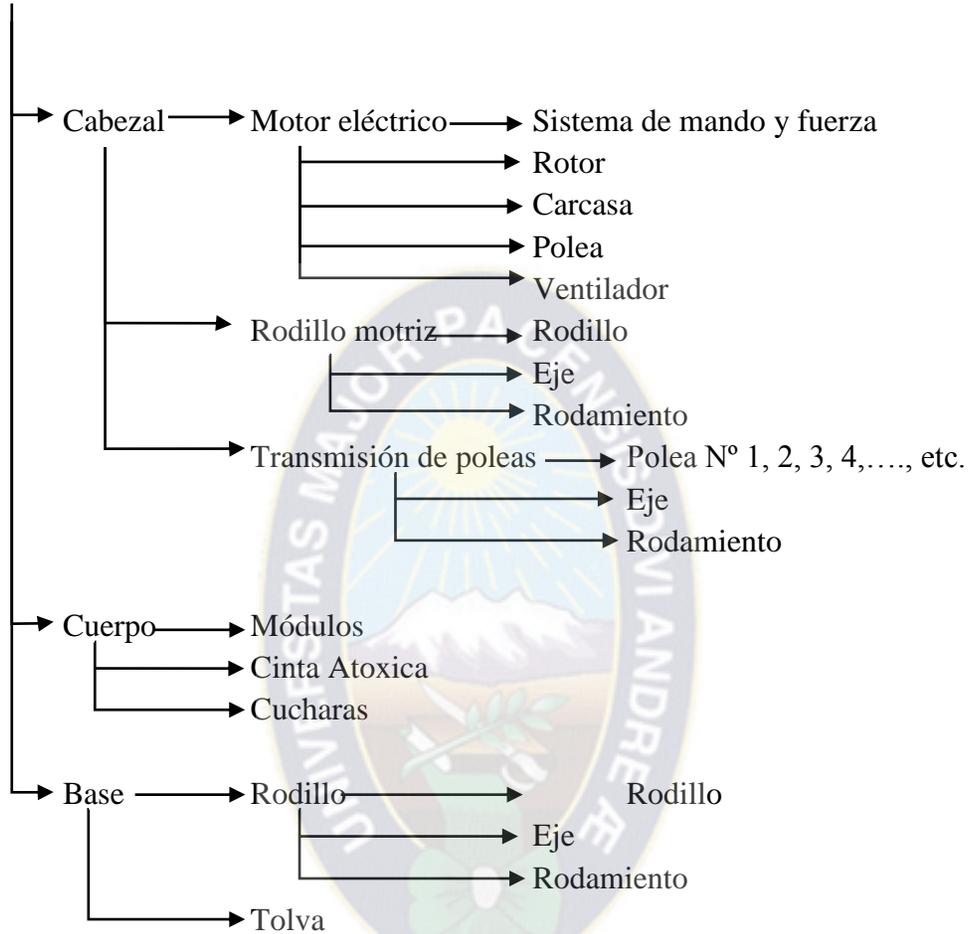
CANGILON 1



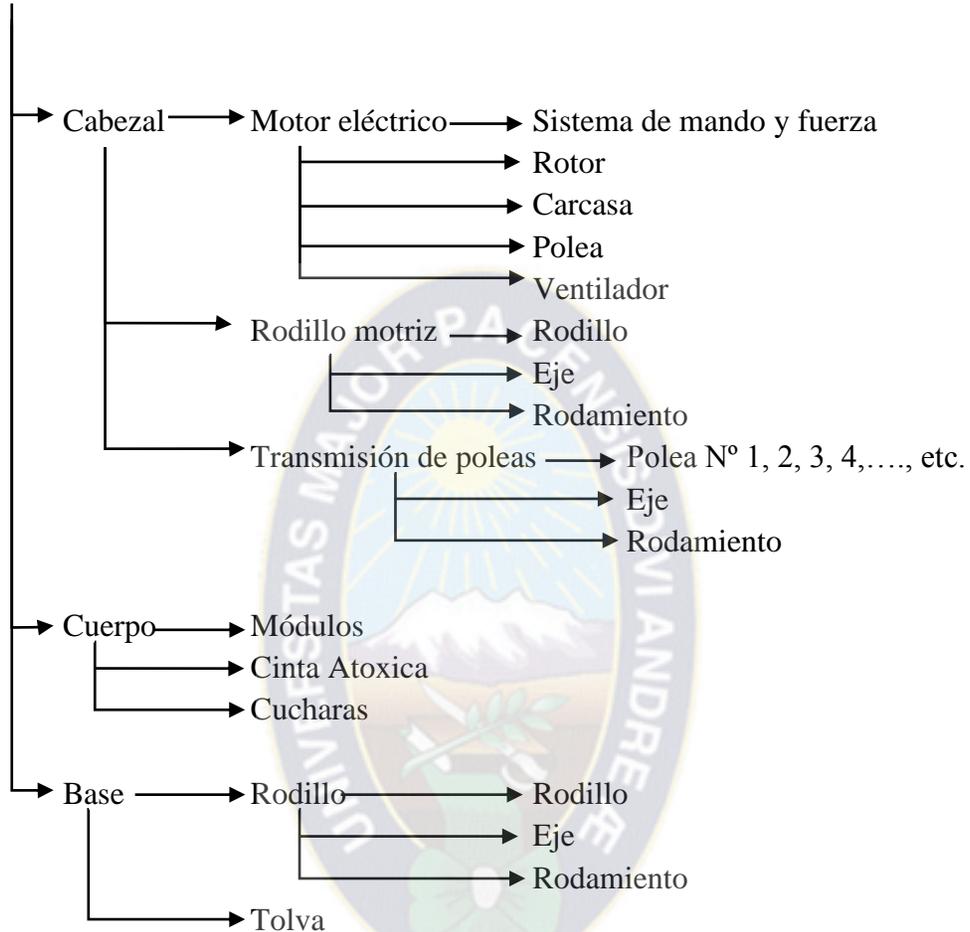
CANGILON 2



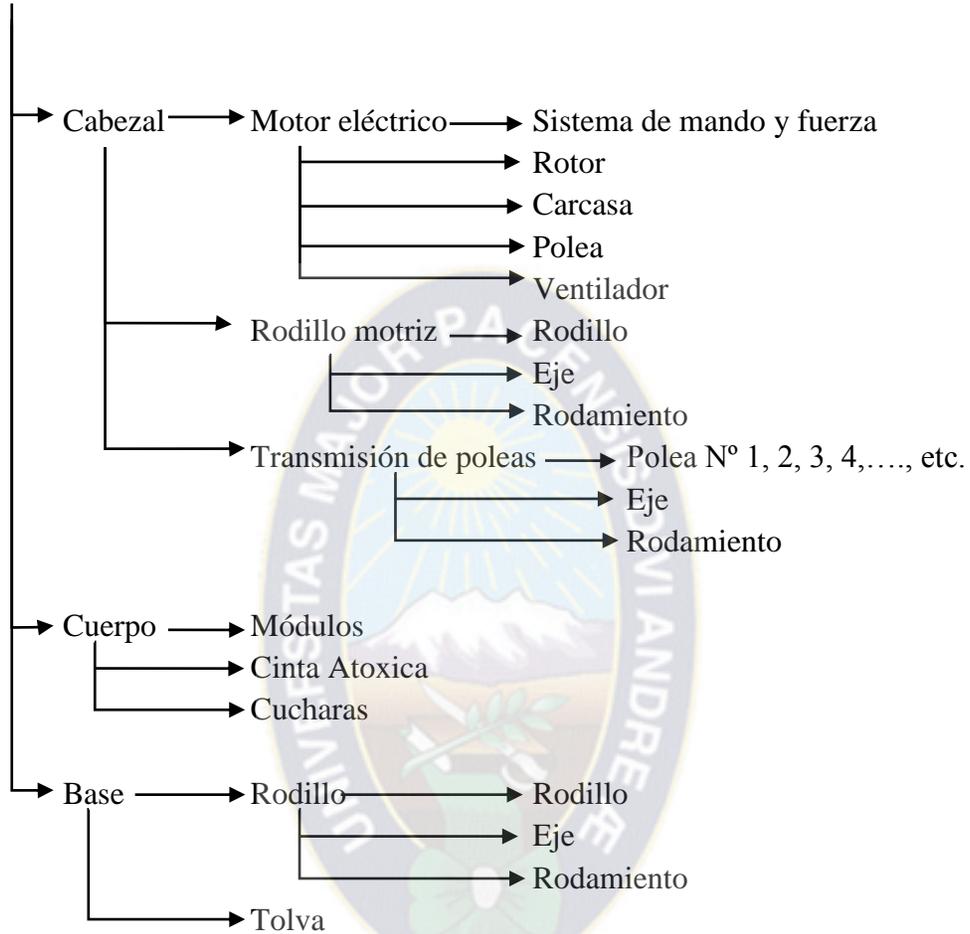
CANGILON 3



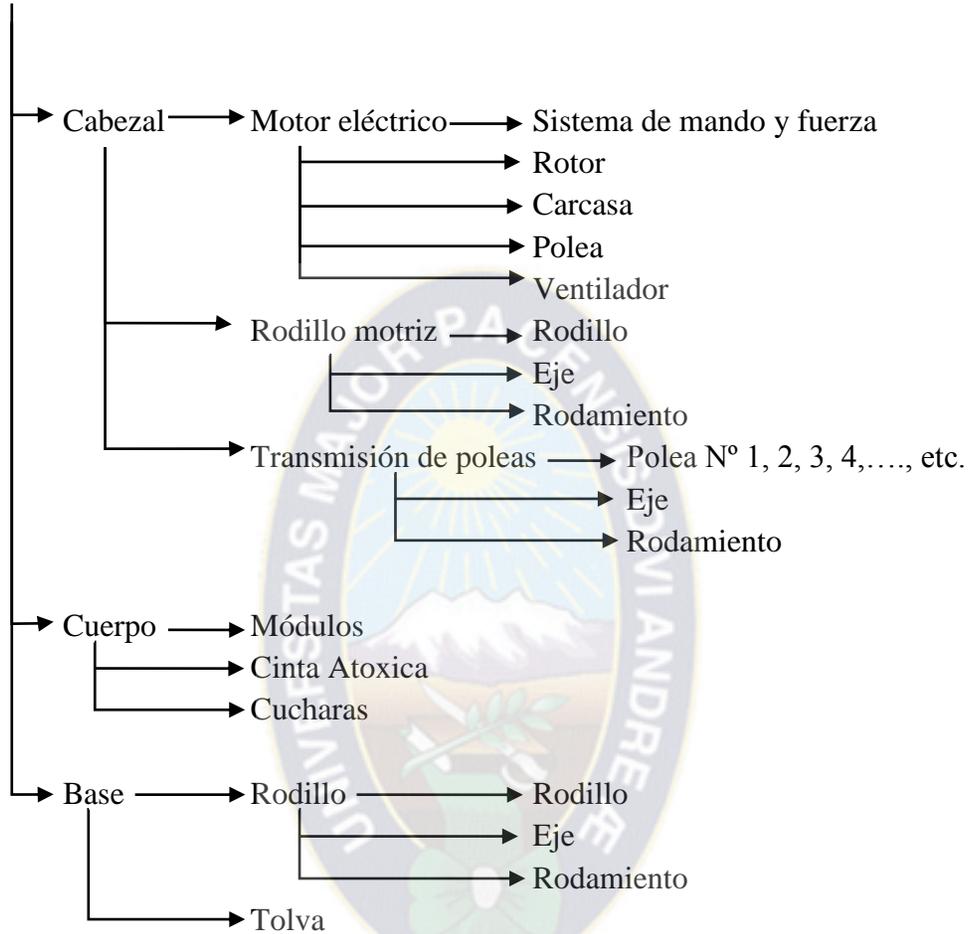
CANGILON 4



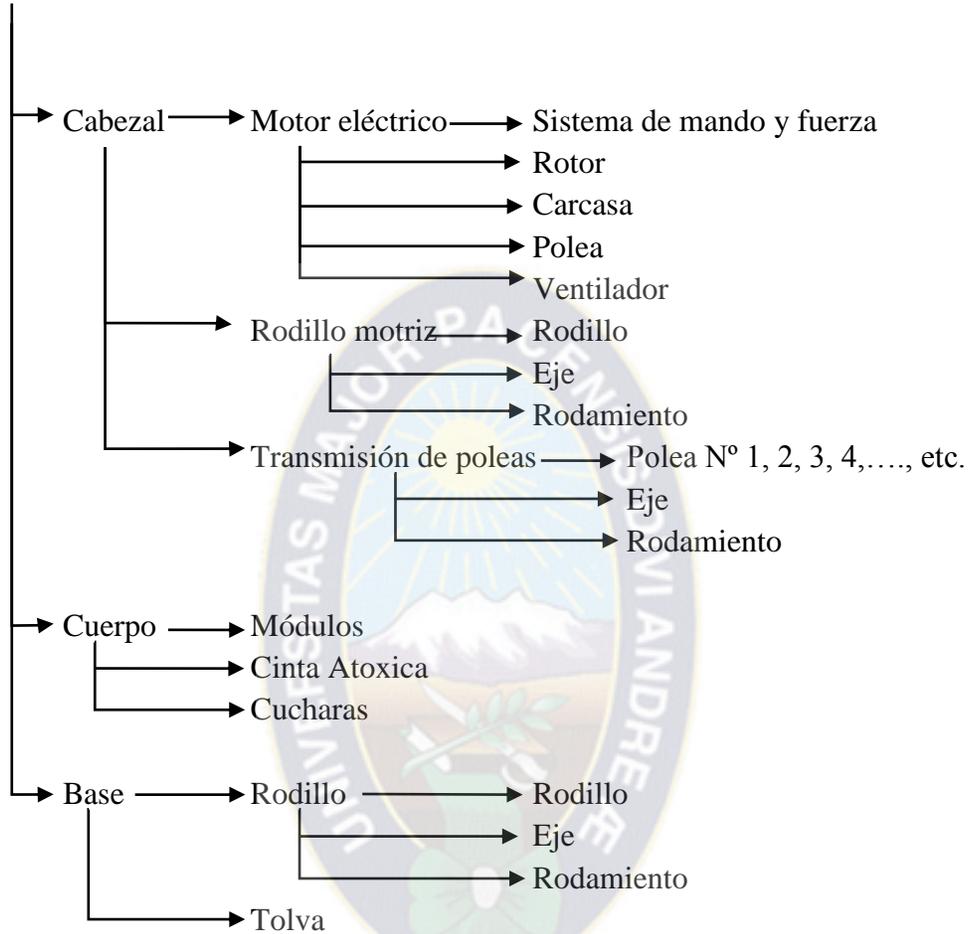
CANGILON 5



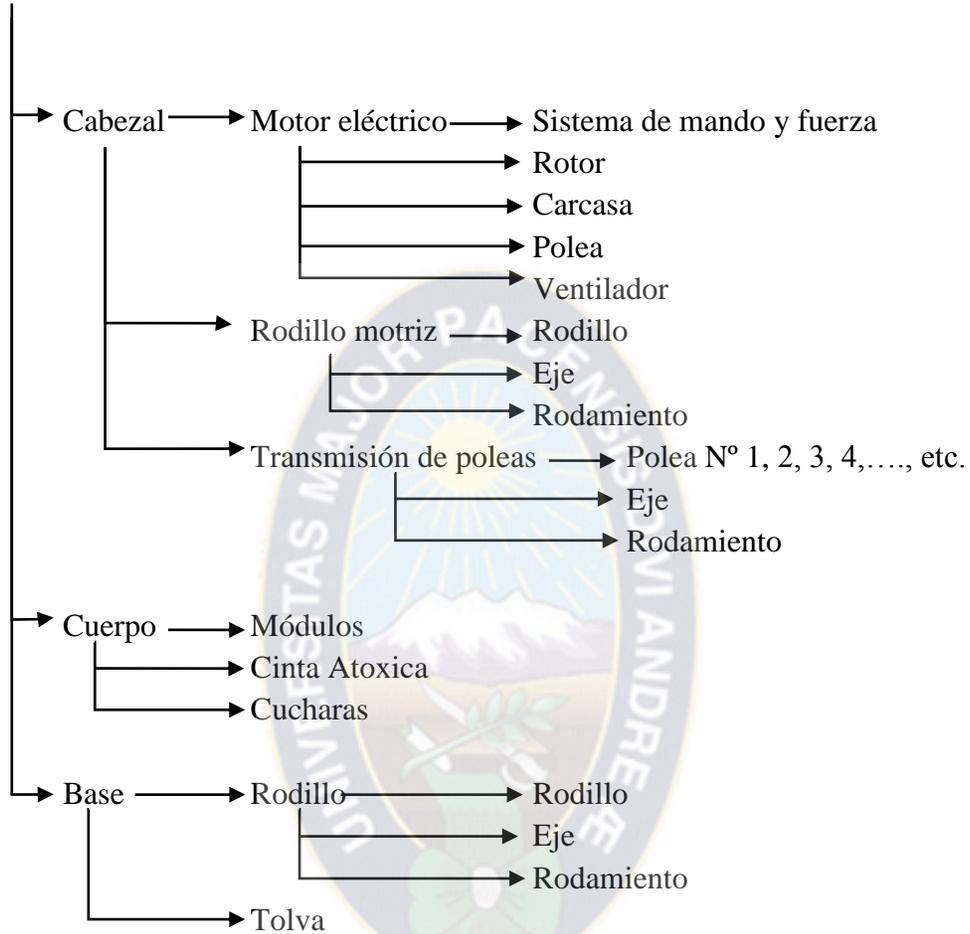
CANGILON 6



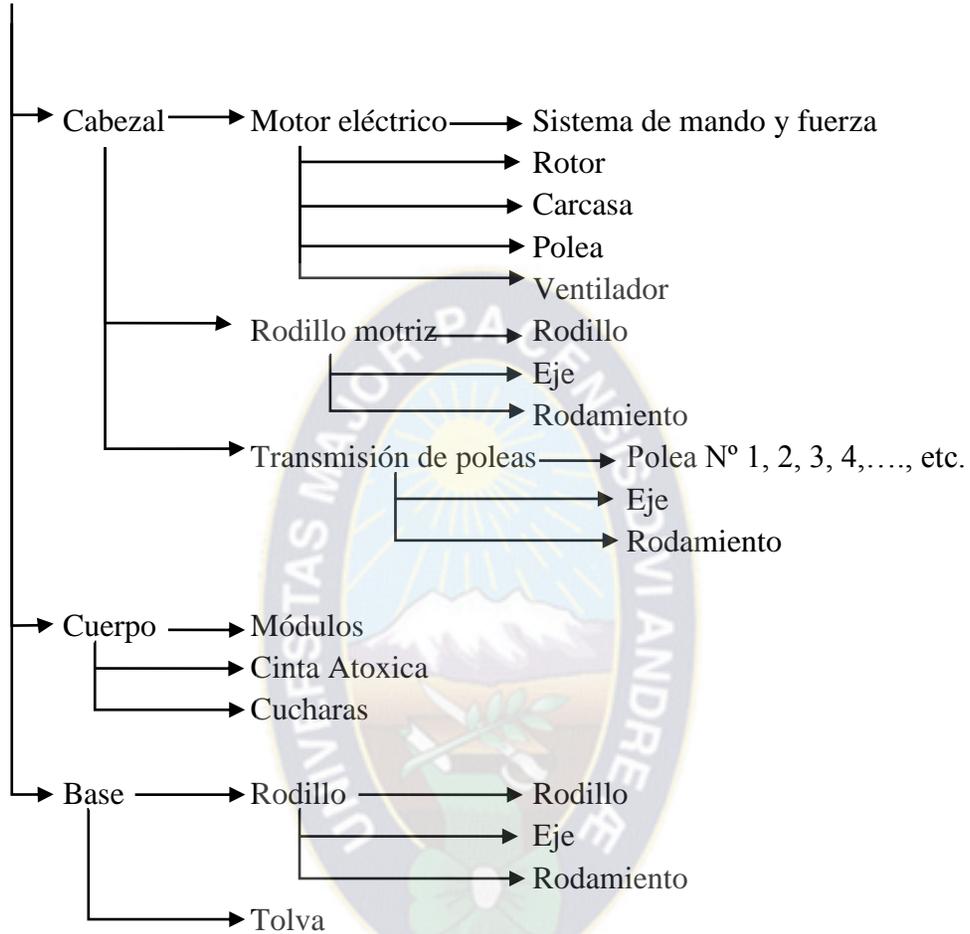
CANGILON 7



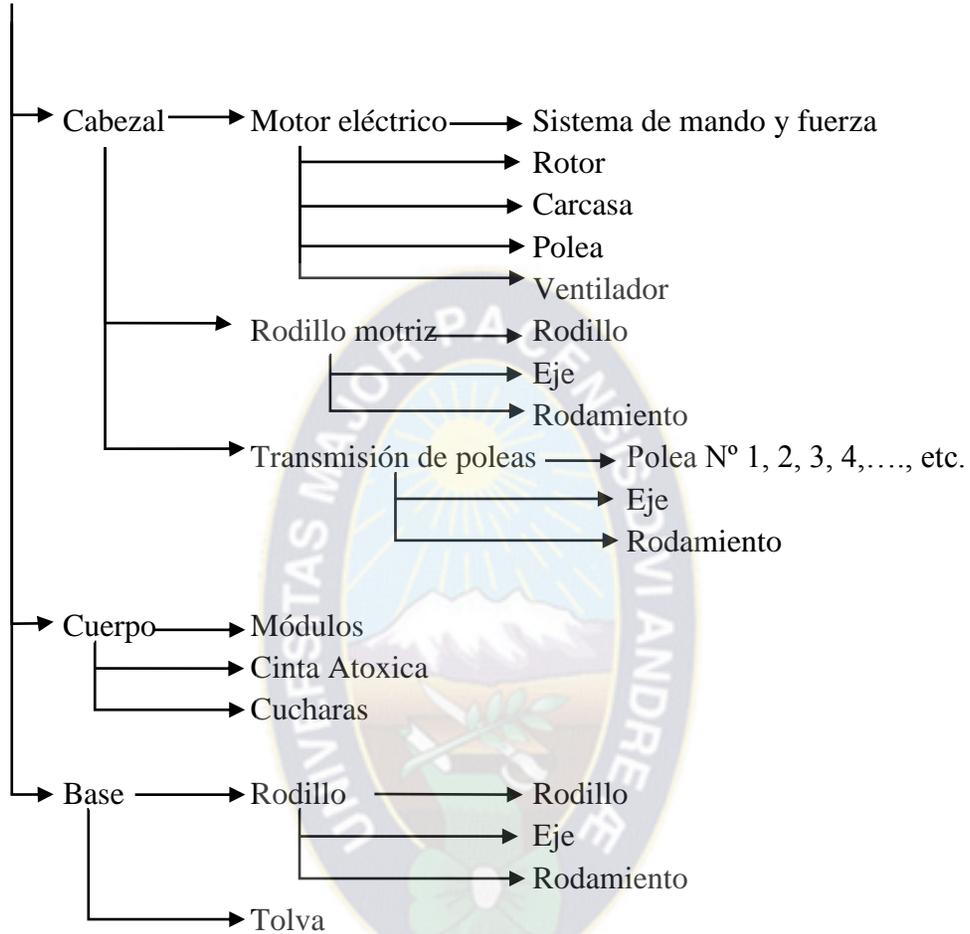
CANGILON 8



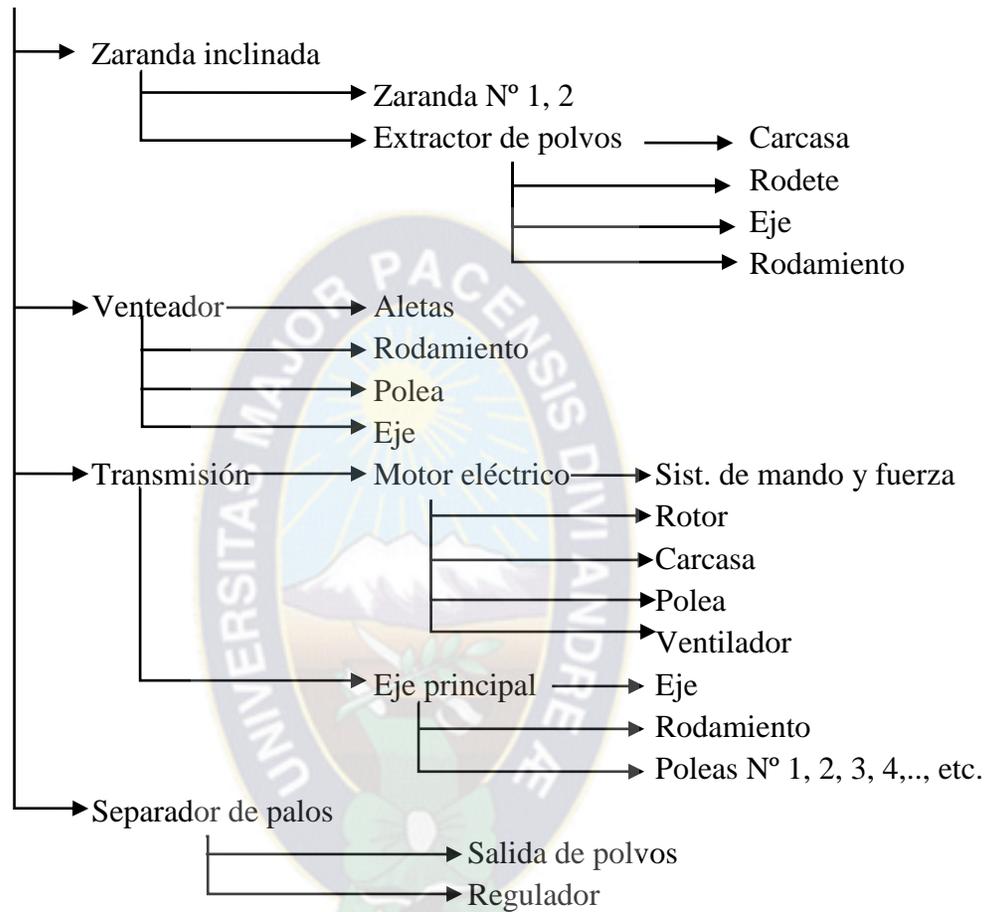
CANGILON 9



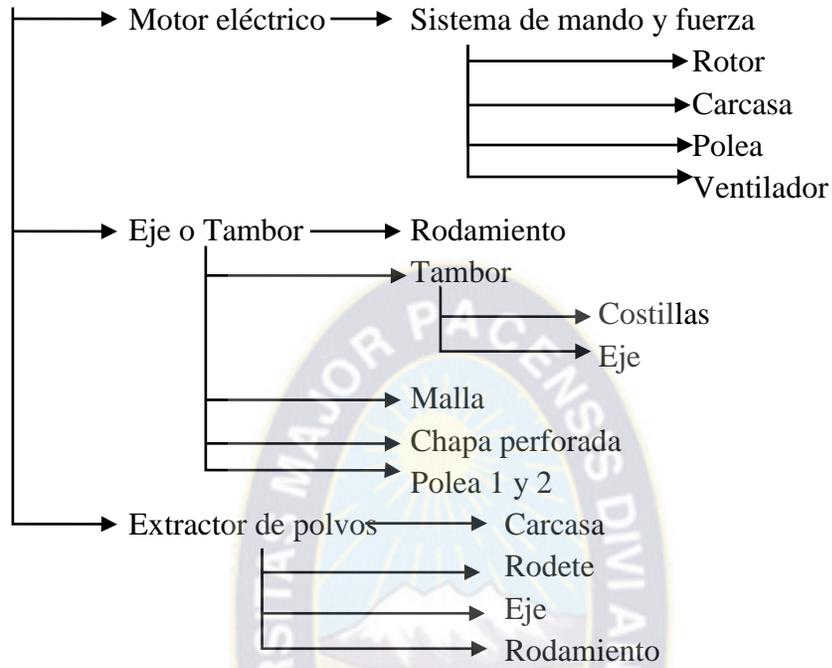
CANGILON 10



CLASIFICADOR Y VENTeadOR



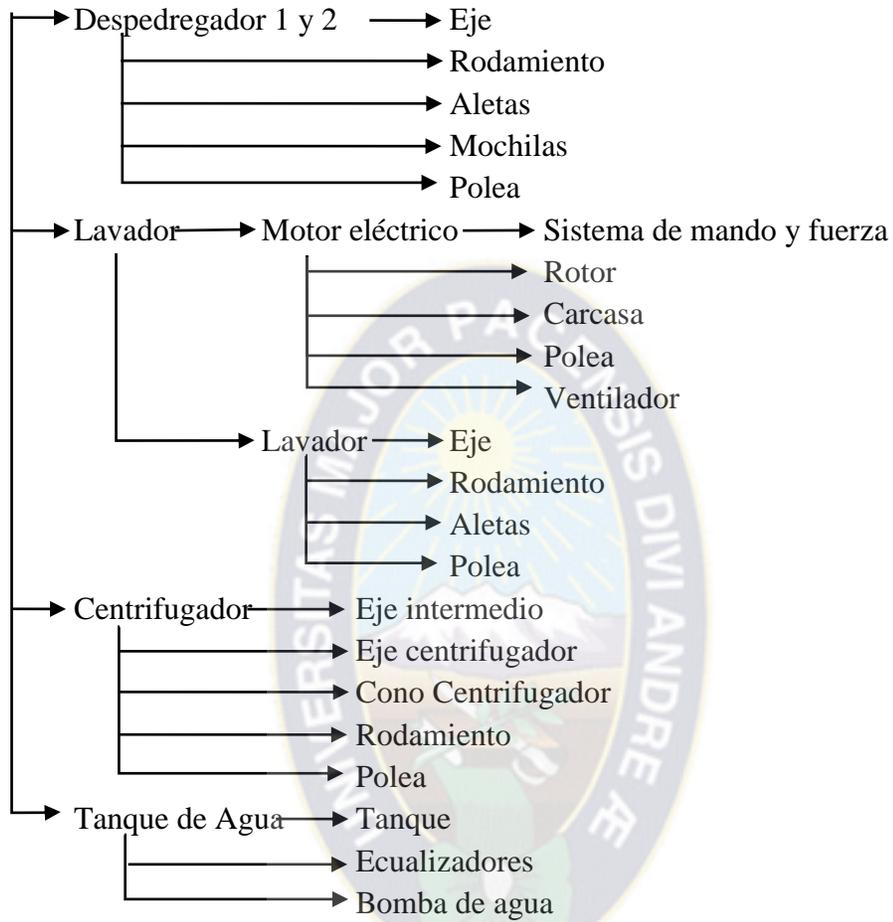
ESCARIFICADOR



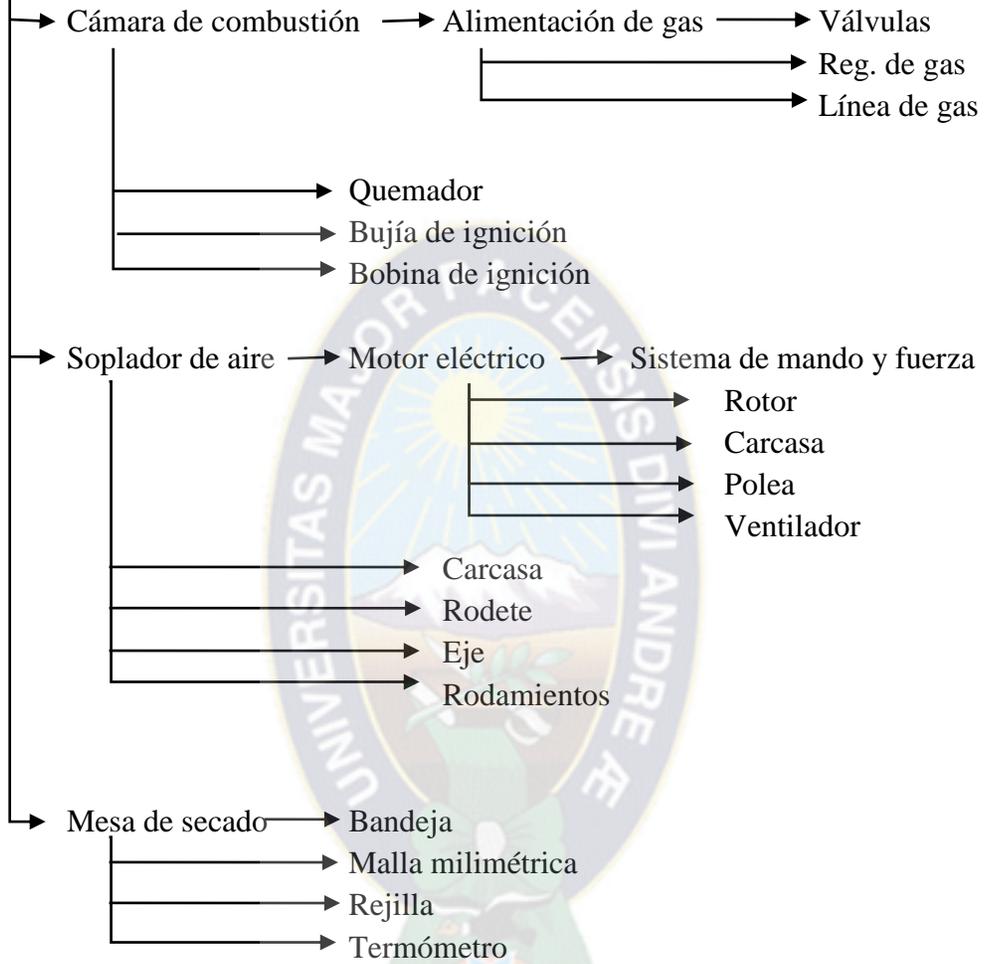
CLASIFICADOR



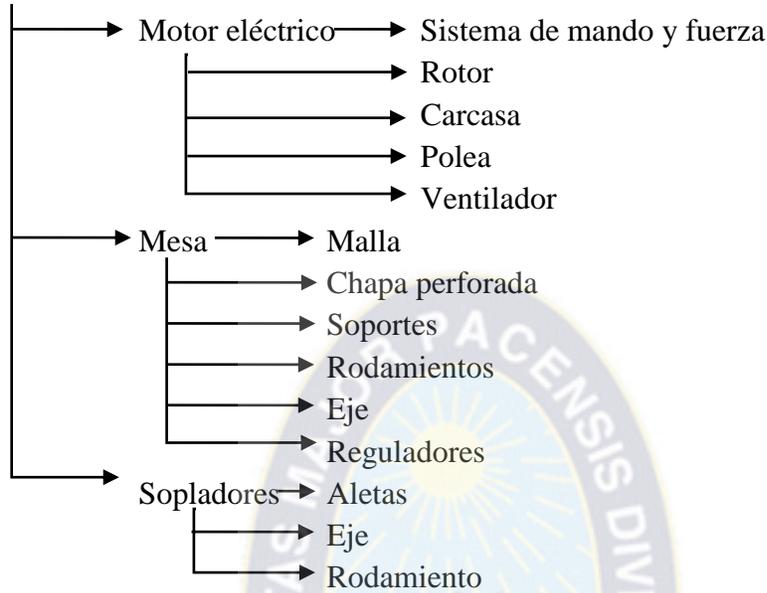
LAVADOR Y CENTRIFUGADOR



MESAS Y TURBINAS



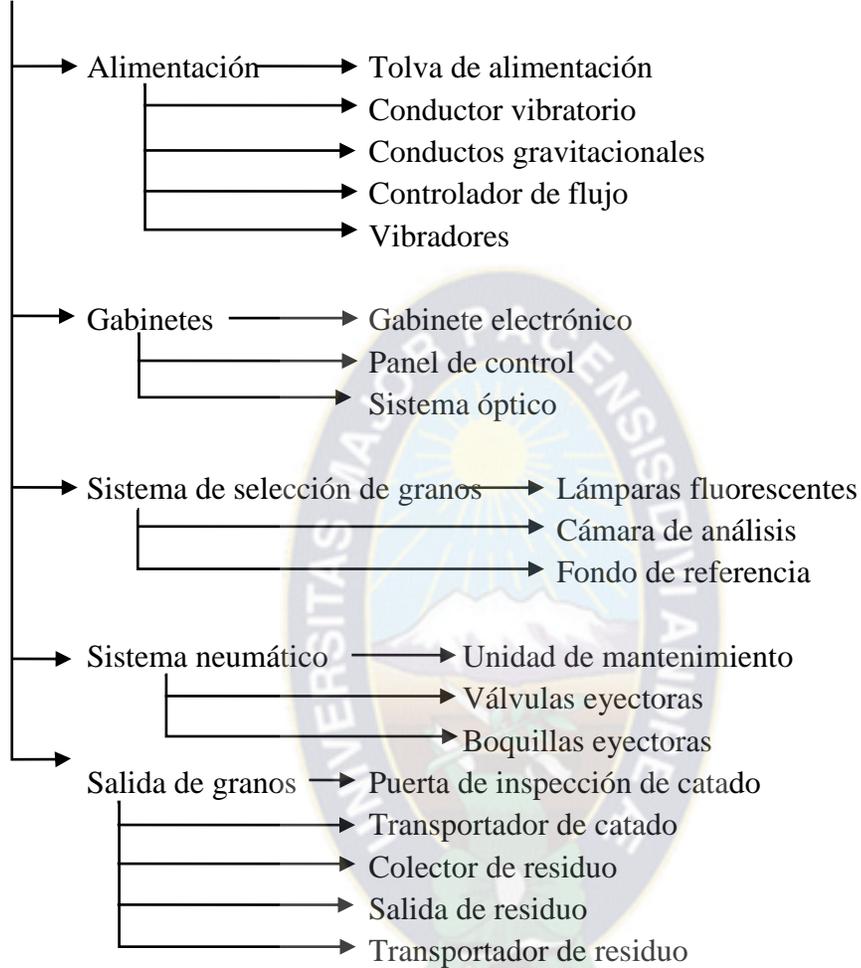
DENSIMETRICO 1



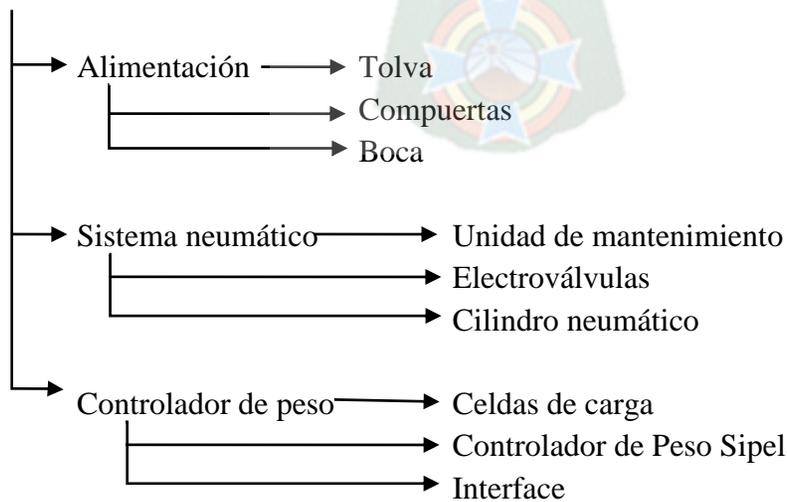
DENSIMETRICO 3



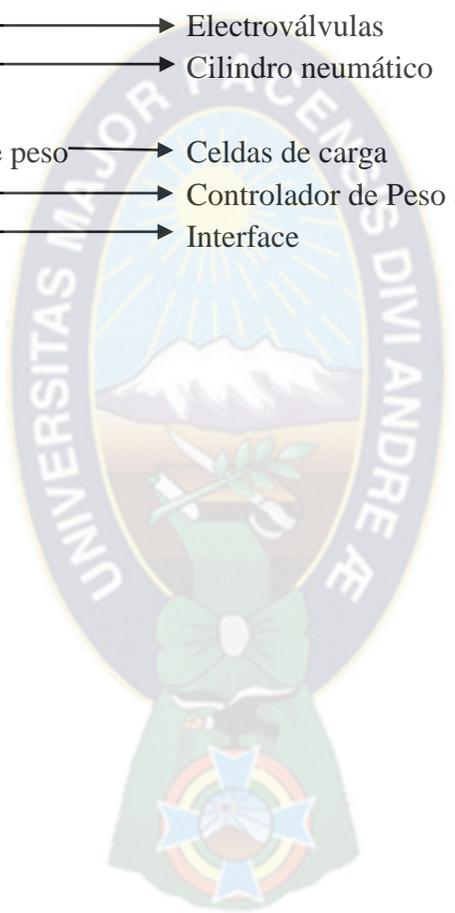
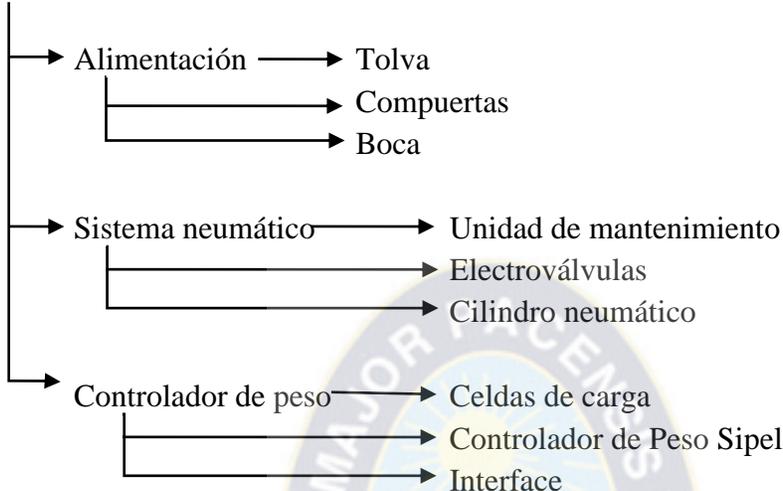
OPTICO 2



DOSISFCADOR 1



DOSISFCADOR 2



ANEXO II.- Listado de Equipos de la Planta

LISTA DE EQUIPOS DE LA PLANTA

ITEM	EQUIPO			ÁREA
1	Elevador de cangilones N° 1			Limpieza Preliminar
2	Tolva de alimentación			
3	Clasificador N° 1			
4	Escarificador N° 1			
5	Venteador			
6	Elevador de cangilones N° 2			Lavado y secado
7	Lavador y despedregador			
8	Centrifugador			
9	Cinta transportadora N° 1			
10	Cinta transportadora N° 2			
11	Mesa de secado N° 1			
12	Mesa de secado N° 2			
13	Mesa de secado N° 3			
14	Mesa de secado N° 4			
15	Mesa de secado N° 5			
16	Elevador de cangilones N° 3	Limpieza final N° 1	Seleccionador Optico por colores	Imán permanente
17	Clasificador de impurezas N° 1			
18	Elevador de cangilones N° 4			
19	Densimétrico N° 1			
20	Elevador de cangilones N° 5			
21	Densimétrico N° 3			
22	Elevador de cangilones N° 6	Limpieza final N° 2		
23	Elevador de cangilones N° 7			
24	Clasificador de impurezas N° 2			
25	Elevador de cangilones N° 8			
26	Densimétrico N° 4			
27	Elevador de cangilones N° 9	Limpieza final		
28	Densimétrico N° 5			
29	Elevador de cangilones N° 10			
30	Elevador de cangilones N° 11			Envasado
31	Dosificador N° 1			
32	Envasadora automática			

ANEXO III (a).- Orden de Trabajo

	<p>ORDEN DE TRABAJO</p>	<p>OT N°: Fecha de emisión: Fecha de impresión: Pagina 1 de 1</p>						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">Equipo</td> <td style="width: 50%; border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Planta</td> <td style="border: none; text-align: right;">Sector</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Ubicación</td> <td style="border: none; text-align: right;">Grupo Funcional</td> </tr> </table>			Equipo		Planta	Sector	Ubicación	Grupo Funcional
Equipo								
Planta	Sector							
Ubicación	Grupo Funcional							

Fecha Prevista:	Tiempo previsto:	Fecha de realización:	Tiempo efectivo:
Parte: Tarea: Tipo: Turno: Sector:	Falla: Respuesta: Programa: Proyecto: Pendiente:		

Observaciones: Instructivo:

Materiales	Cant. Necesaria	Consumo	Costo U.	Costo T.
-------------------	------------------------	----------------	-----------------	-----------------

Empleados	Especialidad	Cargo	T. Insumido	Costo
------------------	---------------------	--------------	--------------------	--------------

	Tiempo previsto:	Insumido:	Costo Total:
--	-------------------------	------------------	---------------------

Observaciones:

REALIZO
Firma:
Aclaración :
Fecha:

REVISO
Firma:
Aclaración :
Fecha:

APROBADO
Firma:
Aclaración :
Fecha:

ANEXO IV (a).- Registro de Equipos de la Planta



REGISTRO DE EQUIPOS

Alimentos
Naturales y Orgánicos®

TIPO DE EQUIPO	Cangilon N° 1
----------------	---------------

DATOS BASICOS	
FAMILIA DE EQUIPOS	Elevadores de cangilones
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza preliminar
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES	

DATOS TÉCNICOS				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Corriente	6,25 (10,8)	A		
Tensión de trabajo	380 (220)	V		
RPM	1410	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento MOT LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento MOT LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Nº de Cucharas				
Longitud de Cinta				
Potencia	3 (4)	kw (HP)		
Correa 1	1	Pzs	B-46	
Correa 2	1	Pzs	B-81	
Correa 3	1	Pzs	B-73	



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Lavador N° 1
----------------	--------------

<u>DATOS BASICOS</u>	
FAMILIA DE EQUIPOS	Lavador
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Lavado y Centrifugado
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

<u>DATOS ADMINISTRATIVOS</u>	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind. Metalicas Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

<u>DATOS FUNCIONALES</u>	
CRITICIDAD	Muy Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

<u>OBSERVACIONES</u>

<u>DATOS TÉCNICOS</u>				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Corriente	7.8 (12.4)	A		
Tensión de trabajo	380 (220)	V		
RPM	960	rpm		
Factor de potencia	0,77			
Rodamiento MOT LP	1	Pzs	6308 ZZ	
Rodamiento MOT LV	1	Pzs	6207 ZZ	
Potencia	3.0 (4.0)	kw (HP)		
Polea				
Eje lavador	1	Pzs	D=1 1/2"	Inox 308
Rodamiento	3	Pzs	UCF-208-24-PG	
Reten				
Polea				
Eje despedregador 1 y 2	2	Pzs	D=1 1/4"	Inox 308
Rodamiento	4	Pzs	UCF-207-104-PG	
Reten	6	Pzs	50-25-10	
Polea				
Correa 1	2	Pzs	A-36	
Correa 2	2	Pzs	B-40	



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Compresor N° 2
----------------	----------------

<u>DATOS BASICOS</u>	
FAMILIA DE EQUIPOS	Compresores Alternativos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Servicios
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

<u>DATOS ADMINISTRATIVOS</u>	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Agencias Generales
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

<u>DATOS FUNCIONALES</u>	
CRITICIDAD	Medio
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Importado
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

<u>OBSERVACIONES</u>

<u>DATOS TÉCNICOS</u>				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad	850	L/min		
Motor	132S			
Tension de Trabajo	380 (220)	V		
Potencia	5.5 (7.5)	Kw (HP)		
Corriente	10.9 (18)	A		
RPM Motor	2930	rpm		
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6308 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6207 ZZ	
Filtro de Aire				
Filtro de Aceite				
Sep. de condensado				
Presostato				
Correa	2	Pzs	B- 85	
RPM	995	rpm		
Polea				



*Alimentos
Naturales y Orgánicos®*

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Compresor N° 3
----------------	----------------

<u>DATOS BASICOS</u>	
FAMILIA DE EQUIPOS	Compresores Alternativos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Servicios
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

<u>DATOS ADMINISTRATIVOS</u>	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Agencias Generales
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

<u>DATOS FUNCIONALES</u>	
CRITICIDAD	Medio
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Importado
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

<u>OBSERVACIONES</u>

<u>DATOS TÉCNICOS</u>				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad	1132	ltrs/min		
Motor	132 M			
Tension de Trabajo	220 (380)	V		
Potencia	7,5 (10)	Kw (HP)		
Corriente	26,9 (15,6)	A		
RPM Motor	1455	rpm		
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6308 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6207 ZZ	
Filtro de Aire				
Filtro de Aceite				
Sep. de condensado				
Presostato				
Correa	2	Pzs	B-85	
RPM	710	rpm		
Polea				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Compresor N° 4
----------------	----------------

<u>DATOS BASICOS</u>	
FAMILIA DE EQUIPOS	Compresores a Tornillo
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Servicios
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

<u>DATOS ADMINISTRATIVOS</u>	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Agencias Generales
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	30/01/2009

<u>DATOS FUNCIONALES</u>	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	24
NACIONAL/IMPORTADO	Importado
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

<u>OBSERVACIONES</u>

<u>DATOS TÉCNICOS</u>				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad	4670	Ltrs/min		
Motor 1	200 M			
Tension de Trabajo	220 (380)	V		
Potencia	30 (40)	KW (HP)		
Corriente	58 (33,4)	A		
Motor 2				
Tension de Trabajo	220 (380)	V		
Potencia	1,1 (1,5)	Kw (HP)		
Corriente	4,7 (2,72)	A		
Filtro de Aire				
Filtro de Aceite				
Valvula de Admision				
Filtro Coalescente 1				
Filtro Coalescente 2				
Tanque de Condensado				
Purgador Electronico				
Correa de Transmision	1	Pzs	675 L (1715 mm)	
Polea				
Secador de aire				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Clasificador Venteador N° 1

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Clasificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Escarificado
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Metalicas Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Potencia	1.5 (2)	KW (HP)		
Tension de Trabajo	380 (220)	V		
Corriente	3.97 (6.85)	A		
RPM	940	rpm		
Factor de potencia	0,74			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6206 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Zarandas	1	Pzs		
Correa N° 1	1	Pzs	A - 65	
Correa N° 2	1	Pzs	A - 44	
Correa N° 3	1	Pzs	A - 60	
Rodamiento N° 1	2	Pzs	UCP 205 - 16 PG	
Rodamiento N° 2	2	Pzs	UCP 205 - 16 PG	
Rodamiento N° 3	2	Pzs	UCP 205 - 16 PG	
Estractor				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Clasificador de Impurezas N° 1

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Clasificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			80	
Potencia	0.75 (1)	KW (HP)		
Tension de Trabajo	380 (220)	V		
Corriente	1.91 (3.29)	A		
RPM	2770	rpm		
Factor de potencia	0,82			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6204 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6203 ZZ	
Zarandas	3	Pzs		
Correa N° 1	1	Pzs	A-75	
Correa N° 2				
Correa N° 3				
Rodamiento N° 1	1	Pzs	7306 B	
Rodamiento N° 2				
Rodamiento N° 3				
Estractor				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Clasificador de Impurezas N° 2

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Clasificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			80	
Potencia	0.75 (1)	KW (HP)		
Tension de Trabajo	380 (220)	V		
Corriente	1.91 (3.29)	A		
RPM	2770	rpm		
Factor de potencia	0,82			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6204 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6203 ZZ	
Zarandas	3	Pzs		
Correa N° 1	1	Pzs	A-75	
Correa N° 2				
Correa N° 3				
Rodamiento N° 1	1	Pzs	7306 B	
Rodamiento N° 2				
Rodamiento N° 3				
Estractor				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Densimetrico N° 1
-----------------------	-------------------

DATOS BASICOS	
FAMILIA DE EQUIPOS	Densimetricos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES	

DATOS TÉCNICOS				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor 1			100 L	
Potencia	2.2 (3)	KW (HP)		
Tension de Trabajo	220 (380)	V		
Corriente	7.21 (4.17)	A		
RPM	1480	rpm		
Factor de potencia	0,82			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Motor 2			90	
Potencia	0.75 (1)	KW (HP)		
Tension de Trabajo	220 (380)	V		
Corriente	2.46 (1.42)			
RPM	1450	rpm		
Factor de potencia	0,8			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6204 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6203 ZZ	
Correa 1	1	Pzs	B - 75	
Correa 2	1	Pzs	B - 50	
Correa 3				
Malla	1,2	mtrs2	N° 30	Inox



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Densimetrico N° 3

<u>DATOS BASICOS</u>	
FAMILIA DE EQUIPOS	Densimetricos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

<u>DATOS ADMINISTRATIVOS</u>	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

<u>DATOS FUNCIONALES</u>	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

<u>OBSERVACIONES</u>	

<u>DATOS TÉCNICOS</u>				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor 1				
Potencia			100 L	
Tension de Trabajo	2.2 (3)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	7.21 (4.17)	A		
Factor de potencia	1480	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,82			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Motor 1	1	Pzs	6204 ZZ	
Potencia			90	
Tension de Trabajo	0.75 (1)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	2.46 (1.42)			
Factor de potencia	1450	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,8			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Correa 1	1	Pzs	6203 ZZ	
Correa 2	1	Pzs	B - 75	
Correa 3	1	Pzs	B - 50	
Malla	1,2	mtrs2	N° 30	Inox



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Densimetrico N° 4

DATOS BASICOS	
FAMILIA DE EQUIPOS	Densimetricos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES	

DATOS TÉCNICOS				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor 1				
Potencia			100 L	
Tension de Trabajo	2.2 (3)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	7.21 (4.17)	A		
Factor de potencia	1480	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,82			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Motor 1	1	Pzs	6204 ZZ	
Potencia			90	
Tension de Trabajo	0.75 (1)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	2.46 (1.42)			
Factor de potencia	1450	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,8			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Correa 1	1	Pzs	6203 ZZ	
Correa 2	1	Pzs	B - 75	
Correa 3	1	Pzs	B - 50	
Malla	1,2	mtrs2	N° 30	Inox



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO	Densimetrico N° 5
-----------------------	-------------------

DATOS BASICOS	
FAMILIA DE EQUIPOS	Densimetricos
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Clasificado y limpieza fina
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS	
CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES	
CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS				
Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor 1				
Potencia			100 L	
Tension de Trabajo	2.2 (3)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	7.21 (4.17)	A		
Factor de potencia	1480	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,82			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Motor 1	1	Pzs	6204 ZZ	
Potencia			90	
Tension de Trabajo	0.75 (1)	KW (HP)		
Corriente	220 (380)	V		
RPM	2.46 (1.42)			
Factor de potencia	1450	rpm		
Rodamiento Mot LP	0,8			
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Correa 1	1	Pzs	6203 ZZ	
Correa 2	1	Pzs	B - 75	
Correa 3	1	Pzs	B - 50	
Malla	1,2	mtrs2	N° 30	Inox



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Cinta transportadora N°1

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Cintas Transportadoras
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	45955
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	25/11/2009

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	21
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			100 L	
Potencia	2.2 (3)	kw (HP)		
Corriente	8.64 (5.00)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	1410	rpm		
Factor de potencia	0,82			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6206 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Polea 1	1	Pzs		
Polea 2	1	Pzs		
Correa	2	Pzs		
Rodamientos	4	Pzs	UCP 207 - 104 PG	
Rodillos	2	Pzs		
Pilones				
Cinta				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Cinta transportadora N°2

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Cintas Transportadoras
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	74942
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	25/11/2009

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	21
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			100 L	
Potencia	3 (4)	kw (HP)		
Corriente	11.8 (6.81)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	1420	rpm		
Factor de potencia	0,81			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6206 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6205 ZZ	
Polea 1	1	Pzs		
Polea 2	1	Pzs		
Correa	2	Pzs	B-81	
Rodamientos	4	Pzs	UCP 207 - 104 PG	
Rodillos	2	Pzs		
Pilones				
Cinta				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Escarificador N° 1

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Escarificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza preliminar
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Met Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Potencia	5.5 (7.5)	kw (HP)		
Corriente	19.3 (11.2)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	1465	rpm		
Factor de potencia	0,85			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6308 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6207 ZZ	
Malla				
Eje				
Rodamiento	2	Pzs		
Polea				
Correa	3	Pzs	B - 50	
Estractor				
Rodamiento				
Rodete				
Correa	2	Pzs	A - 58	
Polea				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Escarificador N° 2

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Escarificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza preliminar
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Potencia	4 (5.5)	kw (HP)		
Corriente	14.9 (8.16)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	1440	rpm		
Factor de potencia	0,83			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6307 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6206 ZZ	
Malla	0,25	m2	Inox 20 x 20	Diámetro 0.3 mm
Eje				
Rodamiento	2	Pzs		
Polea				
Correa	3	Pzs	B - 50	
Estractor				
Rodamiento				
Rodete				
Correa	2	Pzs	A - 58	
Polea				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Escarificador N° 3

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Escarificadores
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza preliminar
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Potencia	4 (5.5)	kw (HP)		
Corriente	14.9 (8.16)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	1440	rpm		
Factor de potencia	0,83			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6307 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6206 ZZ	
Malla	0,25	m2	Inox 20 x 20	Diametro 0.3 mm
Eje				
Rodamiento	2	Pzs		
Polea				
Correa	3	Pzs	B - 50	
Estractor				
Rodamiento				
Rodete				
Correa	2	Pzs	A - 58	
Polea				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO

Turbina N° 1

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Turbinas de aire caliente
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza Humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Met Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			90 S	
Potencia	1.5 (2)	kw (HP)		
Corriente	5.48 (3.17)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	2990	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Polea 1	1	Pzs	D = 100 mm	
Polea 2	1	Pzs	D = 95 mm	
Correa	2	Pzs	A - 34	
Rodamiento	2	Pzs	UCP 207 - 104	
Eje	1	Pzs	1 1/4"	
Rejilla				
Malla			Milimetrica N° 30	
Control de encendido	1	Pzs		



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Turbina N° 2

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Turbinas de aire caliente
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza Humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Met Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			90 S	
Potencia	1.5 (2)	kw (HP)		
Corriente	5.48 (3.17)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	2990	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Polea 1	1	Pzs	D = 100 mm	
Polea 2	1	Pzs	D = 95 mm	
Correa	2	Pzs	A - 34	
Rodamiento	2	Pzs	UCP 207 - 104	
Eje	1	Pzs	1 1/4"	
Rejilla				
Malla			Milimetrica N° 30	
Control de encendido				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Turbina N° 3

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Turbinas de aire caliente
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza Humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Met Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			90 S	
Potencia	1.5 (2)	kw (HP)		
Corriente	5.48 (3.17)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	2990	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Polea 1	1	Pzs	D = 100 mm	
Polea 2	1	Pzs	D = 95 mm	
Correa	2	Pzs	A - 34	
Rodamiento	2	Pzs	UCP 207 - 104	
Eje	1	Pzs	1 1/4"	
Rejilla				
Malla			Milimetrica N° 30	
Control de encendido				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Turbina N° 4

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Turbinas de aire caliente
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza Humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	Ind Met Andina
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			90 S	
Potencia	1.5 (2)	kw (HP)		
Corriente	5.48 (3.17)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	2990	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Polea 1	1	Pzs	D = 100 mm	
Polea 2	1	Pzs	D = 95 mm	
Correa	2	Pzs	A - 34	
Rodamiento	2	Pzs	UCP 207 - 104	
Eje	1	Pzs	1 1/4"	
Rejilla				
Malla			Milimetrica N° 30	
Control de encendido				



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

REGISTRO DE EQUIPOS

TIPO DE EQUIPO Turbina N° 5

DATOS BASICOS

FAMILIA DE EQUIPOS	Turbinas de aire caliente
PLANTA	El Alto
SECTOR	Producción Exportaciones
UBICACIÓN	Limpieza Humeda
GRUPO FUNCIONAL	Sin Asignar

DATOS ADMINISTRATIVOS

CENTRO DE COSTO	Exportación
PROVEEDOR	La Clave
COSTO DE COMPRA	
COMPROBANTE	
FECHA DE COMPRA	

DATOS FUNCIONALES

CRITICIDAD	Alto
HORAS x DÍA	20
NACIONAL/IMPORTADO	Nacional
CANTIDAD DE HORAS	24
TIPO DE FRECUENCIA	Horas de funcionamiento
CANTIDAD DE TIEMPO	1
CODIGO DE TIEMPO	Día
LECTURA CONTADOR	-
ÚLTIMA LECTURA	

OBSERVACIONES

DATOS TÉCNICOS

Descripción	Valor Nom.	Unidad	Detalles	Observaciones
Capacidad				
Motor			90 S	
Potencia	1.5 (2)	kw (HP)		
Corriente	5.48 (3.17)	A		
Tensión de trabajo	220 (380)	V		
RPM	2990	rpm		
Factor de potencia	0,86			
Rodamiento Mot LP	1	Pzs	6205 ZZ	
Rodamiento Mot LV	1	Pzs	6204 ZZ	
Polea 1	1	Pzs	D = 100 mm	
Polea 2	1	Pzs	D = 95 mm	
Correa	2	Pzs	A - 34	
Rodamiento	2	Pzs	UCP 207 - 104	
Eje	1	Pzs	1 1/4"	
Rejilla				
Malla			Milimetrica N° 30	
Control de encendido				

ANEXO IV (b).- Lista General de Insumos

LISTADO GENERAL DE REPUESTOS Y MATERIALES

Nº	Rubro de insumos	Descripción	Unid med	Unid comp	Factor de conv.	Stock Max	Stock Min	Punto de pedido	Rep. crítico	Control de Stock	Almacén	Costo \$Bs	Tiempo de compra	Cantidad de compra	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Detalles	
1																			
2	Adhesivos	Cinta aislante	Pzs	Pzs	1	15	3	5	NO	NO	MIN - EA	10	5	Dias					
3	Adhesivos	Cinta de embalaje	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA		5	Dias					
4	Adhesivos	Cinta masquin 3/4"	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	4	5	Dias					
5	Adhesivos	Cinta teillon 3/4"	Pzs	Pzs	1	15	3	5	NO	NO	MIN - EA	2.5	5	Dias					
6	Adhesivos	Clefa	Ltrs	LT	0.5				NO	NO	MIN - EA	80	5	Dias					
7	Adhesivos	Adhesivo para motor 3M 73 gr	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	17	5	Dias					
8	Adhesivos	Silicona transparente 300 ML.	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	20	5	Dias					
9	Adhesivos	Silicona de alta temperatura 85 gr	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	17	5	Dias					
10	Adhesivos	La gollita 2 ML	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	8.5	5	Dias					
11	Adhesivos	Poxilina 70 gr	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	13	5	Dias					
12	Adhesivos	Poxipol 21 gr	Pzs	Pzs	1	5	2	2	NO	NO	MIN - EA	13	5	Dias					
13	Adhesivos	Pegamento PVC	Ltrs	Ltrs	1				NO	NO	MIN - EA	40	5	Dias					
14	Adhesivos	Masilla plastica	Kg	Kg	1				NO	NO	MIN - EA	20	5	Dias					
15	Adhesivos	Cinta teillon industrial 3/4"	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA		5	Dias					
16	Adhesivos	Cinta para rotulador	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	5	5	Dias					
17	Adhesivos	Pasta para soldar estaño	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	20	5	Dias					
18	Adhesivos	Estaño para soldar	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	25	5	Dias					
19																			
20	Accesorios	Cable ducto ranurado 40 x 50	Mtrs	Pzs	2				NO	NO	MIN - EA	24,75	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
21	Accesorios	Bomera # 12	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	21	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
22	Accesorios	Pulsador doble INO + INC	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	156	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
23	Accesorios	Selector de dos posiciones	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA		10	Dias	Electrica Men	Electroed			
24	Accesorios	Piloto de señalizacion verde	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA		10	Dias	Electrica Men	Electroed			
25	Accesorios	Piloto de señalizacion rojo	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA		10	Dias	Electrica Men	Electroed			
26	Accesorios	Presinto p/cable 4"	Pzs	Bls	100				NO	NO	MIN - EA	0.47	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
27	Accesorios	Presinto p/cable 6"	Pzs	Bls	100				NO	NO	MIN - EA	0.22	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
28	Accesorios	Presinto p/cable 8"	Pzs	Bls	100				NO	NO	MIN - EA	0.22	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
29	Accesorios	Presinto p/cable 10"	Pzs	Bls	100				NO	NO	MIN - EA	25	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
30	Accesorios	Clavija Shucko 16 A	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	25	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
31	Accesorios	Cinta hexoidal # 15	Mtrs	Mtrs	1				NO	NO	MIN - EA	57	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
32	Accesorios	Terminal punta N° 12	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	0.8	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
33	Accesorios	Terminal punta N° 16	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	0.8	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
34	Accesorios	Toma doble nema	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	37,8	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
35	Accesorios	Toma para telefono RI 11	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	43	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
36	Accesorios	Terminal ojal N° 6	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	3.5	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
37	Accesorios	Pulsador para limbre	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	6.5	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
38	Accesorios	Cable ducto con adhesivo 2 x 1	Mtrs	Pzs	2				NO	NO	MIN - EA	24.5	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
39	Accesorios	Riel DIN	Mtrs	Pzs	2				NO	NO	MIN - EA	13	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
40	Accesorios	Interruptor para tablero ON/OFF	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	23,85	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
41	Accesorios	Clavijas de conexion	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	4,95	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
42	Accesorios	Interruptor simple	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	37,75	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
43	Accesorios	Cable ducto 20 x 20	Mtrs	Pzs	2				NO	NO	MIN - EA	9,75	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
44	Accesorios	Espagueti termocontralible	Mtrs	Mtrs	1				NO	NO	MIN - EA	4,95	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
45	Accesorios	Cable ducto 60 x 40	Mtrs	Pzs	2				NO	NO	MIN - EA	37,75	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
46	Accesorios	Terminal tubo N° 6	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	2.5	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
47	Accesorios	Selector de tres posiciones	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	122,47	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
48	Accesorios	Toma Shucko	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	85	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
49	Accesorios	Tubo corrugado 1" con incersion metal	Mtrs	Mtrs	1				NO	NO	MIN - EA	31,5	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
50	Accesorios	Pulsador exterior ON/OFF	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	65	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
51	Accesorios	Toma shucko extension 16 A	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	35	10	Dias	Electrica Men	Electroed			
52	Accesorios	Clavija 10 A, 230 V	Pzs	Pzs	1				NO	NO	MIN - EA	7	10	Dias	Electrica Men	Electroed			

173	Cintas	Pita grafitada 1/4"	Mtrs	Mtrs	1	1	40	10	15	NO	NO	MM - EA	8,62	5	Dias
174	Cintas	Grampas 140 E	Ipo	Cja	1	1	5	2	3	NO	NO	MM - EA	10,56	5	Dias
175	Cintas	Grampas tipo peine	Pzs	Pzs	1	1	5	2	3	NO	NO	MM - EA	25	5	Dias
176	Cintas	Grampas crosby 1/4"	Pzs	Pzs	1	1	10	2	5	NO	NO	MM - EA	14	5	Dias
177															
178	Claivos	Clavo 1"	Kg	Kg	1	1				NO	NO	MM - EA	15	5	Dias
179	Claivos	Clavo 2 1/2"	Kg	Kg	1	1				NO	NO	MM - EA	13,5	5	Dias
180	Claivos	Clavo 4"	Kg	Kg	1	1				NO	NO	MM - EA	14	5	Dias
181	Claivos	Clavo 1 1/2"	Kg	Kg	1	1				NO	NO	MM - EA	12	5	Dias
182	Claivos	Clavo de calamina	Kg	Kg	1	1				NO	NO	MM - EA	14	5	Dias
183															
184	Cañerías	Cañeria PVC 1/2"	Mtrs	Brs	6	6				NO	NO	MM - EA	4,2	5	Dias
185	Cañerías	Cañeria PVC 1"	Mtrs	Brs	6	6				NO	NO	MM - EA		5	Dias
186	Cañerías	Cañeria PVC 1 1/2"	Mtrs	Brs	6	6				NO	NO	MM - EA	13,33	5	Dias
187	Cañerías	Cañeria PVC 2"	Mtrs	Brs	6	6				NO	NO	MM - EA	18,33	5	Dias
188	Cañerías	Cañeria Hidro 1/2"	Mtrs	Brs	6	6				NO	NO	MM - EA	7,5	5	Dias
189	Cañerías	Tubo PVC 2"	Mtrs	Brs	4	4				NO	NO	MM - EA	7	5	Dias
190	Cañerías	Tubo PVC 3"	Mtrs	Brs	4	4				NO	NO	MM - EA	10	5	Dias
191	Cañerías	Tubo PVC 4"	Mtrs	Brs	4	4				NO	NO	MM - EA	17,5	5	Dias
192	Cañerías	Codo 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	4	5	Dias
193	Cañerías	Acople 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
194	Cañerías	Te 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
195	Cañerías	Union universal 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	14	5	Dias
196	Cañerías	Union hexa gonal 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	4	5	Dias
197	Cañerías	Codo 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	10	5	Dias
198	Cañerías	Acople 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
199	Cañerías	Te 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
200	Cañerías	Union universal 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	23	5	Dias
201	Cañerías	Union hexa gonal 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	10	5	Dias
202	Cañerías	Codo 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	23	5	Dias
203	Cañerías	Acople 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	25	5	Dias
204	Cañerías	Te 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	35	5	Dias
205	Cañerías	Union universal 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	48	5	Dias
206	Cañerías	Union hexa gonal 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	21	5	Dias
207	Cañerías	Codo 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	38	5	Dias
208	Cañerías	Acople 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	45	5	Dias
209	Cañerías	Te 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	45	5	Dias
210	Cañerías	Union universal 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	70	5	Dias
211	Cañerías	Union hexa gonal 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	26	5	Dias
212	Cañerías	Reduccion 1 - 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
213	Cañerías	Reduccion 1 1/2 - 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	18	5	Dias
214	Cañerías	Tapon 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	4	5	Dias
215	Cañerías	Chupador de bronce 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	210	5	Dias
216	Cañerías	Reduccion de 2 - 1 1/2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	25	5	Dias
217	Cañerías	Reduccion de 2 1/2 - 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	35	5	Dias
218	Cañerías	Reduccion de 2 - 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	25	5	Dias
219	Cañerías	Calb 20x20	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	30	5	Dias
220	Cañerías	Rejilla 10x10	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	45	5	Dias
221	Cañerías	"y" de 4"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	7	5	Dias
222	Cañerías	Reduccion PVC 4 - 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	4,5	5	Dias
223	Cañerías	Codo PVC 2"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	3,5	5	Dias
224	Cañerías	Codo PVC 3"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
225	Cañerías	Codo PVC 4"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	7	5	Dias
226	Cañerías	Rejilla de bronce	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	110	5	Dias
227	Cañerías	Semicodo PVC 4"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	5	5	Dias
228	Cañerías	"y" de 3"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	6	5	Dias
229	Cañerías	Tubo corrugado de goma 4"	Mtrs	Mtrs	1	1				NO	NO	MM - EA	170	5	Dias
230	Cañerías	Abrazadera para tubo 4"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	15	5	Dias
231	Cañerías	Tubo PVC 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	3,33	5	Dias
232	Cañerías	Codo PVC 1"	Pzs	Pzs	1	1				NO	NO	MM - EA	1,5	5	Dias

473	Neumatica	Cilindro dia 63 x 100 art fema	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
474	Neumatica	Cilindro doble efecto 25 x 80 MM	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
475	Neumatica	Cilindro doble efecto 20 x 200 MM	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
476	Neumatica	Valvula eborca LPV-04 (azul) (arroz)	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	2 Meses	Sanmak		
477	Neumatica	Electrovalvula 5/2 vias conexion 1/8"	Pzs	1	10	3				NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
478	Neumatica	Filtro LFP-D-MID-40 µ	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
479	Neumatica	Regulador de presión 1/2"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
480	Neumatica	Pistola neumatica de limpieza	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
481	Neumatica	Regulador de caudal 1/8" T6	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
482	Neumatica	Conector tipo todo 1/8" T6	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
483	Neumatica	Conector recto 1/8" T6	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
484	Neumatica	Conector tipo todo 1/4" T10	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
485	Neumatica	Conector recto 3/8" T10	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
486	Neumatica	Conector tipo te 1/8" T8	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
487	Neumatica	Conector tipo 1/4" T8	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
488	Neumatica	Conector tipo te 1/8" T6	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
489	Neumatica	Conector tipo te 1/8" T8	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
490	Neumatica	Conector tipo te T8	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
491	Neumatica	Conector union T6-8	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
492	Neumatica	Sienciador de bronce 1/8"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
493	Neumatica	Manguera neumatica 8 MM	Mtrs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
494	Neumatica	Manguera neumatica 6 MM	Mtrs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
495	Neumatica	Manguera neumatica 10 MM	Mtrs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
496	Neumatica	Manguera neumatica espiral 8 MM	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Larcos	Dicap	SMC
497																
498	Mallas	Malla inox 30 x 30, E=0.30 MM	Mtrs.2	1	2	0.5				SI	SI	MN - EA	7 Dias	Andeam Industri	Kautsch	
499	Mallas	Malla inox 20 x 20, E=0.50 MM	Mtrs.2	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Andeam Industri	Kautsch	
500	Mallas	Malla inox 8 x 8, E=1.25 MM	Mtrs.2	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Andeam Industri	Kautsch	
501	Mallas	Malla inox 20 x 20, E=0.30 MM	Mtrs.2	1	2	0.5				SI	SI	MN - EA	7 Dias	Andeam Industri	Kautsch	
502	Mallas	Malla inox 16 x 16, E=0.40 MM	Mtrs.2	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias	Andeam Industri	Kautsch	
503	Mallas	Malla plastica 18 x 18	Mtrs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias			
504	Mallas	Malla plastica 14 x 14	Mtrs	1						NO	NO	MN - EA	7 Dias			
505																
506	Instrumentos	Termometro de vanilia 0 - 150 C	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Electroed		
507	Instrumentos	Manometro 0 - 7 kg/cm2	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
508	Instrumentos	Manometro 0 - 100 lbs/pq2 vert. 1/4" BS	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
509	Instrumentos	Manometro 0 - 600 PSI	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
510	Instrumentos	Manometro 1/4" 1 - 100 BAR	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
511	Instrumentos	Manometro 0 - 60 BAR con glicerina	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
512	Instrumentos	Manometro 0 - 14 BAR, conec. 1/4"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Hergo	Veloman	
513	Instrumentos	Controlador de temp. -100 C, 220 V	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	1657.21	Dicap	Electroed	Larcos
514	Instrumentos	Presostato	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	560	Dicap	Electroed	Larcos
515	Instrumentos	Presostato milibarico 30 mBAR	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Dicap	Electroed	Larcos
516	Instrumentos	Controlador de temp. HW 1440 Coel	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	1258.18	Electroed		
517	Instrumentos	Fotocel da SK-4	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Electroed		
518	Instrumentos	Kit caja del DSIA	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	2 Meses	Sanmak, Brasil		
519	Instrumentos	Fotocelula 1000W con base	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	95	Electroed	Electrica Men	
520	Instrumentos	Interruptor de nivel (flotador)	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	115	Electroed	Electrica Men	
521	Instrumentos	Bobina vibrador Mod - 4, 50/60 Hz	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	10 Dias	Electroed	Electrica Men	
522	Instrumentos	Bobina solenoide 220 V, p/le ctrol w/Pzs	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	150	Dicap	Larcos	
523	Instrumentos	Interruptor de presión 90 lbs	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	148	Dicap	Larcos	
524	Instrumentos	Purgador electronico 3/8"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	680	Dicap	Larcos	
525	Instrumentos	Vanilla de ionizacion	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	300	Dicap	Larcos	Veloman
526																
527	Pernos	Perno 1/2 x 3"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	2.11	Perno centro	Pertec	
528	Pernos	Perno 1/4 x 1 1/2	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	0.22	Perno centro	Pertec	
529	Pernos	Perno 1/4 x 1/2"	Pzs	1	40	10				NO	NO	MN - EA	0.14	Perno centro	Pertec	
530	Pernos	Perno 3/8 x 3/4"	Pzs	1	40	10				NO	NO	MN - EA	0.61	Perno centro	Pertec	
531	Pernos	Perno 3/8 x 1 1/2"	Pzs	1	20	10				NO	NO	MN - EA	0.79	Perno centro	Pertec	
532	Pernos	Perno 5/8 x 3"	Pzs	1						NO	NO	MN - EA	4.26	Perno centro	Pertec	

533	Pernos	Perno 1/4x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,15	5	Dias	Perno centro	Pertec
534	Pernos	Perno 7/16 x 2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	1,33	5	Dias	Perno centro	Pertec
535	Pernos	Perno 5/16 x 3/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,24	5	Dias	Perno centro	Pertec
536	Pernos	Perno 5/16 x 3/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,27	5	Dias	Perno centro	Pertec
537	Pernos	Perno 5/16 x 1 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
538	Pernos	Perno 5/16 x 2"	P25	P25	1	20	10	15	NO	NO	MN - EA	0,17	5	Dias	Perno centro	Pertec
539	Pernos	Perno 1/4 x 3/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,28	5	Dias	Perno centro	Pertec
540	Pernos	Perno 1/4 x 2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,28	5	Dias	Perno centro	Pertec
541	Pernos	Perno 1/2 x 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,28	5	Dias	Perno centro	Pertec
542	Pernos	Perno 1/2 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,28	5	Dias	Perno centro	Pertec
543	Pernos	Perno 1/2 x 2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,15	5	Dias	Perno centro	Pertec
544	Pernos	Perno 1/2 x 6"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,25	5	Dias	Perno centro	Pertec
545	Pernos	Perno 3/8 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,25	5	Dias	Perno centro	Pertec
546	Pernos	Perno 3/8 x 5"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,24	5	Dias	Perno centro	Pertec
547	Pernos	Perno 5/16 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,24	5	Dias	Perno centro	Pertec
548	Pernos	Perno 3/8 x 6"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,24	5	Dias	Perno centro	Pertec
549	Pernos	Perno 3/4 x 3"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	1,16	5	Dias	Perno centro	Pertec
550	Pernos	Perno 1/2 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	1,16	5	Dias	Perno centro	Pertec
551	Pernos	Perno 3/8 x 4"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	3,9	5	Dias	Perno centro	Pertec
552	Pernos	Perno G8 1/2 x 2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	3,9	5	Dias	Perno centro	Pertec
553	Pernos	Perno G8 1/4 x 1 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	3,9	5	Dias	Perno centro	Pertec
554	Pernos	Perno G8 1/4 x 2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	3,9	5	Dias	Perno centro	Pertec
555	Pernos	Perno G8 5/16 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	3,9	5	Dias	Perno centro	Pertec
556	Pernos	Perno G8 1/2 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,46	5	Dias	Perno centro	Pertec
557	Pernos	Perno G8 1/2 x 2 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	3,76	5	Dias	Perno centro	Pertec
558	Pernos	Perno G8 5/16 x 1 1/4"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	3,76	5	Dias	Perno centro	Pertec
559	Pernos	Perno G8 5/16 x 2 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	1,07	5	Dias	Perno centro	Pertec
560	Pernos	Perno G8 3/8 x 3"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	1,31	5	Dias	Perno centro	Pertec
561	Pernos	Perno G8 3/8 x 2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	1,31	5	Dias	Perno centro	Pertec
562	Pernos	Perno 1/4 x 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,31	5	Dias	Perno centro	Pertec
563	Pernos	Perno 3/8 x 2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	1,24	5	Dias	Perno centro	Pertec
564	Pernos	Perno 1/2 x 2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,49	5	Dias	Perno centro	Pertec
565	Pernos	Perno 1/2 x 3"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	3,41	5	Dias	Perno centro	Pertec
566	Pernos	Perno 1/4 x 1"	P25	P25	1	20	10	15	NO	NO	MN - EA	0,65	5	Dias	Perno centro	Pertec
567	Pernos	Perno 5/16 x 3/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
568	Pernos	Perno 5/16 x 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
569	Pernos	Perno 5/16 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
570	Pernos	Perno 5/16 x 1 1/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
571	Pernos	Perno 7/16 x 1"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
572	Pernos	Perno 1/2 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,34	5	Dias	Perno centro	Pertec
573	Pernos	Perno 3 x 18 MM	P25	P25	1	100	20	40	NO	NO	MN - EA	0,06	5	Dias	Perno centro	Pertec
574	Pernos	Perno 5/16 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,67	5	Dias	Perno centro	Pertec
575	Pernos	Perno 1/4 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,67	5	Dias	Perno centro	Pertec
576	Pernos	Perno 1/4 x 3/4"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,21	5	Dias	Perno centro	Pertec
577	Pernos	Perno 1/4 x 2 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	0,21	5	Dias	Perno centro	Pertec
578	Pernos	Perno inox 1/4 x 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,28	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
579	Pernos	Perno inox 1/4 x 1/2"	P25	P25	1	40	10	15	NO	NO	MN - EA	4,19	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
580	Pernos	Perno inox 1/4 x 3/4"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,58	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
581	Pernos	Perno inox 1/4 x 1"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,58	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
582	Pernos	Perno inox DIN 84 M3 x 10	P25	P25	1	350	70	150	NO	NO	MN - EA	0,31	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
583	Pernos	Perno inox 3/8 x 3/4"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,31	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
584	Pernos	Pernionero Alem 1/4 x 1"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,31	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
585	Pernos	Pernionero Alem 5/8 x 1"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	2,01	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
586	Pernos	Pernionero Alem 3/4 x 1 1/2"	P25	P25	1	20	10	10	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
587	Pernos	Varilla rosca ZN 1/4"	M15	M15	1	2	1	1	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
588	Pernos	Varilla rosca ZN 1/2"	M15	M15	1	2	1	1	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
589	Pernos	Perno Cab Avellanada G8 1/2 x 1 1/2"	P25	P25	1	1	1	1	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
590	Pernos	Perno Cab Avellanada ZN 3/8 x 1"	P25	P25	1	1	1	1	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
591	Pernos	Perno Cab Avellanada ZN 3/8 x 1 1/2"	P25	P25	1	1	1	1	NO	NO	MN - EA	1,28	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro
592	Pernos	Perno Cab Avellanada ZN 5/16 x 1"	P25	P25	1	1	1	1	NO	NO	MN - EA	0,84	5	Dias	Mundo Industrial	Perno centro

778	Tuerca	1/2"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.57	5 Días	Perno centro	Perfec
779	Tuerca	3/4	Pzs	1	50	10	15	NO	NO	EA	0.87	5 Días	Perno centro	Perfec
780	Tuerca	3/4"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	1.05	5 Días	Perno centro	Perfec
781	Tuerca	3/8"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.16	5 Días	Perno centro	Perfec
782	Tuerca	5/8"	Pzs	1				NO	NO	EA	1.41	5 Días	Perno centro	Perfec
783	Tuerca	7/16"	Pzs	1				NO	NO	EA	0.44	5 Días	Perno centro	Perfec
784	Tuerca	5/16"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.14	5 Días	Perno centro	Perfec
785	Tuerca	3/16"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.09	5 Días	Perno centro	Perfec
786	Tuerca	5/16"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.46	5 Días	Perno centro	Perfec
787	Tuerca	65 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	0.57	5 Días	Perno centro	Perfec
788	Tuerca	65 1/4"	Pzs	1				NO	NO	EA	0.34	5 Días	Perno centro	Perfec
789	Tuerca	65 3/8"	Pzs	1				NO	NO	EA	0.23	5 Días	Perno centro	Perfec
790	Tuerca	ZN 1/4"	Pzs	1	50	10	15	NO	NO	EA	0.18	5 Días	Perno centro	Perfec
791	Tuerca	ZN 3/8"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.4	5 Días	Perno centro	Perfec
792	Tuerca	ZN 1/2"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.81	5 Días	Perno centro	Perfec
793	Tuerca	ZN 5/16"	Pzs	1	30	5	10	NO	NO	EA	0.24	5 Días	Perno centro	Perfec
794	Tuerca	Inox 1/4"	Pzs	1	20	5	10	NO	NO	EA	2.32	5 Días	Perno centro	Perfec
795	Tuerca	Inox M3	Pzs	1	350	70	150	NO	NO	EA	0.19	5 Días	Perno centro	Perfec
796	Tuerca	mariposa ZN 5/16"	Pzs	1				NO	NO	EA			Perno centro	Perfec
797	Tuerca	mariposa ZN 3/8"	Pzs	1				NO	NO	EA			Perno centro	Perfec
798	Tuerca	mariposa ZN 1/4"	Pzs	1				NO	NO	EA	1.61	5 Días	Perno centro	Perfec
799	Tuerca	castilla RF 78"	Pzs	1				NO	NO	EA	7.66	5 Días	Perno centro	Perfec
800	Tuerca	MM M10-1.50	Pzs	1				NO	NO	EA	0.66	5 Días	Perno centro	Perfec
801	Tuerca	MM M4-07	Pzs	1				NO	NO	EA	0.1	5 Días	Perno centro	Perfec
802	Tuerca	MM M6-1.0	Pzs	1				NO	NO	EA	0.31	5 Días	Perno centro	Perfec
803	Tuerca	MM M12-1.75	Pzs	1				NO	NO	EA	0.89	5 Días	Perno centro	Perfec
804														
805	Valvulas	Uave de paso 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	40	5 Días		
806	Valvulas	Uave de paso 1"	Pzs	1				NO	NO	EA	25	5 Días		
807	Valvulas	Uave de paso 1 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	115	5 Días		
808	Valvulas	Valvula de globo 2"	Pzs	1				NO	NO	EA	200	5 Días		
809	Valvulas	Grifo para lava platos	Pzs	1				NO	NO	EA	120	5 Días		
810	Valvulas	Grifo final	Pzs	1				NO	NO	EA	120	5 Días		
811	Valvulas	Piton para grifo	Pzs	1				NO	NO	EA	10	5 Días		
812	Valvulas	Valvula de globo 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	28	5 Días		
813	Valvulas	Valvula de globo 1 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	115	5 Días		
814	Valvulas	Valvula de retencion H 1 1/2"	Pzs	1				NO	NO	EA	140	5 Días		
815	Valvulas	Valvula de globo 1"	Pzs	1				NO	NO	EA	50	5 Días		
816	Valvulas	Grifo para lava manos	Pzs	1				NO	NO	EA	135	5 Días		
817														
818	Varios	Venesia	Pzs	1				NO	NO	EA	179	7 Días		
819	Varios	Bidon	Pzs	1				NO	NO	EA	24	7 Días		
820	Varios	Gata hidraulica 26 Tn	Pzs	1				NO	NO	EA	330	7 Días		
821	Varios	Chapa para interior Papatz	Pzs	1				NO	NO	EA	248	7 Días		
822	Varios	Resorte universal 046 - E	Pzs	1				NO	NO	EA	10.8	7 Días		
823	Varios	Resorte 432 - E	Pzs	1				NO	NO	EA	12.35	7 Días		
824	Varios	Escobillas para amoladora	Par	1				NO	NO	EA	40	7 Días		
825	Varios	Manguera para engasadora	Pzs	1				NO	NO	EA	66	7 Días		
826	Varios	Bisagras para madera	Pzs	1				NO	NO	EA	5.5	7 Días		
827	Varios	Jaladores para puerta	Pzs	1				NO	NO	EA	5	7 Días		
828	Varios	Lava paltos	Pzs	1				NO	NO	EA	245	7 Días		
829	Varios	Brazo hidraulico	Pzs	1				NO	NO	EA	300	7 Días		
830	Varios	Guerrita	Mrs	1				NO	NO	EA	42	7 Días		
831	Varios	Resorte universal 298 - E	Pzs	1				NO	NO	EA	9.9	7 Días		
832	Varios	Gierre acodado inox	Pzs	1				NO	NO	EA	46.62	7 Días		

ANEXO IV (c).- Lista General da Tareas de Mantenimiento

LISTADO GENERAL DE TAREAS DE MANTENIMIENTO

Nº	Tipo de tarea	Descripción	Tiempo Std	Unid	Especialidad	Cota Inferior	Cota Media	Cota Superior	Unid de medida
1	Lubricar engrasar	Lubricación completa	1	Hora	Mecánico				
2	Lubricar engrasar	Lubricación parcial	30	Min	Mecánico				
3	Lubricar engrasar	Engrase	15	Min	Mecánico				
4	Lubricar engrasar	Cambio de aceite	1	Hora	Mecánico				
5	Ajustar	Ajuste de parámetros de programa	24	Hora	Instrumentista				
6	Ajustar	Ajuste de instrumentos de control	4	Hora	Instrumentista				
7	Reparar	Arreglar partes	8	Hora	Mecánico				
8	Reparar	Rebobinado de motor eléctrico	1	Día	Eléctrico				
9	Reparar	Soldar partes	2	Hora	Mecánico				
10	Reparar	Picado de piedra	24	Hora	Mecánico				
11	Reparar	Reparar componente	2	Hora	Instrumentista				
12	Armar	Colocado de puerta	2	Día	Serv. generales				
13	Armar	Armado de piezas	3	Hora	Mecánico				
14	Limpiar	Limpieza total	2	Hora	Mecánico				
15	Limpiar	Limpieza parcial	1	Hora	Mecánico				
16	Limpiar	Purgado condensado	30	Min	Mecánico				
17	Limpiar	Soplado con aire	30	Min	Mecánico				
18	Controlar	Controlar funcionamiento	30	Min	Mecánico				
19	Controlar	Controlar fuga de agua	30	Min	Mecánico				
20	Controlar	Controlar fuga de aire	30	Min	Mecánico				
21	Controlar	Controlar fugas de aceite	30	Min	Mecánico				
22	Controlar	Controlar fugas de quinua	30	Min	Mecánico				
23	Controlar	Controlar desgaste de malla	30	Min	Mecánico				
24	Controlar	Controlar desgaste de piezas	1	Hora	Mecánico				
25	Controlar	Controlar la presión de aire	15	Min	Mecánico				
26	Controlar	Controlar presión de gas	15	Min	Instrumentista				
27	Controlar	Controlar desgaste de ejes	30	Min	Mecánico				
28	Controlar	Controlar desgaste de rodamientos	30	Min	Mecánico				
29	Controlar	Controlar desgaste de correas	30	Min	Mecánico				
30	Cambiar	Cambio de rodamientos	2	Hora	Mecánico				
31	Cambiar	Cambio de poleas	1	Hora	Mecánico				
32	Cambiar	Cambio de ejes	4	Hora	Mecánico				
33	Cambiar	Cambio de malla	30	Min	Mecánico				

34	Cambiar	Cambio de componentes electricos	1	Hora	Eléctrico				
35	Cambiar	Cambio boca dosificador	30	Min	Mecánico				
36	Cambiar	Cambio componentes neumaticos	1	Hora	Instrumentista				
37	Cambiar	Cambiar correa	30	Min	Mecánico				
38	Cambiar	Cambio de costillas	48	Hora	Mecánico				
39	Cambiar	Cambio de retenes	4	Hora	Mecánico				
40	Cambiar	Cambio de piezas	2	Hora	Mecánico				
41	Cambiar	Cambio de motor electrico	90	Min	Eléctrico				
42	Cambiar	Cambio de elemento	8	Hora	Mecánico				
43	Cambiar	Cambio de lampara	1	Hora	Eléctrico				
44	Cambiar	Cambio de ubicación	3	Dia	Mecánico				
45	Medir	Medir corriente del motor	15	Min	Eléctrico				
46	Medir	Medir la temperatura del motor	15	Min	Eléctrico				
47	Medir	Medir la temperatura del rodamiento	15	Min	Mecánico				
48	Medir	Medir el nivel de aceite	15	Min	Mecánico				
49	Medir	Medir la presión de aire	15	Min	Instrumentista				
50	Medir	Medir la presión de gas	15	Min	Instrumentista				
51	Medir	Medir temperatura de masas de secado	15	Min	Instrumentista				
52	Desmontar	Desmontaje de equipo	8	Hora	Mecánico				
53	Alinear	Alineado de cinta	1	Hora	Mecánico				
54	Alinear	Alineado de ejes	1	Hora	Mecánico				
55	Alinear	Alineado de poleas	1	Hora	Mecánico				
56	Calibrar	Calibrado de dosificador	30	Min	Mecánico				
57	Calibrar	Calibrado de equipos	30	Min	Instrumentista				
58	Calibrar	Calibrado de balanzas	30	Min	Instrumentista				
59	Calibrar	Regulado de equipos	30	Min	Instrumentista				
60	Instalar	Instalación de energía eléctrica	4	Dia	Eléctrico				
61	Instalar	Instalar componente	8	Hora	Eléctrico				
62	Instalar	Instalar equipo	12	Hora	Eléctrico				
63	Instalar	Instalación de iluminación	3	Dia	Eléctrico				
64	Instalar	Instalación de motor eléctrico	3	Hora	Eléctrico				
65	Instalar	Instalación de cañerías y valvulería	4	Dia	Serv. generales				
66	Montar	Montaje de equipo	16	Hora	Mecánico				
67	Construcción	Construcción de accesorio	16	Hora	Mecánico				
68	Construcción	Construcción nueva	288	Hora	Mecánico				
69	Construcción	Remodelación	12	Dia	Mecánico				
70	Construcción	Construcción de muebles	10	Dia	Serv. generales				

ANEXO IV (e).- Indicadores de Rendimiento de Mantenimiento



Alimentos
Naturales y Orgánicos®

Indicadores Rendimiento de Mantenimiento

Periodo desde 01/04/2013 hasta 02/05/2013

Fecha: 02/05/2013
Página 1 de 1
INDREMANT

Equipo	MTTR	MTBF	DISPONIBILIDAD	TASA DE		TAREAS			OTs		
				FALLOS	REPARACIÓN	Pend	Realiz	Total	Pend	Realiz	Total
TE0030001 COMPRESOR Nº 4	14:00	778:00	98,23 %	0,00	0,07	0	1	1	0	1	1
TE0060001 CANGILON Nº 1	01:00	659:00	99,85 %	0,00	1,00	0	1	1	1	0	1
TE0060009 CANGILON Nº 9	03:30	656:00	99,47 %	0,00	0,29	0	1	1	1	0	1
TE0070001 LAVADOR	08:00	652:00	98,79 %	0,00	0,13	0	1	1	1	0	1
TE0020002 COMPRESOR Nº 2	03:00	261:00	98,86 %	0,01	0,33	0	2	2	0	1	1
TE0040001 CLASIFICADOR Y VENTeadOR Nº 1	02:30	261:30	99,05 %	0,01	0,40	0	2	2	0	1	1
TE0050005 CLASIFICADOR DE IMPUREZAS Nº 1	08:00	256:00	96,97 %	0,00	0,13	0	1	1	1	0	1
TE0060004 CANGILON Nº 4	08:00	256:00	96,97 %	0,00	0,13	0	1	1	1	0	1
TE0130001 CINTA TRANSPORTADORA Nº 1	12:00	681:00	98,27 %	0,00	0,08	0	1	1	1	0	1
TE0150001 ESCARIFICADOR Nº 1	01:00	659:00	99,85 %	0,00	1,00	0	1	1	1	0	1
TE0160001 INFRAESTRUCTURA BENEFICIADO	23:00	240:00	90,91 %	0,01	0,04	1	3	4	1	2	3
TE0180003 TURBINA Nº 3	14:00	382:00	96,46 %	0,01	0,07	0	2	2	0	1	1
TE0180001 TURBINA Nº 1	06:00	786:00	99,24 %	0,00	0,17	0	1	1	1	0	1
TE0190002 COSTURADORA PORTATIL Nº 2	17:30	378:30	95,58 %	0,00	0,06	0	1	1	1	0	1
TE0190003 COSTURADORA PORTATIL Nº 3	17:30	378:30	95,58 %	0,00	0,06	0	1	1	1	0	1
TE0100001 DOSIFICADOR Nº 1	03:00	261:00	98,86 %	0,00	0,33	1	1	2	0	1	1
TE0080002 DENSIMETRICO Nº 2	07:15	124:45	94,51 %	0,02	0,14	0	2	2	0	2	2
Total de Equipo 17	08:50	451:13	97,50 %	0,00	0,26	2	23	25	1	19	20

ANEXO IV (F).- Analisis de costos

	<h1>Analisis de Costos</h1>	Fecha de impresión: 02/09/2013 Página 1 de 1 REPANALCOS
	<h2>Detallado</h2>	Periodo: Desde el 26/08/2013 hasta el 02/09/2013
Número de OT: 245		
Tipo de Actividad: Correctivo		

Equipo TE0160001 INFRAESTRUCTURA BENEFICIADO

Parte TP0460009 TABLEROS ELECTRICOS

Tarea TT0130006 INSTALACION DE ENERGIA ELETRICA **Fecha** 27/08/2013

	Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.
	\$0,00	\$13.057,87	\$13.057,87	\$0,00	\$890,00	\$890,00	\$0,00	\$13.947,87
Total por Equipo	\$0,00	\$13.057,87	\$13.057,87	\$0,00	\$890,00	\$890,00	\$0,00	\$13.947,87
Total por Correctivo	\$0,00	\$13.057,87	\$13.057,87	\$0,00	\$890,00	\$890,00	\$0,00	\$13.947,87
Total OT:	\$0,00	\$13.057,87	\$13.057,87	\$0,00	\$890,00	\$890,00	\$0,00	\$13.947,87

Número de OT: 273

Tipo de Actividad: Correctivo

Equipo TE0150001 ESCARIFICADOR N° 1

Parte TP0550002 MALLA

Tarea TT0070011 CAMBIO DE MALLA **Fecha** 01/08/2013

	Insumos Pres.	Insumos Cons.	Desvio Ins.	MO Pres.	MO Cons.	Desvio MO	Total Pres.	Total Cons.
	\$0,00	\$155,45	\$155,45	\$0,00	\$9,19	\$9,19	\$0,00	\$164,64
Total por Equipo	\$0,00	\$155,45	\$155,45	\$0,00	\$9,19	\$9,19	\$0,00	\$164,64
Total por Correctivo	\$0,00	\$155,45	\$155,45	\$0,00	\$9,19	\$9,19	\$0,00	\$164,64
Total OT:	\$0,00	\$155,45	\$155,45	\$0,00	\$9,19	\$9,19	\$0,00	\$164,64
Total General:	\$0,00	\$13.213,32	\$13.213,32	\$0,00	\$899,19	\$899,19	\$0,00	\$14.112,51

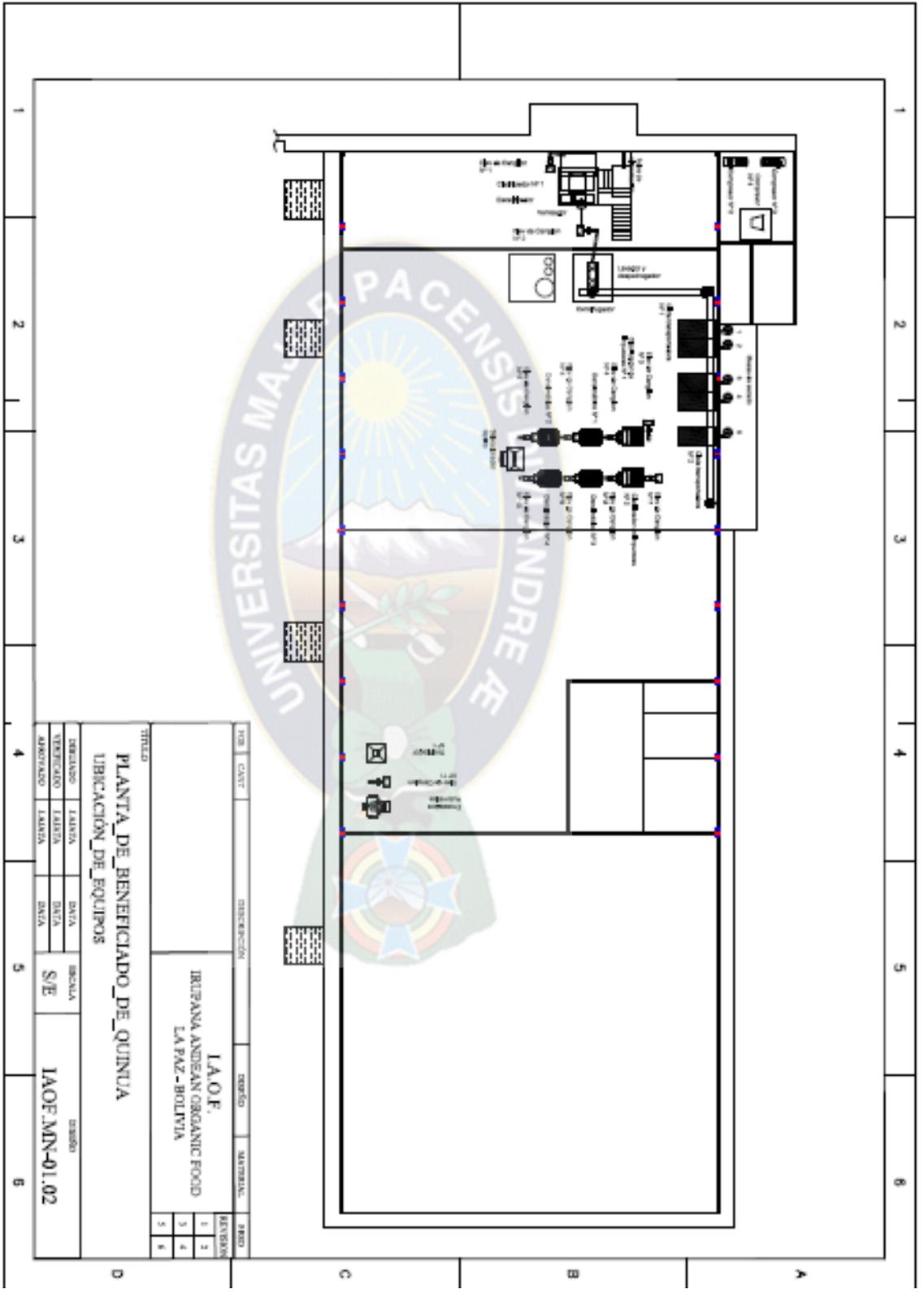


LEGENDA DE SIMBOLOS Y CODIFICACION

1	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
2	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
3	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
4	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
5	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
6	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
7	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
8	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
9	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
10	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
11	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
12	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
13	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
14	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
15	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
16	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
17	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
18	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
19	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
20	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
21	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
22	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
23	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
24	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
25	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
26	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
27	PUENTE DE ENTRENAMIENTO
28	PUENTE DE ENTRENAMIENTO

NO. CANT.	DIRECCION	PROYECTO	MATERIAL	FECHA
		LAOF, IRUPANA ANDEAN ORGANIC FOOD LA PAZ - BOLIVIA		
TITULO				
PLANTA_EL_ALTO				
AREAS_DE_LAS_INSTALLACIONES				
DESIGNADO	LABORA	DATA	GRUPO	
VERIFICADO	LABORA	DATA	S/E	
APROBADO	LABORA	DATA		LAOF.MN-01.01

1	2
3	4
5	6



ITEM	CANT.	DIRECCION	DORSO	MATERIAL	PRECIO
TITULO PLANTA DE BENEFICIADO DE QUINUA UBICACION DE EQUIPOS					1 2 3 4 5 6
LA O.F. IRUPANA ANDEAN ORGANIC FOOD LA PAZ - BOLIVIA					
DEBILADO	LANVA	DATA	SECUAL	DORSO	
SEBILADO	LANTA	DATA	S/E	LAOF.MN-01.02	
ABRIVADO	LAVNA	DATA			

BIBLIOGRAFIA

- “Optimización Costo Riesgo de Mantenimiento”.
John Woodhouse.
The Woodhouse Partnership. 2000.
- “Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad”.
John Woodhouse.
The Woodhouse Partnership. 2000.
- “Manual Práctico de Ingeniería de Mantenimiento”
Santiago García Garrido.
Renovetec 2009-2012
- “Manual Gestión de Mantenimiento a la Medida”
Ing. Raúl R. Prando.
Editorial piedra santa 1996
- “Organización y Gestión del Mantenimiento: manual práctico para la
implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial”
Santiago García Garrido
Diaz de Santos, 2003
- “Manual de Usuario CONSUMAN”
CBA Solution, 2011
- www.mantenimientomundial.com