

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA



**“PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL
SISTEMA DE GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO DE
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA”**

INFORME DE SUFICIENCIA

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

NERY PANEBRA SIVIRICH

PROMOCION 1993-I

LIMA – PERU

2011

Dedicatoria

El presente informe está dedicado a mi esposa María Magdalena, mis hijos Jorge Rollin y Dylan Gianmarco, que gracias a su apoyo incondicional me permitieron poder cumplir con esta meta.

También en memoria de mi hermana Adela Panebra, que siempre vivirá en las personas que tanto la queremos y extrañamos, ruego al Señor Jehová te colme de bendiciones.

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE
GESTION DEL MANTENIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DE INGENIERIA**

PROLOGO	1
CAPITULO I INTRODUCCIÓN.	3
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 OBJETIVO	4
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 ALCANCE	5
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
2. ORGANIZACIÓN DE LA OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES	6
2.1 OBJETIVOS	6
2.2 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO	7
2.2.1 FUNCIONES PRINCIPALES	7
2.2.2 FUNCIONES AUXILIARES	8

2.3	DESCRIPCION FUNCIONAL Y PROBLEMÁTICA GENERAL DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO	9
2.3.1	DESCRIPCION FUNCIONAL	11
2.3.2	PROBLEMÁTICA GENERAL	12
2.3.3	EQUIPAMIENTO DE LA UNI.	14
	CAPITULO III: MARCO TEORICO	17
3.1	MATENIMIENTO CORRECTIVO	17
3.2	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	18
3.3	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	19
3.4	INTERNET	20
3.5	PAGINA WEB	21
3.6	HTML	22
3.7	SERVICIO WEB	22
	CAPITULO IV: DESARROLLO DEL PROBLEMA – ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL	25
4.1	PROCESO DE LA ORDEN DE TRABAJO	25
4.1.1	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE LA OT	28
4.2	RELACION CON OTROS PROCESOS DENTRO DE LA UNI	31

4.2.1 RELACION CON EL SISTEMA DE CONTROL PATRIMONIAL	31
4.2.2 RELACION CON EL SISTEMA DE LOGISTICA	32
4.2.2.1 DIAGRAMA DE FLUJO DE ADQUISICION	34
SISTEMA DE GESTION PROPUESTO	35
4.3 ADMINISTRACION DE EQUIPOS	35
4.3.1 DATOS PRINCIPALES DE EQUIPOS NECESARIOS PARA GESTION	38
4.3.2 MODIFICAR DATOS DE LOS EQUIPOS	40
4.3.3 BAJA DE UN EQUIPO	40
4.3.4 FICHA TECNICA DE EQUIPOS	41
4.3.5 COMPONENTES DE EQUIPOS	44
4.3.6 REGISTRO MASIVO DE EQUIPOS	47
4.3.7 INFORMES RELACIONADOS CON LOS EQUIPOS	49
4.4 ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO	50
4.4.1 TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	52
4.4.2 REPUESTOS ASOCIADOS A TAREAS DE MANTENIMIENTO	56
4.4.3 HERRAMIENTAS ASOCIADAS A TAREAS DE MANTENIMIENTO	57
4.4.4 INFORMES RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO	

PREVENTIVO	58
4.5 CONTROL DE INVENTARIOS DE REPUESTOS Y HERRAMIENTAS	58
4.5.1 CONTROL DE INVENTARIOS	59
4.5.2 CONSULTA DE STOCK DISPONIBLE	61
4.6 ADMINISTRACION DE SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO	62
4.7 ADMINISTRACION DE ORDENES DE TRABAJO	63
4.7.1 PROCESO DE GENERACION DE ORDENES DE TRABAJO	64
4.7.2 PROCESO DE IMPRESIÓN DE ORDENES DE TRABAJO	64
4.7.3 PROCESO DE ACTUALIZACION DE ORDENES DE TRABAJO	65
4.7.4 PROCESO DE CIERRE DE ORDENES DE TRABAJO	66
4.8 SUPERVISION DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE TERCEROS	68
4.9 INFORMES DE DESEMPEÑO Y MANTENIMIENTO	69
CAPITULO V: PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION	71
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	75
BIBLIOGRAFÍA	77
ANEXOS	79

PROLOGO

El mantenimiento es el conjunto de actividades orientadas a garantizar, al menor costo posible, la máxima disponibilidad, en su máxima capacidad y conservación del equipamiento, siempre que se aplique correctamente. El mantenimiento es uno de los pilares fundamentales de toda empresa que se respeta y que considere ser competitiva. Un aspecto que se debe tener en cuenta en la búsqueda de soluciones innovadoras en el desarrollo de un mantenimiento eficiente en las empresas, es el desarrollo de sistemas de soporte de mantenimiento bajo la forma de servicios web, lo cual va a posibilitar la gestión online del mantenimiento.

Bajo esta premisa el presente trabajo propone la implementación de la Gestión del Mantenimiento de la Universidad Nacional de Ingeniería, con el objetivo de mejorar la disponibilidad y eficacia de los equipos y reducir los costos de mantenimiento, siempre dentro del marco de la seguridad y del medio ambiente. Adicionalmente es imperiosa la necesidad de controlar y supervisar la tercerización del mantenimiento, puesto que ello representa un porcentaje muy considerable de las labores de Mantenimiento.

El presente informe consta de 5 capítulos. En el primer capítulo se presenta los Antecedentes, se define el Objetivo del presente trabajo, asimismo el Alcance de este.

En el Capítulo II se describe la Oficina Central de Servicios Generales y la Unidad de Mantenimiento, haciendo un análisis de la situación actual, en la que incidimos básicamente en la problemática con la que afronta para gestionar el trabajo de Mantenimiento

En el Capítulo III se presenta el Marco Teórico donde veremos las definiciones de Mantenimiento desde el punto de vista académico, como una teoría general del Mantenimiento, Internet, Pagina Web, Web Service.

En el Capítulo IV se presenta la alternativa de Gestión del Mantenimiento, asimismo los alcances del Sistema propuesto.

En el Capítulo V se describe el plan implementación del Sistema de Gestión del Mantenimiento.

Con este trabajo se deja las pautas que debe seguirse para automatizar la gestión de las labores de Mantenimiento, y que debe tenerse presente dentro de la Universidad.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1 ANTECEDENTES

Por Resolución Rectoral N° 224 del 30 de Mayo de 1991 se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones de la Universidad Nacional de Ingeniería, que define las funciones y estructura básica de los órganos de gobierno, administración general y administración de unidades fundamentales de la Universidad, estableciéndose dentro de los artículos 99° al 106° la estructura orgánica de la Oficina Central de Logística, en el cual se incluía la Unidad de Mantenimiento en su estructura.

Posteriormente con Resolución Rectoral N° 077 del 22 de Enero de 2009, el Consejo Universitario aprobó el desdoblamiento de la Oficina Central de Logística de la UNI, y aprobar la creación de la Oficina Central de Servicios Generales, la cual obedece a potenciar funciones de Mantenimiento, seguridad, transporte y servicios generales, incluyendo el Vivero.

Se dispone el traslado de la Unidad de Servicios Generales y del Área de Mantenimiento a la Oficina Central de Servicios Generales con la totalidad de su personal y su respectivo Cuadro para Asignación de Personal.

El objetivo de esta medida como menciona la Resolución citada era potenciar entre otros las funciones de Mantenimiento, lo cual a la fecha todavía no ha sido posible debido a una serie de inconvenientes que en el presente informe se irá presentando y proponiendo la medida correctiva.

1.2 OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del presente es proponer la Implementación del Sistema de Gestión del Mantenimiento de la Universidad Nacional de Ingeniería, con aplicación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Lograr la Administración de los Equipos de la UNI.
- Administrar el Mantenimiento Preventivo.
- Administrar las Órdenes de Trabajo.
- Supervisión del Servicio de Mantenimiento prestados por Terceros
- Obtención de Informes de Desempeño y Mantenimiento

1.3 JUSTIFICACION

La Universidad Nacional de Ingeniería es una comunidad socio-educativa conformada por docentes, alumnos, graduados y no docentes. Tiene un servicio permanente de formación profesional, que debe tener como meta la excelencia académica de sus estudiantes con el fin de contribuir al desarrollo del país.

Para tal fin la Universidad utiliza el potencial humano y los recursos que le son propios para cumplir con esta alta misión, debiendo aplicar para ello una organización moderna.

En este contexto enmarcado por su estatuto, la Universidad tiene diversas oficinas centrales que le brindan apoyo, siendo una de ellas la Oficina Central de Servicios Generales y en ella la Unidad de Mantenimiento, la cual no puede seguir operando sin un Sistema de Gestión que ayude a cumplir su labor de manera eficaz y eficiente.

1.4 ALCANCES

El presente trabajo estará enmarcado en la propuesta de implementación del Sistema de Gestión del Mantenimiento para la Universidad Nacional de Ingeniería.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ORGANIZACIÓN DE LA OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES

La Oficina Central de Servicios Generales, depende de la Dirección General de Administración, y se encarga de los servicios generales y mantenimiento.(Ver Gráfico 2.1)

La Unidad de Mantenimiento, depende directamente de la Jefatura de la Oficina Central de Servicios Generales, se dedica a velar por la conservación y el mantenimiento de las maquinarias, equipos e instalaciones ubicados en el campus universitario.

2.1. OBJETIVOS

Los objetivos de la Oficina Central de Servicios Generales son siguientes:

- Suministrar los servicios básicos requeridos para la buena marcha de los servicios y actividades de la Universidad y velar por la continuidad de los mismos (energía eléctrica, agua, telefonía y vigilancia).

- Aplicar un programa de Mantenimiento preventivo para controlar el funcionamiento y la operatividad de los equipos, reduciendo en consecuencia los gastos de reparación de los mismos.
- Prestar servicios de mantenimiento de emergencia, cuando se produzca situaciones que alteren el funcionamiento normal de los servicios y equipos.
- Suministrar los servicios de transporte vehicular a los alumnos.
- Proveer los servicios de seguridad, vigilancia, comunicaciones y otras similares.

2.2. FUNCIONES DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO

La Unidad de Mantenimiento cumple funciones netamente técnicas, relacionadas con el buen funcionamiento y la conservación de los equipos e instalaciones que posee la Universidad. Estas funciones pueden dividirse en 2 grupos:

2.2.1. FUNCIONES PRINCIPALES.

Las funciones principales de Mantenimiento constituyen el trabajo de línea de la Unidad y pueden dividirse en: preventivo, correctivo e indirecto.

Mantenimiento Preventivo:

- Inspecciones de equipos e instalaciones.
- Ajustes y limpieza.
- Lubricación.

- Trabajos programados

Mantenimiento Correctivo

- Solicitadas por las diferentes dependencias y Facultades de la Universidad.

Mantenimiento indirecto

Trabajos que no contribuyen directamente al mantenimiento de los equipos, como son:

- Instalación de equipos a solicitud de las facultades.
- Cambio de ubicación de los equipos e instalaciones.
- Mantenimiento de Infraestructura referido a carpintería, cerrajería, electricidad, telefonía.
- Modificación de instalación, básicamente referido a electricidad y telefonía.

2.2.2. FUNCIONES AUXILIARES

Las funciones auxiliares corresponden a actividades que tiene el propósito de ayudar, dirigir y controlar el trabajo de la Unidad.

Estas son:

Organización de la Unidad

- Determinación de responsabilidades y atribuciones.
- Establecer los niveles de supervisión.

Mantenimiento Preventivo

- Determinación de las rutinas de trabajo del Mantenimiento

Preventivo.

- Determinación de la información y datos del Mantenimiento Preventivo.

Sistema de Ordenes de Trabajo

- Preparación de órdenes de trabajo.
- Puesta en marcha.
- Control y conformidad.

Control de Mantenimiento

- Revisión de los trabajos de rutina de Mantenimiento Preventivo.
- Análisis de la documentación y datos de mantenimiento.
- Informes de control.
- Supervisar los trabajos de Mantenimiento que efectúen Terceros, velando que sean dentro del marco establecido en los contratos que realice la Universidad.

2.3 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y PROBLEMÁTICA GENERAL DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO.

La Oficina Central de Servicios Generales y por ende la Unidad de Mantenimiento no posee actualmente un Manual de Organización y Funciones, la cual está actualmente en etapa de Implementación, mostramos el flujograma del Mantenimiento Correctivo (OT).

La Oficina Central de Servicios Generales cuenta con 3 Unidades estructurales:

Unidad de Mantenimiento que a su vez tienes los talleres de Carpintería, Electricidad, Cerrajería-Gasfitería y Mecánica de Vehículos..

Unidad de Servicios Generales, que incluye las áreas de: Limpieza, Transporte y de Vigilancia.

Unidad de Vivero y Áreas Verdes, cuya labor es velar por el funcionamiento del Vivero de la UNI y las áreas verdes (parques y jardines) del campus universitario.

Las relaciones entre estas Unidades, así como entre los Talleres, depende del trabajo que requiera efectuar. Así por ejemplo, cuando se desea una ampliación de instalaciones, intervienen tanto Mantenimiento y Servicios Generales; y si se desea la instalación de equipos, interviene Mantenimiento.

Con relación a las demás Dependencias del organigrama general de la Universidad, la Oficina Central de Servicios Generales para efectos del cumplimiento de sus funciones, se relaciona mayormente con la Oficina Central de Logística, y solicita el suministro oportuno y adecuado de repuestos, accesorios y materiales que requieran la Unidad de Mantenimiento.

2.3.1. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

A continuación se describirán las funciones de la Unidad de Mantenimiento que pertenece a la Oficina Central de Servicios Generales.

Funciones

- Elaborar en coordinación con la Jefatura de la OCSG, los Programas de Mantenimiento Correctivo y Preventivo para los equipos e instalaciones de equipos lo referente a grupos electrógenos, bomba de agua, las subestaciones eléctricas..
- Administrar los recursos humanos de los distintos talleres y elevar a la Jefatura de la OCSG, un resumen del movimiento de personal de los talleres a su cargo.
- Supervisar el uso y aprovechamiento de materiales, repuestos y herramientas de los talleres respectivos.
- Calificar las órdenes de trabajo, según prioridad.
- Controlar que las solicitudes de trabajo sean cumplidas, elevando para ello los informes respectivos de control.
- Inspeccionar y supervisar la realización de trabajos de sus distintos talleres, en todo el ámbito de la Universidad.
- Coordinar la aplicación de programas de mantenimiento en las Sub-estaciones.
- Coordinar los programas de mantenimiento en sistemas de

alumbrado.

- Supervisar el control de la recepción de fluido eléctrico
- Realizar revisiones y reparaciones en los sistemas eléctricos de bombas de agua, grupos electrógenos, sistemas de aire acondicionado, etc.

Red Telefónica Interna.

- Realizar reparaciones de teléfonos y líneas telefónicas, así como instalaciones y traslados de teléfonos internos.

2.3.2. PROBLEMÁTICA GENERAL.

1. Prevalece el Mantenimiento Correctivo sobre el Preventivo

En general no se realizan Programas de Mantenimiento Preventivo. Se atiende generalmente mantenimientos correctivos de emergencia. En algunas se realizan preventivas, y esto si se trata de equipos críticos.

2. Demora de adquisición de repuestos y materiales

En muchos casos las compras llegan después de dos o tres meses, en estas circunstancias los repuestos ya no son adecuados para realizar la reparación, por haber aumentado el deterioro, en otros casos los materiales son ya insuficientes.

3. Cambio de especificaciones técnicas en la compra de

materiales

Esto se debe principalmente a que en la decisión de la comisión de adjudicación de la compra, prima lo económico y en otros casos debido a que el pedido se realiza especificando marca de producto, lo cual por normas del Estado no está permitido.

4. La demanda por servicios es mucho mayor a la capacidad de atención

Existe demasiada carga de trabajo debido a que los talleres cuentan con trabajos pendientes acumulados, por falta de personal.

5. No existe información respecto a los equipos mantenibles

No existe documentación técnica (fichas, catálogos, manuales, etc.) de los equipos por mantener, siendo más notoria esta carencia en los equipos que se ubican en las facultades.

6. Los registros de información son manuales

Los talleres sólo cuentan con registros manuales los cuales no permiten tener información histórica, estadística y en el momento oportuno.

7. El registro de los informes de control y las Órdenes de Trabajo es manual

Las órdenes de trabajo se archivan y se generan manualmente, lo mismo sucede con los informes de control.

8. Permanentes perjuicios por acciones inconsultas por

parte de las Facultades

Algunas Facultades realizan reubicaciones, trasladan equipos o solicitan instalaciones nuevas sin el estudio y aprobación previa, por parte de la Unidad de Mantenimiento, lo cual acarrea en muchos casos problemas y complicaciones, por ejemplo, la instalación de un pozo a tierra, sin tener en cuenta la distribución de energía eléctrica y de agua, lo cual puede ocasionar corte de los servicios y/o desgracias humanas que lamentar.

2.3.3. EQUIPAMIENTO DE LA UNI

Asimismo debemos tener en cuenta que la Universidad Nacional de Ingeniería, cuenta con una base instalada de equipos de 45,667 bienes, que se puede resumir en el cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 Resumen de Equipos de la UNI

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD
04	AGRICOLA Y PESQUERO	351
11	AIRE ACONDICIONADO Y REFRIGERACION	2,719
25	ASEO Y LIMPIEZA	261
32	COCINA Y COMEDOR	780
46	ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA	3,086
53	HOSPITALIZACION	648
60	INSTRUMENTOS DE MEDICION	5,364
6722	EQUIPOS	1,654
6736	MAQUINARIA PESADA	120
6750	MAQUINA	668
6771	LANCHA	1
6782	VEHICULOS	62
7408	EQUIPOS DE COMPUTO	22,271
7422	EQUIPOS DE OFICINA	1,901
81	RECREACION Y DEPORTE	153
88	SEGURIDAD INDUSTRIAL	805
95	TELECOMUNICACIONES	4,823
		45,667

Fuente: Oficina Control Patrimonial - UNI

El detalle de equipos de Aire Acondicionado y Refrigeración se muestra en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Equipos de Aire Acondicionado y Refrigeración

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD
11220842	CAMARA FRIGORIFICA	6
11221634	COMPRESOR INDUSTRIAL	2
11221678	CONGELADOR (OTROS)	5
11222030	CONGELADORA ELECTRICA HORIZONTAL	12
11222426	CONGELADORA ELECTRICA VERTICAL	4
11222747	DESHUMEDECEDOR	1
11222822	DESHUMEDECEDOR PARA AMBIENTE TIPO COMERCIAL	56
11223218	DESHUMEDECEDOR PARA AMBIENTE TIPO INDUSTRIAL	8
11223614	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO DOMESTICO	212
11224010	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO INDUSTRIAL	41
11224208	EQUIPO PURIFICADOR DE AMBIENTE	8
11224406	EVAPORADOR	9
11224802	EXTRACTOR DE AIRE	180
11225264	HUMIDIFICADOR	2
11226386	REFRIGERADORA ELECTRICA DOMESTICA	121
11226782	REFRIGERADORA ELECTRICA INDUSTRIAL	2
11226980	SISTEMA ENFRIADOR DE AGUA	1
11227178	THERMA	21
11227574	VENTILADOR ELECTRICO INDUSTRIAL	8
11227970	VENTILADOR ELECTRICO PARA MESA O DE PIE	754
11228366	VENTILADOR ELECTRICO PARA PARED	203
11228762	VENTILADOR ELECTRICO PARA TECHO	919
11229158	VENTILADOR ELECTRICO TIPO COLUMNA O TORRE	142
11229950	VITRINA CONSERVADORA DE ALIMENTOS	2

2,719

Fuente: Oficina de Control Patrimonial - UNI

En el Cuadro 2.3 se muestra un listado representativo de equipos de cómputo.

Cuadro 2.3 Equipos de Cómputo

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD
74080028	ADAPTADOR INALAMBRICO PARA RED	1
74080050	CAPTURADOR DE IMAGEN - SCANNER	227
74080275	COMPUTADORA DE MANO - WORKPAD	10
74080500	COMPUTADORA PERSONAL PORTATIL	271
74081400	CONCENTRADOR DE RED	139
74081625	CONVERTIDOR DE SEÑAL	33
74082524	EQUIPO DE COMUNICACION LAN	2
74082600	EQUIPO DE CONTROL DE ACCESO BIOMETRICO	3
74082618	EQUIPO CONTROL DE MANDO PARA MAQUINAS	1
74082646	EQUIPO PARA FIRMA ELECTRONICA	3
74083200	IMPRESORA (OTRAS)	50
74083650	IMPRESORA A INYECCION DE TINTA	379
74083875	IMPRESORA DE CODIGO DE BARRAS	5
74084043	IMPRESORA DE ETIQUETA (DE TICKET)	13
74084100	IMPRESORA LASER	545
74084550	IMPRESORA MATRIZ DE PUNTO	376
74085000	IMPRESORA PARA PLANOS - PLOTTERS	12
74086350	LECTORA DE CODIGO DE BARRAS	153
74087700	MONITOR A COLOR	5824
74088187	MONITOR PLANO	489
74089050	RUTEADOR DE RED - ROUTER	106
74089125	SCANNER DE PELICULAS	3
74089200	SERVIDOR	88
74089350	SERVIDOR DE IMPRESION PARA RED	5
74089368	SERVIDOR PARA ACCESO REMOTO	3
74089450	SISTEMA PROTECCION Y SEGURIDAD FIREWALL	6
74089487	SWITCH PARA RED	454
74089950	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU	5921
		15122

Fuente: Oficina de Control Patrimonial - UNI

Como se podrá observar la Universidad Nacional de Ingeniería, posee una considerable base instalada de equipos, cuya labor de mantenimiento debe ser gestionado de manera eficaz y eficiente.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se conoce como mantenimiento correctivo a las intervenciones como consecuencia de las averías. Con los consiguientes costos de reparación (mano de obra, repuestos, etc.), así como los costos por las paradas de producción.

Este tipo de Mantenimiento tiene serios inconvenientes:

- Paradas inesperadas que afectan de manera directa la producción o la continuidad de los servicios.
- Los costos de reparación de las mismas llegan a ser muy elevados.
- La necesidad de tener altos inventarios de repuestos en almacén se incrementa ante la incertidumbre de qué me puede fallar.
- Los riesgos de accidentes se incrementan.
- Desconocemos totalmente el estado de nuestras máquinas.

3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

El mantenimiento preventivo (MP) se define como una serie de tareas planeadas previamente, que se llevan a cabo para contrarrestar las causas conocidas de fallas potenciales de las funciones para las que fue creado un activo. Puede planearse y programarse con base en el tiempo, el uso o la condición del equipo. Es el enfoque preferido frente al mantenimiento correctivo por cuatro razones principales:

- La frecuencia de fallas prematuras puede reducirse mediante una lubricación adecuada, ajustes, limpieza e inspecciones promovidas por la medición del desempeño.
- Si la falla no puede prevenirse, la inspección y la medición periódicas pueden reducir la severidad de la falla y el posible efecto dominó en otros componentes del sistema del equipo, mitigando de esta forma las consecuencias negativas para la seguridad, el ambiente o la capacidad de producción.
- En donde podamos vigilar la degradación gradual de una función o un parámetro, como la calidad de un producto o la vibración de una máquina, puede detectarse el aviso de una falta inminente.
- Finalmente, hay importantes diferencias en costos tanto directos (por

ejemplo, materiales) como indirectos (por ejemplo, pérdidas de producción) debido a que una interrupción no planeada a menudo provoca un gran daño a los programas de producción y a la producción misma, y debido también a que el costo real de un mantenimiento de emergencia es mayor que uno planeado y a que la calidad de la reparación puede verse afectada de manera negativa bajo la presión de una emergencia.

(Fuente: Sistemas de Mantenimiento, planeación y control: Duffuaa, Raouf y Dixon)

3.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Motivado por que el mantenimiento preventivo prolonga la vida útil del equipo, alargando el tiempo medio entre fallas, más no puede evitarlos y con el apoyo del desarrollo tecnológico, se creó un nuevo concepto de mantenimiento basado en la condición o estado del equipo, el cual se conoce como mantenimiento predictivo, y lo cual implica la anticipación a la avería por medio del conocimiento del comportamiento de la máquina y de cómo debería comportarse, conociendo de este modo previamente qué elemento puede fallar y cuándo. De este modo se puede programar las labores de mantenimiento sin afectar al proceso productivo, con los beneficios en costos de producción, mano de obra y repuestos. Permitiendo un ahorro sustancial a la empresa, de los costos que implica reparar costosas averías y reduciendo los tiempos de parada.

Pero para ello, como lo manifiesta Terry Wireman, se debe liberar los recursos de mantenimiento e ingeniería, para que se enfoquen en las tecnologías predictivas que se aplican a los activos. Por ejemplo, el equipo rotativo es evidentemente necesario para el análisis de vibración, como lo es el equipo eléctrico para la termografía, y así sucesivamente. En algunos casos los dispositivos que monitorean los activos pueden estar conectados a un sistema automático del edificio, a un sistema de control distribuido, o a un sistema de Controladores Lógicos Programables (PLCs) y todos los parámetros se monitorean en tiempo real.

La idea no es comprar toda la tecnología disponible, sino investigar y comprar la tecnología que solucione o mitigue los problemas existentes en el equipo.

3.4 INTERNET

Red de redes informáticas distribuidas por todo el mundo que intercambian información entre sí mediante la familia de protocolos TCP/IP. Puede imaginarse Internet como una gran nube con ordenadores conectados.

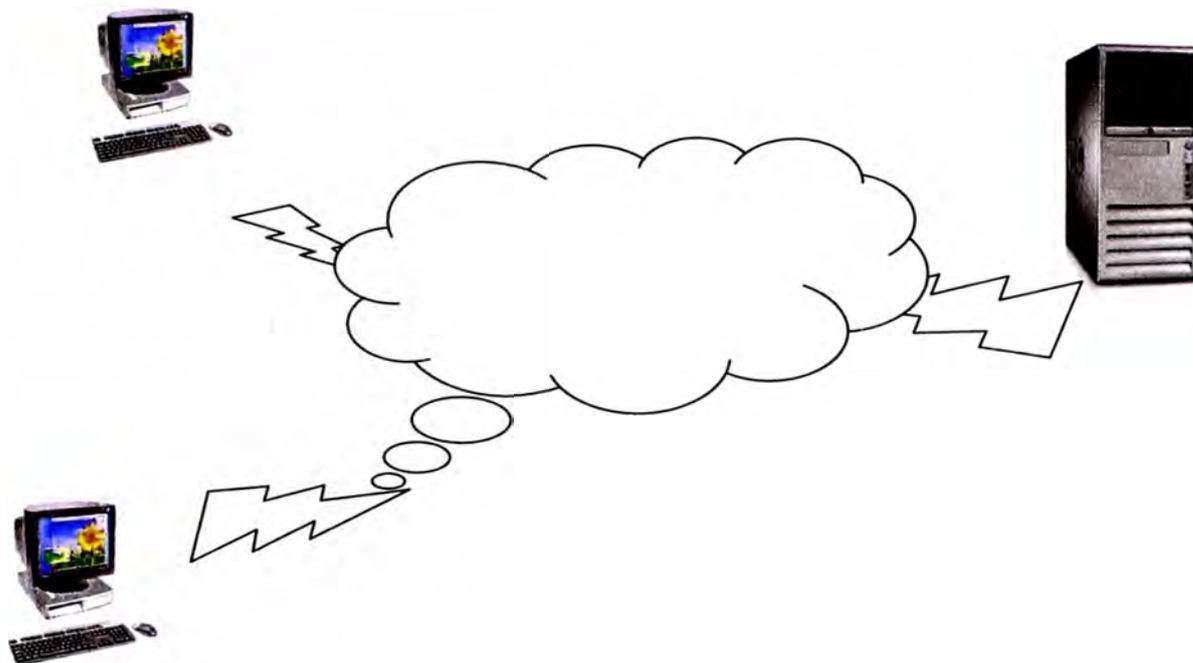


Gráfico 3.1 Diagrama Esquemático de Internet

3.5 PAGINA WEB

Página Web es el nombre de un documento o información electrónica adaptada para la *World Wide Web* al cual se puede acceder mediante un navegador.

¿Cómo se puede crear una página Web de estas características a la que otros usuarios puedan acceder? Hay varias herramientas que le permitirán realizarlo. Para ello, antes debe conocer básicamente lo que HTML (HyperText Markup Lenguaje), el lenguaje utilizado para construir páginas Web.

(Fuente Java 2 Curso de Programación. Ceballos Sierra Francisco Javier.)

3.6 HTML

HTML es un lenguaje utilizado para desarrollar páginas y documentos Web. A diferencia de los lenguajes convencionales, HTML utiliza una serie de etiquetas especiales intercaladas en un documento de texto sin formato. Dicha etiquetas serán posteriormente interpretadas por los exploradores encargados de visualizar la página o el documento Web con el fin de establecer el formato.

Para editar una página HTML y posteriormente visualizarla, todo lo que se necesita es un editor de texto sin formato y un explorador Web. Para ver una página HTML no necesita una conexión a la red; cualquier explorador Web debe permitirle hacerlo trabajando en local. No obstante, existen otras herramientas como FrontPage que facilitan la generación de páginas HTML.

Posteriormente, las páginas deben ser colocadas en un servidor Web para que otros usuarios puedan acceder a ellas.

(Fuente Java 2 Curso de Programación. Ceballos Sierra Francisco Javier.)

3.7 SERVICIO WEB

Los servicios Web XML son componentes que se ejecutan en el servidor y suelen implementar la capa de reglas de Negocio (las otras dos capas son la presentación y la de datos). Al igual que los componentes

tradicionales, los servicios Web muestran una interfaz a través de la cual otras aplicaciones acceden a los servicios ofrecidos.

Lo importante de esta tecnología es que un servicio Web está disponible a través de protocolos Web, lo que lo hace compatible con programas que se ejecutan en diferentes lenguajes, en distintos equipos e, incluso, en diferentes Sistemas Operativos. Esto es, se trata de un componente al que se puede acceder desde cualquier aplicación que sea capaz de generar mensajes e interpretar mensajes escritos en SOAP (Simple Object Access Protocol – Protocolo de acceso de objetos simple). Actualmente SOAP es un protocolo simple y ligero basado en XML que viaja sobre protocolos de transporte estándar como HTTP.

(Fuente Java 2 Curso de Programación. Ceballos Sierra Francisco Javier.)

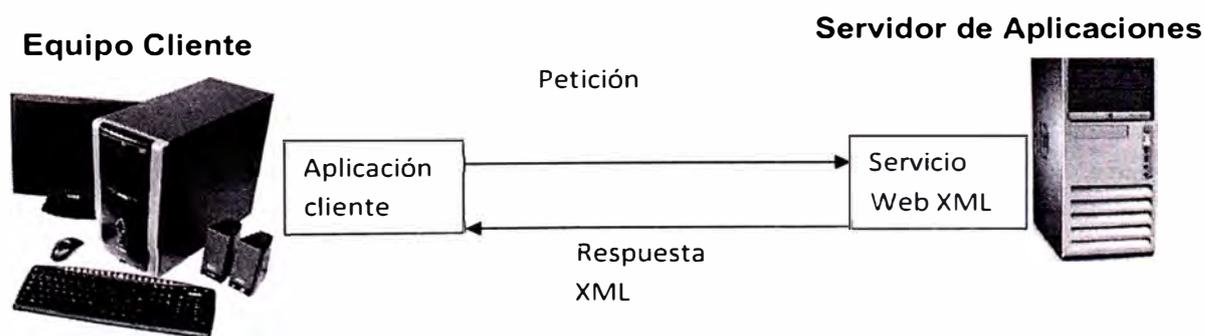


Gráfico 3.2 Esquema de un Servicio Web

SOAP (Simple Object Access Protocol)

Es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. Este protocolo deriva de un protocolo creado por David Winer en 1998, llamado XML-RPC. SOAP fue creado por Microsoft, IBM y otros, está actualmente bajo el auspicio de la W3C. Es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

CAPITULO IV

DESARROLLO DEL PROBLEMA

ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ACTUAL

El sistema de Información existente en la Unidad de Mantenimiento es manual y se basa principalmente en los procedimientos de generación y atención de Órdenes de Trabajo de Mantenimiento (OT).

La Orden de Trabajo el documento fuente de gestión de las operaciones de mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones, mediante la cual se solicita, autoriza y registra su ejecución.

4.1 PROCESO DE LA ORDEN DE TRABAJO (OT).

Al darse la ocurrencia de la falla en algún equipo de la dependencia (Facultad, Oficina Central u Órgano Desconcentrado), se opta por dos alternativas:

- a) El Jefe de la dependencia comunica el hecho mediante un Requerimiento de Mantenimiento (oficio) a la Jefatura de la Oficina Central de Servicios Generales, el cual es remitido a la Unidad de Mantenimiento. En esta fase, el Jefe de Mantenimiento ordena la elaboración de la Orden de Trabajo (OT) de Mantenimiento en donde da

una descripción breve del evento (basándose en la información suministrada por la dependencia mediante el oficio y la comunicación telefónica), establece a qué taller encomendar el trabajo, luego remite la Orden de Trabajo al área correspondiente.

El Jefe de Taller establece los recursos y el personal que se encargará de atender el requerimiento, estableciendo un Jefe de Grupo de trabajo, seguidamente, entrega la Orden de Trabajo a dicha persona, el Grupo encargado se dirige hasta el lugar donde se encuentra el equipo que ha presentado la falla y proceden a inspeccionar y solucionar el problema. De requerirse repuestos y/o materiales o equipos especiales, el Jefe de Grupo detalla en la Orden de Trabajo y comunica al Responsable de la Dependencia propietaria del equipo que presentó la falla, dejando una copia de la OT con dicho responsable, luego comunica el hecho al Jefe de Mantenimiento, quien será la persona que coordine con el Jefe de la Dependencia y el Jefe de la OCSG (ver Gráfico 4.1).

La dependencia propietaria del equipo con falla, realiza las gestiones para la adquisición de los repuestos y/o materiales, para lo cual debe seguir el flujo establecido para adquisiciones (ver Gráfico 4.2).

Una vez adquirido los repuestos y/o materiales, la dependencia comunica a Mantenimiento-Taller para efectuar la reparación, lo cual se efectúa de acuerdo a la disponibilidad de personal. Luego de concluida la labor y quedando el equipo averiado en condiciones de operatividad, el Jefe de técnicos hace firmar al responsable de la dependencia la copias de la OT, señalando en ella la conformidad. Con dicho acto se concluye

el trabajo, lo cual es comunicado al Jefe de la Unidad de Mantenimiento, entregando a dicha unidad el original de la OT y posteriormente almacena el documento en el archivo de OT atendidas.

La Jefatura de Mantenimiento ordenando almacenar el original de la OT en el archivo.

- b) El Jefe de la Dependencia opta por contratar los servicios de Terceros (Proveedores), para lo cual deberá seguir todo el procedimiento, que para este caso está establecido y de acuerdo a las Normas dadas por el gobierno, en el interior de la UNI se debe seguir lo establecido en el Flujo para Adquisiciones de Servicios (ver Gráfico 4.2), lo cual en la mayoría de casos no se informa a la Oficina Central de Servicios Generales y por ende a la Unidad de Mantenimiento, lo cual imposibilita llevar un registro de los trabajos de mantenimiento.

Es importante destacar, que este mismo procedimiento se repite al prestar servicio a otras dependencias de la UNI.

En el Gráfico 4.1, se presenta el diagrama de flujo de datos para el procedimiento descrito anteriormente (para OT) y que corresponde a los servicios realizados por la Unidad de Mantenimiento.

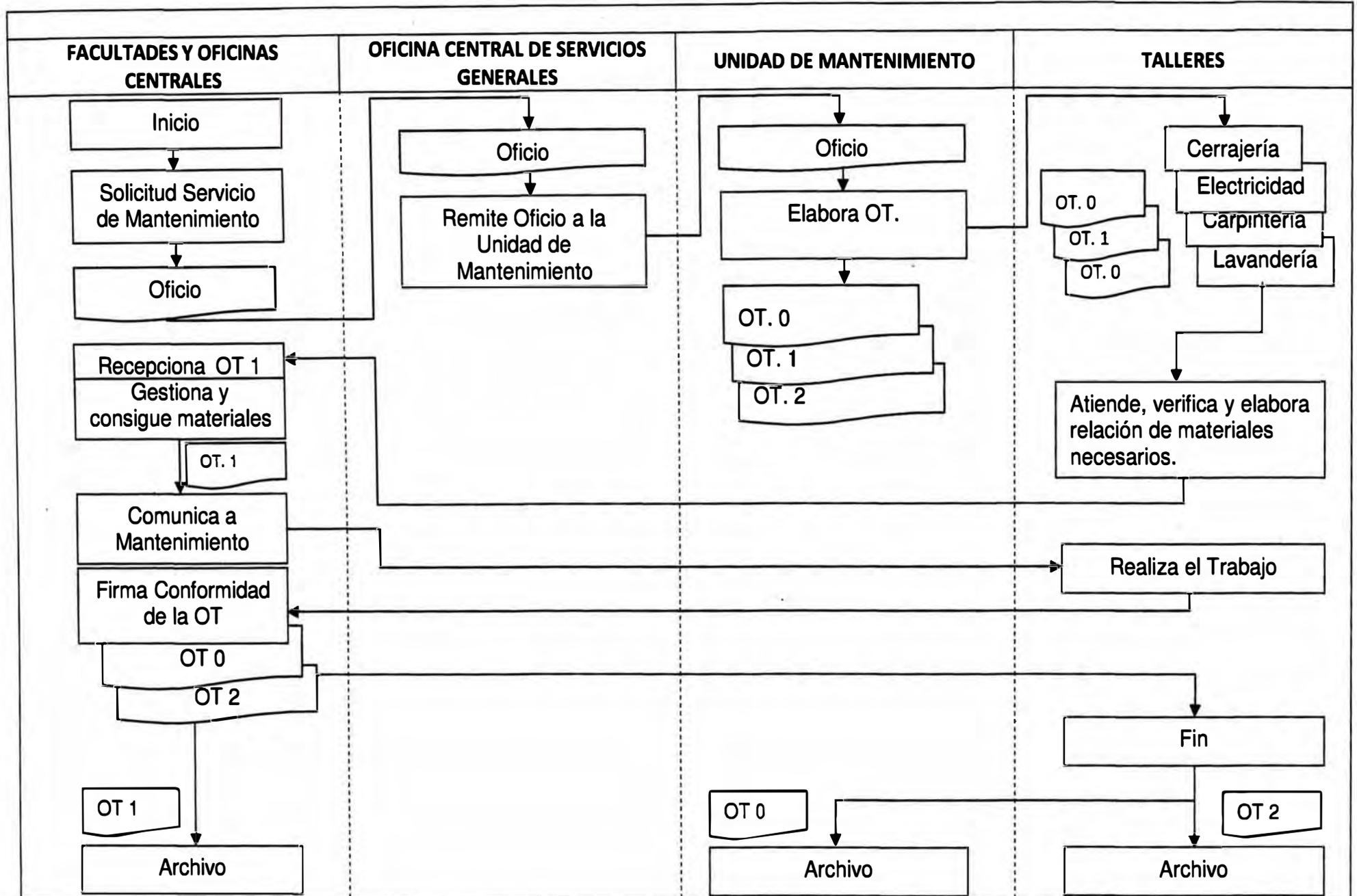


Gráfico 4.1 Flujoograma del Proceso de la Orden de Trabajo
 Fuente : Unidad de Mantenimiento- UNI



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES
UNIDAD DE MANTENIMIENTO

ORDEN DE TRABAJO

DEPENDENCIA
QUE SOLICITA

MEMORANDUM N°
(DEPENDENCIA)

FECHA
DEPENDENCIA

EQUIPO

ORDEN DE
TRABAJO

FECHA RECEP.
(MESA DE PARTES)

MEMORANDUM N°
(MESA DE PARTES)

MEMORANDUM N°
(O.C.S.G.)

TRABAJO SOLICITADO

Lima, de

MANO DE OBRA

JEFE DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO

FECHA	PERSO	TIEMPO

PRECIO TOTAL

MANO DE OBRA	
MATERIAL	
TOTAL GENERAL	

FECHA DE RECEPCIÓN DE EQUIPO

FECHA DE ATENCIÓN EQUIPO

RESPONSABLE DE LA OBRA

V° B° DEPENDENCIA
TRABAJO REALIZADO

JEFE DE EQUIPO

FIRMA Y SELLO

FECHA DE TRABAJO REALIZADO
Lima, de

Gráfico 4.3.a Primera Página de la OT

Fuente : Unidad de Mantenimiento – Oficina Central de Servicios Generales UNI

4.2 RELACION CON OTROS PROCESOS DENTRO DE LA UNI

Como el proceso de Orden de Trabajo de Mantenimiento, no es un proceso aislado dentro de la Institución, por ello está interconectado con otros procesos como el de adquisiciones de bienes y de servicios, también con el proceso de Control de Patrimonial (Activo Fijo); por otro lado con el de Recursos Humanos y de manera indirecta con el Proceso Presupuestal tanto en lo referente al Marco Presupuestal, así como con la ejecución presupuestal.

4.2.1 RELACIÓN CON EL SISTEMA DE CONTROL PATRIMONIAL

La Unidad de Control Patrimonial es responsable del control previo y concurrente de los procesos de recepción y verificación de los bienes patrimoniales adquiridos, así como del registro, asignación, y control de su estado de uso y conservación. Realizar las coordinaciones con los usuarios para efectuar la inspección y la conformidad de recepción de los bienes patrimoniales.

Es por ello responsable de la generación del Registro de Control de Activo Fijo y por ende de la asignación de N° de Inventario único para cada bien.

Por lo expuesto anteriormente el Sistema de Gestión de Mantenimiento debe interactuar (haciendo uso de un Servicio Web), con el de Control Patrimonial para acceder al N° de Inventario asignado a cada bien, así como los datos principales

(descripción, dependencia, ubicación, proveedor etc.). Para evitar el trabajo repetitivo de volver a registrar estos datos nuevamente.

4.2.2 RELACIÓN CON EL SISTEMA DE LOGÍSTICA

La Oficina Central de Logística, mediante la Unidad de Abastecimiento es la encargada de adquirir los bienes y servicios que las dependencias de la UNI requieran, para ello las dependencias solicitan la Priorización Anual a la Oficina Central de Planificación, después solicitan autorización al señor Rector para compra de bienes de capital, paso seguido deben elaborar el expediente de requerimiento (Solitud de Compra, Cuadro Comparativo, Cotizaciones, etc.). Dicho expediente se remite a Logística para el proceso de la Certificación, una vez concluido este proceso, se procede a efectuar una Adjudicación de Menor Cuantía por parte de la Facultad o Logística, Adjudicación Directa Selectiva, Concurso Público y Licitación Pública por Logística, después se procede a elaborar la Orden de Compra o de Servicio, una vez concluido lo anterior, la Logística procede a efectuar el Compromiso Anual y después, la Orden se remite a la Oficina Central de Economía, para tramitar la Fase de Compromiso, una vez aprobado lo anterior Logística se encarga de comunicar al proveedor para que atienda la compra.

Una vez recibido los bienes o servicios, OCEF procede a efectuar la fase del Devengado registrando la factura, posteriormente efectúa el Girado y Pago al proveedor.

Por lo expuesto anteriormente el personal de Mantenimiento, no tiene forma de saber, en qué situación se encuentra la adquisición del material o repuesto, por ello se propone que Sistema de Gestión de Mantenimiento interactúe (haciendo uso de un Servicio Web), con el Sistema de Logística y de Economía y Finanzas, de modo que en todo momento el personal de la Oficina Central de Servicios Generales y en particular de la Unidad de Mantenimiento, debe estar en posibilidad de monitorear la compra del repuesto o materiales, mediante el N° de expediente que se otorga al iniciar el trámite de compra.

También es necesario que el Encargado de Mantenimiento tenga la posibilidad de consultar el stock de Almacén.

Diagrama de Flujo de Adquisiciones

En el Gráfico 4.4 se presenta el flujo de dato, correspondiente al proceso de adquisición de bienes y servicios.

PROCEDIMIENTO : TRAMITE DE COMPRA DE BIENES O SERVICIOS - FACULTADES (PERIODO 2011)

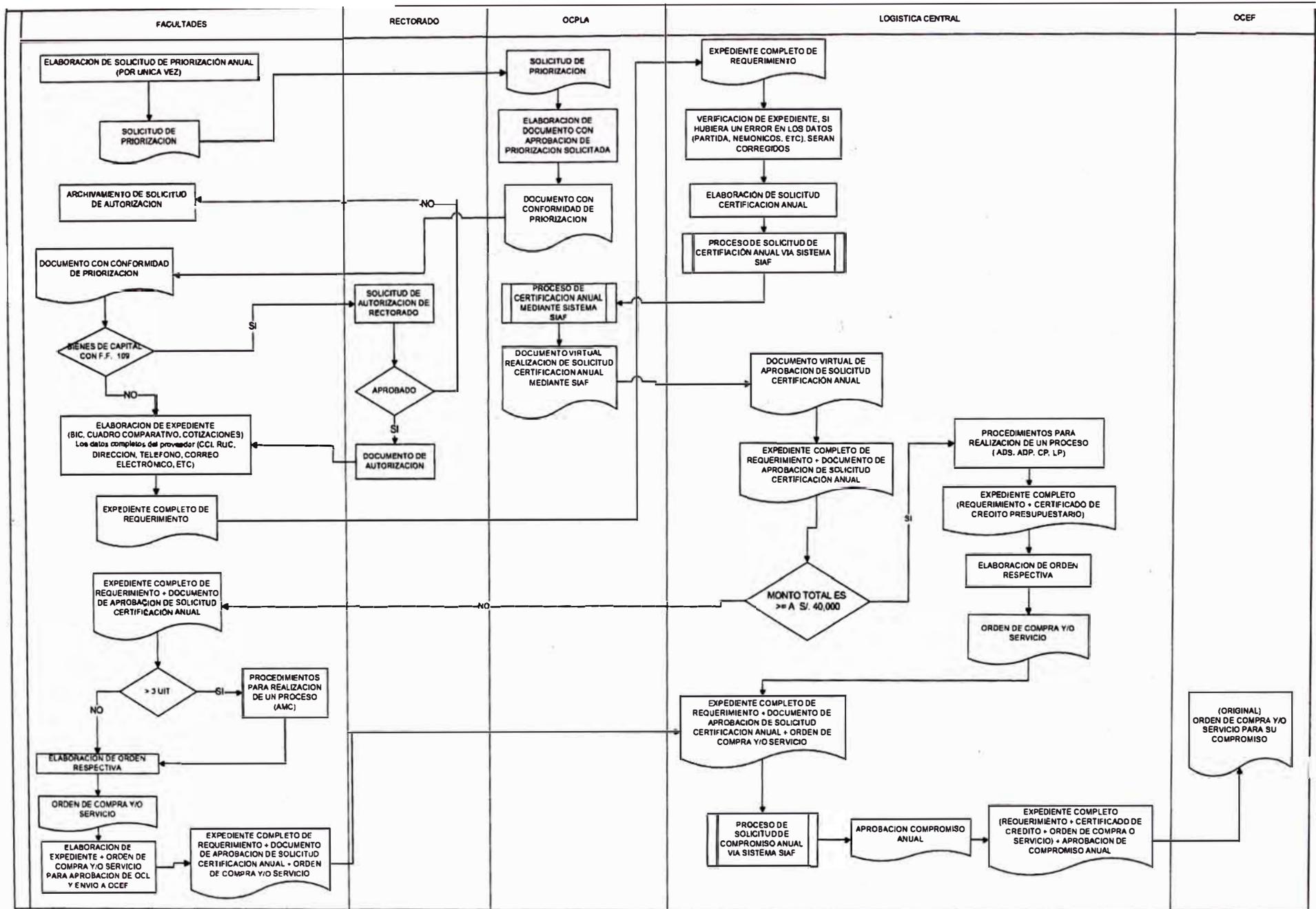


Gráfico 4.4. Flujo del Proceso de Adquisición de Bienes y Servicios

Fuente : Oficina Central de Logística - UNI

SISTEMA DE GESTION PROPUESTO

A continuación se mostrará el prototipo del Sistema a implementar para gestionar las actividades de Mantenimiento, para lo cual se presentan los módulos que debe incluir.

4.3 ADMINISTRACION DE EQUIPOS

Este módulo debe permitir contar con todos los datos que se puedan recabar de un equipo, incluyendo los componentes, también se debe registrar la Ficha Técnica de cada uno de ellos, facilitando registrar las principales características del equipo, asimismo obtener diversos reportes referidos a los mismos.

A continuación se muestra el prototipo de la pantalla principal del módulo.

Administración de Equipos (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA)

Código de Equipo Nombre del Equipo Dependencia  Procesar

Código de Equipo	Nombre del Equipo	Marca	Modelo	Dependencia	Ubicación
672227260083	COMPRESORA DE AIRE	SAGOLA	POMER MACHINE	OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES	JEFATURA DE GASIFERIA-CERRAJERIA
672227260084	COMPRESORA DE AIRE			FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
672227260085	COMPRESORA DE AIRE	INGERSOLL RAND		FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ALMACEN LAB # 04
672227260086	COMPRESORA DE AIRE		ATLANTA	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	
672227260087	COMPRESORA DE AIRE	KALJI		FAC. DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRON	ALMACEN DEL LAB N° 6 ELECTRICIDAD
672227260091	COMPRESORA DE AIRE	DOMOTEC		FAC. DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRON	TALLER DE ELECTRICIDAD
672227260093	COMPRESORA DE AIRE	CAMPBELL	YS401104AJ	OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES	ALMACEN - TALLER ELECTRICIDAD
672227260094	COMPRESORA DE AIRE	FESTO	JUN-AR	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
672227260095	COMPRESORA DE AIRE	OMEGA		FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS	
672227260097	COMPRESORA DE AIRE	BLACK & DECKER	H11959-82	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	SALA DE PRUEBAS DE MEX (TOP RETTERS)
672227260098	COMPRESORA DE AIRE	DELOROSA	GPV11080	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL	
672227260100	COMPRESORA DE AIRE	CAMPBELL		OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES	TALLER DE CARPINTERIA
672227260101	COMPRESORA DE AIRE	EXCEL	PNEUTRONIC ALTO	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	
672227260102	COMPRESORA DE AIRE	EXCEL		FAC. DE INGENIERIA DE INDUSTRIAL Y DE SISTEMA	
672227260104	COMPRESORA DE AIRE			FAC. DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRON	
672227260106	COMPRESORA DE AIRE	SAGOLA		OFICINA CENTRAL DE ADMISION	ALMACEN
672227260107	COMPRESORA RECIRCULANTE	SHIMADZU	LHF50 A	CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONE	

 Exportar
  Agregar
  Modificar
  Eliminar
  Reportes
  Ficha Técnica
  Componentes
  Copiar Equipo
  Salir

Gráfico 4.5 Pantalla Principal para Administración de Equipos
Fuente: Elaboración Propia

En la Gráfico 4.5 se muestran los equipos ordenados por el campo Código, permitiendo filtrar por el código del equipo, nombre del equipo o la dependencia, para lo cual basta ingresar el código o el nombre del equipo. En el caso de la dependencia se debe seleccionar desde la caja de selección que muestra en la Gráfico 4.6.

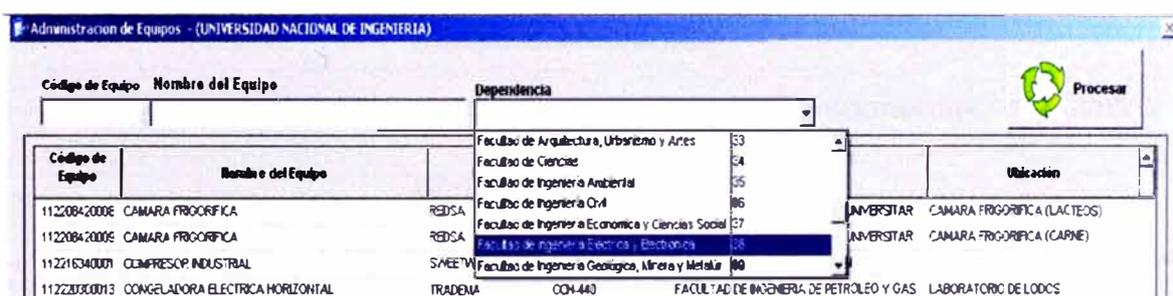


Gráfico 4.6 Ejemplo de Despliegue de Dependencias UNI

Con lo cual de se podrá obtener todos los equipos de la dependencia seleccionada.

Pero también se puede agregar otros datos para filtrar los equipos, que el Jefe de la Unidad Mantenimiento estime conveniente.

Debemos tener en cuenta que para administrar los equipos debemos contar con las siguientes funcionalidades.

- | | |
|-----------|---|
| Agregar | Permite agregar nuevos equipos al registro de equipos |
| Modificar | Permite modificar los datos del equipo seleccionado |

Exportar	Permite exportar el resultado a un archivo Excel (también se puede adicionar a PDF).
Eliminar	Permite eliminar (lógicamente) un equipo.
Reportes	Permite obtener diversos reportes de acuerdo a los criterios de selección.
Ficha Técnica	Está opción permite registrar la Ficha Técnica del equipo seleccionado
Componentes	Permite registrar los componentes asociados al equipo seleccionado.
Copiar Equipo	Permite hacer una copia de los datos del equipo seleccionado, con lo cual la persona que opera el sistema, ahorrar el trabajo de digitar datos similares, cuando tenga que registrar varios equipos con las mismas características, ingresando sólo los datos propios para cada equipo (ejemplo Código del equipo, N° de Serie, etc.).

4.3.1 DATOS PRINCIPALES DE EQUIPOS NECESARIOS PARA GESTION

Al registrar nuevos equipos, debemos tener una interfaz de usuario semejante al que se muestra en el gráfico 4.7.

Registro de Equipos

Código : 672227260108

Nombre : COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Dependencia : FAC. DE ING. ELECTRICA Y E ... **Estado :** Activo Inactivo

Sub Dependencia : LABORATORIO ... **Costo Hora Parada :** 00

Área : MANTENIMIENTO ... **Clasificación :** TORNILLO

Ubicación : LAB. DE CONTROL Y AUTOM ...

Detalle de Equipo : PRESION MAXIMA DE TRABAJO: 195 PSI / 13.5 BAR
PRESION DE TRABAJO : 8 BAR
VALVULAS DE SEGURIDAD AJUSTADAS: SUPERIORES A LA MAXIMA PRESION DE TRABAJO
MECANISMO AUTOMATICA DE PARADA DE PRESION: SISTEMA ELECTROMECHANICO
Manómetros de presión (Tipos y Escalas): Electrónico Digital

Potencia : 245 HP **Capacidad :** _____

Otros : _____

Plano C:\UNISisMantenimiento\Planos\CompresorGA160.DWG **Buscar**

Video C:\UNISisMantenimiento\Videos\CompresorGA160.AVI **Buscar**

Exportar Agregar Grabar Salir

Gráfico 4.7 Datos Principales de los Equipos

Fuente: Elaboración Propia

Donde se debe registrar los siguientes datos :

Código	Código del equipo.
Nombre	El nombre del equipo
Dependencia	Se registra la dependencia (Facultad u otra dependencia de la UNI), la cual

	se obtiene de la relación de dependencias que están incluidas en la Tabla de Dependencias.
Subdependencia	Subdependencia que pertenece a la dependencia, también de obtiene de la Tabla de Subdependencias.
Área	Área dentro de la Dependencia
Ubicación	Indica el lugar exacto en donde se encuentra el equipo.
Estado	Estado actual del equipo (Activo o Inactivo).
Costo Hora Parada	Costo de pérdida para la Institución cuando el equipo está inoperativo.
Clasificación	Detalle que hará la diferencia respecto de otros similares
Detalle de Equipo	Se registrará el detalle referido al equipo, a criterio del responsable.
Potencia	Se registra la potencia del equipo.
Capacidad	Se registra la capacidad del equipo
Archivos Adjuntos:	
Plano	Se registra el nombre y la ubicación de archivo que contiene el plano asociado al equipo. (Es opcional)

Video	Se registra el nombre y la ubicación de archivo que contiene el video asociado al equipo. (Es opcional)
-------	---

4.3.2 MODIFICAR DATOS DE EQUIPOS (TRAZABILIDAD)

También debemos tener la posibilidad modificar los datos registrados de los equipos, para lo cual debemos tener una interfaz mostrada en el Gráfico 4.7, pero se debe tener en cuenta, que el sistema guardará los cambios efectuados y también los datos anteriores, para efecto de tener la posibilidad de tener un histórico de cambios en el tiempo (esto permitirá realizar una auditoría). Por ejemplo, si se cambia de dependencia, subdependencia, área o ubicación, permitirá disponer de la información histórica de movimientos de los equipos en cualquier momento (es decir la trazabilidad).

4.3.3 BAJA DE UN EQUIPO

Debe permitir dar de baja un equipo, ya sea por obsolescencia o por error de registro, el sistema no hará una eliminación física (sólo lógica), solicitando el motivo de la baja y registrando la fecha de baja. Los datos del usuario que está efectuado la operación serán registrados asociándolo al equipo que se dió de baja.

4.3.4 FICHA TECNICA DE EQUIPOS

Un aspecto muy importante del equipo, es su Ficha Técnica, que debe ser registrado en la interfaz que muestra en el Gráfico 4.8, en la cual se podrá registrar los datos necesarios para llevar la ficha técnica.

FICHA TECNICA			
Equipo	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160		
Componente	00.00.00.00.00	Costo	34.256.00 SOLES
Criticidad		Nro. Inventario	672227260108
Fecha de instalación	04/03/2010	Peso	7397 Kg.
FABRICANTE			
Nombre	ATLAS COPCO	Modelo/Tipo	GA 160
Nro. Serie	K1254D256	Fecha de Fab.	15 / 01/2011
Contacto	PETER REMY	Teléfono	
País	BELGICA	Ciudad	AMBERES
PROVEEDOR			
Razon Social	ATLAS COPCO PERUANA S.A.		
Contacto	ANGEL TIRADO	Nro. Teléfono	4582658
ESPECIFICACIONES DEL MOTOR			
Nombre	SIEMENS	Modelo	MN789
N°. de Serie	12489655	Dimensiones	
Tensión	220 (Volt.)	Pot. Mecan.	215.00 (Hp)
RPM	3600	Pot. Elect.	160.00 (Kw)
Corriente Nominal	50 (Amp)		

Excel    

Gráfico 4.8 Datos de la Ficha Técnica

Fuente: Elaboración Propia

Debiendo registrar los siguientes datos:

Componente

Código del componente del equipo.

Costo	Valor de adquisición del equipo o componente
Fecha de Instalación	Fecha en que se instaló el equipo en nuestra Universidad.
Peso	Peso en Kg. del equipo o componente (esta información es importante cuando se tenga que trasladar el equipo).

DATOS DEL FABRICANTE

Nombre	Registra el nombre (Marca) del fabricante.
Modelo/Tipo	Modelo/Tipo de equipo o componente.
N° de Serie	Número de Serie del equipo o componente según sea el caso.
Fecha Fabricación	Fecha de fabricación del equipo.
Teléfono	Teléfono del fabricante.
País	Nombre del País donde se fabricó el equipo.
Ciudad	Ciudad de procedencia del equipo.

DATOS DEL PROVEEDOR

Razón Social	Nombre o Razón Social del proveedor.
Contacto	Nombre de la persona de contacto del proveedor.

Teléfono	Teléfono del proveedor.
País	Nombre del País donde se encuentra el proveedor.
Ciudad	Ciudad donde se encuentra el proveedor.

ESPECIFICACIONES DEL MOTOR

Marca	Nombre o Marca del Motor
Modelo	Modelo del Motor.
N° de Serie	N° de serie del Motor
Dimensiones	Dimensiones del Motor
Tensión	Tensión del Motor en Voltios
Potencia Mecánica	Potencia Mecánica del Motor en HP.
Potencia Eléctrica	Potencia Eléctrica del Motor en KW.
R.P.M.	Velocidad del Motor en Revoluciones por Minuto.
Corriente Nominal	Corriente Nominal del Motor en Amp.

4.3.5 COMPONENTES DE EQUIPOS

Otro aspecto muy importante que debemos manejar para gestionar los equipos y el mantenimiento, es la posibilidad de registrar los componentes del equipo. Para el prototipo presentado, los componentes para el equipo seleccionado en la Gráfico 4.5, se podrá descomponer de la forma presentada en el Gráfico 4.9.

COMPONENTES: COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

COMPONENTES:

- ▶ COMPRESOR ATLAS COPCO GA160
- ▶ FILTRO DE AIRE
- ▶ FILTRO DE ACEITE
- ▶ SISTEMA ELECTRICO DE CONTROL
- ▶ SISTEMA ELECTRICO
- ▶ SISTEMA DE REFRIGERACION X AIRE
- ▶ SISTEMA DE REFRIGERACION X AGUA
- ▶ SEPARADOR DE HUMEDAD
- ▶ VALVULA DE ASPIRACION
- ▶ PRESOSTATO DE BAJA PRESION

COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Código : 672227260108

Nombre : COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Dependencia : FAC DE ING ELECTRICA Y E ... Estado : Activo Inactivo

Sub Dependencia : LABORATORIO ... Costo Hora Parada : 00

Área : MANTENIMIENTO ... Clasificación : TORNILLO

Ubicación : LAB DE CONTROL Y AUTOM ...

Detalle de Equipo : PRESION MAXIMA DE TRABAJO 195 PSI / 13.5 BAR
 PRESION DE TRABAJO 8 BAR
 VALVULAS DE SEGURIDAD AJUSTADAS SUPERIORES A LA MAXIMA PRESION DE TRABAJO
 MECANISMO AUTOMATICA DE PARADA DE PRESION SISTEMA ELECTROMECANICO
 Máximo de Rotación (Tronco - Frenado): Electrónico Central

Potencia : 245 HP Capacidad :

Otros :

Plano C:\UNFS\Mantenimiento\Planos\CompresorGA160.DWG Buscar

Videos C:\UNFS\Mantenimiento\Videos\CompresorGA160.AVI Buscar

Gráfico 4.9 Componentes y Datos Principales de un equipo.

Fuente: Elaboración Propia.

Cuyo proceso se describe a continuación:

En el recuadro izquierdo inicialmente se muestra sólo el equipo (COMPRESOR ATLAS COPCO GA160), y en el recuadro de la derecha se muestra los datos asociados a dicho equipo.

Para descomponer el equipo en sus sistemas (o componentes), presionamos botón derecho sobre el equipo, se muestra un menú contextual con las opciones:

INSERTAR, lo cual nos permite agregar un componente, para el ejemplo (ver Gráfico 4.10) insertamos FILTRO DE AIRE, nuevamente botón derecho sobre el equipo e insertamos FILTRO DE ACEITE, así sucesivamente.

Si nos posicionamos sobre SISTEMA ELECTRICO DE CONTROL (del Gráfico 4.10) y presionamos botón derecho, insertamos TERMOSTATO DE ALTA TEMPERATURA, y luego ingresamos datos para:

NOMBRE	Nombre del Componente (para nuestro ejemplo Termostato de Alta Temperatura)
DESCRIPCION	Descripción detallada del componente

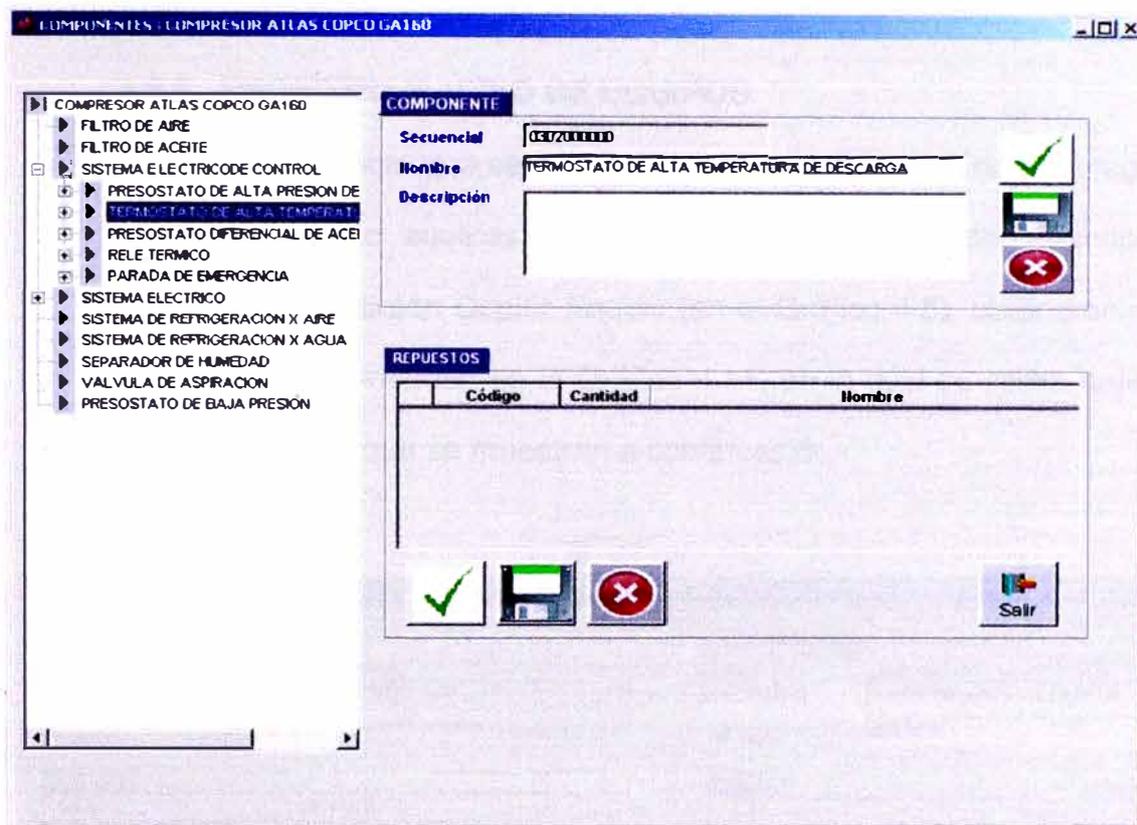


Gráfico 4.10 Descomposición de un equipo en componentes y sub componentes

Fuente: Elaboración Propia

SECUENCIAL Es un número autogenerated que indica el Número de componente (para el ejemplo **0302000000**) y que va a estar asociado al código del equipo

También se tiene la posibilidad de registrar Repuestos para el equipo y/o componentes registrados, para ello pulsar el Botón de Agregar.

4.3.6 REGISTRO MASIVO DE EQUIPOS

Otro aspecto que se debe contemplar es la posibilidad del registro masivo de equipos semejantes. Para el caso del prototipo al pulsar el botón Copiar Equipo (en el Gráfico 4.5), obtendremos la interfaz mostrada en la Gráfico 4.11, en la cual se podrá registrar los datos que se muestran a continuación.

The screenshot shows a software window titled "Copia de Equipos" with two main panels. The left panel, "Equipo Origen", displays the source equipment details and its components. The right panel, "Equipo Destino", shows the destination equipment details and a list of copied equipment.

Equipo Origen

Código	Descripción
1122163406	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Nº Serie: K.12540256

Componentes

Código	Descripción
00000000	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160
01000000	FILTRO DE AIRE
02000000	FILTRO DE ACEITE
03000000	SISTEMA ELECTRICO DE CONTROL
030100000	PRESOSTATO DE ALTA PRESION DE DESCARGA
030200000	TERMOSTATO DE ALTA TEMPERATURA DE DESCARGA
030300000	PRESOSTATO DIFERENCIAL DE ACEITE
030400000	RELE TERMICO
030500000	PARADA DE EMERGENCIA
04000000	SISTEMA ELECTRICO
040100000	MOTOR ELECTRICO
05000000	SISTEMA DE REFRIGERACION X AIRE
06000000	SISTEMA DE REFRIGERACION X AGUA

Equipo Destino

Código	Descripción
672227260108	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Nº Serie: H857W561

Equipos

Código	Nombre
112216340001	COMPRESOR ATLAS COPCO GA 50VSD
112216340002	COMPRESOR ATLAS COPCO GA122 N° 01
112216340004	COMPRESOR ATLAS COPCO GA 37FF
1122163402	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160
1122163406	COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Buttons: "Aceptar" (green checkmark) and a blue arrow button pointing right.

Gráfico 4.11 Copia de todos los datos de un Equipo a Otro

Fuente: Elaboración Propia

Permite copiar los datos del equipo seleccionado y crear el nuevo equipo cuyos datos se registran en la Ventana de la derecha, donde se registrará:

CODIGO	Digite el código del nuevo equipo que se está registrando
DESCRIPCION	Se registra la descripción (nombre) del nuevo equipo.
N° DE SERIE	Registrar el N° de Serie del Nuevo equipo.

Nos permite ahorrar trabajo, cuando se trate de equipos similares con múltiples componentes, de modo que solo se registra todos los datos del primer equipo, para los sucesivos se procede a copiar. (Ver Gráfico 4.11)

Para el caso de los inmuebles y ubicaciones, se procede a registrarlos en interfaz semejantes a los Gráficos 4.9 y 4.10, debiendo desagregarse los inmuebles y ubicaciones hasta el detalle necesario, de modo que el Responsable de Mantenimiento tenga toda la información necesaria para Gestionar el Mantenimiento que ellos necesiten.

4.3.7 INFORMES RELACIONADOS CON LOS EQUIPOS

El Modulo de Administración de Equipos debe contemplar la posibilidad de emitir diversos reportes, con los filtros requeridos por los responsables de Mantenimiento, dichos reportes permitirán tener la información escrita, además de lo que se visualiza en el Sistema. (una muestra en el Gráfico 4.12)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA OFICINA CENTRAL DE SERVICIOS GENERALES UNIDAD DE MANTENIMIENTO	LISTADO GENERAL DE EQUIPOS AL 24/10/2011			Página 6 de 7 24/10/2011 10:23:40
CODIGO	NOMBRE DEL EQUIPO	DEPENDENCIA	UBICACION FISICA	
672279880167	MOTORES ESTACIONARIOS Y MARINOS BRIGGS-STRAITTON	CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONE		
672279880168	MOTORES ESTACIONARIOS Y MARINOS	FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS		
672279880169	MOTORES ESTACIONARIOS Y MARINOS BR-200	OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS		
672279880171	MOTORES ESTACIONARIOS Y MARINOS FGL912	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA		
673638490014	MEZCLADOR DE CONCRETO DIECEI 380-K8	INFRAESTRUCTURA	BIBLIOTECA NACIONAL.	
673638490015	MEZCLADOR DE CONCRETO RUGGERONI 1987	INFRAESTRUCTURA	OBRAS	
673638490016	MEZCLADOR DE CONCRETO	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
673638490017	MEZCLADOR DE CONCRETO TROMPO	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
673638490031	MOLINOS EN GENERAL	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
673638490032	MOLINOS EN GENERAL	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
673638490034	MOLINOS EN GENERAL	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA		
673647700001	PERFORADORA DE POZO ELE EL70	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	LABORATORIO DE MECANICA DE ROCAS - FIGMM	
673649360001	RETROEXCAVADORA GEHL BH611	INFRAESTRUCTURA		
673649360002	RETROEXCAVADORA MF INDUSTRIAL MF-760	INFRAESTRUCTURA	OBRAS	
673670720001	RODILLO VIBRATORIO KODAK EKALITE	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE MINERALIS	
673678200001	TANQUE HIDRONEUMATICO	GRAN TEATRO DE LA UNI		
673678200002	TANQUE HIDRONEUMATICO	GRAN TEATRO DE LA UNI		
673678200003	TANQUE HIDRONEUMATICO	GRAN TEATRO DE LA UNI		
673687950002	TOLVA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
673687950003	TOLVA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
673687950004	TOLVA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
673687950006	TRACTOR AGRICOLA HUSQVARNA LT-130	INFRAESTRUCTURA	OBRAS - UNI	
675002950001	BATIDORA INDUSTRIAL NOVA PLANETARIA	OFICINA CENTRAL DE BIENESTAR UNIVERSITAR	AREA DE PREPARACION Y COCCION	
675002700000	CALDERO INTESA PTH30-3-GLP/GN	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	LABORATORIO	
675002970001	CAMARA DE FERMENTACION NOVA MAX-750	OFICINA CENTRAL DE BIENESTAR UNIVERSITAR	AREA DE PREPARACION Y COCCION	
675003980002	CHANCADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675003980003	CHANCADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675005800001	CORTADORA DE CONCRETO - CORTADORA DE PAVIMENTO	INFRAESTRUCTURA		
675005800002	CORTADORA DE CONCRETO - CORTADORA DE PAVIMENTO TARGET USA	FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
675005800003	CORTADORA DE CONCRETO - CORTADORA DE PAVIMENTO CLIPPER	INFRAESTRUCTURA		
675010250002	FAJA TRANSPORTADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675010250003	FAJA TRANSPORTADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675010250004	FAJA TRANSPORTADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675010250005	FAJA TRANSPORTADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675010250006	FAJA TRANSPORTADORA	FAC. DE ING. GEOL. MINERA Y METALURGICA	PLANTA CONCENTRADORA MALLAY	
675010400008	FRESADORA PRAIT WHITNEY	FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ALMACEN LAB # 04	
675010460003	HORNO DE CALENTAMIENTO HOBESTAL TR2	FACULTAD DE CIENCIAS	LABORATORIO DE QUIMICA	
675049000003	MAQUINA GARLCPA SIEMENS	INFRAESTRUCTURA		

Gráfico 4.12 Ejemplo de un reporte de equipos

Fuente: Elaboración Propia

4.4 MODULO PARA ADMINISTRACION DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Las actividades de Mantenimiento preventivo generalmente consisten en acciones enfocadas a prevenir fallas, por ello el Sistema de Gestión debe permitir registrar la información para poder administrarla y dichas actividades debe abarcar todos los equipos con que cuenta la Universidad.

También debe permitir registrar las Tareas de Mantenimiento, los repuestos necesarios para ello y las herramientas que se requieran.

En el Grafico 4.13 se muestra el prototipo de la pantalla principal del módulo.

Código de Equipo	Nombre del Equipo	Mantenimiento	Marca	Modelo	Dependencia	Ubicación
675010430008	FRESADORA	PREVENTIVO	PRATT WHITNEY		FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA	ALMACEN LAB N° 34
675010460003	HORNO DE CALENTAMIENTO	PREVENTIVO	HOBESTAL	TR2	FACULTAD DE CIENCIAS	LABORATORIO DE QUIMICA
675047800003	MAQUINA GARLOPA	PREVENTIVO	SIEMENS		INFRAESTRUCTURA	
675047800011	MAQUINA GARLOPA	PREVENTIVO			INFRAESTRUCTURA	
675068800007	MAQUINA PARA IMPRENTA EN GENERAL	PREVENTIVO		367	EDITORIAL UNIVERSITARIA	
675068800008	MAQUINA PARA IMPRENTA EN GENERAL	PREVENTIVO		JML1617	EDITORIAL UNIVERSITARIA	
675080890006	MEZCLADORA DE TROMPO	PREVENTIVO	YAMAHA	SUPERTRONPO	INFRAESTRUCTURA	
675080890008	MEZCLADORA DE TROMPO	PREVENTIVO			OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	
675081520007	PERFORADORA NEUMATICA	PREVENTIVO	BOYER	BM15	FAC. DE ING. DEOL. MINERA Y METALURGICA	EFATURA DEL LABORATORIO DE MAQ
675081520028	PERFORADORA NEUMATICA	PREVENTIVO		DMS 240	CENTRO PERUANO JAPONES DE INVESTIGACIONE	
675081520029	PERFORADORA NEUMATICA	PREVENTIVO		DOM 2250	FAC. DE ING. DEOL. MINERA Y METALURGICA	
675088500047	VIBRADOR DE CONCRETO	PREVENTIVO			OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	
675088500048	VIBRADOR DE CONCRETO	PREVENTIVO			OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	
675088500049	VIBRADOR DE CONCRETO	PREVENTIVO			OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	
678287630002	POMPEDORA DE CONCRETO - ROMPEDORA DE PAYMEN PREVENTIVO	PREVENTIVO	ATLAS COPCO		INFRAESTRUCTURA	BIBLIOTECA NACIONAL
678287630000	POMPEDORA DE CONCRETO - ROMPEDORA DE PAYMEN PREVENTIVO	PREVENTIVO			OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	
678298500001	VOLQUETE	PREVENTIVO	THOMAS	ORLINE 2500	OFICINA INFRAESTRUCTURA Y PROYECTOS	OBRAS

Gráfico 4.13 Pantalla para Administración de Mantenimiento Preventivo

Fuente: Elaboración Propia

En la pantalla para Administración del Mantenimiento la posibilidad de:

- | | |
|---------------------|--|
| Agregar | Permitiendo agregar nuevas tareas asociadas al equipo seleccionado e incorporar al registro de Tareas de Mantenimiento Preventivo. |
| Modificar | Permite modificar los datos de las Tareas asociadas al equipo seleccionado. |
| Eliminar | Permite eliminar (lógicamente) todas las tareas asociadas al equipo (esto evita que tenga que hacer de uno en uno). |
| Reportes | Permite obtener diversos reportes relativos al mantenimiento preventivo y de acuerdo a los criterios de selección. |
| Repuestos | Esta opción permite visualizar los repuestos que son necesarios para las tareas de Mantenimiento Preventivo. |
| Herramientas | Permite visualizar las herramientas necesarias para el Mantenimiento Preventivo. |

4.4.1 TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Permite registrar nuevas tareas de mantenimiento preventivo, a continuación se muestra un prototipo de interfaz de usuario, que permita el registro de los datos que se visualizan.

Mantenimiento Preventivo

Código del Equipo : 1122163406 COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

Componente : 000000000 COMPRESOR ATLAS COPCO GA160

IP de Tarea : 5

Prioridad : 4 PROGRAMADO

Actividad : PREVENTIVO MECANICO

Acción : CAMBIO

Horas Estimadas : 2

Ejecutar : En Marcha Detenido Sin Limitación

Descripción

CAMBIAR ACCESORIOS DE VALVULA DE ADMISION
 CAMBIAR ACCESORIOS DE VALVULA DE MINIMA PRESION
 CAMBIAR TERMOSTATO DE TEMPERATURA

Frecuencia

Días :

Unidades de Uso : 8000 Horas

Vencimiento : 25/10/2011

160000

Exportar Agregar Grabar Repuestos Herramientas Salir

Gráfico 4.14 Registrar tareas de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se detalla los datos a registrar en el aplicativo:

Componente	Se digita el código de componente en caso que se desee registrar las tareas de Mantenimiento para dicho componente.
------------	---

N° de Tarea	Es un Número Autogenerado por Sistema, que indica el N° de Tarea de Mantenimiento Preventivo para el equipo.
Prioridad	Código de Grado de Prioridad (Cuadro N° 1)
Actividad	Se seleccionará la Actividad que se realizará en el Mantenimiento Preventivo.
Acción	Seleccionar la acción asociada a la actividad antes seleccionada.
Horas Estimadas	Tiempo estimado en horas para culminar la tarea de Mantenimiento.
Ejecutar	Seleccionar el estado del equipo para efectuar el Mantenimiento Preventivo, que puede ser: Equipo en Marcha, Detenido o Sin Restricción (es decir puede estar detenido o no)
Descripción	Se registrará el detalle de las labores de Mantenimiento asociadas a la Tarea generada.

FRECUENCIA Específica la frecuencia con que se debe efectuar la tarea de Mantenimiento pudiendo ser:

Días Se registrará el intervalo de días en que se debe realizar la Tarea de Mantenimiento.

Unidades de Uso Se registra el intervalo en cantidad y unidad de uso (ejemplo Horas, Kilómetros, etc.), en que se debe realizar la Tarea de Mantenimiento.

Vencimiento Se especifica la fecha de vencimiento, si la frecuencia es en días y la cantidad de unidades de uso en dicho caso.

CUADRO 4.1 (PRIORIDAD)

Código	Nombre	Marco de tiempo en que debe comenzar el trabajo	Tipo de trabajo
1	Emergencia	El trabajo debe comenzar inmediatamente	Trabajo que tiene un efecto inmediato en la seguridad, el ambiente, la calidad o que parará la operación.
2	Urgente	El trabajo debe comenzar dentro de las	Trabajo que probablemente tendrá un impacto en la

		próximas 24 horas	seguridad, el ambiente, la calidad o que podrá parar la operación.
3	Normal	El trabajo debe comenzar dentro de las próximas 48 horas.	Trabajo que probablemente tendrá un impacto en la producción dentro de una semana.
4	Programado	Según está programado	Mantenimiento preventivo y de rutina; todo el trabajo programado.
5	Aplazable	El trabajo debe comenzar cuando se cuente con los recursos o en el período de un paro.	Trabajo que no tiene un impacto inmediato en la seguridad, la salud, el ambiente o las operaciones de producción

Fuente: Sistemas de Mantenimiento, Planeación y Control - Duffuaa, Raouf, Dixon

De la misma forma como se crea el Plan de Mantenimiento para los equipos, se debe crear el plan de Mantenimiento para las Instalaciones e inmuebles (ubicaciones).

4.4.2 REPUESTOS ASOCIADOS A TAREAS DE MANTENIMIENTO

Así como se ha registrado las Tareas de Mantenimiento, también se debe registrar los repuestos necesarios para efectuar las Tareas de Mantenimiento, también se debe disponer del stock disponible, así como del costo unitario (ver Gráfico 4.15).

Registro de Repuestos - Por Tarea de Mantenimiento

Código: 672227260097 Nombre de Equipo: COMPRESORA DE AIRE ATLAS COPCO GA160

 Procesar

TAREAS DE MANTENIMIENTO

Tarea	Frecuencia	Unidad de Medida	Actividad	Acción	Detalle de Tarea
2	600	Hora	PREVENTIVO MECANICO	REVISION	REVISION DE LOS FILTROS , OPERAR LA VALVULA DE SEGUR
3	2500	Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE Y AIRE
4	5000	Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE ACEITE , LIMPIEZA Y SOPLETEADO DE ENFRIADOR
5	10000	Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE ACCESORIOS DE VALVULAS DE ADMISION , CAM
6	22000	Hora	PREVENTIVO MECANICO	MEDICION	MEDICION DE IMPULSOS DE CHOQUE DE RODAMIENTOS

REPUESTOS PARA LA TAREA

Codigo	Nombre	Unidad de Medida	Stock Disponible	Costo Unitario
B068000990006	CONTROL TEMPERATURA TERMOSTATO 50 A 300	UNIDAD	2.00	75.65
B450500010017	RESORTE MUELLE PARA VALVULA DE ADMISION DE COMPRES	UNIDAD	5.00	15.00
B068000750001	PLATO PARA VALVULA DE COMPRESOR	UNIDAD	1.00	45.00
B450500010017	RESORTE MUELLE PARA VALVULA DE ADMISION DE COMPRES	UNIDAD	1.00	12.00
B450500010018	EMPAQUETADURA DE VALVULA DE MINIMA PRESION	UNIDAD	1.00	6.00
B450500010028	PERILLA REGULADORA DE VALVULA	UNIDAD	1.00	25.00
B493700141217	VALVULA NEUMATICA DE DIAFRAGMA 3/2 - 14 DE 03 VIAS	UNIDAD	2.00	64.00

 Excel
  Agregar
  Imprimir
  Salir

Gráfico 4.15 Repuestos Asociados a una Tarea de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3 HERRAMIENTAS ASOCIADAS A TAREAS DE MANTENIMIENTO

Del mismo modo como se registró los repuestos, también se debe registrar las herramientas necesarias para la Tarea de Mantenimiento, para lo cual se debe disponer la información del Stock en Almacén, se registrará lo requerido para la Tarea e inmediatamente debe ser actualizado el stock disponible. (ver Gráfico 4.16).

REGISTRO DE HERRAMIENTAS POR TAREA DE MANTENIMIENTO

Código: 672227260097 Nombre de Equipo: COMPRESORA DE AIRE ATLAS COPCO GA160

TAREAS DE MANTENIMIENTO

Unidad de Medida	Actividad	Acción	Detalle de Tarea
Hora	PREVENTIVO MECANICO	REVISION	REVISION DE LOS FILTROS , OPERAR LA VALVULA DE SEGURIDAD, INSPECCION DEL FILTRO DE
Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE FILTRO DE ACEITE Y AIRE
Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE ACEITE , LIMPIEZA Y SOPLETEADO DE ENFRADORES DE AIRE Y ACEITE, CAMBIO DI
Hora	PREVENTIVO MECANICO	CAMBIO	CAMBIO DE ACCESORIOS DE VALVULAS DE ADMISION , CAMBIO DE VALVULA DE MINIMA PRE
Hora	PREVENTIVO MECANICO	MEDICION	MEDICION DE IMPULSOS DE CHOQUE DE RODAMIENTOS

HERRAMIENTAS PARA LA TAREA

Codigo	Nombre	Unidad de Medida	Stock en Almacen	Cantidad Requerida	Stock Disponible
B416400010128	LLAVES ALLEN 10 mm	UNIDAD	5	1	4
B416400010131	LLAVE ALLEN 17 mm	UNIDAD	3	1	2
B416400010132	LLAVE ALLEN 5 mm	UNIDAD	1	1	0
B416400010133	LLAVE ALLEN 6 mm	UNIDAD	8	1	7
B416400010136	LLAVE ALLEN 5/8"	UNIDAD	2	1	1
B416400010005	LLAVE FRANCESA 6"	UNIDAD	4	1	3
B416400040010	LLAVE BOCA CORONA O MIXTA 18 mm	UNIDAD	6	1	5

Exportar Agregar Imprimir Salir

Gráfico 4.16 Herramientas asociadas a una Tarea de Mantenimiento

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 INFORMES RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Al pulsar el Botón Reportes, se tendrá la posibilidad de emitir diversos reportes, con los filtros requeridos por los responsables de Mantenimiento, dichos reportes permitirán tener la información escrita, además de lo que se visualiza en el Sistema.

4.5 CONTROL DE INVENTARIOS DE REPUESTOS Y HERRAMIENTAS

Para la programación del Mantenimiento Preventivo y Correctivo, el encargado debe asignar o programar las tareas, para ello debe tener la información de los repuestos disponibles, las herramientas y el recurso humano.

Para el caso de los repuestos disponibles se propone se implemente el control de Inventarios de los mismos, que debe tener la capacidad de registrar los ingresos, egresos y las actualizaciones de saldos y costos. También debe emitir los reportes de Saldos de stock disponible, mínimo y las cantidades solicitadas, los reportes deben ser a la fecha y a cualquier periodo para el caso que se quiera ver el histórico.

Se presenta a continuación un prototipo para el caso.

4.5.1 CONTROL DE INVENTARIOS

Para efectuar el control de Inventarios se debe contemplar los ingresos ya sea por: Ingreso por recepción de adquisiciones con Orden Compra, recepción de Donaciones, Notas de Entrada por devolución, etc.

Como salidas se considera todos los despachos de almacén, los cuales se solicitan con el Pedido de Comprobante de Salida (Pecosa), en algunos casos excepcionales se efectúa la salida con Vales de Salida de Almacén, los cuales se deben regularizar con las Pecosas respectivas.

Respecto al Sistema de valoración empleado por la UNI para bienes corrientes, es el de precio promedio y para los bienes de capital (equipos) es el precio de compra.

Control de Inventario

Desde: 01/10/2011 N° Orden: N° Encargado: N° Pecaosa: Ingresos Egresos

Hasta: 28/10/2011 Tipo Encargado: Mostrar

N° Movimiento	Tipo	Descripción	Fecha	N° ORDEN	N° SIAF	N° PECOSA	RUC	Nombre Proveedor
718021	1	Ingreso Transito - Orden Compra	13/10/2011	01753	0000011148		20112949101	FUNDACION DEL LIBRO UNIVERSTARBO-L
718027	1	Ingreso Transito - Orden Compra	13/10/2011	01758	0000011137		10072513474	ARANDA AYALA RODRIGO LUIS
718026	1	Ingreso Transito - Orden Compra	13/10/2011	01758	0000011135		10072513474	ARANDA AYALA RODRIGO LUIS
717867	1	Ingreso Transito - Orden Compra	05/10/2011	01760	0000010709		20165488843	LOLESA
717944	1	Ingreso Transito - Orden Compra	10/10/2011	01762	0000010760		20134944871	LIBRERIA SAN CRISTOBAL S.A.C.
717955	1	Ingreso Transito - Orden Compra	10/10/2011	01765	0000010762		20524334951	LIBRO TEXTO SOCIEDAD COMERCIAL DE I
718248	1	Ingreso Transito - Orden Compra	25/10/2011	01766	0000010931		20515726960	VISION MULTIMEDIA SOCIEDAD ANONIMA
718247	1	Ingreso Transito - Orden Compra	25/10/2011	01768	0000010932		10458087089	MORALES CAPILLO JESUS MANUEL
717945	1	Ingreso Transito - Orden Compra	10/10/2011	01771	0000010770		20506517894	LIBRERIA CIENTIF Y TECNOL UNIV. S.A.C.
718058	1	Ingreso Transito - Orden Compra	13/10/2011	01776	0000010938		20513581476	ISIS DISTRIBUCIONES SOCIEDAD ANONIM
718039	1	Ingreso Transito - Orden Compra	13/10/2011	01777	0000011134		20518911041	INTERNET INFORMATION NETWORKS S.A.

Detalle del Encargado: Actualiza Autom. N° Pecaosa: Actualiza Saldo.Costo Reporte Stock Movimiento de Ingreso Movimiento de Salida

N°	ID Bien	Nombre del Bien	Cantidad	ID Partida	Nombre Partida
001	E456000030043	CHUCK DE 6	1.000	231613	De Construcción y Máquinas
002	B458000030044	FRESA DE CORTE HSS DE 6	1.000	231613	De Construcción y Máquinas
003	B458000030045	FRESA PARA PLANEADO HSS DE 63 MM X 40 MM X 27 MM	1.000	231613	De Construcción y Máquinas
004	B458000030046	MORDAZA PARA MAQUINA FRESADORA DE 6	1.000	231613	De Construcción y Máquinas

Gráfico 4.17 Una orden de Compra mostrando sus ítems (detalle)

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 CONSULTA DE STOCK

Para la consulta de stock de inventario se debe implementar, las consultas que permitan obtener el stock disponible, pero al mismo tiempo el Kardex del repuesto o herramienta, como se puede apreciar en el Gráfico 4.18 mostrado a continuación.

Consulta de Stock			Saldo Inicial: 64.00						
Código	Nombre	Cantidad	Nº Movim	Nº Orden	Pecosa	Fecha	Ingreso	Salida	Saldo
B175500110003	ACETE MULTIGRADO SAE 20W-50	9	701730	67742		16/07/2009	24.00	0.00	88.00
B175500150002	LIQUIDO PARA FRENS 12 ONZAS	96	701992	87742		16/07/2009	0.00	24.00	64.00
B175500170005	ANTIOXIDANTE PARA LUBRICOS	38	704146	69678		16/10/2009	4.00	0.00	68.00
B175500170029	GAS REFRIGERANTE R-12 X 13.80 kg	1	704426	69678		16/10/2009	0.00	4.00	64.00
B199100040003	PAPEL TERMICO PARA FACSIMIL DE 216 mm X 100 m	24	706211		4478	16/12/2009	0.00	22.00	42.00
B201000100001	BISAORA CAPUCHINA ALLUMINZADA DE 4" X 4"	2	706964	71410		11/03/2010	4.00	0.00	46.00
B201000100004	BISAORA EXTRA FUERTE CON EJE DE 1/2 pulg	4	707053	71410	370	11/03/2010	0.00	4.00	42.00
B201000100005	BISAORA CAPUCHINA DE BRONCE DE 2pulg	12	708206	72660		30/04/2010	30.00	0.00	72.00
B201000160010	CANDADO DE BRONCE 30MM	1	708280	72660	1170	30/04/2010	0.00	30.00	42.00
B2072000400007	ZOCALO DE MADERA CEDRO DE 4" CON RODON	1	712325	74527		18/10/2010	4.00	0.00	46.00
B208000090016	TAPON MACHO DE FIERRO DE 1 pulg	15	712389	74527	3364	18/10/2010	0.00	4.00	42.00
B209400020006	EMPAQUETADURA VULCANIZADA DE 1#pulg	98	713771	75492		10/12/2010	40.00	0.00	82.00
B209400040004	LLAVE PARA JARDIN DE 1/2"	12	713819	75492	4171	10/12/2010	0.00	40.00	42.00
B209400040019	MANIJERO PARA TANQUE DE WATER	7	714332		4486	30/12/2010	0.00	1.00	41.00
B209400040022	LLAVE CROMADA PARA LAVATORIO	45	716271		447	12/05/2011	0.00	1.00	40.00
B261000010008	FET K1006	46	716269	1157		03/05/2011	0.00	1.00	39.00
B260300060001	CINTA AISLANTE	17							
B263400010023	CAJA OCTOGONAL DE 4pulg	34							
B265000050005	ENCHUFE HEMBRA PARA EXTENSION	38							
B265000060011	INTERRUPTOR CUCHILLA DE 2 X 15 AMP 220 V	9							
B265000060013	INTERRUPTOR DE DOBLE CAMBIO 3 X 30 AMP - 250V	140							
B265000060033	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TIPO RIEL CON CAJA PROTE	1							
B265000060044	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO TIPO TORNILLO PARA TABL	10							
Total :							106.00	131.00	39.00

Gráfico 4.18 Visualización del saldo y el kardex (2009 a la fecha) de un repuesto.

Fuente: Elaboración Propia

4.6 ADMINISTRACION DE SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO

Las personas autorizadas y/o dependencias deben tener la posibilidad de reportar su solicitud de Mantenimiento, desde cualquier computadora o equipo móvil que tenga acceso a Internet, también desde cualquier computadora que se encuentre en la red de la Institución. Las personas responsables de la Unidad de Mantenimiento, designadas para la atención de las solicitudes, deben recibir de inmediato un aviso sobre las solicitudes reportadas mediante correo electrónico o mensaje de texto a su teléfono móvil y proceder de la siguiente forma:

Después de tomar conocimiento de las solicitudes, evaluar en forma rápida, luego deben registrar la actividad de Mantenimiento en el Sistema de Gestión, para generar la orden de trabajo correspondiente, programar la fecha para su realización y seguir con todos los actos para su atención. De forma automática se debe registrar dichos actos para el seguimiento de la solicitud.

Las personas y/o dependencias que reportaron la solicitud, en forma automática podrán consultar por Internet o Intranet, el estado de sus solicitudes.

4.7 ADMINISTRACION DE ÓRDENES DE TRABAJO

El sistema de órdenes de trabajo es el vehículo para planear y controlar el trabajo de mantenimiento. También proporciona la información necesaria para vigilar e informar sobre el trabajo de mantenimiento. Una meta clara y procedimientos específicos son esenciales para la implantación del sistema de órdenes de trabajo y el control de las actividades de mantenimiento.

(Fuente: Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control - Duffuaa, Raouf, Dixon).

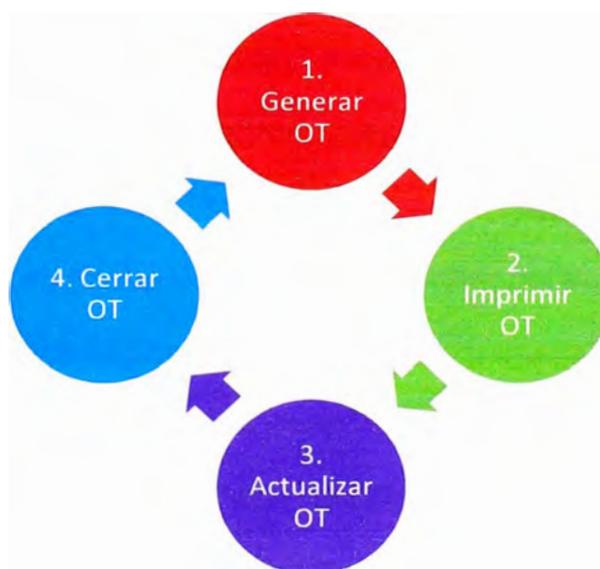


Gráfico 4.18a Ciclo de la Orden de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

Teniendo como premisa lo expuesto en el párrafo anterior, para la gestión de las Órdenes de Trabajo se debe contemplar los procesos que se muestran en el Gráfico 4.18a, que se procede a describir:

1. **Proceso de generación de las Órdenes de Trabajo**, pudiendo ser de forma automática a partir de los programas de Mantenimiento Preventivo, que fueron previamente registrados y también en forma manual para los casos que no estuviesen incluidos en el Mantenimiento Preventivo o en los casos de Mantenimiento Correctivo que fuese necesario.
2. **.Proceso de Impresión de las Órdenes de Trabajo**. Después de generadas las OT, el paso siguiente es imprimir las mismas para ser entregados a los técnicos y debe ser impresos de acuerdo un periodo que pueden ser: diario, semanal o mensual.

Algunos datos importantes que debe contemplar la OT son:

Tiempo estimado de duración, persona que generó la OT, persona que autoriza, Fecha y Hora de Entrega al Trabajador, Fecha y Hora de devolución, Fecha Programada, Nombre del equipo.

Detalles del equipo, Imágenes.

Descripción del Plan de Mantenimiento.

Detalle de las Actividades que se deben efectuar.

Procedimiento de las Actividades.

Comentario después de cada Actividad.

Tiempo de Duración de los trabajos de Mantenimiento.

Además las Órdenes de Trabajo pueden ser impresas ordenadas por:

Por equipo.

Por Actividades

Por Componentes y Actividades

Por Actividades y Componentes.

3. Proceso de Actualización de las Órdenes de Trabajo.

Después de efectuar los trabajos de Mantenimiento (Correctivo, Preventivo, etc.), se debe a proceder a Actualizar los Datos de las Ordenes de Trabajo, lo cual constituye una retroalimentación, pues se registra todos los datos asociados a la labor de mantenimiento efectuado.

Entre los datos a registrar se destacan: tipo de Mantenimiento, tipo de equipo, tipo y causa de la falla, los cuales, al transcurrir el tiempo constituye una información valiosa para determinar las causas de fallas más frecuentes y los tipos de fallas más recurrentes. También se registra los daños ocurridos a otros equipos, a las instalaciones o procesos productivos.

Otros datos importantes: el tiempo en horas de mano de obra, fecha y hora de inicio, de termino del Mantenimiento, repuestos y herramientas usadas, tiempo de parada de equipo, tiempo de parada de producción o servicio, lo cual va a permitir calcular el costo real del mantenimiento, el tiempo entre fallas, el tiempo promedio de reparación, el tiempo promedio entre reparaciones.

También se debe registrar si como parte de la reparación se efectuó alguna de tarea de Mantenimiento Preventivo, de modo que se re programe la próxima realización de la misma.

4. Proceso de Cierre de Ordenes de Trabajo, este proceso permitirá cambiar el estado de la OT, para indicar que ya fue atendida. Al respecto debemos hacer algunas precisiones:

Al cerrar la OT y teniendo en cuenta la fecha que se realizó el Mantenimiento Preventivo, se reprogramará en forma automática, la próxima fecha cuando se debe volver a efectuar el Mantenimiento Preventivo.

También permitirá controlar las OT atendidas parcialmente, puesto que las tareas pendientes deben ser incluidas automáticamente, en la programación del siguiente periodo.

Se muestra el prototipo de pantalla principal para la Administración de Ordenes de Trabajo (Gráfico 4.19).

Administración del Ordenes de Trabajo de Mantenimiento - (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA)

Periodo: 24/10/2011 - 29/10/2011

Procesar

N° de Orden	Código de Equipo	Nombre del Equipo	Marca	Modelo	Dependencia	Actividad
001001	11206420009	CAMARA FRIGORIFICA	REDSA	MAC QUAY	OFICINA CENTRAL DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	
001002	112208420009	CAMARA FRIGORIFICA	REDSA		OFICINA CENTRAL DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	
001003	112216340001	COMPRESOR INDUSTRIAL	SWEETWATER	S-11	INSTITUTO GENERAL DE INVESTIDION	LIMPEZA GENERAL DEL COMPRESOR
001004	112220300013	CONGELADORA ELECTRICA HORIZONTAL	TRADENA	CCH-440	FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS	
001005	112220300014	CONGELADORA ELECTRICA HORIZONTAL	EMERSON	333774	FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL	
001006	112224260001	CONGELADORA ELECTRICA VERTICAL	ELECTROLUX	FRIGIDAIRE	FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS	
001007	112224260005	CONGELADORA ELECTRICA VERTICAL	BOSCH	GSD-32	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y TEXTIL	
001008	112240100051	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO INDUSTRIAL	YORK-USA		CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONE	
001009	112240100098	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO INDUSTRIAL	YORK-USA		CENTRO PERUANO-JAPONES DE INVESTIGACIONE	
001010	112240100053	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO INDUSTRIAL			FACULTAD DE CIENCIAS	
001011	112244060008	EVAPORADOR	KOHLER	K33781	FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS	
001012	112244060009	EVAPORADOR	FISATON	B03	FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO Y GAS	
001013	112244060010	EVAPORADOR	BUCHI	R-210	FACULTAD DE CIENCIAS	
001014	112248020219	EXTRACTOR DE AIRE	VEZU	SDE-10	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	
001015	112268800002	SISTEMA ENFRADOR DE AGUA			FACULTAD DE CIENCIAS	
001016	252218170001	WASHING MACHINE	KARCHER	HDS-1195	GRAN TEATRO DE LA UMI	
001017	322257070100	HORNO	FAGOR	HMG-10-11-8P	OFICINA CENTRAL DE BIENESTAR UNIVERSITARIO	CALIBRACION DE INSTRUMENTO

Exportar | Agregar | Modificar | Eliminar | Programar OT | Reportes OT | Salir

Gráfico 4.19 Administración de Ordenes de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Entre otras funcionalidades que debe incluirse por ejemplo es la posibilidad controlar las OT por fechas y por dependencias, como puede apreciar en el Gráfico 4.20, que muestra el control del estado de las Órdenes de Trabajo, dando la posibilidad de Generar la Orden de Trabajo en forma automática o manual, Imprimir OT, Modificar (Actualizar) y Cerrar una Orden de Trabajo. Incluyendo todo lo manifestado en la descripción de los procesos mencionados.

Programación de Órdenes de Trabajo de Mantenimiento - (UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA)

Periodo: 30/10/2011 - 30/10/2011

Procesar

N° de Orden	Código de Equipo	Nombre del Equipo	Dependencia	Fecha Generación	Fecha Vencimiento	Fecha de Inicio	Fecha Culminación	Tiempo Estimado	Tiempo Empleado	Estado de Orden	Actividad de Mantenimiento
001103	672227260060	COMPRESORA DE AIRE FIAC .ITALIANA ATLANTA		22/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	02:00	01:50	CERRADO	CAMBIO DE RODAJES DEL MOTOR
001104	672227260061	COMPRESORA DE AIRE FIAC .ITALIANA ATLANTA		22/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001105	672227260062	COMPRESORA DE AIRE ELE 36-0650/06		22/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	02:00	02:00	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001106	672227260063	COMPRESORA DE AIRE FESTO JUN-AIR G-2E		22/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	02:00	01:55	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001107	672227260073	COMPRESORA DE AIRE CAMPBELL		22/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	25/10/2011	02:00	02:10	CERRADO	CAMBIO DE RODAJES DEL MOTOR
001108	672227260074	COMPRESORA DE AIRE SCHULZ		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001109	672227260075	COMPRESORA DE AIRE SCHULZ		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00		PENDIENTE	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001110	672227260076	COMPRESORA DE AIRE CAMPBELL VT610206AJ		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001111	672227260077	COMPRESORA DE AIRE CAMPBELL		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00		PENDIENTE	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001112	672227260078	COMPRESORA DE AIRE CAMPBELL		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001113	672227260079	COMPRESORA DE AIRE CAMPBELL		24/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	26/10/2011	02:00	01:50	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001114	672227260080	COMPRESORA DE AIRE AMIGO		25/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001115	672227260082	COMPRESORA DE AIRE EVANS		25/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	02:00	02:10	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001116	672227260083	COMPRESORA DE AIRE SAGOLA POWER MACHINE		25/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001117	672227260084	COMPRESORA DE AIRE		25/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	02:00	02:05	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001118	672227260085	COMPRESORA DE AIRE INGERSOLL RAND		25/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	27/10/2011	02:00	01:57	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F
001119	672227260086	COMPRESORA DE AIRE ATLANTA		26/10/2011	28/10/2011	28/10/2011	28/10/2011	02:00	02:15	CERRADO	LIMPEZA GENERAL LIMPEZA DE F

Exportar Agregar Modificar Eliminar Generar OT Cerrar OT Reportes OT Respuestas Herramientas Personal Salir

Gráfico 4.20 Generación de OT, Cierre de OT

Fuente: Elaboración Propia

También tiene la posibilidad de emitir reportes de acuerdo a las necesidades de la Unidad de Mantenimiento y de los responsables, por ejemplo:

- Órdenes de Trabajo en Curso, es decir aquellas que todavía no han sido atendidas y no exceden la fecha de vencimiento
- Órdenes de Trabajo Vencidas, aquellas que excedieron la fecha de vencimiento y todavía no han sido atendidas.
- Órdenes de Trabajo Manuales, se refiere a las que fueron generadas manualmente.
- Ordenes de Trabajo Incompletas, son aquellas que les falta repuestos y/o materiales.

Pudiendo ser los reportes, antes mencionado, por periodo, dependencia, por tipo de equipo, por ubicación, por tipo de actividad, etc.

4.8 SUPERVISION DEL SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE TERCEROS

Como se mencionó en 4.1, el Jefe de la Dependencia puede optar por contratar los servicios de Terceros (Proveedores), para efectuar la reparación y/o labor de mantenimiento, pero la Unidad de Mantenimiento debería supervisar las acciones de mantenimiento, y además llevar un registro de todas estas acciones de mantenimiento dentro de la UNI.

Por ello se propone que el Sistema de Gestión de Mantenimiento, incorpore un Módulo de Control de Terceros, el cual debe tener características similares al de Administración de Ordenes, incluyendo los datos del proveedor, la posibilidad de registrar las actividades realizadas

y los controles de tiempos para calificar al proveedor, en cuanto a la calidad del servicio y la eficacia.

Por otro lado, el Módulo de Control de Terceros debe estar disponible en la página web, para que los proveedores puedan registrar datos inherentes al mantenimiento desde su empresa mediante el internet y también para poder comunicarse en simultaneo, con el responsable de la dependencia solicitante del servicio y el responsable de la Unidad de Mantenimiento, mediante el servicio de correo electrónico que debe estar incluido en el Sistema de Gestión del Mantenimiento.

4.8 INFORMES DE DESEMPEÑO Y DE MANTENIMIENTO

Como lo manifiesta Duffuaa, este Módulo de Informes, debe interactuar con todos los demás para monitorear las actividades de mantenimiento y proporcionar diversos informes de costos y desempeño. El módulo puede adaptarse para generar todos los informes necesarios.

En los módulos descritos anteriormente, se mencionó la opción de emitir reportes relativos a cada Módulo, pero podemos implementar aquí informes como:

- **Informe de Costos:** Debe proporcionar detalles acerca de los costos de mantenimiento. Pudiendo separarse por equipo por dependencias en donde se encuentra el equipo. Estos costos deben incluir mano de obra, repuestos, materiales, etc.

- Informe de desempeño de los trabajadores: incluye un resumen de la productividad de los trabajadores.
- Distribución del trabajo del mantenimiento por prioridad: incluye el trabajo realizado, clasificado por prioridad.
- Informe de horas estimadas contra horas empleadas (reales).

También debe incluir:

- Resumen del Trabajo de Mantenimiento realizado en términos del número y horas-hombres, comparado con periodos anteriores.
- Listado de costos de mantenimiento por dependencias o equipos importantes, comparado por periodos.

Otros informes que deben ser coordinadas con los responsables de Mantenimiento y la Dirección General de Administración.

CAPITULO V

PLAN DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE GESTION

Después de definir el Sistema propuesto, el siguiente paso es la planificación de la implementación, de modo que sea una solución a los problemas que afronta la Unidad de Mantenimiento.

El plan consta de las siguientes actividades:

- **Inventario y Sistematización de Datos de Equipos.** En esta actividad se recopila la información técnica de todos los equipos y componentes de estos.
- **Tareas de mantenimiento preventivas.** Se debe definir las Tareas de Mantenimiento, las cuales deben ser codificadas de acuerdo a un correlativo por equipo.
- **Codificación inicial de Fallas.** Se debe registrar un catalogo inicial de tipos de fallas, el cual se irá incrementado conforme se vaya presentando.
- **Codificar y catalogar las herramientas** que se tiene en almacén de talleres.

- **Establecer Indicadores.** Para la gestión de Mantenimiento, se debe establecer indicadores de Gestión de Mantenimiento.
- **Implementar el Sistema de Gestión de Mantenimiento,** para ello la UNI posee el equipamiento necesario y la licencia de software tanto para desarrollo como para la puesta en marcha del sistema.
- **Asignar Criticidades.** Diagnosticar el estado de los equipos y asignar las criticidades a los mismos
- **Elaborar estándares de trabajo.** definiendo prioridades, preparar los procedimientos e instrucciones de trabajo
- **Establecer los mantenimientos preventivos,** De acuerdo a las recomendaciones de los fabricantes entre otros.

La planificación de los trabajos de mantenimiento preventivo, es la base para las demás técnicas de mantenimiento, como el Mantenimiento predictivo que a su vez lo es para el Mantenimiento Proactivo, de ello vemos la gran importancia de su implementación.

CONCLUSIONES

En los capítulos anteriores, se planteó la implementación del Sistema de Gestión del Mantenimiento Preventivo. Asimismo se describió cómo se viene realizando todo ello actualmente y se analizaron los problemas con los que tiene que afrontar la Unidad de Mantenimiento y se presentó las soluciones que se integran en el prototipo a implementar.

Se concluye, que al implementar el Sistema para la Gestión del Mantenimiento, se logrará mejorar considerablemente la gestión del Mantenimiento con el consiguiente beneficio de dotar de programas de Mantenimiento, lo cual actualmente es casi nulo.

El Sistema permitirá a la Unidad de Mantenimiento, la administración de los equipos de la Universidad, del Mantenimiento Preventivo y de las Órdenes de Trabajo.

También se llevará a cabo la supervisión por parte de la Unidad de Mantenimiento, de los trabajos de mantenimiento encargados a Terceros, en la mayoría de casos por las dependencias.

El Sistema es una herramienta de mejora, debido a las oportunidades de identificar y revelar problemas en la gestión de Mantenimiento.

Permitirá identificar las irregularidades de los componentes y la prevención del deterioro de los equipos antes de que éstos fallen interrumpiendo las actividades de la Institución.

La implementación de sólo el mantenimiento preventivo, se debe a que el paso de la forma de afrontar el mantenimiento: de correctivo a preventivo (planificado), requiere un cambio en la visión con que se aborde la problemática, y esto desde el personal técnico, los encargados de las dependencias, incluyendo autoridades para asignar los recursos necesarios. También este cambio requiere una fuerte inversión de tiempo y esfuerzo, debido a la gran cantidad de equipos con los que cuenta la UNI, cuyos datos tendrán que ser recopilados y sistematizados.

Los otros tipos de mantenimiento: predictivo, proactivo, etc. podría ser implementado en una etapa posterior.

También el Sistema debe servir como un piloto de Gestión del Mantenimiento con fines académicos, para los alumnos del curso de Mantenimiento que se imparte en la Facultad de Ingeniería Mecánica, viendo la practica respecto a la Gestión del Mantenimiento con los equipos seleccionados para tal fin, complementado de manera efectiva la teoría recibida en las aulas.

En conclusión se debe implementar el Sistema, con lo cual la UNI estaría dando un gran paso a constituirse en una organización moderna., lo cual no está cumpliéndose en lo referente al Mantenimiento.

RECOMENDACIONES

La implementación del Sistema de Gestión de Mantenimiento, y su relación con otros procesos de la UNI, es un cambio de carácter importante, esto debe impulsarse desde la alta dirección de la UNI y tener en consideración lo siguiente:

Se debe hacer una labor de concientización al personal involucrado en su implementación, mostrándoles los beneficios, motivándolos y al mismo tiempo solicitando su compromiso para efectuar el cambio.

Para la primera fase de la recopilación y sistematización de datos de los equipos, considerar como una actividad complementaria, puesto que por las limitaciones de tiempo y recurso humano en la Unidad de Mantenimiento, esto se hará muchas veces en horas adicionales de trabajo.

Para favorecer el control y mejoramiento del proceso, se deben establecer mecanismos de medición de desempeño los responsables de mantenimiento, responsables de las adquisiciones y de almacén, también de los proveedores.

La actualización exacta y oportuna de los datos por todas las personas usuarias del sistema debe ser obligatoria, y de ello depende mucho el éxito del sistema.

En el éxito del sistema, además de las personas que implementen la aplicación y los responsables de su puesta en marcha, es fundamental que las personas usuarias tengan una actitud proactiva y un compromiso honesto.

BIBLIOGRAFIA

DUFFUA, Salih O

RAOUF, A.

DIXON CAMPBELL, John

2000. Sistemas de Mantenimiento, Planeación y Control. Primera Edición

Editorial Limusa SA, México

MORA GUTIERREZ, Alberto

2009. Mantenimiento Planeación, Ejecución y Control. Primera Edición

AlfaOmega Grupo Editor S.A México.

PATTINI, Mario G. y Otros

2007. Tecnología y Diseño de Base de Datos. Primera Edición

Editorial Alfa Omega RA-MA

PRESSMAN, Roger S.

2010. Ingeniería de Software, Un Enfoque Práctico. Séptima Edición

Mc Graw Hill Editores

WIREMAN, Terry

2001. Desarrollo de Indicadores de desempeño para Administración de Mantenimiento. Primera Edición

Rojas Eberhard Editores Ltda.

ANEXOS

Tabla de Dependencias y Subdependencias (UNI)

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
01	Rectorado
010100	Administración
010700	Instituto de Petróleo y Gas (IPEGA)
010800	Centro de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS)
02	1er Vice Rectorado
020100	Administración
03	2do Vice Rectorado
030100	Administración
04	Oficina Central de Planificación y Presupuesto
040100	Administración
05	Oficina Central de Desarrollo Organizacional
050100	Administración
06	Oficina Central de Asesoría Legal
060100	Administración
07	Secretaría General
070100	Administración
08	Oficina de Relaciones Públicas
080100	Administración
09	Oficina Central de Economía y Finanzas
090900	Jefatura
091000	Unidad de Contabilidad
091001	Área de Presupuesto
091100	Unidad de Tesorería
092900	Unidad de Control y Desarrollo de Operaciones
10	Oficina Central de Recursos Humanos
100900	Jefatura
101200	Unidad de Administración de Personal
101201	Área de Control de Personal
101202	Área de Planillas
101300	Unidad de Escalafón y Pensiones
101301	Área de Escalafón y Estadística
101302	Área de Pensiones
101400	CENCA

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS

11	Oficina Central de Logística
110900	Jefatura
111500	Unidad de Abastecimiento
111600	Unidad de Mantenimiento
111700	Unidad de Servicios Generales
112800	Área de Patrimonio
12	Centro de Infraestructura y Proyectos
120900	Jefatura
121800	Unidad de Servicio Externo
121900	Unidad de Servicio Interno
122000	Vivero y Áreas Verdes
13	Oficina Central de Bienestar Universitario
130900	Jefatura
132000	Unidad de Salud y Trabajo Social
132001	Área de Servicio Médico
132002	Área de Farmacia
132003	Área de Servicio Social
132100	Unidad de Alimentación y Residencias
132101	Área de Comedor Universitario
132102	Área de Residencias
132200	Unidad de Educación Física, Recreación y Deportes
14	Oficina de Registro Central y Estadística
140100	Administración
15	Oficina Central de Admisión
150100	Administración
16	Biblioteca Central
160100	Administración
17	Oficina Central de Postgrado
170100	Administración
18	Órgano de Control Institucional
180100	Administración
20	Editorial UNI
200100	Administración
21	Gran Teatro de la UNI
210100	Administración
22	Centro de Estudios Pre-Universitarios de la UNI
220100	Administración

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
23	Centro de Extensión y Proyección Social
230100	Administración
25	Centro de Energía Renovable
250100	Administración
26	Centro de Idiomas
260100	Administración
27	Instituto de Matemática y Ciencias Afines
270100	Administración
28	Instituto de Ciencias de la Información
280100	Administración
29	Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres
290100	Administración
30	Laboratorio Nacional de Hidráulica
300100	Administración
31	Instituto General de Investigación
310100	Administración
32	Instituto para el Desarrollo de los Servicios Urbanos y Locales
320100	Administración
33	Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
330100	Administración
330200	Escuelas Profesionales
330201	E.P. Arquitectura
330300	Laboratorio
330400	Proyección Social
330500	Postgrado
330600	Fondo editorial
330700	Centro de Cómputo
330800	Biblioteca
330900	Instituto de Investigación
34	Facultad de Ciencias
340100	Administración
340200	Escuelas Profesionales
340201	E.P. Física
340202	E.P. Matemática
340203	E.P. Química

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
340306	Laboratorio de Química Inorgánica
340307	Laboratorio de Química Analítica e Instrumental
340400	Proyección Social
340500	Postgrado
340700	Laboratorio de Cómputo
340800	Biblioteca
340900	Instituto de Investigación
35	Facultad de Ingeniería Ambiental
350100	Administración
350200	Escuelas Profesionales
350201	E.P. Ingeniería Sanitaria
350202	E.P. Ingeniería de Higiene y Seguridad Industrial
350300	Laboratorio
350301	Laboratorio de Higiene y Seguridad Industrial
350302	Laboratorio de Ingeniería Sanitaria
350303	Laboratorio de Máquinas y Equipos
350400	Proyección Social
350500	Postgrado
350600	Fondo editorial
350700	Centro de Cómputo
350800	Biblioteca
350900	Instituto de Investigación
351200	Tratamiento de Agua (UNI-TRAR)
36	Facultad de Ingeniería Civil
360100	Administración
360200	Escuelas Profesionales
360201	E.P. Ingeniería Civil - Ciencias Básicas
360202	E.P. Ingeniería Civil - Construcción
360203	E.P. Ingeniería Civil - Estructuras
360204	E.P. Ingeniería Civil - Hidráulica e Hidrología
360205	E.P. Ingeniería Civil - Mecánica de Suelos
360206	E.P. Ingeniería Civil - Topografía y Vías de Transporte
360300	Laboratorio
360301	Laboratorio de Ensayo de Materiales
360302	Laboratorio de Mecánica de Suelos
360303	Laboratorio de Topografía y Fotogrametría
360304	Laboratorio de Hidráulica
360305	Laboratorio de Estructuras
360400	Proyección Social
360500	Postgrado
360600	Fondo editorial
360700	Centro de Cómputo
360800	Biblioteca
360900	Instituto de Investigación
361100	Institutos y Centros

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
361101	Instituto para la Mitigación de los Efectos del Fenómeno del Niño - IMEFEN
361300	Infraestructura y Proyectos
37	Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales
370100	Administración
370200	Escuelas Profesionales
370201	E.P. Ingeniería Económica
370202	E.P. Ingeniería Estadística
370300	Laboratorio
370400	Proyección Social
370500	Postgrado
370600	Fondo editorial
370700	Centro de Cómputo
370800	Biblioteca
370900	Instituto de Investigación
38	Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
380100	Administración
380200	Escuelas Profesionales
380201	E.P. Ingeniería Eléctrica
380202	E.P. Ingeniería Electrónica
380203	E.P. Ingeniería de Telecomunicaciones
380300	Laboratorio
380301	Laboratorio de Electricidad, Control y Automatización
380302	Laboratorio de Electrónica
380303	Laboratorio de Telecomunicaciones
380400	Proyección Social
380500	Postgrado
380600	Fondo editorial
380700	Centro de Cómputo
380800	Biblioteca
380900	Instituto de Investigación
381000	FIEE Titulación
39	Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica
390100	Administración
390200	Escuelas Profesionales
390201	E.P. Ingeniería Geológica
390202	E.P. Ingeniería Metalúrgica
390203	E.P. Ingeniería de Minas
390300	Laboratorio
390301	Laboratorio de Mecánica de Rocas
390302	Laboratorio de Mineralogía
390303	Laboratorio de Ensayos de No Destructivos
390304	Laboratorio de Ventilación de Minas
390305	Laboratorio de Software minero
390306	Laboratorio de Geología

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
390307	Laboratorio de Metalurgia Física
390308	Laboratorio de Beneficio de Materiales
390309	Laboratorio de Espectrometría
390310	Laboratorio de Máquinas y Servicios Mineros
390311	Laboratorio de Docimasia
390400	Proyección Social
390500	Postgrado
390600	Fondo editorial
390700	Centro de Cómputo
390800	Biblioteca
390900	Instituto de Investigación
391100	Institutos y Centros
391101	Centro de Formación Técnica Minera - FIGMM
391102	Instituto de Minería y Medio Ambiente
40	Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
400100	Administración
400200	Escuelas Profesionales
400201	E.P. Ingeniería Industrial
400202	E.P. Ingeniería de Sistemas
400300	Laboratorio
400301	Laboratorio Académico
400302	Laboratorio de Control y Automatización
400303	Laboratorio Químico
400400	Proyección Social
400500	Postgrado
400600	Fondo editorial
400700	Centro de Cómputo
400800	Biblioteca
400900	Instituto de Investigación
401000	Centro de Idiomas
401100	Institutos y Centros
401101	Consultoría
401102	Instituto de Gestión de la Calidad
401103	Centro de Automatización
401104	Instituto de Ingeniería de Software
41	Facultad de Ingeniería Mecánica
410100	Administración
410101	FIM Decanato
410102	FIM Secretaría
410103	FIM Logística y Economía
410104	FIM Of. Personal y Bienestar Social
410105	FIM Estadística, Reg. Académ. y Apoyo a la Enseñanza
410106	FIM Comisión de Titulación Profesional
410200	Escuelas Profesionales

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
410202	E.P. Ingeniería Mecánica-Eléctrica
410203	E.P. Ingeniería Naval
410204	E.P. Ingeniería Mecatrónica
410300	Laboratorio
410301	Laboratorio de Procesos y Ensayos Mecánicos y Metrológicos.
410302	Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas
410303	Laboratorio de Automatización
410304	Laboratorio de Electricidad y Electrónica
410400	Proyección Social
410500	Postgrado
410600	Fondo editorial
410700	Centro de Cómputo
410800	Biblioteca
410900	Instituto de Investigación
411000	Centro de Idiomas
411100	Institutos y Centros
411101	Instituto de Transporte
411102	Instituto de Ciencias de Materiales
411103	Instituto de Soldadura
411104	Instituto de Motores de Combustión Interna
411105	Instituto de Diseño de Máquinas
411106	Instituto de Energía y el Ambiente
42	Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
420100	Administración
420200	Escuelas Profesionales
420201	E.P. Ingeniería de Petróleo
420202	E.P. Ingeniería Petroquímica
420300	Laboratorio
420301	CERTIPETRO
420302	Laboratorio de Ingeniería de Petróleo
420303	Laboratorio de Normalización de Petróleo y Derivados
420400	Proyección Social
420500	Postgrado
420600	Fondo editorial
420700	Centro de Cómputo
420800	Biblioteca
420900	Instituto de Investigación
43	Facultad de Ingeniería Química y Textil
430100	Administración
430200	Escuelas Profesionales
430201	E.P. Ingeniería Química
430202	E.P. Ingeniería Textil

TABLA DE DEPENDENCIAS, SUB-DEPENDENCIAS Y ÁREAS OPERATIVAS	
430300	Laboratorio
430301	Laboratorio de Fisicoquímica
430302	Laboratorio de Química Inorgánica
430303	Laboratorio de Química Analítica
430304	Laboratorio de Química Orgánica
430305	Laboratorio de Química General
430306	Laboratorio de Investigación Química Aplicada
430307	Laboratorio de Ingeniería Química
430308	Laboratorio de Ingeniería Textil
430309	Laboratorio de Química Analítica Instrumental
430400	Proyección Social
430500	Postgrado
430600	Fondo editorial
430700	Centro de Cómputo
430800	Biblioteca
430900	Instituto de Investigación
44	Centro de Tecnologías de Información y Comunicaciones
440100	Administración
442300	Unidad Desarrollo de Sistemas
442400	Unidad de Procesos
442500	Unidad de Capacitación
442600	Unidad de Nuevos Proyectos
442700	Unidad de Hardware y Comunicaciones
45	Dirección General de Administración
450100	Administración
46	Oficina Central de Servicios Generales
460100	Administración
460200	Vivero y Áreas Verdes
47	Oficina Central de Calidad Universitaria
470100	Administración
48	Oficina Central de Cooperación Internacional y Convenios
480100	Administración

Fuente: Oficina Central de Economía y Finanzas - UNI

Tabla de Actividades, Proyectos y Convenios (UNI)

TABLA DE ACTIVIDADES, PROYECTOS Y CONVENIOS		
010000		Rectorado
010100		Administración
	01000	Actividades Administrativas
	01001	Censo Nacional Universitario
	05000	Investigación
	09000	Proyectos y Convenios
	20000	Apoyo a Gremios (ADUNI, SUTUNI, ACUNI)
010700		Instituto de Petróleo y Gas (IPEGA)
	01000	Actividades Administrativas
	05000	Investigación
	09000	Proyectos y Convenios
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
0108700		Centro de Producción de Bienes y Servicios (CEPROBYS)
	01000	Actividades Administrativas
020000		1er Vice -Rectorado
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
030000		2do Vice-Rectorado
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	21000	Conducción y Dirección UNI
	23000	Servicios Generales UNI
040000		Oficina Central de Planificación
	01000	Actividades Administrativas
050000		Oficina de Organización y Métodos
	01000	Actividades Administrativas
060000		Oficina Central de Asesoría Legal
	01000	Actividades Administrativas
070000		Secretaría General
	01000	Actividades Administrativas
080000		Relaciones Públicas
	01000	Actividades Administrativas
090000		Oficina Central de Economía y Finanzas

	01000	Actividades Administrativas
	25000	Tesorería General UNI
	26000	Fondos por Aplicación de Rs.Rs. de Escalas de Topes
	27000	Fondos por Aplicación del Decreto de Urgencia N° 033-2005
100000		Oficina Central de Personal
101400	01000	Actividades Administrativas
		CENCA
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
110000		Oficina Central de Logística
	01000	Actividades Administrativas
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
130000		Oficina Central de Bienestar Universitario
130900	01000	Actividades Administrativas
		Jefatura OCBU
	09000	Proyectos y Convenios
132000	09001	Centro Deportivo UNI
		Unidad de Salud y Trabajo Social
132100	01000	Actividades Administrativas
	13000	Autoseguro Médico
	14000	Servicios de Salud
	15000	Provisión de Medicamentos
132200		Unidad de Alimentación y Residencias
	01000	Actividades Administrativas
132200	16000	Provisión de Alimentos
		Unidad de Educación Física, Recreación y Deportes
132200	01000	Actividades Administrativas
140000		Registro Central y Estadística
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	09002	Data Center
	09003	SIGA - Registros Académicos
150000		Oficina Central de Admisión
	01000	Actividades Administrativas
	17000	Exámenes de Admisión
160000		Biblioteca Central
	01000	Actividades Administrativas
	10000	Servicios de Biblioteca
170000		Oficina Central de Postgrado
	01000	Actividades Administrativas

	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Proyecto UNIVERSIA
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
180000		Órgano de Control Institucional
	01000	Actividades Administrativas
200000		Editorial UNI
	01000	Actividades Administrativas
210000		Gran Teatro de la UNI
	01000	Actividades Administrativas
220000		Centro de Estudios Pre-Universitarios de la UNI
	01000	Actividades Administrativas
	18000	Enseñanza Pre-Universitaria
230000		Centro de Extensión y Proyección Social
	01000	Actividades Administrativas
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
250000		Centro de Energía Renovable
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Electrificación Rural a Base de Energía Fotovoltaica en el Perú
	09002	Evaluaciones de Sistemas Fotovoltaicos y sus Componentes
	09003	Proyectos SFV con Modelo Operacional Sostenible - Empresa de Distribución Electro Oriente S.A.
	09004	Propuesta Técnica - Confort Térmico para Viviendas en Comunidades entre 3000 y 5000 msnm
	09005	Equipamiento del Laboratorio de Energía Solar Centro de Energías Renovables y Facultad de Ciencias
260000		Centro de Idiomas
	01000	Actividades Administrativas
270000		Instituto de Matemática y Afines
	01000	Actividades Administrativas
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios

280000		Instituto de Ciencias de la Información
	01000	Actividades Administrativas
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	19000	Enseñanza Superior Técnica
290000		Centro Peruano-Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres
	01000	Actividades Administrativas
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Municipalidad de La Molina
	09002	Evaluación Estructural de la Infraestructura del Estadio Nacional IPD-UNI
	09003	Estudio Diagnóstico Estructural del Teatro Segura y la Sala Alcedo
	09004	Estudio de Vulnerabilidad Estructural Sísmica de los pabellones I, II, VI y VII del Instituto Nacional de Salud del Niño.
	09005	Evaluación Estructural del Edificio de la Fiscalía Provincial Mixta de Lambayeque
	09006	Supervisión de la Obra del Reforzamiento Estructural de la Sala de Espectadores del Teatro Municipal de Lima
	09007	Estudio de Vulnerabilidad Estructural Sísmica y No Estructural del Hospital Hipólito Unanue de Tacna
	09008	Reforzamiento Estructural del teatro Segura y la Sala Alcedo INVERMET
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
300000		Laboratorio Nacional de Hidráulica
	01000	Actividades Administrativas
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	LNH-Autoridad Autónoma de Majes
	09002	LNH-Proyecto Tambo Ccaracocha
	09003	LNH-Presa de Relaves Tablachaca III
	09004	Fabricación de Piezómetros - Minera Bateas
	09005	Estudio Geológico Camisea - Ingeciencia
	09006	Estudio Hidro Oceanográfico La Riviera - Comercial CORPAC
	09007	Modelo Hidráulico Bocatoma Huachipa
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
310000		Instituto General de Investigación
	01000	Actividades Administrativas
	05000	Investigación
	09001	TURBLOG WW
320000		Instituto para el Desarrollo de los Servicios Urbanos y Locales
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	IDESUNI-Proyecto Integral Evaluación de Aguas Pluviales
	09002	IDESUNI

	09003	IDESUNI - Municipalidad de Morropón
	09004	IDESUNI - Municipalidad de Piura
	09005	Materiales para los Talleres Integrales de Barranca y Pisco
330000		Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Artes
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Convenio FAUA-INVERMET, Supervisión Especializada
	09002	FAUA - SENCICO
	09003	FAUA - Academia de la Magistratura
	09004	Academia de la Magistratura Convenio Adicional
	09005	Ampliación de Inmueble Lima
	09006	Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad Puerto Interoceánico de Paita
	10000	Servicios de Biblioteca
	11000	Servicios a la Comunidad
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
	13000	Fondos Metro
340000		Facultad de Ciencias
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Química Analítica e Instrumental
	06002	Ss. Laboratorio de Química Inorgánica
	06003	Ss. Laboratorio de Física Intermedia y Avanzada
	06004	Ss. Laboratorio de Física General
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Elaboración de un Procedimiento de Evaluación del Flujo Luminoso de Luminarias Compactas
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
	13000	Fondos Metro
350000		Facultad de Ingeniería Ambiental
	01000	Actividades Administrativas

	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Ingeniería Sanitaria
	06002	Ss. Laboratorio de Higiene y Seguridad Industrial
	06003	Ss. Laboratorio de Máquinas y Equipos
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Convenio con el Ministerio de Energía y Minas - Maestrías y Curso de Inglés
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
360000		Facultad de Ingeniería Civil
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Mecánica de Suelos
	06002	Ss. Laboratorio Nacional de Hidráulica
	06003	Ss. Laboratorio de Química
	06004	Ss. Laboratorio de Ensayo de Materiales
	06005	Ss. Laboratorio de Topografía
	06006	Ss. Laboratorio de Mecánica de Fluidos
	06007	Ss. Laboratorio de Física
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09005	FIC - Pro Vías Rurales
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
	12001	XVII Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil
370000		Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo

	09000	Proyectos y Convenios
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
380000		Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Electrónica
	06002	Ss. Laboratorio de Electricidad
	06003	S.s. Laboratorio de Telecomunicaciones
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Convenio UNI - INICTEL
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
390000		Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Espectometría
	06002	Ss. Laboratorio de Mecánica de Rocas
	06003	Ss. Laboratorio de Metalurgia Física
	06004	Ss. Laboratorio de Procesamiento de Minerales y Metalurgia
	06005	Ss. Laboratorio de Mineralogía
	06006	Ss. Laboratorio de Ensayo No Destructivo
	06007	Ss. Laboratorio de Ventilación de Minas
	06008	Ss. Laboratorio de Docimasia
	06009	Ss. Laboratorio de Beneficios de Materiales y Metalurgia Extractiva
	06010	Ss. Laboratorio de Máquinas y Servicios Mineros
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Planta Concentradora UNI-MALLAY
	09002	Planta Piloto UNI-Lima
	09003	Concesión Minera Sonaste
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios

	19000	Enseñanza Superior Técnica
400000		Facultad de Ingeniería de Industrial y de Sistemas
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	08001	Cursos Libres de Cómputo - Sede San Borja
	08002	Cursos Libres de Cómputo - Sede San Isidro
	08003	Cursos Libres de Cómputo - Sede Central
	08004	Cursos Libres de Cómputo - Sede La Molina
	08005	Cursos Libres de Cómputo - Sede Surco
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Proyecto Evaluación Empresarial
	09002	Proyecto Sistema Informático
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
410000		Facultad de Ingeniería Mecánica
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas
	06002	Ss. Laboratorio de Procesos Manufacturados, Ensayos Mecánicos y Metrología
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	07001	ExpoFIM - Feria Tecnológica
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	Proyecto Unigas
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
420000		Facultad de Ingeniería de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Petróleo

	06002	Ss. Laboratorio de Normalización
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
430000		Facultad de Ingeniería Química y Textil
	01000	Actividades Administrativas
	02000	Formación Profesional
	03000	Curso de Nivelación de Antegrado
	04000	Enseñanza Post-Grado
	05000	Investigación
	06000	Servicios de Laboratorio
	06001	Ss. Laboratorio de Química Orgánica
	06002	Ss. Laboratorio de Ingeniería Química
	06003	Ss. Laboratorio de Investigación Química Aplicada
	06004	Ss. Laboratorio de Ingeniería Textil
	07000	Proyección Social - Cursos Libres
	08000	Cursos Libres de Cómputo
	09000	Proyectos y Convenios
	10000	Servicios de Biblioteca
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
440000		Centro de Tecnologías de Información y Comunicaciones
	01000	Actividades Administrativas
	09000	Proyectos y Convenios
	09001	SIGA - Administrativo
	09002	CETEL - Proyecto Cisco Systems
	09003	Proyecto NanoSatélite - Chasqui I
	12000	Cursos, Seminarios y Servicios
460000		Oficina Central de Servicios Generales
	01000	Actividades Administrativas
470000		Oficina Central de Calidad Universitaria
	01000	Actividades Administrativas
480000		Oficina Central de Cooperación Internacional y Convenios
	01000	Actividades Administrativas

Fuente : Oficina Central de Economía y Finanzas-UNI

Anexo 3. Orden de Compra



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 OFICINA CENTRAL DE LOGISTICA
 Av. Túpac Amaru Nº 210 Teléfono: 381-0568 Casilla - 1301 - Lima 1
 e-mail: compras@uni.edu.pe
ORDEN DE COMPRA GUIA DE INTERNAMIENTO

Nº

DIA	MES	ANO

Señor(es) R.U.C.: Dirección: - Ref. su cotización: - Les agradeceremos enviar a nuestro almacén central en Av. Tupac Amaru Nº 210 Lima lo siguiente: - Facturar a nombre de: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA. R.U.C. 20169004359				Telf / Fax: Entrega: Forma de Pago: Moneda:	
ARTICULOS				VALOR	
a	b	c	d	a	b
CODIGO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
DEPENDENCIA:				COD. DEP.	
SOLICITUD DE COMPRA Nº:				TOTAL	
			RECIBI CONFORME		Cuenta por Pagar
1	2	3			S/
Jefe de la Unidad de Abastecimiento			Jefe de la Oficina Central de Logística		Jefe de Almacén
NOTA: Esta orden carece de validez si no es firmada mancomunada del jefe de la Unidad de Abastecimiento y del Jefe de la Oficina Central de Logística. Cada orden de compra se debe facturar por separado en original y dos copias más la guía original y remitirlas al Departamento de Contabilidad. Nos reservamos el derecho de devolver la mercadería que no está de acuerdo con nuestras especificaciones. Almacén no firmará la guía mientras el proveedor no entregue todos los artículos.					

CONTABILIDAD

Fuente: Oficina Central de Logística