

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
"CEVIC"

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPAS: PLANIFICACIÓN, EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN

NOMBRE DEL PROYECTO:“CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA”

COORDINADOR: Ing. Jaime Molina

PROPONENTE: Ing. Jaime Molina.

ENTIDAD BENEFICIARIA: “CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA”

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA: Mayo. Paúl Armas

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM-IM.-009-2011”

Ambato, Marzo 2012

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
"CEVIC"

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACION CON LA COLECTIVIDAD

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA I: "PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO"

NOMBRE DEL PROYECTO: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR: Ing. Jaime Molina

PROPONENTE: Ing. Jaime Molina.

ENTIDAD BENEFICIARIA: "CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA: Mayo. Paúl Armas

CÓDIGO DEL PROYECTO: "FICM-IM.-009-2011"

Ambato, Diciembre 2011

ÍNDICE ETAPA I

CONTENIDO	Pág.
Contenido Índice	
1. Datos Generales del Proyecto.	3
1.1 Nombre del Proyecto.	
1.2 Entidad Ejecutora.	
1.3 Cobertura y Localización.	
1.4 Monto.	
1.5 Plazo de Ejecución.	
1.6 Sector y tipo de Proyecto.	
1.7 Número de Docentes Participantes.	
1.8 Número de Estudiantes Participantes	
1.9 Entidad Beneficiaria	
1.10 Número de beneficiarios	
2. Diagnóstico y Problema	4
2.1 Descripción de la Situación Actual del Área de Intervención del proyecto.	
2.2 Identificación, Descripción y Diagnóstico del Problema.	
2.3 Línea Base del Proyecto.	
2.4 Identificación y Cuantificación de la Población Objetivo (Beneficiarios).	
3. Objetivos del Proyecto	9
3.1 Objetivo General o Propósito	
3.2 Objetivos Específicos o Componentes	
3.3 Matriz de Marco Lógico.	
4. Estrategias de Ejecución.	16
4.1 Cronograma por Objetivos y Actividades.	
5. Presupuesto y Financiamiento	18
5.1 Presupuesto por Actividades del proyecto	
5.2 Presupuesto por Concepto del proyecto.	
6. Programación Analítica.	20

**PROYECTO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA
SOCIEDAD**

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: Capacitación sobre las técnicas de mantenimiento acorde al tipo de maquinaria en las instalaciones del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.
1.2 ENTIDAD EJECUTORA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA. CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA
1.3 COBERTURA Y LOCALIZACIÓN: Localización: El proyecto está localizado al sector Norte de la ciudad de Ambato. Aeropuerto Chachoán (Departamento de Producción) Sector de Izamba Ciudad Ambato Provincia: Tungurahua. Cobertura: Con el proyecto se pretende dar capacitación a los Técnicos Aeronáuticos del delCentro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana CIDFAE
1.4 MONTO: El costo del presente proyecto es de \$701,82
1.5 PLAZO DE EJECUCIÓN: 01 de diciembre del 2011 al 02 de febrero 2012
1.6 SECTOR Y TIPO DE PROYECTO: Sector: Diseño Tipo: Capacitación
1.7 NÚMERO DE DOCENTES PARTICIPANTES: Uno.
1.8 NÚMERO DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES: Uno
1.9 ENTIDAD BENEFICIARIA DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA
1.10 NÚMERO DE BENEFICIARIOS Diez personas.

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO.

Localización:

Provincia de Tungurahua.

Ciudad de Ambato

Aeropuerto Chachoán (Departamento de Producción)

Sector de Izamba.

Población:

Se cuenta con 10 personas en el área de producción.

Educación:

El nivel de preparación del personal que desempeña las labores dentro del CID FAE es de nivel superior.

Servicios básicos:

Cuentan con todos los servicios básicos siendo estos agua potable, luz eléctrica, alcantarillado, red telefónica y acceso a internet.

Vialidad:

La vía de acceso es de primer orden, vía asfáltica.

Situación actual

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana enfrenta una situación similar a la de todas las industrias que esperan prosperar; el CID FAE por medio de la tecnología busca dicho objetivo, motivo que los ha movido a la adquisición de nuevos equipos, máquinas a la par de capacitaciones a los trabajadores en el país y fuera de éste.

La adquisición de tecnología es un vínculo relevante tanto para la sociedad como para el desarrollo de proyectos de investigación, es por lo que el CID FAE ha visto la necesidad de

brindar capacitación a los trabajadores e investigadores en los diferentes campos necesarios para llevar a cabo los variados procesos tales como: conocimiento de materiales compuestos, manejo de paquetes informáticos en software libre, actualización en cuanto a los diferentes software que se manejan.

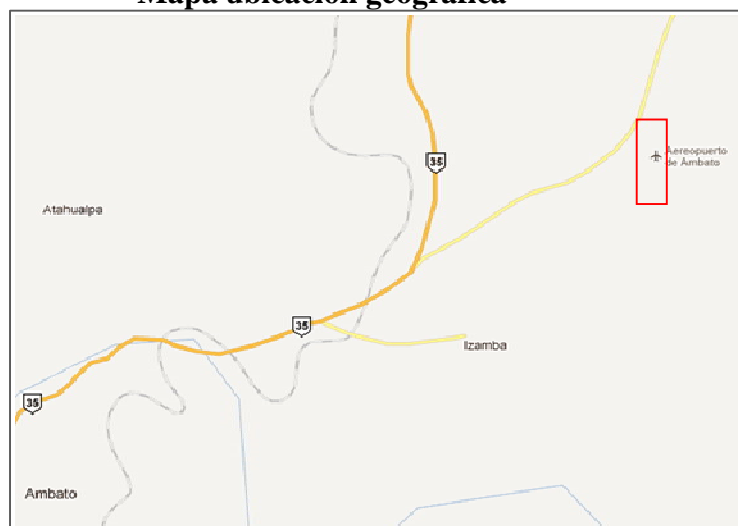
Con tal preocupación de preservar los bienes materiales recién adquiridos, se ha analizado las posibilidades de prever y planificar mantenimiento para los diferentes equipos, instalaciones y maquinaria.

Entre tales aspectos se plantea la implementación y capacitación a los trabajadores acerca del mantenimiento de las nuevas máquinas adquiridas y de las que ya desde hace algún tiempo poseen.

El proceso que los trabajadores dan como mantenimiento a la maquinaria es tan solo el limpiarlas de manera superficial, lo cual sin menospreciar no ha mantenido en buen estado a las máquinas antiguas de la base hasta hoy en día.

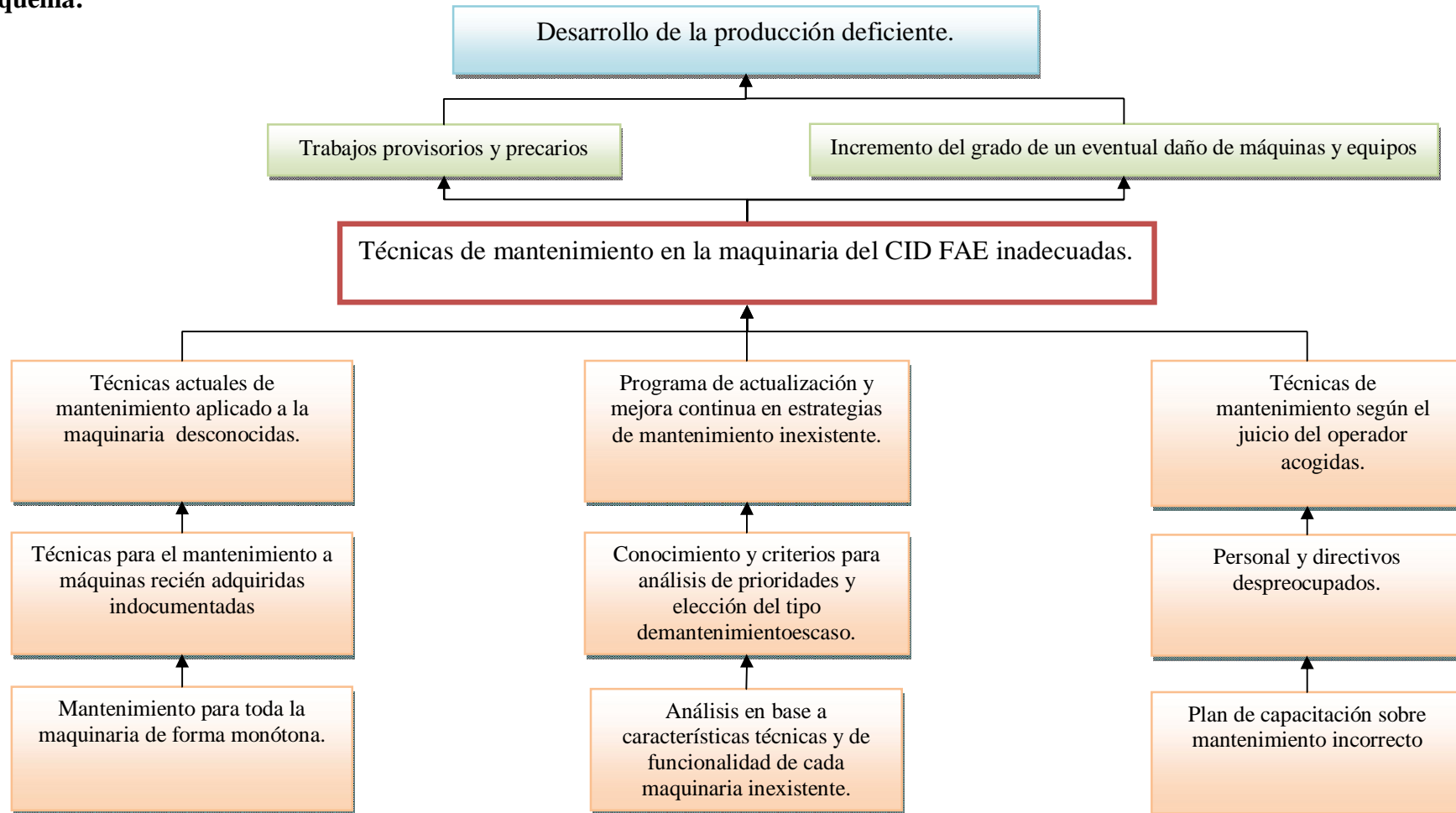
El proyecto que se desea realizar se basa en la capacitación a los trabajadores con el análisis de mantenimiento de las maquinas, proyecto que se ansía llevar a cabo debido a la necesidad del sector de poseer máquinas en buen estado que faciliten procesos y optimicen recursos.

Mapa ubicación geográfica



2.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA:

a) Esquema:



b) Interpretación:

El mantenimiento en el departamento de producción de CID FAE son netamente empíricos, la falta de una capacitación orientada hacia un adecuado mantenimiento en maquinaria en los trabajadores de CID FAE puede acarrear como consecuencia graves daños a las máquinas y equipos que se están adquiriendo para desarrollo de proyectos científicos, tal como son soldadoras, compresores, máquinas de vacío, entre las de mayor relevancia.

Las técnicas de mantenimiento de las máquinas son de acuerdo al criterio del operador, sin conocer mayormente de los métodos actuales de mantenimiento, lo que recae sobre la operatividad de las máquinas.

2.3 LÍNEA BASE DEL PROYECTO:

SECTOR	TIPO DE PROYECTO	INDICADOR
Área: Diseño	Capacitación.	<ul style="list-style-type: none">• Curso de capacitación dictado al personal del departamento de producción del CIDFAE entre diciembre 2011 a febrero 2012.

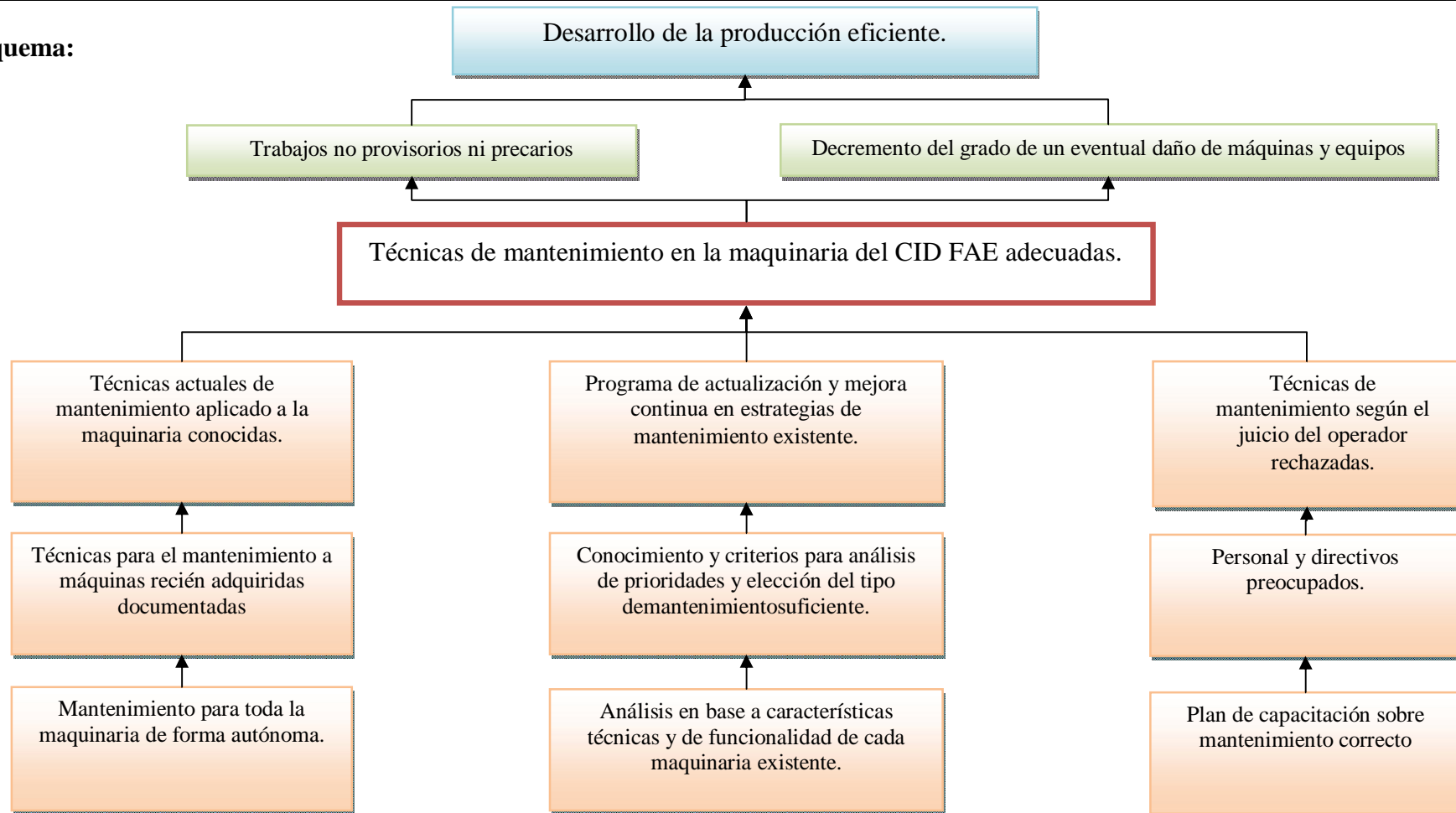
2.4 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO (BENEFICIARIOS DIRECTOS):

Los beneficiarios del proyecto son:

1. Los técnicos aeronáuticos del departamento de producción del CID-FAE que son un total de 10 personas trabajando dentro de los proyectos de investigación.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO:

a) Esquema:



3.1 OBJETIVO GENERAL O PROPÓSITO:

Técnicas de mantenimiento en la maquinaria del CID FAE adecuados.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.
- Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.
- Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.
- Plan de capacitación.

3.3 MATRIZ DE MARCO LÓGICO:			
Resumen Narrativo de Objetivos	Indicadores Verificables Objetivamente	Fuentes de Verificación	Supuestos de Sustentabilidad
Fin:	Indicadores del fin:	Medios del fin:	Supuestos del fin
Desarrollo de la producción eficiente	Mejorar la producción en un 15% entre los meses Diciembre 2011 a Febrero 2012	Registro de la producción mensual.	Políticas de Administración no cambia Decisiones de directivos para la mejora.
Propósito (objetivo general):	Indicadores del propósito:	Medios del propósito:	Supuestos del propósito:
Técnicas de mantenimiento en la maquinaria del CID FAE adecuados.	El 100% del personal del área conoce de técnicas de mantenimiento entre los meses diciembre 2011 a febrero 2012	Anexo de los temas de capacitación	Mantenga la maquinaria hasta fin de proyecto. Colaboración del personal para mantenimiento
Componentes/productos (resultados u objetivos específicos):	Indicadores de componentes:	Medios de componentes:	Supuestos de componentes
Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.	El 100% del personal del área asiste a la capacitación acerca de las técnicas de mantenimiento en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	Documentos de exposiciones de mantenimiento. Hojas de firmas para control de asistencia Anexo de los temas de capacitación	Mantengan las labores en los horarios normales. Colaboración del personal.
Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente	El 100% de los técnicos conoce las técnicas de mantenimiento y mejora continua en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	Registro de cualidades de cada máquina.	Que se conserven las máquinas que se poseen en la actualidad. Colaboración del personal del área. Que se posea manual de usuario de las máquinas
Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.	El 100% de los trabajadores del área conoce la documentación técnica de mantenimiento de cada máquina en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	Hojas de firmas para control de asistencia Anexo de los temas de capacitación	Que persista el apoyo y colaboración de los trabajadores. Que se posea manual de usuario de las máquinas

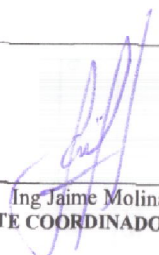
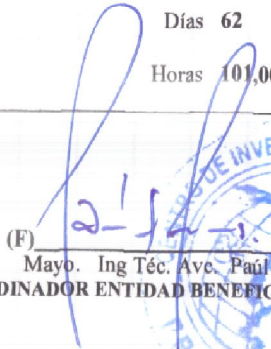
Actividades:	Presupuesto:	Medios de Verificación:	Supuestos de actividades:
COMPONENTE 1: Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.			
Actividad 1.1 Establecer Técnicas adecuadas para el mantenimiento a máquinas	213.31		
Subactividad 1.1.1 Determinar tipo de máquinas en las instalaciones	7.73	Listado de las máquinas de las instalaciones CID FAE	Permiso de acceso a catálogos de maquinarias. Acceso al área de producción
Subactividad 1.1.2 Establecer prioridades de mantenimiento.	10.88	Anexo de estado de cada máquina en el departamento de producción	Libre acceso a catálogos de maquinarias, Mantenga la maquinaria hasta fin de proyecto. Colaboración del personal
Subactividad 1.1.3 Elaborar presentaciones del tema	11.63	Anexo de los temas de capacitación	Acceso a internet y uso de la computadora
Subactividad 1.1.4 Proporcionar charlas de capacitación a los señores trabajadores del departamento de producción en cuanto a lo establecido.	183.07	Hojas de firmas para control de asistencia	Permiso de uso del auditorio de CID FAE
Actividad 1.2 Mantenimiento para toda la maquinaria de forma autónoma	47,75		
Subactividad 1.2.1 Determinar el uso y cuidados que se les da a las máquinas	10	Registros de la información referente a tipo y periodos de mantenimiento de cada máquina.	Permiso de acceso a catálogos de maquinarias, Mantenga la maquinaria hasta fin de proyecto. Colaboración del personal
Subactividad 1.2.2 Determinar características que diferencian el tipo de mantenimiento	10,18	Registros de la información científica acerca de cada máquina	Permiso de acceso a catálogos de maquinarias
Subactividad 1.2.3 Capacitar a los trabajadores acerca de las características especiales que distinguen los tipos de mantenimiento de cada máquina	27,57	Hojas de firmas para control de asistencia Anexo de los temas de capacitación	Permiso de uso del auditorio de CID FAE
COMPONENTE 2:			
Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.			

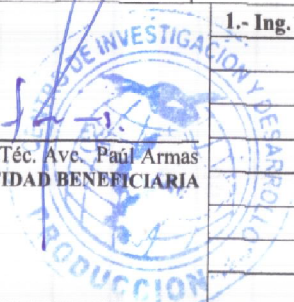
Actividad 2.1 Conocimiento y criterios para análisis de prioridades y elección del tipo de mantenimiento suficientes	193,01		
Subactividad 2.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	13,42	Anexo de análisis de mantenimiento acorde a cada máquina	Acceso a catálogos de las máquinas Documentación de trabajos que se desempeñan en cada máquina
Subactividad 2.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	17,86	Anexo de procedimientos de mantenimiento aplicables a cada máquina	Acceso a catálogos de las máquinas
Subactividad 2.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	161,73	Hojas de firmas para control de asistencia Anexo diapositivas de explicación	Permiso de uso del auditorio de CID FAE Compromiso de los trabajadores
Actividad 2.2 Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria.	33,18		
Subactividad 2.2.1 Verificar tipo de cuidado que se les da a las máquinas.	7,59	Anexo de Hojas de registro de mantenimiento	Permiso de acceso a catálogos de maquinarias
Subactividad 2.2.2 Registrar características especiales de cada máquina	15,32	Registro de cualidades de cada máquina.	Acceso a informes de producción
Subactividad 2.2.3 Determinar cuidados necesarios de cada máquina.	10,27	Registro de cuidados que se les debe dar a cada máquina como mantenimiento.	Disponer de Catálogos de maquinarias. Tener acceso a las instalaciones
COMPONENTE 3			
Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.			
Actividad 3.1 Plan de capacitación sobre mantenimiento correcto	214,57		
Subactividad 3.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	9,23	Anexo listado de tipos de mantenimiento	Disponer de catálogos de la maquinaria. Colaboración del personal. Acceso a internet.
Subactividad 3.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	17,77	Anexo documento de procedimientos de mantenimiento de cada máquina	Acceso a internet.
Subactividad 3.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	187,57	Anexo diapositivas de exposición	Colaboración de los técnicos del área
Total	701,82		

4. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN.

4.1 CRONOGRAMA POR OBJETIVOS Y ACTIVIDADES					
COMPONENTES/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO			RESPONSABLES	RECURSOS NECESARIOS
	DESDE	HASTA	# HORAS		
COMPONENTE 1: Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.					
Actividad 1.1 Establecer Técnicas adecuadas para el mantenimiento a máquinas	02/12/2011	08/12/2011	20,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, internet, computador. pasajes, alimentación
Subactividad 1.1.1 Determinar tipo de máquinas en las instalaciones	02/12/2011	03/12/2011	3,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, pasajes, alimentación
Subactividad 1.1.2 Establecer prioridades de mantenimiento.	03/12/2011	04/12/2011	4,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, Computador, internet, pasajes, alimentación
Subactividad 1.1.3 Elaborar presentaciones del tema	04/12/2011	05/12/2011	4,00	Estudiante	Computador, material de oficina, internet, bibliografía, pasajes, alimentación
Subactividad 1.1.4 Proporcionar charlas de capacitación a los señores trabajadores del departamento de producción en cuanto a lo establecido.	05/12/2011	08/12/2011	9,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, marcadores, Proyector, computador, pasajes, alimentación.
Actividad 1.2 Mantenimiento para la maquinaria de forma autónoma	09/12/2011	21/12/2011	22,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, pasajes, alimentación
Subactividad 1.2.1 Determinar el uso y cuidados que se le da a las máquinas	09/12/2011	10/12/2011	6,00	Estudiante.	Materiales: suministros de oficina, Computador, internet, pasajes, alimentación
Subactividad 1.2.2 Determinar características que diferencian el tipo de mantenimiento	11/12/2011	14/12/2011	6,00	Estudiante y docente.	Computador, material de oficina, internet, bibliografía, pasajes, alimentación
Subactividad 1.2.3 Capacitar a los trabajadores acerca de las características especiales que distinguen los tipos de mantenimiento de cada máquina	15/12/2011	21/12/2011	10,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, Papelotes, marcadores, Proyector, computador. pasajes, alimentación
COMPONENTE 2: Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.					
Actividad 2.1 Conocimiento y criterios para análisis de prioridades y elección del tipo de mantenimiento suficientes	21/12/2011	03/01/2012	17,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, Papelotes, marcadores, Proyector, computador. pasajes, alimentación
Subactividad 2.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	21/12/2011	23/12/2011	5,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, pasajes, alimentación
Subactividad 2.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	27/12/2011	30/12/2011	6,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, computador. pasajes, alimentación
Subactividad 2.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	02/01/2012	03/01/2012	6,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina marcadores, pasajes, alimentación, computador, internet

Actividad 2.2 Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria.	03/01/2012	14/01/2012	15,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 2.2.1 Verificar tipo de cuidado que se les da a las máquinas.	03/01/2012	04/01/2012	4,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 2.2.2 Registrar características especiales de cada máquina	04/01/2012	08/01/2012	5,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 2.2.3 Determinar cuidados necesarios de cada máquina.	10/01/2012	14/01/2012	6,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, Papelotes, marcadores, Proyector, computador, pasajes, alimentación
COMPONENTE 3					
Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.					
Actividad 3.1 Plan de capacitación sobre mantenimiento correcto.	15/01/2012	02/02/2012	27,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 3.1.1 Determinar las diferente técnicas de mantenimiento aplicables en la planta.	15/01/2012	16/01/2012	5,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 3.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina.	16/01/2012	20/01/2012	10,00	Estudiante y docente.	Materiales: suministros de oficina, computador, pasajes, alimentación
Subactividad 3.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina.	23/01/2012	02/02/2012	12,00	Estudiante	Materiales: suministros de oficina, Papelotes, marcadores, Proyector, computador, pasajes, alimentación
			Total	101	

		Días 62			
		Horas 101,00			
			DOCENTES PROPONENTES	ESTUDIANTES PARTICIPANTES	
			1.- Ing. Jaime Molina	1.- Nancy Rodríguez	
(F) 					
Ing Jaime Molina					
DOCENTE COORDINADOR					
(F) 					
Mayo. Ing Téc. Ave. Paul Armas					
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA					



5. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO			
5.1 PRESUPUESTO POR ACTIVIDADES DEL PROYECTO			
OBJETIVOS	FUENTES DE FINANCIAMIENTO		TOTAL
ESPECÍFICOS/ ACTIVIDADES Y SUBACTIVIDADES	(dólares)		
	APORTE DE LA COMUNIDAD / ENTIDAD	APORTE RECURSOS PROPIOS ESTUDIANTES	
COMPONENTE 1:			
Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.			
Actividad 1.1 Establecer Técnicas adecuadas para el mantenimiento a máquinas	163,56	49,75	213,31
Subactividad 1.1.1 Determinar tipo de máquinas en las instalaciones	0,23	7,5	7,73
Subactividad 1.1.2 Establecer prioridades de mantenimiento.	3,38	7,5	10,88
Subactividad 1.1.3 Elaborar presentaciones del tema	3,38	8,25	11,63
Subactividad 1.1.4 Proporcionar charlas de capacitación a los señores trabajadores del departamento de producción en cuanto a lo establecido.	156,57	26,5	183,07
Actividad 1.2 Mantenimiento para cada la maquinaria de forma autónoma	7,76	40	47,75
Subactividad 1.2.1 Determinar el uso y cuidados que se les da a las máquinas	0	10	10
Subactividad 1.2.2 Determinar características que diferencian el tipo de mantenimiento	0,18	10	10,18
Subactividad 1.2.3 Capacitar a los trabajadores acerca de las características especiales que distinguen los tipos de mantenimiento de cada máquina	7,57	20	27,57
COMPONENTE 2:			
Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.			
Actividad 2.1 Conocimiento y criterios para análisis de prioridades y elección del tipo de mantenimiento suficientes	148,01	45	193,01
Subactividad 2.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	5,92	7,5	13,42
Subactividad 2.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	10,36	7,5	17,86

Subactividad 2.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	131,73	30	161,73
Actividad 2.2 Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria.	10,68	22,5	33,18
Subactividad 2.2.1 Verificar tipo de cuidado que se les da a las máquinas.	0,09	7,5	7,59
Subactividad 2.2.2 Registrar características especiales de cada máquina	10,32	5	15,32
Subactividad 2.2.3 Determinar cuidados necesarios de cada máquina.	0,27	10	10,27
COMPONENTE 3			
Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.			
Actividad 3.1 Plan de capacitación sobre mantenimiento correcto	172,07	42,5	214,57
Subactividad 3.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	4,23	5	9,23
Subactividad 3.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	10,27	7,5	17,77
Subactividad 3.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	157,57	30	187,57
TOTAL	502,08	199,75	701,82

5.2 PRESUPUESTO POR CONCEPTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	APORTE COMUNIDAD	APORTE RECURSOS PROPIOS	TOTAL
			USD.
Personal	0	0	0
Equipos	425	25	450
Materiales y Suministros	32,04	42,75	74,79
Pasajes	0	93	93
Servicios (refrigerios, fotocopias, etc.)	45,04	39	84,04
Total USD	502,08	199,75	701,82

F) _____

Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño
DECANO FACULTAD DE
INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

(F) _____

Mayo. Téc. Ave. Paúl Armas
JEFE DE PRODUCCION CID FAE



6.- PROGRAMACIÓN ANALÍTICA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

PROYECTO: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".

ENTIDAD BENEFICIARIA: "CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR DEL PROYECTO: INGENIERO JAIME MOLINA

UNIDAD TEMÁTICA: Métodos de mantenimiento direccionado al tipo de máquina, enfocado específicamente a las máquinas de las instalaciones del CID FAE.

FECHA: 05/21/2011 a 08/12/2011

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	Conocer la clasificación de mantenimiento y aplicabilidad del mantenimiento en las instalaciones del CID FAE			
CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Mantenimiento (ventajas y desventajas)	Preguntas intercaladas. Técnica de la demostración.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	2 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Objetivos básicos de todo mantenimiento industrial	Método científico, método analítico	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	2 horas	Autoevaluación
Clasificación del mantenimiento.	Técnica de la discusión, método analítico y organizadores gráficos.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales Equipo tecnológico.	5 horas	Evaluación formativa Autoevaluación

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

PROYECTO: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".

ENTIDAD BENEFICIARIA: "CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR DEL PROYECTO: INGENIERO JAIME MOLINA

UNIDAD TEMÁTICA:

Capacitación acerca de las características especiales que distinguen los tipos de mantenimiento de cada máquina.

FECHA: 15/12/2011 a 21/12/2011

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	Conocer los principales cuidados de las máquinas.			
CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria	Preguntas intercaladas. Técnica de la demostración.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	4 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Análisis de prioridades de las máquinas	Método científico, método analítico.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	3 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Elección de tipo de mantenimiento	Método analítico y organizadores gráficos.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	3 horas	Evaluación formativa Autoevaluación

74
21

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

PROYECTO: "CAPACTACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".

ENTIDAD BENEFICIARIA: "CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR DEL PROYECTO: INGENIERO JAIME MOLINA

UNIDAD TEMÁTICA:

Procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina

FECHA: 02/01/2012 a 03/01/2012

OBJETIVOS DE LA UNIDAD	Conocer los procedimientos de mantenimiento de cada máquina.			
CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
Procedimientos de mantenimiento.	Preguntas intercaladas. Técnica de la demostración.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	2 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Máquinas existentes y utilización	Método científico, método analítico.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	2 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Mantenimiento de tornos	Método analítico y organizadores gráficos.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	2 horas	Evaluación formativa Autoevaluación

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE: INGENIERÍA MECÁNICA**

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

PROYECTO: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".

ENTIDAD BENEFICIARIA: "CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

COORDINADOR DEL PROYECTO: INGENIERO JAIME MOLINA

UNIDAD TEMÁTICA:

Mantenimiento acorde a cada tipo de maquinaria.

FECHA: 23/01/2012 a 02/02/2012

OBJETIVOS DE LA UNIDAD Conocer los procedimientos de mantenimiento de cada máquina.

CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS	TIEMPO	EVALUACIÓN
		Equipo tecnológico.		
Mantenimiento de tornos CNC	Método científico, método analítico.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	4 horas	Autoevaluación
Mantenimiento de compresores	Método científico, método analítico.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	4 horas	Evaluación formativa Autoevaluación
Mantenimiento de sierra y taladros entre otras	Método científico, método analítico.	Humanos: 1 Docente 1 Estudiante Materiales: Equipo tecnológico.	4 horas	Evaluación formativa Autoevaluación

7. ANEXOS

INFORME PROYECTO PLANIFICADO.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 CARRERA DE: INGENIERIA MECANICA
 PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS.

PROYECTO: CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA										CÓDIGO: FICM-IM.-009-2011	
ENTIDAD BENEFICIARIA			TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO USD (\$)					
1. CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA "CID FAE"			DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES		APORTE DE LA ENTIDAD BENEFICIARIA		TOTAL	
NÚMERO DE BENEFICIARIOS: 10			02/12/2011	02/02/2012	101	199,75		502,08		701,82	
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA		RESPONSABLES DEL PROYECTO			ESTUDIANTES PARTICIPANTES						
NOMBRE	CARGO	DOCENTE COORDINADOR	DOCENTE AUTOR		HOMBRES		# HORAS PLANIFICADAS	MUJERES		# HORAS PLANIFICADAS	
1. Ing Paúl Armas	1. Jefe de producción.	Ing. Jaime Molina	1 Ing. Jaime Molina	1				1 Srta. Nancy Rodríguez	101		
			2	2				2			
			3	3				3			
			4	4				4			
			5	5				5			
			6	6				6			
			7	7				7			
PRESENTADO POR:			REVISADO POR:				INFORME FAVORABLE:				
f.  Ing. Jaime Molina. DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO			f.  Lic. Mg. Jorge Amores. COORDINADOR UNIDAD VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD				f. _____ Ing. Víctor Guachimosa DIRECTOR CEVIC-UTA				

Ambato, diciembre 09 de 2011

Mayo. Téc. Avc. Paúl Armas
JEFE DE PRODUCCIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA
"CID FAE"

Presente

De mi consideración:

Por el presente me permito expresar a usted mi más cordial saludo y deseo de éxitos en sus funciones. A la vez que solicito se digne autorizar a quién corresponda, se brinde las facilidades necesarias para que el personal de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Mecánica realicen la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación de Proyecto Académico de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad.

Con esta finalidad y seguros de contar con su valiosa aprobación, se deberá suscribir el **ACTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO** adjunta o Convenio.

Por la atención que se digne dar al presente, me suscribo de usted.

Atentamente:



Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
DECANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Adjunto: Acta de Aceptación y Compromiso

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD "CEVIC"**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

**ACTA DE ACEPTACIÓN Y COMPROMISO PARA LA PLANIFICACIÓN,
EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS
ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON
LA SOCIEDAD**

En la ciudad de Ambato, a los nueve días del mes de Diciembre del dos mil once el CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA "CID FAE" representado por el Mayo. Téc. Avc. Paúl Armas en calidad de JEFE DE PRODUCCIÓN y la Universidad Técnica de Ambato a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica representada por el Ing. M.Sc. Francisco Pazmiño en calidad de Decano de Facultad, acuerdan celebrar la presente Acta de Aceptación y Compromiso, al tenor de las siguientes cláusulas:

PRIMERA.- ANTECEDENTES.

- 1.1 El Centro de Investigación y Desarrollo de la FAE domiciliado en el cantón Ambato de la provincia de Tungurahua, es una entidad que realiza su actividad en el ámbito de la investigación y ejecución de proyectos aeronáuticos.
- 1.2 La Universidad Técnica de Ambato entre los principios que orientan sus funciones contempla la "Vinculación con la Sociedad", en virtud de la cual esta Institución de Educación Superior pone a disposición de la comunidad su colaboración en áreas específicas a entidades, tanto públicas como privadas a través de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica.

SEGUNDA.- OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Facilitar la vinculación Universidad - Sectores sociales, productivos y culturales.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Establecer la cooperación interinstitucional entre la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato y el Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana para desarrollar en forma conjunta y participativa la Planificación de Proyectos Académicos de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad; con el siguiente tema: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".

TERCERA.- COMPROMISOS DE LAS PARTES

3.1 El Centro De Investigación Y Desarrollo De La Fuerza Aérea Ecuatoriana se compromete a:

- Brindar las facilidades necesarias durante la Etapa de Planificación del Proyecto a través de un Coordinador designado para el efecto, para que proporcione la información necesaria al personal de la Universidad Técnica de Ambato.
- Suscribir a través de su jefe de producción Mayo. Téc. Avc. Paúl Armas los formatos respectivos de la Planificación del Proyecto para su posterior aprobación, ejecución - monitoreo y evaluación.

3.2 La Universidad Técnica de Ambato se compromete a:

- Prestar las facilidades necesarias a través del personal idóneo y designar como Coordinador del Proyecto al **Ing. Jaime Molina**, con alumnos de la Carrera de Ingeniería Mecánica, que se requieran para el desarrollo de la Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA".
- Presentar para su aprobación el proyecto académico de servicio comunitario para Vinculación con la Sociedad de una duración mínima de 80 horas de ejecución, las mismas serán realizadas fuera de los horarios académicos normales, o durante periodo vacacional.

Los participantes se ratifican en todo el contenido del acta de "Aceptación y compromiso", y para constancia firman en unidad de acto, cuatro ejemplares del mismo tenor y efecto, en Ambato a los nueve días del mes de diciembre del 2011

Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño
Decano de la Facultad de Ingeniería

Civil y Mecánica



Ing. Paul Armas
Mayo. Tec. Avc.

Jefe de producción CID FAE



REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES SOCIEDADES



NUMERO RUC: 1768146910001
RAZON SOCIAL: CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA
NOMBRE COMERCIAL:
CLASE CONTRIBUYENTE: OTROS
REPRESENTANTE LEGAL: ROSERO PAZMIÑO PAULINA ALEXANDRA
CONTADOR: GUTIERREZ ESPIN ELVIA SUSANA

FEC. INICIO ACTIVIDADES: 15/10/2008 **FEC. CONSTITUCION:** 15/10/2008
FEC. INSCRIPCION: 16/01/2009 **FECHA DE ACTUALIZACION:** 10/03/2011

ACTIVIDAD ECONOMICA PRINCIPAL:

INVESTIGACION Y DESARROLLO AEROSPAICIAL

DOMICILIO TRIBUTARIO:

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: AMBATO Parroquia: IZAMBA Barrio: YACUPAMBA Calle: ALFREDO COLOMA Número: 04-303 Intersección: IGNACIO VELA Edificio: AEROPUERTO CHACHOAN Referencia ubicación: A UNA CUADRA DE LA IGLESIA Teléfono Trabajo: 032856584 Teléfono Trabajo: 032854381 Fax: 032854381 Email: finanzasckfian@hotmail.com

DOMICILIO ESPECIAL:

OBLIGACIONES TRIBUTARIAS:

- * ANEXO RELACION DEPENDENCIA
- * ANEXO TRANSACCIONAL SIMPLIFICADO
- * DECLARACIÓN DE RETENCIONES EN LA FUENTE
- * DECLARACIÓN MENSUAL DE IVA

DE ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS: del 001 al 091 **ABIERTOS:** 1
JURISDICCION: 1 REGIONAL CENTRO 1 TUNGURAHUA **CERRADOS:** 0



FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Usuario: SECA030507

Lugar de emisión: AMBATO BOLIVAR 1369

Fecha y hora: 10/03/2011 15:15:37

**REGISTRO UNICO DE CONTRIBUYENTES
SOCIEDADES**



NUMERO RUC: 1768146910001
RAZON SOCIAL: CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA

ESTABLECIMIENTOS REGISTRADOS:

No. ESTABLECIMIENTO: 001	ESTADO: ABIERTO	MATRIZ:	FEC. INICIO ACT.: 15/10/2006
NOMBRE COMERCIAL:			FEC. CIERRE:
ACTIVIDADES ECONÓMICAS:			FEC. REINICIO:
INVESTIGACION Y DESARROLLO AEROSPAICIAL			

DIRECCIÓN ESTABLECIMIENTO:

Provincia: TUNGURAHUA Cantón: AMBATO Parroquia: IZAMBA Barrio: YACUPAMBA Calle: ALFREDO COLOMA Número: 04-303
Intercación: IGNACIO VELA Referencia: A UNA CUADRA DE LA IGLESIA Edificio: AEROPUERTO CHACHOAN Teléfono: Trabajo:
032856584 Teléfono Trabajo: 032854381 Fax: 032854381 Email: finanzascidfae@hotmail.com



FIRMA DEL CONTRIBUYENTE

SERVICIO DE RENTAS INTERNAS

Usuario: SECA050307

Lugar de emisión: AMBATO/BOLIVAR 1550

Fecha y hora: 10/02/2011 13:15:37

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad

CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA II:“EJECUCIÓN Y MONITOREO”

NOMBRE DEL PROYECTO:CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

DOCENTE COORDINADOR: Ing. Jaime Molina.

DOCENTES PARTICIPANTES: Ing. Jaime Molina.

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA: Mayo. Paúl Armas.

CÓDIGO DEL PROYECTO:“FICM-IM.-009-2011”

Ambato, febrero 2012.

ÍNDICE ETAPA II

CONTENIDO	Pág.
1. Estrategias de Monitoreo.	1
2. Registro de Asistencia.	4
3. Registro de Actividades Tutoriales del Coordinador del Proyecto.	32
4. Anexos.	33

1. ESTRATEGIA DE MONITOREO:

COMPONENTES/ACTIVIDADES SUBACTIVIDADES	TIEMPO PLANIFICADO			PRESUPUESTO PLANIFICADO			TIEMPO DE EJECUCIÓN REAL			PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN REAL		
	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD	DESDE	HASTA	# HORAS	APORTES RECURSOS ESTUDIANTES	APORTES ENTIDAD BENEFICIARIA	TOTAL USD
Componente 1: Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.												
Actividad 1.1 Establecer Técnicas adecuadas para el mantenimiento a máquinas	02/12/2011	08/12/2011	20,00	49.75	163.56	213.31	02/12/2011	08/12/2011	20,00	76.7	202.6	279.3
Subactividad 1.1.1 Determinar tipo de máquinas en las instalaciones	02/12/2011	03/12/2011	3,00	7.5	0.23	7.73	02/12/2011	03/12/2011	3,00	5.5	0.05	5.55
Subactividad 1.1.2 Establecer prioridades de mantenimiento.	03/12/2011	04/12/2011	4,00	7.5	3.38	10.88	03/12/2011	04/12/2011	4,00	15.25	2.2	17.45
Subactividad 1.1.3 Elaborar presentaciones del tema	04/12/2011	05/12/2011	4,00	8.25	3.38	11.63	04/12/2011	05/12/2011	4,00	25.2	0.1	25.3
Subactividad 1.1.4 Proporcionar charlas de capacitación a los señores trabajadores del departamento de producción en cuanto a lo establecido.	05/12/2011	08/12/2011	9,00	26.5	156.57	183.07	05/12/2011	08/12/2011	9,00	30.75	200.25	231
Actividad 1.2 Mantenimiento para cada la maquinaria de forma autónoma	09/12/2011	21/12/2011	22,00	40	7.76	47.76	09/12/2011	21/12/2011	22,00	44.75	3.55	48.3
Subactividad 1.2.1 Determinar el uso y cuidados que se les da a las máquinas	09/12/2011	10/12/2011	6,00	10	0.00	10.00	09/12/2011	10/12/2011	6,00	8.5	0	8.5
Subactividad 1.2.2 Determinar características que diferencian el tipo de mantenimiento	11/12/2011	14/12/2011	6,00	10	0.18	10.18	11/12/2011	14/12/2011	6,00	11.25	0.05	11.3
Subactividad 1.2.3 Capacitar a los trabajadores acerca de las características	15/12/2011	21/12/2011	10,00	20	7.57	27.57	15/12/2011	21/12/2011	10,00	25	3.5	28.5

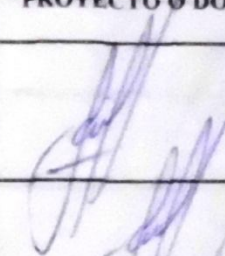
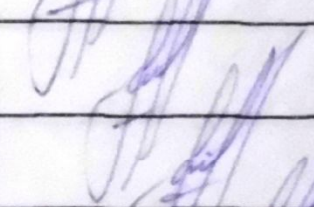
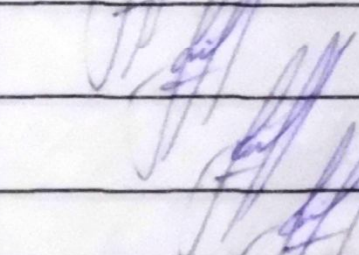
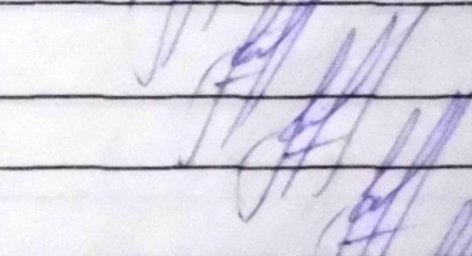
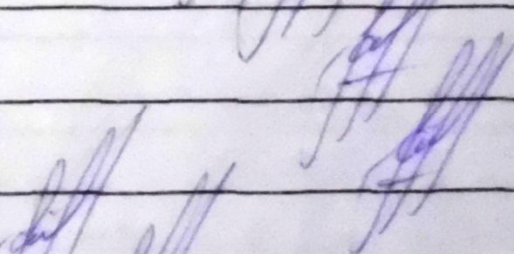
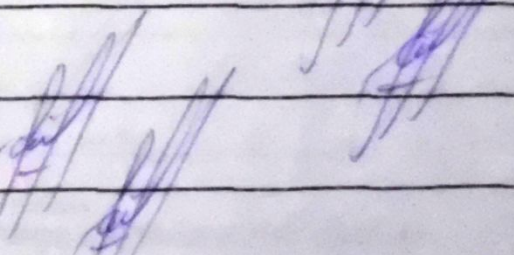
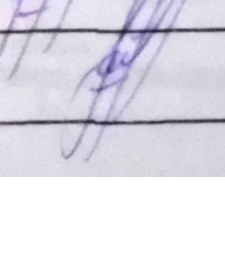
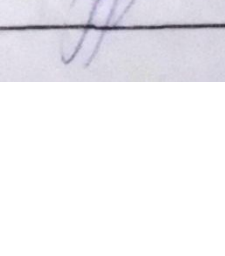
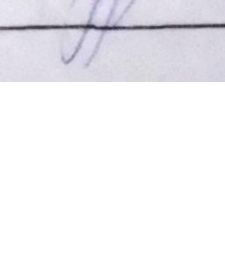
especiales que distinguen los tipos de mantenimiento de cada máquina													
Componente 2: Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.													
Actividad 2.1 Conocimiento y criterios para análisis de prioridades y elección del tipo de mantenimiento suficientes	21/12/2011	03/01/2012	17,00	45	148.01	193.01	21/12/2011	03/01/2012	17,00	49.5	78.29	127.79	
Subactividad 2.1.1 Determinar los diferentes métodos de mantenimiento aplicables en la planta.	21/12/2011	23/12/2011	5,00	7.5	5.92	13.42	21/12/2011	23/12/2011	5,00	9	3.35	12.35	
Subactividad 2.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	27/12/2011	30/12/2011	6,00	7.5	10.36	17.86	27/12/2011	30/12/2011	6,00	8.5	4.25	12.75	
Subactividad 2.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	02/01/2012	03/01/2012	6,00	30	131.73	161.73	02/01/2012	03/01/2012	6,00	32	70.69	102.69	
Actividad 2.2 Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria.	03/01/2012	14/01/2012	15,00	22.5	10.68	33.18	03/01/2012	14/01/2012	15,00	19.85	4.65	24.5	
Subactividad 2.2.1 Verificar tipo de cuidado que se les da a las máquinas.	03/01/2012	04/01/2012	4,00	7.5	0.09	7.59	03/01/2012	04/01/2012	4,00	5.5	0.25	5.75	
Subactividad 2.2.2 Registrar características especiales de cada máquina	04/01/2012	08/01/2012	5,00	5	10.32	15.32	04/01/2012	08/01/2012	5,00	3	4.25	7.25	
Subactividad 2.2.3 Determinar cuidados necesarios de cada máquina.	10/01/2012	14/01/2012	6,00	10	0.27	10.27	10/01/2012	14/01/2012	6,00	11.35	0.15	11.5	

Componente 3: Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.												
Actividad 3.1 Plan de capacitación sobre mantenimiento correcto	15/01/2012	02/02/2012	27,00	42.5	176.87	219.37	15/01/2012	02/02/2012	27,00	46.6	200.05	246.65
Subactividad3.1.1 Determinar las diferente técnicas de mantenimiento aplicables en la planta.	15/01/2012	16/01/2012	5,00	5	4.23	9.23	15/01/2012	16/01/2012	5,00	7	1.25	8.25
Subactividad3.1.2 Documentar procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	16/01/2012	20/01/2012	10,00	7.5	10.27	17.77	16/01/2012	20/01/2012	10,00	8.25	8.8	17.05
Subactividad3.1.3 Comunicar los procedimientos de mantenimiento acorde a cada máquina	23/01/2012	02/02/2012	12,00	30	157.57	187.57	23/01/2012	02/02/2012	12,00	31.35	190	221.35
TOTAL			101	199.75	506.88				101	237.4	469.14	726.54
f:  Ing. Jaime Molina DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO	f:  Mayo. Paul Armas COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA						f:  Lic. Mg. Jorge Amores COORDINADOR UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA					

3. REGISTRO DE ACTIVIDADES TUTORIALES DEL COORDINADOR Y DOCENTES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

COORDINADOR O DOCENTE PARTICIPANTES EN LA EJECUCIÓN, MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO:

Ing. Jaime Molina

DÍA Y FECHA	HORA INICIO	HORA FINALIZACION	# DE HORAS	ACTIVIDADES CUMPLIDAS	FIRMAS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO O DOCENTE PARTICIPANTE
VIERNES 02/12/2011	14H00	16H00	2	Fijación de fechas tentativas para la realización de la Capacitación	
VIERNES 02/12/2011	16H00	17H00	1	Determinación de la temática a dictarse en la capacitación.	
SABADO 03/12/2011	8H00	10H00	2	Definir temáticas del módulo de capacitación.	
SABADO 03/12/2011	10H00	12H00	2	Metodologías a utilizarse en la capacitación.	
LUNES 05/12/2011	12H00	14H00	2	Planificación de la capacitación	
LUNES 05/12/2011	14H00	16H00	2	Control de Asistencia a la estudiante participante	
MARTES 06/12/2011	13H00	16H00	3	Control de Asistencia a la estudiante participante	
MIÉRCOLES 07/12/2011	13H00	16H00	3	Control de Asistencia a la estudiante participante	
JUEVES 08/12/2011	13H00	16H00	3	Monitoreo de actividades de planificación de la capacitación	

JUEVES 15/12/2011	14H00	15H00	1	Control de Asistencia a la estudiante participante	
VIERNES 16/12/2011	14H00	15H00	3	Monitoreo de actividades de planificación de la capacitación	
LUNES 19/12/2011	8H00	10H00	2	Monitoreo de actividades de planificación de la capacitación	
MARTES 20/12/2011	14H00	17H00	3	Control de Asistencia a la estudiante participante	
MIÉRCOLES 21/12/2011	15H00	18H00	3	Monitoreo del desarrollo de actividades	
LUNES 02/01/2012	15H00	17H00	2	Monitoreo del desarrollo de actividades	
MARTES 03/01/2012	14H00	18H00	3	Monitoreo del desarrollo de actividades	
LUNES 23/01/2012	15H00	16H00	1	Monitoreo de actividades de planificación de la capacitación	
MIÉRCOLES 01/02/2012	13H00	14H00	3	Monitoreo del desarrollo de actividades	
JUEVES 02/02/2012	13H00	17H00	4	Monitoreo del desarrollo de actividades	
TOTAL			45		

f: _____

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

f: _____

Mayo, Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad de la Facultad

CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

ETAPA III: “EVALUACIÓN”

NOMBRE DEL PROYECTO: CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

DOCENTE COORDINADOR: Ing. Jaime Molina

DOCENTES PARTICIPANTES: Ing. Jaime Molina

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA: Mayo. Paúl Armas

CÓDIGO DEL PROYECTO: “FICM-IM.-009-2011”

Ambato, Febrero 2012

INDICE ETAPA III

CONTENIDO

Pág.

1. Evaluación de Resultados.
2. Fichas de Calificación de Estudiantes Participantes.
3. Anexos.

1. EVALUACIÓN DE RESULTADOS:

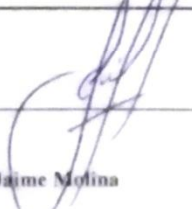
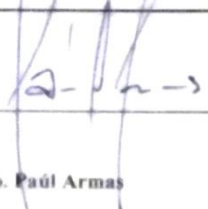
RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	PRODUCTOS O RESULTADOS ALCANZADOS	NIVEL DE CUMPLIMIENTO %
FIN:	Desarrollo de la producción eficiente.	Tiempos muertos de producción mínimos	80
PROPÓSITO:	Técnicas de mantenimiento en la maquinaria del CID FAE adecuados.	El personal del área conoce de técnicas de mantenimiento entre los meses diciembre 2011 a febrero 2012	100
COMPONENTE 1:	Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.	El personal del área asiste a la capacitación acerca de las técnicas de mantenimiento en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	100
COMPONENTE 2:	Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente	Los técnicos conocen las técnicas de mantenimiento y mejora continua en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	90
COMPONENTE 3:	Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.	Los trabajadores del área conocen la documentación técnica de mantenimiento de cada máquina en los meses diciembre 2011 a febrero 2012	85

VALORACIÓN FINAL:

El alcance de los objetivos se ve limitado debido al desempeño de cada trabajador del área, ya que en si son quienes trabajarán y llevan a cabo todas las tareas de mantenimiento a las máquinas de la institución.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Se puede concluir que las capacitaciones tanto teóricas como prácticas dentro de las instalaciones se han llevado de la mejor manera para el alcance de los objetivos estimados dentro de la planificación. Se recomienda a la entidad designar un encargado de la organización del mantenimiento, además se recomienda también de la implantación de un plan de mantenimiento en el cual se especifiquen más detalladamente las operaciones, pasos y procesos a seguir en caso de daño o falla de las máquinas, esto en vista de que el personal de las bases militares suele ser cambiado a otras ciudades, siendo así que personas con conocimientos diferentes de cuidado de las máquinas puede llegar a la planta.

f: 	f: 	f: _____
Ing. Jaime Molina	Mayo. Paúl Armas	Lic. Mg. Jorge Amores
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO	COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA	COORDINADOR UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD DE LA FACULTAD



2. FICHAS DE EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES PARTICIPANTES.

CUMPLIMIENTO DE HORAS DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADEMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

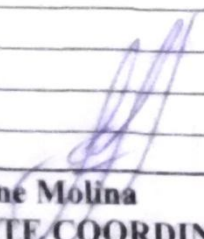
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA

UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

NOMBRE DEL PROYECTO: "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

No	Nómina de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Aprueba - Reprueba	No	Nómina de los estudiantes del grupo	Horas laboradas	Aprueba - Reprueba
1	Nancy Piedad Rodríguez Sánchez	101	Aprueba				

f: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

Ambato, 8 de Febrero del 2012

3. RESUMEN DE BENEFICIARIOS

3.1 MATRIZ DE ENFOQUE DE IGUALDAD

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
CARRERA DE INGENIERIA MECANICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA		
ENFOQUE	DESCRIPCIÓN	BENEFICIARIOS
SEXO	HOMBRE	9
	MUJER	1
	SUBTOTAL	10
ETARIO	MENORES DE 15 AÑOS	0
	DE 15 A 29 AÑOS	8
	DE 30 A 64 AÑOS	2
	DE 65 Y MAS AÑOS	0
	SUBTOTAL	10
DISCAPACIDADES	FÍSICA	0
	PSICOLÓGICA	0
	MENTAL	0
	AUDITIVA	0
	VISUAL	0
	SUBTOTAL	0
PUEBLOS Y NACIONALIDADES	INDÍGENAS	0
	MESTIZOS	10
	BLANCOS	0
	AFROAMERICANOS	0
	MONTUBIOS	0
	OTROS	0
	SUBTOTAL	10
MOVILIDAD	ECUATORIANO EN EL	0
	EXTRANJERO	
	EXTRANJERO EN EL	0
	ECUADOR	
	SUBTOTAL	0

FUENTE: oficio DIPLEG-061-2011, julio 11, 2011. SENPLADES

1.

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

3.2 MATRIZ DE ENFOQUE TERRITORIAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
 PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
 CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD
 PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS

PROYECTO: CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

No.	PROVINCIAS	CANTÓN	PARROQUIA	No. DE BENEFICIARIOS
01	AZUAY			
02	BOLÍVAR			
03	CAÑAR			
04	CARCHI			
05	CHIMBORAZO			
06	COTOPAXI			
07	EL ORO			
08	ESMERALDAS			
09	GUAYAS			
10	IMBABURA			
11	LOJA			
12	LOS RÍOS			
13	MANABÍ			
14	MORONA SANTIAGO			
15	NAPO			
16	PASTAZA			
17	PICHINCHA			
18	TUNGURAHUA	Ambato	Izamba	10
19	ZAMORA CHINCHIPE			
20	GALÁPAGOS			
21	SUCUMBIOS			
22	ORELLANA			
23	SANTO DOMINGO			
24	SANTA ELENA			
25	NO LIMITADO			
TOTAL				10

FUENTE: oficio DIPLEG-061-2011, julio 11, 2011. SENPLADES

f. _____

Ing. Jaime Molina
 DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

3.3 REGISTRO DE BENEFICIARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROGRAMA: UNIDAD DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
CARRERA DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROYECTOS ACADÉMICOS DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD PLANIFICADOS, EJECUTADOS, MONITOREADOS Y EVALUADOS
PROYECTO CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA
ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

No.	NOMBRE BENEFICIARIO/A	SEXO	EDAD	DISCAPACIDAD	PUEBLO Y NACIONALIDAD	MOVILIDAD	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
1	Byron Genaro Salazar Moposita	Masculino	27	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Ambato	Huachi Chico
2	Diego Armando Moya Pinta	Masculino	27	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Pichincha	Quito	La Vicentina
3	Edgar Rolando Sangacho Yanchapanta	Masculino	23	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Pillaro	San Miguelito
4	Erika Magdalena Llerena Ortiz	Femenino	24	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Tisaleo	Quinchicoto
5	Giovani Germánico Amores Palma	Masculino	37	--	Ecuatoriana Mestizo	Automóvil	Cotopaxi	Latacunga	Nueva Vida
6	Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	Masculino	24	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Ambato	Nueva Ambato
7	Henry Orlando Telenchana Cuspa	Masculino	35	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Ambato	Izamba
8	Hugo Giovanni Loya Rivera	Masculino	27	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Pichincha	Quito	Sangoiqui
9	Joaquín Sebastián Jácome Aguirre	Masculino	23	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Ambato	Ingahurco
10	José Carlos Morales Palacios	Masculino	23	--	Ecuatoriana Mestizo	Transporte público	Tungurahua	Mocha	10 de Agosto

f. 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO



CERTIFICADO

El Suscrito Jefe del Dpto. de Producción del CID FAE Mayo. Téc. Avc. Paúl Armas Ramírez en debida forma y legal forma CERTIFICA que:

El equipo de Docente y Estudiante de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Mecánica, desarrollaron en su totalidad y de manera participativa en esta Institución las etapas de Planificación, Ejecución, Monitoreo y Evaluación del Proyecto de Servicio Comunitario para Vinculación con la Sociedad "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"; con una duración total de ciento un horas, siendo los Beneficiarios Directos de este Proyecto diez integrantes de la entidad a la que represento.

De esta manera se da cumplimiento al Acta de Aceptación y Compromiso suscrita con la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la Universidad Técnica de Ambato, para que dé al presente el uso que a bien tuviera.

Ambato, 8 febrero 2012

f. 
Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA.



4. ANEXOS

- Manual guía de capacitación.
- Diapositivas de los temas explicados en la capacitación.
- Fotografías de las máquinas consideradas dentro del estudio y de la capacitación.
- Registro de asistencia de personal a capacitaciones.
- Respaldo de respuestas correctas a evaluaciones de la capacitación.
- Evaluaciones de las personas asistentes a las capacitaciones.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS

CENTRO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO DE
LA FUERZA AEREA ECUATORIANA



2012

INDICE

<u>TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DIRECCIONADO AL TIPO DE MÁQUINA, ENFOCADO ESPECÍFICAMENTE A LAS MÁQUINAS DE LAS INSTALACIONES DEL CID FAE</u>	3
<u>MANTENIMIENTO (VENTAJAS Y DESVENTAJAS)</u>	3
<u>VENTAJAS</u>	3
<u>DESVENTAJAS</u>	6
<u>OBJETIVOS BÁSICOS DE TODO MANTENIMIENTO INDUSTRIAL</u>	7
<u>CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO</u>	7
<u>ANÁLISIS EN BASE A CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE FUNCIONALIDAD DE CADA MAQUINARIA</u>	39
<u>Máquinas del CID FAE</u>	39
<u>ANÁLISIS DE PRIORIDADES DE LAS MÁQUINAS</u>	39
<u>ELECCIÓN DE TIPO DE MANTENIMIENTO</u>	40
<u>PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO</u>	42
<u>PROGRAMA DE LUBRICACIÓN</u>	42
<u>MÁQUINAS EXISTENTES Y UTILIZACIÓN</u>	43
<u>MANTENIMIENTO DE TORNOS</u>	43
<u>Captadores de desplazamiento de ejes</u>	44
<u>MANTENIMIENTO EN UN TORNO CNC</u>	45
<u>MANTENIMIENTO DE COMPRESORES</u>	46
<u>Verificar el lugar de instalación:</u>	47
<u>Puesta en servicio</u>	47
<u>MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS SIERRA DE CINTA</u>	48
<u>OPERACION NORMAL</u>	48
<u>MANTENIMIENTO DE TALADROS</u>	50
<u>Mantenimiento diario</u>	50
<u>MANTENIMIENTO DE ESMERIL</u>	51
<u>MANTENIMIENTO DE FRESA CNC</u>	52
<u>Bibliografía</u>	54

TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DIRECCIONADO AL TIPO DE MÁQUINA, ENFOCADO ESPECÍFICAMENTE A LAS MÁQUINAS DE LAS INSTALACIONES DEL CID FAE



MANTENIMIENTO (VENTAJAS Y DESVENTAJAS)

VENTAJAS

Mantenimiento General:

- Alarga la vida útil de los equipos.
- Ayuda a mantener los estándares de seguridad.
- Evita paros por fallas inesperadas.
- Permite mantener acotados los costos por concepto del mantenimiento.
- Teniendo el historial de cada equipo permite programar con tiempo su reemplazo.
- Con la información que se genera, nos da una radiografía del estado general de los equipos e instalaciones de una planta o Industria

Mantenimiento Correctivo:

- Reducción de costos y aumento de la disponibilidad de la red, lo cual posibilita una planificación de los trabajos, así como una revisión de los medios necesarios.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Eliminar desperdicios.

- Reporte de anomalías presentadas, donde se detallan las posibles soluciones y recomendaciones técnicas ofrecidas para contrarrestar el impacto generado.

Mantenimiento Preventivo:

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.
- Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos/máquinas.
- Mayor duración, de los equipos e instalaciones.
- Disminución de existencias en Almacén y, por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.
- Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de Mantenimiento debido a una programación de actividades.
- Menor costo de las reparaciones.
- El cuidado periódico con lleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad y a la mejora de los continuos.
- Posibilita una planificación de los trabajos del departamento de mantenimiento, así como una previsión de los recambios o medios necesarios.
- Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de las instalaciones con producción.

Mantenimiento Predictivo

- Confiabilidad más alta del equipo.
- Las operaciones de mantenimiento se pueden planificar de tal manera que coincidan con paros programados de la planta. Muchas industrias reportan incrementos de productividad del 2% al 10% debido a prácticas de mantenimiento predictivo.
- Se espera porcentajes de incremento similares de la disponibilidad para misiones en sistemas navales.

- Gastos reducidos para refacciones y mano de obra. La reparación de una máquina con una falla en servicio costará diez veces lo que cuesta una reparación anticipada y programada.
- Asegurar una alineación correcta y la integridad general de la máquina instalada, cuando se pone en servicio.
- El mantenimiento predictivo reduce la probabilidad de un paro catastrófico, y esto será una seguridad incrementada para los trabajadores.

Mantenimiento Productivo Total (TPM):

- Reduce los costes
- Aumenta la productividad, sin reducir la calidad de producto.
- Evita las pérdidas de todo tipo.
- Reduce los accidentes
- Permite el control de las medidas ecologistas.
- Aumenta el nivel de confianza del personal
- Hace más limpias pues más atractivas, las zonas de trabajo
- Desarrolla el trabajo en equipo.
- Implicación más fuerte del personal
- Relación personal fuerte entre obreros y sus máquina y equipos
- Aumento de las habilidades del personal

Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM):

- Si RCM se aplicara a un sistema de mantenimiento preventivo ya existente en la empresa, puede reducir la cantidad de mantenimiento rutinario habitualmente hasta un 40% a 70%.
- Si RCM se aplicara para desarrollar un nuevo sistema de Mantenimiento Preventivo en la empresa, el resultado será que la carga de trabajo programada sea mucho menor que si el sistema se hubiera desarrollado por métodos convencionales.
- Su lenguaje técnico es común, sencillo y fácil de entender para todos los empleados vinculados al proceso RCM, permitiendo al personal

involucrado en las tareas saber qué pueden y qué no pueden esperar de ésta aplicación y quien debe hacer qué, para conseguirlo.

DESVENTAJAS

Mantenimiento Correctivo:

- Incertidumbre sobre cuándo se producirá la falla, que puede ser en el momento más inconveniente e involucrar un alto costo.
- Otro inconveniente es que debe preverse un capital inmovilizado y disponible para las piezas y elementos de repuesto, visto que la adquisición de los mismos puede no ser resuelta con rapidez, y requiere de una gestión de compra y entrega que no coincide con los tiempos reales para poner en marcha nuevamente los equipos en el más corto tiempo posible, con el agravante que puedan ser piezas discontinuadas, importadas o que ya no se fabriquen más.

Mantenimiento Preventivo:

- El mantenimiento puede ser innecesario. (No aplicable cuando las posibles averías no generan grandes gastos comparados con los de mantenimiento.)
- Exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos de las maquinarias e instalaciones

Mantenimiento Predictivo:

- Un monitoreo mal implementado o llevado someramente puede permitir que la maquinaria falle.

Mantenimiento Productivo total (TPM):

- Proceso de implementación lento y costoso, Cambio de hábitos productivos, Implicación de trabajar juntos todos los escalafones laborales de la empresa.

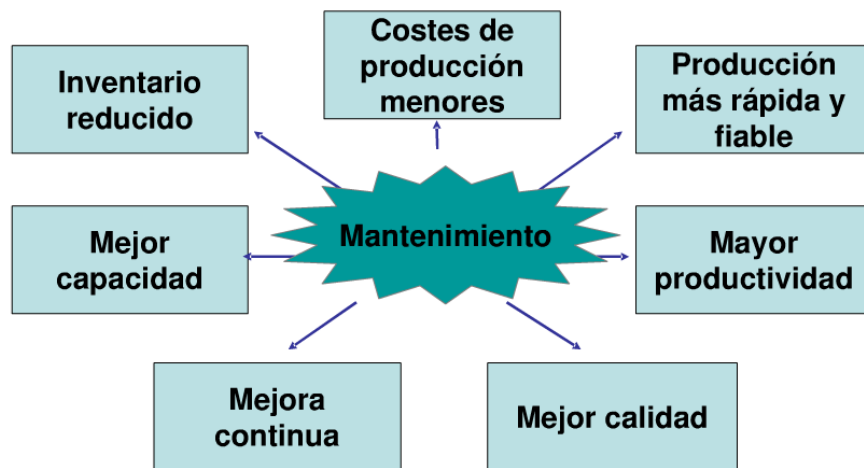
Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM):

- Alto compromiso de la alta dirección y el equipo técnico.

OBJETIVOS BÁSICOS DE TODO MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Cualquiera que sea la metodología que se emplee para solventar esta actividad imprescindible, ella debe estar orientada a lograr tres objetivos básicos:

- Disminuir al máximo posible los tiempos de paralización de la producción.
- Aumentar la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Disminuir el costo de producción.
- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Optimización de los recursos humanos.
- Producción más rápida y fiable
- Mejor calidad



CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Por mantenimiento se entienden todas las tareas que deban realizarse sobre un equipo o instalación para que permanezcan siempre en un perfecto estado de conservación y funcionamiento, preservándose de esta forma el patrimonio.

Hay varios tipos de mantenimiento, entre los cuales encontramos:

1. GENERAL lubricación, inspecciones, calibraciones
2. CORRECTIVO de emergencia ó programado
3. PREVENTIVO verificaciones con desarmes programados
4. PREDICTIVO pronostico el punto futuro de falla de un componente de una maquina

5. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) crea capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa de las deficiencias de los sistemas operativos.
6. MANTENIMIENTO CENTRALIZADO EN LA CONFIABILIDAD determina lo que se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios desean que haga en su contexto operacional actual.

1. MANTENIMIENTO GENERAL

Es el que nace del criterio de preservación de todos aquellos bienes o útiles que constituyen el patrimonio o elementos de desgaste en la producción. Requieren en su faz práctica de un plan lógico que tienda a minimizar aquellos factores que reducen su vida útil. Entre las tareas que se pueden realizar en este tipo de mantenimiento encontramos los ajustes, limpiezas y lubricaciones.

2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es el que se realiza siempre que un equipo o sistema deja de trabajar por causas desconocidas, poniéndolo en el menor tiempo posible en funcionamiento intentando localizar el motivo por el que dejó de funcionar. Y generando acciones que eviten la avería.

Es el mantenimiento correctivo de emergencia que debe llevarse a cabo con la mayor celeridad para evitar que se incrementen costos e impedir daños materiales y/o humanos.

Si se presenta una avería imprevista, se procederá a repararla en el menor tiempo posible para que el sistema, equipo o instalación siga funcionando normalmente sin generar perjuicios; o , se reparará aquello que por una condición imperativa requiera su arreglo (en caso que involucre la seguridad, o por peligro de contaminación, o por la aplicación de normas, etc.)

El mantenimiento correctivo resulta aplicable en:

- Sistemas complejos, normalmente en componentes electrónicos o en aquellos donde no es posible prever fallas, y en los procesos que admiten ser interrumpidos en cualquier momento y durante cualquier tiempo, sin afectar la seguridad.
- Equipos en funcionamiento que tiene cierta antigüedad. En estos casos puede suceder que la falla se presente en forma imprevista, y por lo general en el momento menos oportuno, debido justamente a que el equipo es exigido por necesidad y se le requiere funcionando a pleno.

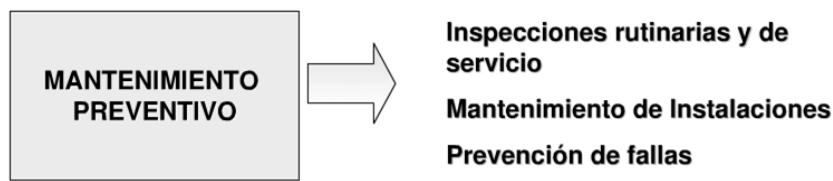
Un inconveniente en este tipo de mantenimiento es que debe preverse un capital inmovilizado y disponible para las piezas y elementos de repuesto, visto que la adquisición de los mismos puede no ser resuelta con rapidez, y requiere de una gestión de compra y entrega que no coincide con los tiempos reales para poner en marcha nuevamente los equipos en el más corto tiempo posible, con el agravante que puedan ser piezas discontinuadas, importadas o que ya no se fabriquen más.

Para efectuar el mantenimiento correctivo se designa al personal calificado para resolver el problema de inmediato y con la mayor solvencia profesional. Por lo general el personal para este tipo de mantenimiento se agrupa en cuadrillas.

3. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Como su nombre lo indica el mantenimiento preventivo se diseñó con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las maquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y sub-sistemas e inclusive partes, datos entregados por los fabricantes, etc.

La finalidad del mantenimiento preventivo es: ***“Encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas”***. El mantenimiento preventivo puede ser definido como una lista completa de actividades, todas ellas realizadas por: usuarios, operadores, y mantenimiento. Para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios. Máquinas, equipos, vehículos, etc.



El mantenimiento preventivo se refiere a las acciones, tales como; Reemplazos, adaptaciones, restauraciones, inspecciones, evaluaciones, etc. Hechas en períodos de tiempos por calendario o uso de los equipos. (Tiempos dirigidos).

El definir cuál será el alcance del programa de mantenimiento puede ser priorizando equipos críticos, o tal vez iniciando por una línea o departamento.

“El mantenimiento preventivo puede variar de simples rutas de lubricación o inspección hasta el más complejo sistema de monitoreo en tiempo real de las condiciones de operación de los equipos”.

Beneficios del mantenimiento preventivo.

1. Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).

Obviamente, si tiene muchas fallas que atender menos tiempo puede dedicarle al mantenimiento programado y estará utilizando un mantenimiento reactivo mucho más caro por ser un mantenimiento de "apaga fuegos"

2. Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.

Si tiene buen cuidado con los equipos puede ayudar a incrementar su vida. Sin embargo, requiere de involucrar a todos en la idea de la prioridad ineludible de realizar y cumplir fielmente con el programa.

3. Mejora la utilización de los recursos.

Cuando los trabajos se realizan con calidad y el programa se cumple fielmente. El mantenimiento preventivo incrementa la utilización de maquinaria, equipo e instalaciones, esto tiene una relación directa con:

El programa de mantenimiento preventivo que se hace. Lo que se puede hacer, y como debe hacerse.

4. Reduce los niveles del inventario.

Al tener un mantenimiento planeado puede reducir los niveles de existencias del almacén.

5. Ahorro

Un peso ahorrado en mantenimiento son muchos pesos de utilidad para la compañía. Cuando los equipos trabajan más eficientemente el valor del ahorro es muy significativo.

Costos del mantenimiento preventivo.

Arranque.

Siempre existen costos asociados con el arranque de cualquier programa, en el inicio de su programa de mantenimiento preventivo necesitará:

- a) Tiempo Extra.
- b) Tiempo de ayudantes.
- c) Mano de obra.

Almacenes.

Dada la importancia que tiene los almacenes y el inventario de refacciones y su relación con el programa de mantenimiento preventivo, se necesita también información al respecto.

En la medida que se incrementa el mantenimiento preventivo se aumentará el número de refacciones que debe almacenar, por lo cual debe asegurarse que sea de acuerdo a los programas de confiabilidad de cada equipo y sus refacciones críticas.

Necesitará también de información acerca de proveedores, tiempos de entrega, costos, tiempos de tránsito, etc.

También debe determinar las herramientas especiales que se requieren, muchos programas de mantenimiento preventivo se ven afectados por no considerar las herramientas.

Entrenamiento.

Necesita determinar si se requiere algún tipo de entrenamiento y planear el mismo, al menos necesitará catalogar el tiempo de entrenamiento para familiarizarse con el plan de mantenimiento preventivo.

Es buena idea formar un grupo de trabajo directamente relacionado con el soporte de los programas de mantenimiento preventivo, considerando siempre su cumplimiento o al menos dar entrenamiento a su personal de base.

Costos.

La mayoría de los costos son recurrentes; por ejemplo: Los almacenes deben ser re-provisionados, puede necesitar personal adicional y ser entrenado, necesitará herramientas especiales, capacitación constante en el programa, y si empezó con una parte limitada de su operación general, probablemente quiera expandir el programa hasta que se obtenga la totalidad.

Pasos para establecer un programa de mantenimiento preventivo.

Pasos necesarios para establecer un programa efectivo de mantenimiento preventivo.

1. Determinar las metas y objetivos.

El primer paso para desarrollar un programa de mantenimiento preventivo es determinar exactamente —qué es lo que se quiere obtener del programa—. Usualmente el mejor inicio es trabajar sobre una base limitada y expandirse después de obtener algunos resultados positivos.

Si tiene alguna dificultad con sus metas puede tomar algunos "tips" de la lista de beneficios del programa de mantenimiento mencionado con anterioridad, mostramos ahora algunos ejemplos muy simples:

Incrementar la disponibilidad de los equipos en un 60%.

Reducir las fallas en un 70%.

Mejorar la utilización de la M. O. en un 30%.

Incrementar el radio del mantenimiento programado respecto al mantenimiento reactivo en una proporción 2 a 1.

2. Establecer los requerimientos para el mantenimiento preventivo.

Decida que tan extenso pueda ser su programa de mantenimiento preventivo. Qué debe de incluir y dónde debe de iniciar.

a) Maquinaria y Equipo a incluir.

La mejor forma de iniciar esta actividad es determinar cuál es la maquinaria y equipo más crítico en la planta; Algunas veces esto es muy fácil y otras veces no —esto depende de lo que manufacture su compañía; piense en su lista y acuda a sus clientes (producción, cabezas de departamento, etc.) y pregúnteles— después de todo, ellos son las personas a quienes debe atender.

Haga de su programa de mantenimiento preventivo un "sistema activo"; donde participen todos los departamentos.

b) Áreas de operación a incluir.

Puede ser mejor, seleccionar un departamento o sección de la planta para facilitar el inicio; ésta aproximación permite que concentre sus esfuerzos y más fácilmente realice mediciones del progreso. Es mucho mejor el expandir el programa una vez que probó que se obtienen resultados.

c) Decida si se van a incluir disciplinas adicionales al programa de mantenimiento preventivo.

Debe determinar si implementará rutas de lubricación, realizar inspecciones y hacer ajustes y/o calibraciones, o cambiar partes en base a frecuencia y o uso. (*Mantenimiento preventivo tradicional.*)

Inspecciones periódicas de monitoreo, y análisis de aceite (*el cual es parte de un mantenimiento predictivo*).

Lecturas de temperatura / presión / volumen (*que es; la condición de monitoreo y forma parte de mantenimiento predictivo por operadores.*) O cualquier otro subsistema

La maquinaria y equipo que seleccionó para incluir en el programa, determinará si necesita disciplinas adicionales de mantenimiento preventivo, cada subsistema provee beneficios pero también influirá en sus recursos disponibles. Tenga esto siempre presente e inclúyalo en su propuesta original.

d) Declare la posición del mantenimiento preventivo.

Es importante que cualquier persona en la organización entienda exactamente qué consideró como el mayor propósito del programa de mantenimiento preventivo. No tiene que ser tan breve, es decir sin sentido, pero tampoco deberá ser tan extenso que cree confusión.

No desarrollar un enunciado claro y conciso, puede hacer su programa muy difícil, esto sucede frecuentemente.

e) Medición del mantenimiento preventivo.

Muchos de los componentes del plan de mantenimiento preventivo han sido ya discutidos aquí, solo queda ponerlos todos bajo una cubierta y desarrollar una línea de tiempo para su implementación, así como para desarrollar los requerimientos de los reportes y la frecuencia, para la medición del progreso.

Ponga particular atención en la medición del progreso, ya que es en donde muchos programas de mantenimiento preventivo fallan.

Si no mide el progreso no tendrá ninguna defensa, y como lo sabe, lo primero que se reduce cuando existen problemas de este tipo, es precisamente en el presupuesto del programa de mantenimiento preventivo.

También cuando requiere expandir el programa y no puede probar que está trabajando para obtener los resultados que predijo, no encontrará fondos u otros recursos necesarios.

Por último y de mucha importancia, si no mide los resultados no podrá afinar su programa; en concreto, si no hace de su sistema **un sistema activo**, esto puede lentamente destruir su programa. Así es como fueron concebidos otros programas pobres.

f) Desarrolle un plan de entrenamiento.

No necesitamos mencionar demasiado sino solo la invariabilidad del requerimiento de un entrenamiento completo y consistente, determine estos requerimientos y desarrolle un plan comprensible para acoplarlo a la línea de tiempo establecida que desarrolló.

g) Reúna y organice los datos.

Esta puede ser una actividad bastante pesada – Independientemente de si tiene implementado o no, un sistema completo. (CMMS). —Recuerde que estamos hablando del programa de mantenimiento preventivo—.

Son diversos los elementos requeridos para ordenar e implementar un programa de mantenimiento preventivo.

Para establecer su programa de mantenimiento preventivo siga los siguientes pasos:

- Los equipos que incluya en el programa de mantenimiento preventivo deben de estar en el listado de equipos.
- Se requiere de una tabla de criterios (frecuencias de mantenimiento preventivo). Esta tabla le indicara al sistema con qué frecuencia debe de generar las órdenes de trabajo, o su gráfico de MP, así como el establecimiento de otros parámetros para su programa.
- Requiere planear sus operarios y contratistas para sus órdenes de trabajo de MP, su programa necesitará de códigos de oficios y actividades. Adicionalmente necesitará ingresar estos datos a la base de datos electrónica o enlazarlos de alguna manera con su programa de MP.
- La planeación y el uso de materiales y refacciones en los registros del MP por máquina, requiere para ello ingresar con anticipación los artículos de inventario y enlazarlos a su programa de MP.
- Debe tener procedimientos detallados o listados de rutinas, listos en el sistema o en algún procesador que facilite su control de allí que tenga que planear su codificación, también es buena idea mantenerlos en “file” por máquina o equipo. Busque siempre soluciones simples.
- Tabla de frecuencias de mantenimiento preventivo. Una vez que ha seleccionado la maquinaria y equipo que será incluido en su programa de MP, necesitará determinar que frecuencia va a utilizar en cada orden de trabajo que se ha de emitir.

Una máquina puede llegar a tener programados varios MP, los que van desde simple inspección, ruta de lubricación, análisis de aceite, reposición de partes, diagnósticos de predictivo, etc.

Si requiere de toma de lecturas, inspección diaria o rutas de lubricación necesitara de un programa de tareas que soporte este tipo de MP.

Como puede observar esto puede incrementar su carga de trabajo, utilizar entonces un sistema basado en la confiabilidad de máquina, sub-ensamble o componente, así como historiales de intervenciones.

Procedimientos del mantenimiento preventivo. (Listados de rutinas.)

El programa de mantenimiento preventivo deberá incluir procedimientos detallados que deben ser completados en cada inspección o ciclo. Existen varias formas para realizar estos procedimientos en las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo.

Los procedimientos permiten insertar detalles de liberación de máquina o equipo, trabajo por hacer, diagramas a utilizar, planos de la máquina, ruta de lubricación, ajustes, calibración, arranque y prueba, reporte de condiciones, carta de condiciones, manual del fabricante, recomendaciones del fabricante, observaciones, etc.

Relacionar los procedimientos a la orden de trabajo y los reportes maestros individuales de mantenimiento preventivo. De ser posible utilizar o diseñar procedimientos para la orden de trabajo correctivo, o rutinario. En algunos casos se colocan los procedimientos en un lugar específico en la máquina.

Utilizar un procesador de palabras externos para esta función, y programas para planos, dibujos y fotografías.

Plan de implementación

Cualquier buen sistema de mantenimiento preventivo necesita de esta información y casi cualquier sistema podría hacer buen uso de este frente final de trabajo. Una vez reunido y organizado el trabajo es simple el resto.

Esto no es una rutina pequeña pero es donde realmente la fase de implementación comienza.

No se debe omitir la necesidad de la utilización del factor humano, usted sabe mejor que nadie de las capacidades de su personal en relación al mantenimiento, inspecciones y rutinas, por lo que seguramente necesitara diseñar programas de capacitación tanto para operadores y técnicos.

Una vez que la información está reunida, necesitará revisar la prioridad para comenzar la operación. Deben existir varios reportes que le permiten este tipo de revisión pero el primero a revisar es el programa maestro de mantenimiento preventivo. (Sabana).

Un reporte así, prevé un buen panorama de todos los equipos con registro de mantenimiento preventivo y permite una selección completa y capacidad de ordenamiento para la impresión o elaboración de las órdenes de trabajo, de acuerdo los requerimientos.

Puede también utilizar una gráfica de carga de trabajo. La idea principal es observar las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo con una prioridad definida, y aquellos M.P's que no se han generado todavía, con un abanderamiento, como la fecha de su generación para su fácil detección.

Con estos dos reportes, el programa maestro de MP y la gráfica de carga de trabajo le serán útiles una vez que haya generado las órdenes de trabajo del mantenimiento preventivo y necesite ajustar la carga de trabajo, proporcionándole también la predicción del MP antes de que se genere y hacer los ajustes necesarios, inclusive a las necesidades de producción de la disponibilidad de maquinaria y equipos.

Para ajustar la carga de trabajo del mantenimiento preventivo antes de la generación, necesitará usar una opción de cambios en su programa de mantenimiento preventivo y asignar los datos a los registros maestros con el fin de generarlos sobre los datos que desea.

Una vez que todos los ajustes se hayan hecho, estará listo para generar su primer listado de órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo; en un sistema computarizado, esto es básicamente un proceso automático. Todo lo que necesita

es dar la instrucción de generación, una vez generado, cualquier ajuste fino puede ser realizado, a través de la característica de programación de órdenes de trabajo.

Cuando se tiene todo como se requiere, estará listo para generar los programas y despachar las órdenes de trabajo.

4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una maquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así, el tiempo muerto del equipo se minimiza y el tiempo de vida del componente se maximiza.

Organización para el mantenimiento predictivo.



Esta técnica supone la medición de diversos parámetros que muestren una relación predecible con el ciclo de vida del componente. Algunos ejemplos de dichos parámetros son los siguientes:

- Vibración de cojinetes
- Temperatura de las conexiones eléctricas
- Resistencia del aislamiento de la bobina de un motor

El uso del mantenimiento predictivo consiste en establecer, en primer lugar, una perspectiva histórica de la relación entre la variable seleccionada y la vida del componente. Esto se logra mediante la toma de lecturas (por ejemplo la vibración de un cojinete) en intervalos periódicos hasta que el componente falle.

Los fabricantes de instrumentos y software para el mantenimiento predictivo pueden recomendar rangos y valores para reemplazar los componentes de la

mayoría de los equipos, esto hace que el análisis histórico sea innecesario en la mayoría de las aplicaciones.

Metodología de las inspecciones.

Una vez determinada la factibilidad y conveniencia de realizar un mantenimiento predictivo a una máquina o unidad, el paso siguiente es determinar la o las variables físicas a controlar que sean indicativas de la condición de la máquina. El objetivo de esta parte es revisar en forma detallada las técnicas comúnmente usadas en el monitoreo según condición, de manera que sirvan de guía para su selección general. La finalidad del monitoreo es obtener una indicación de la condición (mecánica) o estado de salud de la máquina, de manera que pueda ser operada y mantenida con seguridad y economía.

Por monitoreo, se entendió en sus inicios, como la medición de una variable física que se considera representativa de la condición de la máquina y su comparación con valores que indican si la máquina está en buen estado o deteriorada. Con la actual automatización de estas técnicas, se ha extendido la acepción de la palabra monitoreo también a la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos. De acuerdo a los objetivos que se pretende alcanzar con el monitoreo de la condición de una máquina debe distinguirse entre vigilancia, protección, diagnóstico y pronóstico.

- Vigilancia de máquinas. Su objetivo es indicar cuándo existe un problema. Debe distinguir entre condición buena y mala, y si es mala indicar cuán mala es.
- Protección de máquinas. Su objetivo es evitar fallas catastróficas. Una máquina está protegida, si cuando los valores que indican su condición llegan a valores considerados peligrosos, la máquina se detiene automáticamente.
- Diagnóstico de fallas. Su objetivo es definir cuál es el problema específico.
- Pronóstico de vida. Su objetivo es estimar cuánto tiempo más podría funcionar la máquina sin riesgo de una falla catastrófica.

Técnicas aplicadas al mantenimiento predictivo.

Existen varias técnicas aplicadas para el mantenimiento preventivo entre las cuales tenemos las siguientes:

1. Análisis de vibraciones.



El interés de de las Vibraciones Mecánicas llega al Mantenimiento Industrial de la mano del Mantenimiento Preventivo y Predictivo, con el interés de alerta que significa un elemento vibrante en una Máquina, y la necesaria prevención de las fallas que traen las vibraciones a medio plazo.

2. Análisis de lubricantes.

Estos se ejecutan dependiendo de la necesidad, según:

Análisis Iniciales: se realizan a productos de aquellos equipos que presenten dudas provenientes de los resultados del Estudio de Lubricación y permiten correcciones en la selección del producto, motivadas a cambios en condiciones de operación

Análisis Rutinarios: aplican para equipos considerados como críticos o de gran capacidad, en los cuales se define una frecuencia de muestreo, siendo el objetivo principal de los análisis la determinación del estado del aceite, nivel de desgaste y contaminación entre otros

3. Análisis por ultrasonido.

Este método estudia las ondas de sonido de baja frecuencia producidas por los equipos que no son perceptibles por el oído humano.

4. Termografía.

La Termografía Infrarroja es una técnica que permite, a distancia y sin ningún contacto, medir y visualizar temperaturas de superficie con precisión.

5. Análisis por árbol de fallas.

El Análisis por Árboles de Fallos (AAF), es una técnica deductiva que se centra en un suceso accidental particular (accidente) y proporciona un método para determinar las causas que han producido dicho accidente.

6. Análisis FMECA.

Otra útil técnica para la eliminación de las características de diseño deficientes es el análisis de los modos y efectos de fallos (FMEA); o análisis de modos de fallos y efectos críticos (FMECA)

PASOS PARA LA IMPLEMENTACION EFECTIVA DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

1. Análisis del sistema bajo estudio

El inventario de equipos consiste en la elaboración de un listado de máquinas e instalaciones que van a incluirse en el programa de mantenimiento predictivo.

En una primera etapa de la implantación del sistema predictivo, es muy conveniente tener bajo control predictivo solo un pequeño grupo de los equipos más representativos, e ir trabajando sobre ellos hasta consolidar las técnicas aplicadas. Con posterioridad, el programa se extenderá progresivamente al resto de equipos hasta incluir todos los del inventario.

2. Selección adecuada de parámetros

Una vez recopilada la información técnica disponible de cada máquina se procederá a la selección de los puntos y parámetros predictivos de medida.

Se seleccionarán en cada punto las direcciones de medida más adecuadas, que dependerán de los tipos de problemas que se pretendan detectar. Por último se deberán definir unos límites de condición aceptables. Si estos están muy bajos, habrá muchas falsas alarmas, reduciendo la confianza de los resultados del analista. Mientras que, si los límites de alarma están establecidos muy altos, muchas averías pasarán desapercibidas.

3. Adquisición de datos

Los datos obtenidos con un sensor, son la materia prima de nuestro programa de monitoreo de condición. Se debe garantizar que los datos sean de la máxima calidad. Es conocida la frase "entra basura, sale basura" y describe claramente, lo que sucede, si los datos recogidos no corresponden fielmente a lo que ocurre en la máquina.

Existen diversos tipos de sensores de vibración, pero los más usados en los programas de monitorización de vibraciones, son los llamados, acelerómetros. Estos sensores son muy robustos, pequeños y ligeros.

4. Análisis e interpretación de datos

Después de realizar las medidas es conveniente generar un informe de las mismas. La finalidad de este tipo de informes es filtrar la gran cantidad de información adquirida en campo, de forma que nos permita reducir el número de puntos que vamos a analizar en profundidad, ya que sería inviable estudiar toda la información punto por punto. Los programas informáticos especializados ayudan en gran medida y reducen el tiempo necesario para emitir un diagnóstico, lo que hace del ordenador una herramienta imprescindible para el mantenimiento predictivo.

5. Evaluación del estado del equipo

El análisis frecuencial, es sin duda, la técnica más utilizada para determinar la salud de las máquinas. Permite determinar la gran mayoría de posibles averías en la maquinaria rotativa. Los espectros muestran frecuencias asociadas al desequilibrio de rotor y desalineación entre ejes o poleas. También, los espectros muestran daños en rodamientos, bandas, acoplamientos, engranajes y holguras o desgastes entre otras muchas.

6. Generación de avisos y toma de decisiones

La información obtenida del sistema, deberá estar al alcance de todo el personal encargado de la operación y mantenimiento de la planta. La toma de decisiones oportuna marcará la gran diferencia que hay entre: que una avería progrese, su reparación sea costosa y se convierta en un riesgo para la operación del equipo o proceso, o que se actúe con rapidez, para evitar que la avería o averías avancen y se logre ahorrar grandes cantidades de recursos, tanto económicos y materiales como humanos.

7. Ordenes de trabajo y retroalimentación

Una vez realizado el diagnóstico de un problema, se emite una orden de trabajo en la que conviene especificar el nombre del equipo, la anomalía detectada y la intervención que debe realizarse, así como un código de prioridad de la intervención.

Tras la ejecución del trabajo es muy importante la retroalimentación del sistema, que consiste en comprobar el estado de los elementos o partes del equipo sustituidas y hacer una medición posterior a la reparación.

5 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

Este es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos.

Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Es considerada como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costes, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

Las metas del mantenimiento TPM

Maximizar la eficacia de los equipos.

Involucrar en el mismo a todos las personas y equipos que diseñan, usan o mantienen los equipos.

Obtener un sistema de Mantenimiento Productivo para toda la vida del equipo.

Involucrar a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos.

Promover el TPM mediante motivación de grupos activos en la empresa.

Objetivos del mantenimiento productivo total

Los objetivos que busca este mantenimiento son:

Cero averías en los equipos.

Cero defectos en la producción.

Cero accidentes laborales.

Mejorar la producción.

Minimizar los costes.

Estas acciones deben conducir a la obtención de productos y servicios de alta calidad, mínimos costes de producción, alta moral en el trabajo y una imagen de empresa excelente. No solo debe participar las áreas productivas, se debe buscar la eficiencia global con la participación de todas las personas de todos los departamentos de la empresa. La obtención de las "cero pérdidas" se debe lograr a través de la promoción de trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la empresa.

Objetivos de la implantación del TPM

Los objetivos que puede proporcionar a una organización la implantación el TPM se desglosan en los siguientes apartados:

Estratégicos

Ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costes operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

Operativos.

Tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

Organizativos.

Busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

Características principales del TMP

Entre las características más significativas tenemos o son:

Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.

Participación amplia de todas las personas de la organización.

Es observado como una estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.

Orientado a la mejora de la Efectividad Global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.

Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.

Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

El TPM se orienta a la mejora de dos tipos de actividades directivas:

- Dirección de operaciones de mantenimiento y
- Dirección de tecnologías de mantenimiento.

Factores clave para el éxito de un plan de mantenimiento productivo total TPM

Compromiso e Implicación de la Dirección en la implantación del Plan TPM.

Creación de un Sistema de Información y el Software necesario para su análisis y aprovechamiento.

Optimización de la Gestión de recursos, como Stock, servicios, etc.

Implementación del TPM

Para iniciar la aplicación de los conceptos de TPM en actividades de mantenimiento de una planta, es necesario que los trabajadores se enteren de que la gerencia del más alto nivel tiene un serio compromiso con el programa. El primer paso en este esfuerzo es designar o contratar un coordinador de TPM de tiempo completo.

Será la labor de ese coordinador el "vender" los conceptos y bondades del TPM a la fuerza laboral a base de un programa educacional. Se debe convencer al personal de que no se trata simplemente del nuevo "programa del mes", simplemente esa culturización puede tomar hasta más de un año.

Una vez que el coordinador está seguro de que toda la fuerza laboral ha "comprado" el programa de TPM y que entienden su filosofía e implicaciones, se forman los primeros equipos de acción.

Los equipos de acción tienen la responsabilidad de determinar las discrepancias u oportunidades de mejoramiento, la forma más adecuada de corregirlas o implementarlas e iniciar el proceso de corrección o de mejoramiento. Posiblemente no resulte fácil para todos los miembros del equipo el reconocer las oportunidades e iniciar las acciones, sin embargo otros tal vez tengan experiencia de otras plantas o casos previos en la misma y gracias a lo que hayan observado en el pasado y las comparaciones que puedan establecer, se logrará un importante avance. El establecimiento de estas comparaciones que a veces pueden implicar visitar otras plantas, se denomina "benchmarking" o sea "comparación sobre la mesa" como cuando tenemos dos aparatos de las mismas características y los ponemos sobre la mesa para comparar cada parte en su proceso de funcionamiento. Esta es una de las grandes ventajas del TPM.

A los equipos se les anima a iniciar atacando discrepancias y mejoras menores y a llevar un registro de sus avances. A medida que alcanzan logros, se les da reconocimiento de parte de la gerencia. A fin de que crezca la confianza y el prestigio del proceso, se la da la mayor publicidad que sea posible a sus alcances. A medida que la gente se va familiarizando con TPM, los retos se van haciendo mayores ya que se emprenden proyectos de más importancia.

BENEFICIOS DEL TPM

Organizativos	Seguridad	Productividad
<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de calidad del ambiente de trabajo • Mejor control de las operaciones • Incremento de la moral del empleado • Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas • Aprendizaje permanente • Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una realidad. • Dimensionamiento adecuado de las plantillas de personal. • Redes de comunicación eficaces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar las condiciones ambientales • Cultura de prevención de eventos negativos para la salud. • Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas • Entender el porqué de ciertas normas, en lugar de cómo hacerlo. • Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes. • Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas. • Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos • Reducción de los costes de mantenimiento • Mejora de la calidad del producto final. • Menor coste financiero por recambios. • Mejora de la tecnología de la empresa • Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado • Crear capacidades competitivas desde la fábrica

Los cinco pilares del desarrollo de TPM

- 1) Llevar a cabo actividades de mejora diseñadas para aumentar la eficacia del equipo (eliminando las seis grandes pérdidas).
- 2) Establecer un sistema de mantenimiento autónomo que se realice por los operarios, después de que hayan sido debidamente capacitados y hayan adquirido la destreza para que puedan prevenir y corregir fallas.
- 3) Establecer un sistema de mantenimiento planificado.
- 4) Establecer cursos de formación (capacitación) permanente a los trabajadores y aumentan su nivel técnico.
- 5) Establecer un sistema para que el desarrollo de mantenimiento productivo y la gestión temprana del equipo.

El éxito depende de la participación y cooperación de todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios de la planta.

Características y objetivos del TPM

TPM pone énfasis en la prevención, y se basa en los siguientes 3 puntos:

- 1) Mantenimiento de las condiciones normales o básicas de instalación.

Para hacer esto los operarios deben impedir el deterioro de la máquina limpiando, haciendo periódicamente chequeos de precisión sobre el equipo, lubricando, apretando tuercas y tornillos, etc.

- 2) Descubrimiento temprano de las anomalías.

Mientras se llevan a cabo estas actividades, los operarios deben utilizar sus propios sentidos en las respuestas a las anomalías.

Dos metas principales del TPM

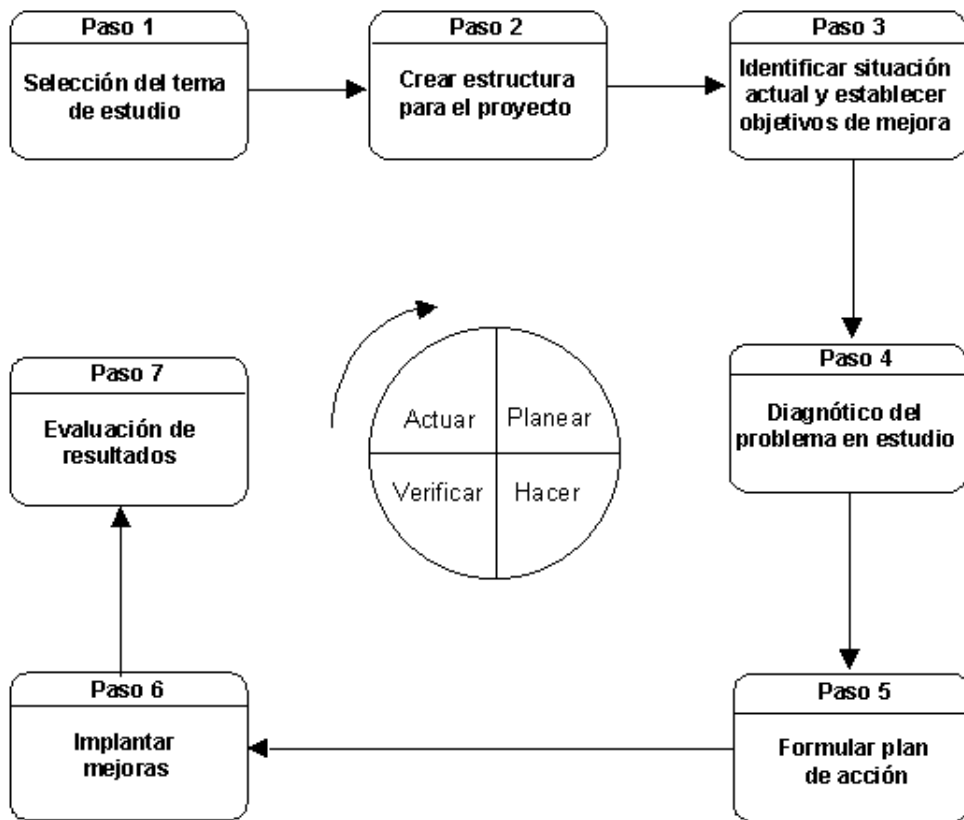
- 1) Desarrollo de las condiciones óptimas en el taller como un sistema hombre máquina (personas trabajando conjuntamente y cerca de las máquinas).
- 2) Mejorar la calidad general del lugar de trabajo.

Seis grandes pérdidas

- 1) Pérdidas por averías.
- 2) Pérdidas por preparación y ajustes

- 3) Pérdidas por tiempos muertos y paradas pequeñas.
- 4) Pérdidas por reducción de velocidad
- 5) Defectos de calidad y trabajos rehechos.
- 6) Pérdidas de arranque

Las técnicas TPM ayudan a eliminar dramáticamente las averías de los equipos. El procedimiento seguido para realizar acciones de mejoras enfocadas sigue los pasos del conocido ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar). El desarrollo de las actividades KobetsuKaizen se realizan a través de los pasos mostrados



6. MANTENIMIENTO CENTRALIZADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM)

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) se define como 'un proceso usado para determinar lo que se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios desean que haga en su contexto operacional actual'.

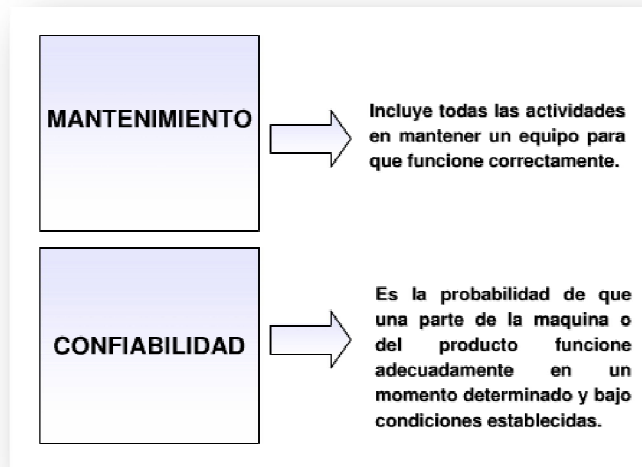
El Mantenimiento RCM pone tanto énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas, mediante:

- Integración de una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspecto de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento.
- Manteniendo mucha atención en las tareas del Mantenimiento que más incidencia tienen en el funcionamiento y desempeño de las instalaciones, garantizando que la inversión en mantenimiento se utiliza donde más beneficio va a reportar.

El proceso permite determinar cuáles son las tareas de mantenimiento adecuadas para cualquier activo físico.

Definición de Confiabilidad:

Se puede definir como la capacidad de un producto de realizar su función de la manera prevista. De otra forma, la confiabilidad se puede definir también como la probabilidad en que un producto realizará su función prevista sin incidentes por un período de tiempo especificado y bajo condiciones indicadas.



Análisis de la Confiabilidad:

La ejecución de un análisis de la confiabilidad en un producto o un sistema debe incluir muchos tipos de exámenes para determinar cuan confiable es el producto o sistema que pretende analizarse.

Una vez realizados los análisis, es posible prever los efectos de los cambios y de las correcciones del diseño para mejorar la confiabilidad del ítem.

Los diversos estudios del producto se relacionan, vinculan y examinan conjuntamente, para poder determinar la confiabilidad del mismo bajo todas las perspectivas posibles, determinando posibles problemas y poder sugerir correcciones, cambios y/o mejoras en productos o elementos.

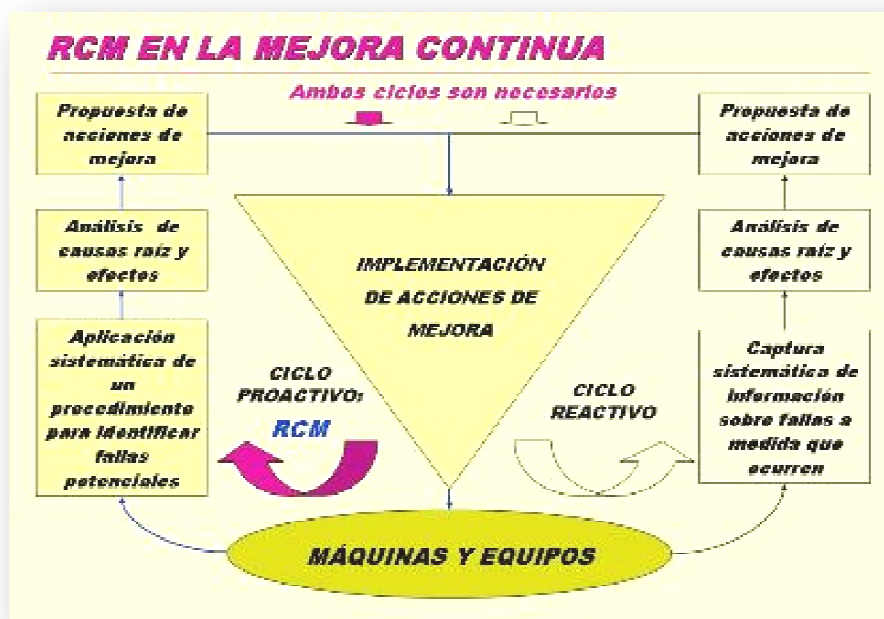
Objetivos del RCM Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad:

El objetivo principal de RCM está reducir el costo de mantenimiento, para enfocarse en las funciones más importantes de los sistemas, y evitando o quitando acciones de mantenimiento que no es estrictamente necesario.

Ventajas del RCM Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad:

- Si RCM se aplicara a un sistema de mantenimiento preventivo ya existente en la empresa, puede reducir la cantidad de mantenimiento rutinario habitualmente hasta un 40% a 70%.
- Si RCM se aplicara para desarrollar un nuevo sistema de Mantenimiento Preventivo en la empresa, el resultado será que la carga de trabajo programada sea mucho menor que si el sistema se hubiera desarrollado por métodos convencionales.
- Su lenguaje técnico es común, sencillo y fácil de entender para todos los empleados vinculados al proceso RCM, permitiendo al personal involucrado en las tareas saber qué pueden y qué no pueden esperar de ésta aplicación y quien debe hacer qué, para conseguirlo.

RCM se inscribe, dentro de los procesos de mejora continua, como una herramienta de *ciclo proactivo*: las mejoras no se producen solamente a partir del aprendizaje de las fallas que ocurren, sino que se generan a la velocidad deseada por la organización, utilizando todo el know-how de sus integrantes.



De todos modos, ambos ciclos, el proactivo y el reactivo son necesarios en la mejora continua.

Elementos de un programa típico de confiabilidad.

De aquí en adelante nos referiremos RCM como **Confiabilidad**. Las 20 tareas de éste programa de confiabilidad para una hipotética planta de manufactura, muestra tareas comprenden muchas acciones que exceden de las habitualmente realizadas por los diversos departamentos de la empresa.

Las necesidades de estas acciones provienen del hecho de que los diseños de las maquinarias y equipos son terreno abandonado en la industria y en muchas ocasiones del desconocimiento de la técnica en ellos, provocaron causas de baja confiabilidad.

Un sistema de producción basado la confiabilidad es muy amplio. En aplicaciones militares, las empresas contratadas para realizar algún trabajo, pieza o parte, presentan un programa detallado de confiabilidad como parte de la propuesta para obtener el contrato.

Éste detalla la definición de las tareas en la propuesta y contribuye a asegurar que se ha previsto con respeto al contrato una asignación de fondos del programa de confiabilidad.

Estas tareas exigen acciones determinadas que deben ser realizadas por todas las funciones que participan en la fabricación del producto. Desde investigación y desarrollo, hasta servicio post-venta.

Para asegurar estas acciones suele necesitarse una planificación adecuada y en forma debida, si quiere uno que las cosas se hagan a tiempo. Es más, puesto que intervienen muchos departamentos y personas, es útil fijar detalladamente las tareas a realizar, quién debe realizarlas, plazos de realización, etc.

Fijación de objetivos globales de confiabilidad.

Los directivos, así como los usuarios, están convencidos desde hace mucho tiempo de la importancia de una alta confiabilidad. Las especificaciones han

exigido a menudo que el producto tenga "alta confiabilidad" o "confiabilidad máxima", similarmente se espera lo mismo de la maquinaria y equipos.

Hay quienes no aceptan estas frases, por ejemplo. Los diseñadores no solían modificar sus decisiones de diseño. No era que un diseñador prefiriera "baja confiabilidad", como ningún maestro de taller preferirá "baja calidad", los adjetivos "alta" y "máxima" sencillamente no permiten un acuerdo, entre las partes interesadas.

Además, los términos "alta" y "máxima" habían estado oyéndose mucho tiempo y se han hecho invulnerables a ellos. Hemos presenciado reuniones en las que se pedía a cierto número de personas que describiesen su cota numérica para una "alta Confiabilidad".

El resultado. No sólo difieren las cifras en varios órdenes de magnitud; ellos no están de acuerdo ni siquiera en la unidad de medida, es decir, si debía ser período de tiempo, vida media, disponibilidad, etc.

Por lo tanto, la fijación de objetivos globales de confiabilidad requiere un acuerdo sobre la confiabilidad como un número, sobre las condiciones ambientales a las que este número debe aplicarse y sobre una definición de lo que es buen funcionamiento.

En algunos casos, el cliente fija la cota numérica y el diseñador debe enfrentarse con el problema de alcanzarlas. En los casos en que el cliente no ha fijado la cota, la buena práctica exige que la fije el fabricante y la comunique a todos los interesados.

La cota puede expresarse en diversas unidades de medida. Las más corrientes son:

1. *En términos de confiabilidad*; por ejemplo, el misil tendrá una confiabilidad del 99% durante un tiempo de misión de 1.45 horas.
2. *En términos de tasa de fallo*; Por ejemplo, las baterías (acumulador) tendrán una tasa de fallo no superior al 1% durante el periodo de garantía de 1 año.

3. *En términos de tiempo*; por ejemplo, el tiempo medio entre fallos del transmisor será al menos de 9000 horas.

Programa de componentes críticos

Este programa se dirige a identificar los pocos componentes “vitales” que contribuyen decisivamente a la confiabilidad del sistema total. Generalmente, un componente se considera crítico si se da cualquiera de las condiciones siguientes:

1. Se usa en el equipo en gran número.
2. Sólo puede obtenerse de una única fuente.
3. Ha de usarse dentro de estrechos límites.
4. No tiene un historial probado de confiabilidad.
5. EL historial de uso arroja demasiadas incidencias de fallo del componente.

A menudo, Es difícil percatarse de la existencia de todas estas condiciones. Incluso se puede ser incapaz de identificar correctamente los componentes cuyo historial revela escasa confiabilidad.

Ejemplo. Se pide a los ingenieros que digan cuál de los distintos tipos de componentes tenían más probabilidad de plantear problemas.

De ordinario, el consenso del grupo no coincide con el componente con mayor tasa de fallo.

Las opiniones sobre qué componentes causarían más trastornos varían mucho. Esto ocurre incluso cuando los ingenieros son de la misma empresa y han estado en contacto con el propio producto básico.

Todo esto quiere decir que lo que un ingeniero piensa que será el principal problema de confiabilidad se basa en su limitada experiencia personal. Las tasas de fallo de los manuales de confiabilidad se basan en toda la experiencia disponible.

Los datos brutos de tales tasas de fallo son probablemente más dignos de crédito que los recuerdos de un ingeniero para definir los pocos componentes vitales.

Todos tenemos a dejarnos influir por los fallos esporádicos (pero dramáticos) que constituyen noticias sensacionales. Sin embargo, el gran potencial está en los fallos crónicos de cada día: éstos son los "poco vitales".

Análisis del modo de producirse y efecto de los fallos.

Esta técnica preventiva estudia las causas y efectos de los fallos antes de finalizar un diseño o para despejar incógnitas de mantenimiento y reposición de partes. Su única particularidad consiste en que proporciona una manera metódica de examinar el diseño de un sistema, maquina o equipo.

En esencia, un producto (A nivel sistema y/o a otros niveles inferiores), se examinan en cuanto a todas las formas en que puede producirse un fallo- el efecto del fallo se evalúa entonces y se hace una revisión de la acción ya realizada o planeada para hacer mínima la probabilidad del fallo o hacer mínimo el efecto del mismo. Los siguientes elementos pueden incluirse en el análisis.

1. Nombre del componente.
2. Mecanismo de fallo (la causa del fallo).
3. Modo de fallo: reacción del componente al mecanismo de fallo.
4. Medios por los que el fallo se indica y/o detecta.
5. Probabilidad del fallo.
6. Efecto inmediato del fallo del componente.
7. Efecto último del fallo del componente sobre el funcionamiento del sistema.
8. Efecto sobre la disponibilidad: ¿hay que parar el sistema y repararlo inmediatamente o puede repararse más tarde durante un ciclo de descanso?
Piezas o conjuntos que es necesario quitar para tener acceso al componente fallado

9. Herramientas especiales (distintas a las habitualmente disponibles), necesarias para reparar o sustituir el componente.
10. Tiempo estimado de reparación. (MTTR)
11. Comentarios y/o recomendaciones
12. Cambios de diseño recomendados.
13. Requisitos a introducir en las especificaciones para reducir al mínimo la probabilidad del fallo.
14. Instrucciones a introducir en los manuales de inspección, mantenimiento o utilización para hacer mínima la probabilidad de fallo.
15. Ensayos a realizar para evaluar más completamente los modos discutibles de fallo

El análisis suele documentarse en una tabla. Cada componente se escribe en una línea, y en distintas columnas se anota la información correspondientes a los diversos aspectos que acabamos de reseñar. El Ing. De Confiabilidad no tendrá respuestas para todos estos puntos, pero el análisis le obliga a buscarlas. Además, la información sobre el modo de producirse y el efecto de los fallos de un elemento son útiles para todos los otros elementos del sistema u otros sistemas.

Métodos Para Mejorar La Confiabilidad De Un Diseño

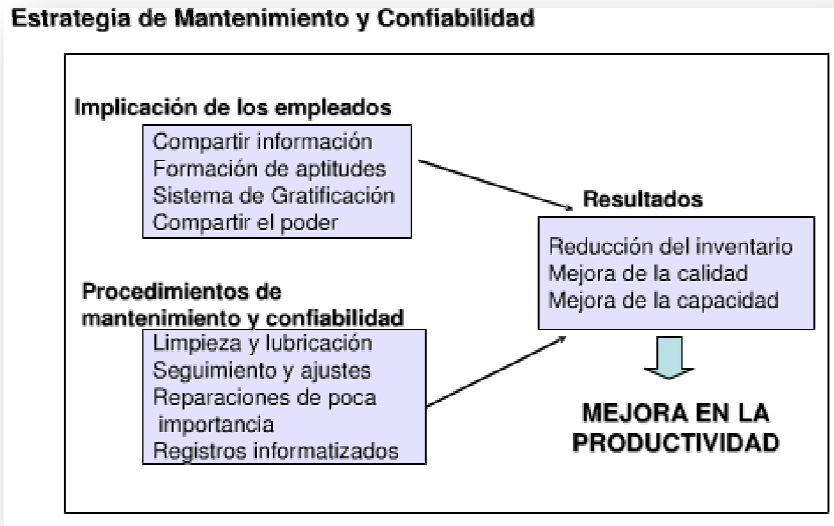
La confiabilidad de un diseño se mejora mediante sucesión entre diagnosis y acción. La diagnosis para identificar síntomas de debilidad en el diseño y rastrear estos síntomas hasta sus causas probables puede ser ayudada por las técnicas de cuantificación y predicción de la confiabilidad.

Las siguientes acciones indican algunos enfoques usados por el diseñador trabajando conjuntamente con el ingeniero de confiabilidad para mejorar un diseño.

1. Revisar el índice elegido para definir la confiabilidad del producto, a fin de asegurarse de que refleja las necesidades del usuario por ejemplo; la disponibilidad. En este caso, un adecuado programa de mantenimiento puede contribuir a alcanzar la disponibilidad requerida.

2. Discutir la función de las partes no confiables con vistas a eliminarlas totalmente si se encuentra alguna de mejor calidad o si es o no reemplazable.
3. Revisar la selección de todas aquellas partes que sean relativamente nuevas y difíciles de probar. Usar piezas normalizadas cuya confiabilidad haya sido probada en su utilización real anterior. No, obstante, asegurarse de que las condiciones del uso previo son aplicables al nuevo diseño.
4. Realizar un programa de investigación y desarrollo para aumentar la confiabilidad de aquellas partes que más contribuyen a reducir la velocidad del equipo. Especificar tiempos prudentes de sustitución para aquellas partes no confiables y sustituirlas antes de que fallen. (Preventivo y Predictivo.) Revisar la necesidad de ensayos de selección para eliminar fallos a mortandad prematura.
5. Seleccionar partes que vayan a someterse a esfuerzos inferiores a los que normalmente pueden soportar. Esto se llama sub-valoración. Equivale a usar un elevado coeficiente de seguridad. Por ejemplo, una bomba hidráulica diseñada para 210 kg/cm² se usan en una aplicación a 140 kg/cm²; un condensador para 300 voltios nominales se usa en una aplicación a 150 voltios. Para algunos componentes, existen datos que muestran la tasa de fallo en función del nivel de esfuerzo impuesto al componente.
6. Controlar el ambiente operativo de modo que los componentes funcionen en condiciones que den una menor tasa de fallo. Por ejemplo, instalar un sistema de refrigeración para reducir la temperatura de funcionamiento en un sistema hidráulico o revestir algunas partes para protegerlas contra el choque y los agentes atmosféricos, así se reducirá la tasa de fallo de ciertos componentes.
7. Aplicar sub-sistemas dual de manera que si falla una unidad se disponga de otra unidad para realizar la función.
8. Considerar posibles componentes de confiabilidad a cambio de actuación funcional, peso u otros parámetros. Aunque una reducción de la actuación

funcional tiene desventajas, la efectividad total del producto para el usuario puede ser mayor si puede darse un nivel más alto de confiabilidad incluso a expensas de cierta actuación funcional.



ANÁLISIS EN BASE A CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y DE FUNCIONALIDAD DE CADA MAQUINARIA

Máquinas del CID FAE.

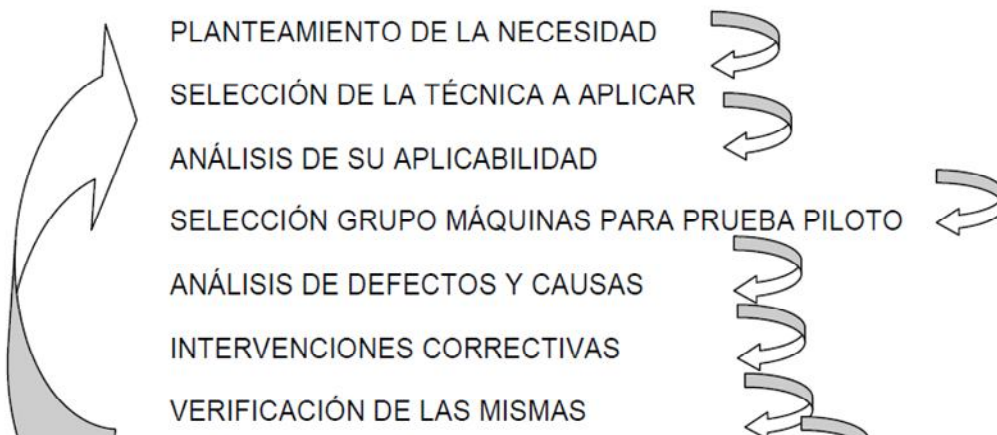
- Torno
- Taladro de pedestal.
- Sierra de cinta.
- Compresores.
- Dobladora mecánica.
- Fresadora CNC

ANÁLISIS DE PRIORIDADES DE LAS MÁQUINAS

Por lo general las máquinas dependen de las características de las mismas, el cuidado que se les deba dar:

Por ejemplo:

Si una empresa cuenta con ciertas máquinas que deben ser cuidadas de manera primordial para el buen desempeño de la industria se dice que se debe dar un mantenimiento permanente, por lo que el tiempo fuera de servicio a causa de mantenimiento programado debe ser limitado.



ELECCIÓN DE TIPO DE MANTENIMIENTO

Para poder llevar a cabo la selección de un tipo de mantenimiento que más se adapte a cada equipo en primer lugar lo que se debe realizar es:

1. **Una lista de los equipos que componen la instalación**
2. Con la lista ya elaborada, el paso siguiente es la **realización de una ficha para cada uno de los equipos que componen la lista previamente elaborada**. Esta ficha debe contener los datos más sobresalientes de cada uno de los equipos que conforman la planta. En el momento de elaborar estas fichas se debe comenzar por los equipos más significativos y luego continuar hasta terminar con la totalidad de los equipos.

En la ficha del equipo debemos anotar los siguientes datos:

- Código del equipo
 - Datos generales
 - Características principales (especificaciones)
 - Fotografía del equipo
 - Repuestos críticos
 - Herramientas especiales, etc.
3. Una vez que se ha realizado las fichas de las maquinas, donde tenemos Información Importante de cada una, el siguiente paso es el de **elaborar el modelo para las hojas de historial de la maquinaria**.

HOJAS DE CONTROL DE FALLOS

Mediante la elaboración de las hojas de control de fallos lo que se pretende lograr es el recopilar información de utilidad para generar un historial de daños de la maquinaria, a fin de poder planificar el mantenimiento preventivo de acuerdo a las necesidades de la maquinaria que posee la institución.

En las hojas de historial la información que se va a querer recopilar es el tiempo que se tardó en realizar una reparación, que tipo de

repuesto se cambio, el detalle del repuesto, que persona realizo la reparación, el grupo que resulto afectado (eléctrico, hidráulico, mecánico, etc.). Con la información que nos proporciona estas hojas de historial se podrá realizar el plan de mantenimiento para la maquinaria y la gestión de los repuestos que se necesitarían.

4. Una vez que se á propuesto la codificación de la maquinaria, la realización de las fichas de las máquinas y la propuestas de la hoja de registro del historial de fallos de la maquinaria en la empresa, el siguiente paso que se va a realizar es **la subdivisión de las máquinas en sistemas funcionales**, con esto se pretende lograr que la realización del mantenimiento sea mucho más fácil.
5. Con esto se realiza la propuesta del tipo de mantenimiento acorde a cada maquinaria según los requerimientos de mantenimiento de cada maquinaria y se asigna el cronograma de mantenimiento respectivo.

En el área de mantenimiento existen diversas estrategias para la selección del sistema a aplicar en cada equipo; sin embargo, la mayoría de estas estrategias no tienen en cuenta la naturaleza del fallo; en contraste, este elemento es de vital importancia para un empleo óptimo de los recursos en el área analizada. Otros aspectos que comúnmente no se tienen en cuenta para la selección de las posibles estrategias de mantenimiento a utilizar en cada equipo son el nivel de riesgo que ofrece el fallo para los operarios o para el medio ambiente y las afectaciones de calidad para el proceso.

Cada equipo, independientemente de su naturaleza, presenta un determinado patrón de fallo. Este se obtiene a partir del tiempo medio entre fallos y pueden darse dos situaciones:

- El patrón de falla que refleje que se trata de un equipo cuya falla está relacionado con la edad.
- El patrón de falla reflejado que se trata de un equipo cuya falla no está relacionado con la edad.



Representación de un sistema de información aplicado al mantenimiento

PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.

PROGRAMA DE LUBRICACIÓN.

Dentro del programa de mantenimiento preventivo se debe integrar el programa de LUBRICACIÓN para prolongar la vida útil de los equipos, si se lleva a la sistematización y automatización, con enlace al programa de MP se incrementará la efectividad de la planta o servicio.

Para lograr un programa de lubricación exitoso se debe de contemplar las siguientes VARIABLES.

1. - Detectar todos los puntos relacionados con la lubricación en los equipos, más inspecciones y el enlace con el programa de mantenimiento preventivo.

La identificación deberá de incluir:

- Departamento o área.
- Proceso (Sí es aplicable).
- Descripción de la parte.
- Número de la operación.
- Descripción del equipo.
- Número del equipo.
- Ensamble o sub-ensamble.
- Especificación de la lubricación
- Relación con las tareas de MP.
- Ciclo de tareas de MP.

2. - Diseño del formato (Procedimientos).

3. - Revisión anual del programa.

Sistemas de lubricación.

1.- TIPOS DE SISTEMAS.

Sistemas neumáticos.

Rodamientos.

Hidráulicos.

Engranés.

2. - En Planta, orientación hacia las aplicaciones prácticas de los conceptos de la capacitación. (Se deberán llevar de acuerdo a los requerimientos.)

3. - Evaluación por escrito para el personal de la planta.

MÁQUINAS EXISTENTES Y UTILIZACIÓN

MANTENIMIENTO DE TORNOS

En un torno industrial fundamentalmente lo que se debe hacer es evaluar:

- Desgastes en las guías de la bancada, verificar el juego en el husillo principal.
- Verificar los huelgos o ruidos extraños en la caja de velocidades del husillo y en la caja de avances.

Aquí la transmisión de movimiento es fundamentalmente por engranajes.

Verificar los conductos de lubricación hacia todos los lugares y garantizar que la lubricación llegue.

La verificación de la bancada cuando el desgaste no es perceptible es de la siguiente manera:

1.-Colocar un eje patrón correctamente centrado en el plato de garras y apoyarlo en el otro extremo en el contrapunto. Luego colocar un reloj comparador en el carro longitudinal con el palpador en la parte superior del eje.

2.- Desplazar el carro longitudinal y verificar el movimiento de la aguja del comparador. Esos desplazamientos del palpador darán una indicación del desgaste en la bancada.

Captadores de desplazamiento de ejes

La medición de las vibraciones en el eje de la máquina presenta ciertas singularidades, respecto a los métodos de medida de vibraciones tradicionales, derivadas fundamentalmente de la dificultad de colocación del captador en el punto de medición. En efecto debido a la rotación del eje no es posible la fijación directa del sensor al mismo.

La magnitud, representativa de la vibración, más interesante en este caso es el desplazamiento del eje, es decir, la evolución de su posición a lo largo del tiempo.

A pesar de que existen captadores de desplazamiento de contacto deslizante, su rango de respuesta en frecuencia es muy bajo, por lo que no se utilizan para medida de la vibración.

Para medir el desplazamiento que experimenta el eje respecto a la posición de referencia se utilizan ***captadores de desplazamiento***, también llamados sensores de proximidad. Se trata de transductores de no contacto, es decir, se mantienen inmóviles en una posición de referencia y son sensibles a las variaciones de posición del elemento de la máquina estudiado. Aunque con distintos fines, se usan principalmente dos tipos:

Captadores capacitivos y captadores inductivos

Los capacitivos se basan en la variación de la capacidad de un condensador, al variar sus características dieléctricas con la distancia entre caras. Generalmente, sólo se utilizan como detectores de presencia.

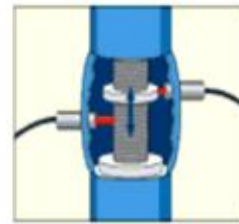
Los captadores inductivos que son los que se utilizan para la medida de la vibración en ejes en la práctica industrial, están basados en la variación de la fuerza electromotriz que se induce en una bobina al variar la reluctancia magnética del medio. Se instalan de dos tipos: activos (para la medida de desplazamientos

instantáneos) y pasivos (para la medida del desplazamiento medio).

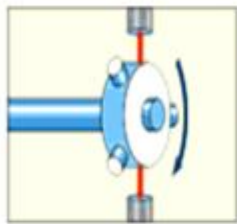
Ejemplos de aplicación de los sensores inductivos



Detección de ruptura de brocas



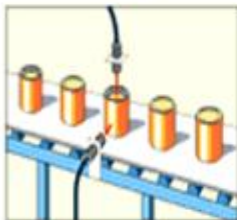
Detección de posición totalmente abiertas o cerradas de válvulas



Detección de tornillos y tuercas para control de dirección y velocidad



Detección de ruptura de puntas de fresadora

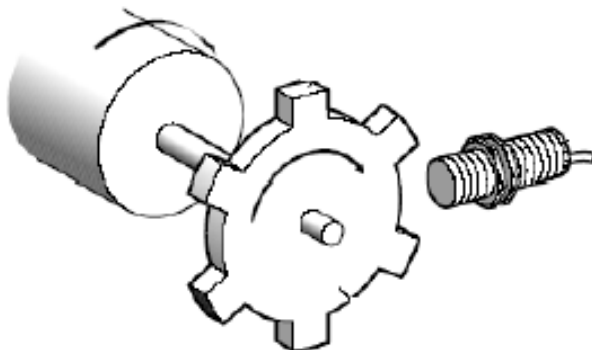


Detección de presencia de latas y tapas

FUNCIONAMIENTO: el campo de un imán permanente es deformado al paso de un objeto de alta reluctancia, como los dientes de un engrane metálico; este cambio en el campo induce un voltaje en una bobina colocada rodeando al imán.

La magnitud depende de la velocidad con la que el diente en nuestro ejemplo pasa frente al campo magnético y, cuando es suficientemente grande (4500 mm/seg), puede ser empleado en contadores o indicadores de velocidad directamente.

Se lo reconoce por su forma a manera de cilindro metálico, a manera de un tornillo.



MANTENIMIENTO EN UN TORNO CNC

En un torno CNC fundamentalmente lo que se debe hacer es una lista de chequeo:

Conocer la máquina y el manual de la máquina antes de realizar el mantenimiento.

Revisar y verificar la alimentación eléctrica del equipo desde el tablero de distribución "breaker".

Verificar los ruidos extraños en la caja de velocidades del husillo y en la caja de avances.

La manipulación y uso del mantenimiento en el cnc está permitido a los aprendices bajo la supervisión de los responsables, esto para disminuir o evitar cualquier tipo de riesgo o accidente.

Desgastes en las guías de la bancada, verificar el juego en el husillo principal.

Aquí la transmisión de movimiento es fundamentalmente por engranajes.

Verificar los conductos de lubricación hacia todos los lugares y garantizar que la lubricación este buena.

Asegúrese de que no haya aflojado o desconectado ninguna conexión mientras realizo el mantenimiento.

Revise todas las funciones iniciales, con ello podrá ser capaz de prevenir una posible falla a futuro.

MANTENIMIENTO DE COMPRESORES

Se debe tener conocimiento de los datos técnicos de los equipos y es esencial disponer de los manuales del operador para poder conocer de las demás características de cada equipo y de periodos y técnicas de mantenimiento adecuadas a cada máquina.

Corriente del volumen de carrera (potencia de aspiración):	310	l/min
Potencia de llenado (según la norma de Schneider):	240	l/min
Tensión:	230	V
Protección por fusible (retardado):	16	A
Potencia del motor:	1,9	kW
Número máximo de revoluciones de servicio:	1410	rpm
Presión final de compresión:	10	bar
Capacidad del depósito:	18	l
Sobrepresión de servicio máxima admisible para el depósito:	10	bar
Cantidad de aceite:	0,31	l
Primer llenado:	Aceite especial para compresores de pistón móviles Schneider Druckluft, n.º art. B 111 005 (aceite mineral)	
L _{WA} Nivel de potencia sonora según DIN EN ISO 3744 (Directiva 2000/14/CE):	90	dB (A)
Nivel de intensidad sonora _{PA4} (a 4 m de distancia):	70	dB (A)
Dimensiones: Ancho x profundidad x altura:	610 x 610 x 530	mm
Peso:	48	kg

Verificar el lugar de instalación:

Utilice el compresor únicamente en espacios frescos, con poco polvo, seco y bien ventilado. La temperatura ambiente no debe ser inferior a +5 °C ni superior a +35 °C. El compresor debe estar sobre una superficie estable.

No se deben aspirar gases inflamables con el compresor.

El polvo de obra actúa como pasta abrasiva en las superficies de rodadura del grupo de compresión reduciendo drásticamente la vida útil del compresor.

Puesta en servicio

Acciones antes de la primera puesta en servicio:

- Efectuar una comprobación visual del compresor.
- El material de embalaje debería conservarse en un lugar adecuado para un posible transporte o, al menos, durante el periodo de validez de la garantía.
- Leer detenidamente el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad.

- Comprobar la conexión eléctrica.
- Comprobar el nivel de aceite.

MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS SIERRA DE CINTA

El perfecto mantenimiento de la hoja de sierra cinta en sí mismo no es suficiente para asegurar un aserrado sin problemas. La máquina de sierra cinta también debe ser mantenida en buenas condiciones.

El diseño de la máquina y su instalación ejercen también un profundo efecto en el resultado de aserrado y en la duración de las hojas de sierra cinta.

OPERACION NORMAL

En la inspección diaria y semanal de la máquina, ciertos puntos deben ser cubiertos:

Limpieza

Las superficies deben mantenerse limpias.

Es importante que los dispositivos de limpieza no causen vibraciones en la máquina o en la hoja. Hoy en día es posible pulverizar lubricantes en los volantes y en la hoja.

Debe prevenirse la entrada de aserrín y astillas entre la hoja y los volantes.

Vibración

La vibración es difícil de eliminar pero debe combatirse si aparece, ya que incrementa las tensiones de fatiga. Algunas de las posibles causas de vibración son: excentricidad, juego en los cojinetes, bulones flojos, incorrecto nivelado de la base, etc.

Volantes con la superficie desgastada

La tensión ejercida en la hoja es para un determinado bombeado de los volantes de la sierra cinta. Si el bombeado está desgastado, la hoja no se adaptará a los mismos y tenderá a vibrar o quedará muy sobre tensada.

Posición de los volantes

En sierras cinta verticales, el volante motriz, inferior debe estar vertical (al estar bajo tensión) y perpendicular a la dirección de alimentación.

El volante superior debe estar verticalmente por encima y en el mismo plano que el volante inferior. La posición se puede controlar con plomadas.

El volante superior se inclina para llevar a la hoja a la posición correcta sobre los volantes.

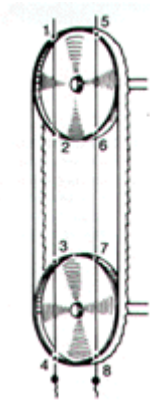


Fig.- Método simple para el control de la alineación de los volantes. Las líneas de plomada deben tocar los volantes en todos los puntos 1-2-3-4 y 5-6-7-8. Los volantes deben ser ajustados hasta que esto se logre.

Aflojado de la hoja

Al final de la jornada de trabajo, la tensión de la hoja en la máquina debe aflojarse. Esto debería efectuarse aún en el transcurso de cortas pausas y especialmente en tiempo frío. La razón para esto, es que los esfuerzos de contracción de la hoja durante el enfriamiento pueden causar su agrietamiento y la pérdida de tensionado.

Posibles causas de grietas:

- Vibración en la máquina de sierra cinta
- Volantes excéntricos
- Superficie de volantes desgastada
- Tensado muy alto o muy bajo
- Tensiones asimétricas en la hoja
- Aserrín/astillas entre la hoja y volantes
- Cojinetes desgastados
- Muy alta velocidad de corte

- Hoja en mala posición, línea de bases de diente más afuera de 5 mm del borde de los volantes

MANTENIMIENTO DE TALADROS.

Las partes principales son la mecánica y la eléctrica.

En la mecánica está el servicio de engrasado, por lo general es grafitada en partes expuestas para que no se pegue tanto polvo, revisión de bandas que no estén resacas y con la tensión adecuada

Poleas bien alineadas.

Volante engrasado adecuadamente.

En la parte eléctrica mantenimiento a los baleros engrasado o cambio si están desgastados, revisión de embobinado que no tenga acumulada suciedad, o se vea quemado el cobre por sobre calentamiento, revisar que los tornillos de fijación estén apretados adecuadamente, revisar el cable de alimentación en buen estado al igual que la clavija que no esté recalentada al igual que el contacto.

Mantenimiento diario

- Desalojar las virutas generadas durante el proceso de trabajo.
- Limpiar la zona adyacente a la máquina de todas las virutas que haya podido ser proyectas y de los posibles charcos de liquido refrigerante.
- Verificar el estado del líquido refrigerante para proceder a su cambio en caso de que sea necesario.
- Limpiar las pantallas protectoras para tener una perfecta visibilidad de la zona de operación a través de ellas.
- Mantener en buen estado el elemento lumínico complementario, y si es necesario limpiar su carcasa protectora exterior para que ilumine perfectamente la zona de operación.
- Verificar estado de herramientas y sustituir las que se hayan deteriorado por el uso.
- Verificar estado de eslingas y ganchos utilizados para el traslado de piezas.

MANTENIMIENTO DE ESMERIL

Limpiar la zona adyacente del equipo de las proyecciones generadas durante el proceso de productivo.

Se deberá revisar periódicamente los conductos de extracción, cuidando que no presenten roturas y que el caudal de aspiración sea el adecuado. Se deberá mantener la puerta ajustable de la parte superior a una distancia de 6 mms. De la muela.

Limpiar las pantallas protectoras para tener una perfecta visibilidad de la zona de operación a través de ellas.

Mantener en buen estado el elemento lumínico complementario, y si es necesario limpiar su carcasa protectora exterior para que ilumine perfectamente la zona de operación.

Verificar estado de herramientas y sustituir las que se hayan deteriorado por el uso.

Ajustar la distancia entre el apoya herramientas y la muela para facilitar el apoyo de las mismas y que no quede tan apenas espacio entre ambos.

Normas de trabajo seguras.

Durante el cambio de muela se deberá tener el equipo consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.

Verificar que la distancia entre el apoya herramientas y la muela para evitar atrapamientos de algún dedo.

Antes de iniciar el ciclo de trabajo deberemos verificar que todos los protectores abatibles y las carcasas envolventes de las muelas están instalados y que llevamos los EPIs indicados dependiendo del trabajo a realizar.

La utilización de pantallas protectoras contra las proyecciones de viruta no inhibe al operario de la obligación de llevar gafas.

Al iniciar el trabajo se hará rodar la muela "sin carga" al menos durante un minuto.

Al iniciar el trabajo y especialmente en locales fríos y en muelas nuevas que hayan estado almacenadas en sitios fríos, no debe forzarse la pieza contra la muela, sino aplicarse gradualmente, permitiéndole a la muela calentarse, disminuyendo así al mínimo el tiempo de rotura.

No presionar excesivamente contra la muela la pieza a mecanizar. Si se desea obtener mayor rendimiento en el mecanizado, es aconsejable sustituir la muela por otra de características adecuadas al trabajo que se deba realizar.

Las muelas deben ser rectificadas cuando se desgastan de un modo desigual, empleando un aparato de rectificar (reavivador de muelas) o un diamante industrial. Cuando una muela presente un desgaste excesivo y no pueda ser rectificada, deberá ser retirada de servicio.

Se deberán inspeccionar periódicamente todos los ejes, platos y demás partes de la máquina.

Se parará la máquina cuando no se trabaje en ella, a fin de evitar enfriamientos en la periferia de la muela.

En muelas delgadas, no se deberá ejercer presión lateral excesiva.

La velocidad de trabajo no debe ser superior a la recomendada por los fabricantes de muelas y que viene indicada en la etiqueta que llevan adosadas todas las muelas.

MANTENIMIENTO DE FRESA CNC

Tanto en su construcción como en el mantenimiento preventivo que de forma periódica deben realizarse a las fresadoras es necesario controlar los siguientes parámetros:

- Cimentación y nivelación. Las fresadoras deben estar sujetas en cimientos que amortigüen de la mejor forma posible las vibraciones, así como que esté correctamente nivelada para asegurar un buen funcionamiento a la mesa en sus desplazamientos siendo necesario utilizar niveles de precisión.
- Alineación. Mediante el uso de comparadores hay que verificar que la mesa esté totalmente alineada procediendo a su reglaje si se observan desalineaciones.
- Funcionamiento del eje porta fresas. Se hace necesario verificar periódicamente con un comparador el posible descentrado del eje porta fresas en su movimiento rotatorio.
- Alineación de los puntos del plato divisor y el contrapunto. Utilizando un gramil adecuado se procede a verificar la altura y alineación de estos dos accesorios.
- Comprobación de la precisión de los nonios graduados. Verificar si los desplazamientos reales coinciden con la graduación de los tambores.

- Verificación del juego del eje porta fresas en la luneta del carnero. Si existe un juego excesivo es necesario proceder a la sustitución casquillo de bronce de la luneta

Diario

Limpieza de máquina (operario)

Inspección visual (ruidos y vibraciones anormales, fugas de aceite, de líquido refrigerante, conexiones eléctricas, etc.)

Comprobación del estado de herramienta

Comprobación de niveles de aceite y refrigerante

Mensual

Cambio de filtros, si procede

Medición de consumo de corriente

Comprobación de funcionamiento

Calibración de posición

Comprobación de la seta de emergencia

Comprobación de la protección por derivación

Inspección visual de cuadros eléctricos (cables dañados, elementos en mal estado, estado del ventilador, estado del filtro, etc.)

Limpieza del cuadro eléctrico y de control

Anual

Revisión completa del grupo hidráulico

Cambio de aceite y filtros

Limpieza del depósito de aceite y refrigerante

Revisión completa de herramientas

Revisión completa del cableado

Medición de aislamiento de motores (megger)

Limpieza por aspiración de cuadros eléctricos y de control

Reapriete de tornillos

Sustitución de filtros de cuadros eléctricos

Reparación de todas las averías y problemas de los que se tenga conocimiento

Bibliografía

<http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20CENTRALIZADO%20EN%20LA%20CONFIABILIDAD.pdf>

<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/831/4/CAPITULO%203.pdf>

<http://www.mitecnologico.com/Main/TiposDeMantenimiento>

<http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>

http://www.sinais.es/intro/tipos_mantenimiento.html

Diapositivas de los temas explicados en la capacitación

MANTENIMIENTO



Más vale prevenir que reparar...!!



Ventajas

- Alarga la vida útil de los equipos.
- Ayuda a mantener los estándares de seguridad.



Desventajas

- Correctivo:** Incertidumbre sobre cuándo se producirá la falla, que puede ser en el momento más inconveniente e involucrar un alto costo.



- Evita paros por fallas inesperadas.
- Permite mantener acotados los costos por concepto del mantenimiento.



- Preventivo:** El mantenimiento puede ser innecesario. (No aplicable cuando las posibles averías no generan grandes gastos comparados con los de mantenimiento.)



- Teniendo el historial de cada equipo permite programar con tiempo su reemplazo.
- Con la información que se genera, nos da una radiografía del estado general de los equipos e instalaciones de una planta o industria.



- Predictivo:** Un monitoreo mal implementado o llevado someramente puede permitir que la maquinaria falle.



OBJETIVOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO

- Disminuir al máximo posible los tiempos de paralización de la producción.
- Aumentar la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Disminuir el costo de producción.



MANTENIMIENTO CORRECTIVO

- Es el que se realiza siempre que un equipo o sistema deja de trabajar por causas desconocidas, poniéndolo en el menor tiempo posible en funcionamiento intentando localizar el motivo por el que dejó de funcionar. Y generando acciones que eviten la avería.



CLASIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Hay varios tipos de mantenimiento, entre los cuales encontramos:

- GENERAL lubricación, inspecciones, calibraciones.
- CORRECTIVO de emergencia ó programado.
- PREVENTIVO verificaciones con desarmes programados.
- PREDICTIVO controles programados con rutinas y análisis.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

- Consiste en un conjunto de estudios que se van realizando, sin detener el normal funcionamiento de los equipos, con el fin de poder predecir anomalías en el desempeño de las tareas específicas. Llegado el caso en que se necesite realmente realizar alguna reparación en la máquina es posible elegir el mejor momento, es decir, el que produzca las menores pérdidas posibles. Las técnicas utilizadas en el control pasan por realizar mediciones más o menos complejas según el caso y las posibilidades de la empresa



MANTENIMIENTO GENERAL

- Es el que nace del criterio de preservación de todos aquellos bienes o útiles que constituyen el patrimonio o elementos de desgaste en la producción.
- Requieren en su faz práctica de un plan lógico que tienda a minimizar aquellos factores que reducen su vida útil.
- Entre las tareas que se pueden realizar en este tipo de mantenimiento encontramos los ajustes, limpiezas y lubricaciones.



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Es el que se realiza según datos entregados por los fabricantes y que establecen que en determinados momentos, ya sea horas de uso, repeticiones de una tarea, etc. se deben realizar determinadas tareas para evitar los entorpecimientos de las funciones específicas.



PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.

- PROGRAMA DE LUBRICACIÓN.
- Dentro del programa de mantenimiento preventivo se debe integrar el programa de LUBRICACIÓN para prolongar la vida útil de los equipos



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

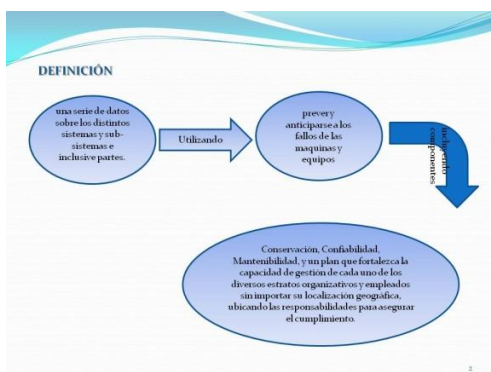
"Encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas"

INTRODUCCIÓN

- ☞ La estrategia de "reparar cuando se produzca la avería", fueron válidas en el pasado.
- ☞ Es necesario plantearse las siguientes preguntas:
 - ☞ ¿Su programa de mantenimiento preventivo emplea órdenes de trabajo que incluyan procedimientos detallados o listas de parámetros?
 - ☞ ¿Se retro-alimentan la OT para capturar los tiempos y materiales usados en el mantenimiento preventivo?
 - ☞ ¿Hacen revisiones periódicas de su programa de mantenimiento preventivo?, con el fin de determinar la efectividad del mismo y se optimiza en función de una constante evaluación.

BENEFICIOS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- ☞ Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).
- ☞ Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.
- ☞ Mejora la utilización de los recursos.
- ☞ Reduce los niveles del inventario.
- ☞ \$\$\$\$\$ Ahorro \$\$\$\$\$



ALCANCE

"El mantenimiento preventivo puede variar de simples rutas de lubricación o inspección hasta el más complejo sistema de monitoreo en tiempo real de las condiciones de operación de los equipos."

Un programa de mantenimiento preventivo puede incluir otros sistemas de mantenimiento y pueden ser considerados todos en conjunto como un programa de mantenimiento preventivo.

ALTERNATIVAS

- ☞ No hacer nada
- ☞ Solo separar fallas
- ☞ Contratar todos los mantenimientos preventivos.

VENTAJAS

- ❖ Confiabilidad en los equipos
- ❖ Disminución del tiempo muerto
- ❖ Mayor duración
- ❖ Uniformidad en la carga de trabajo
- ❖ Menor costo de las reparaciones



FALLAS

- ☞ Inventario técnico, con manuales, planos
- ☞ Listados de trabajos
- ☞ Indicación exacta de la fecha
- ☞ Registro de reparaciones
- ☞ Representa una inversión inicial
- ☞ Planes realizados por técnicos especializados
- ☞ Se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales
- ☞ Los trabajos rutinarios cuando se prolongan en el tiempo produce falta de motivación.

PASOS PARA UN EFECTIVO MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Determinar las metas y objetivos
- Establecer los requerimientos para el mantenimiento preventivo
 - ❖ Maquinaria y equipo a incluir
 - ❖ Áreas de operación a incluir
 - ❖ Decidirse si van a incluir disciplinas adicionales al programa de mantenimiento preventivo
 - ❖ Declarar la posición del mantenimiento preventivo
 - ❖ Medición del mantenimiento preventivo
 - ❖ Desarrolle un plan de entrenamiento
 - ❖ Reúna y organice los datos

9

EL MANTENIMIENTO COMO FUENTE DE BENEFICIOS

Garantizar la disponibilidad y eficacia requerida de los equipos e instalaciones, asegurando la duración de su vida útil y minimizando los costes de Mantenimiento, dentro del marco de la seguridad y el medio ambiente.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo disponible para Producción}}{\text{Tiempo de Producción requerido}}$$

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Tiempo de Producción efectiva}}{\text{Tiempo de Producción requerido}}$$

$$\text{Rentabilidad} = \frac{\text{Eficacia} - \text{Costes de Mantenimiento}}{\text{Activos de Mantenimiento}}$$

13

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

MEDICIÓN DE RESULTADOS Y ESTABLECIMIENTO DE NUEVAS METAS

¿Cuántas órdenes de trabajo de emergencia o urgentes emitieron durante el mes?

¿Cuál es el gasto mensual en mano de obra y materiales por reparaciones en mantenimiento?

¿Cuántos equipos tiene con problemas crónicos?

¿Cuál es su nivel corriente de actividad de mantenimiento preventivo en relación con la actividad total de órdenes de trabajo dentro de mantenimiento?

¿Cuál es el valor corriente de su inventario y cuál ha sido el promedio en los últimos seis meses?

10

TIEMPO CALENDARIO			
Tiempo de Producción Requerido		Mto. Programado	Exceso Capacidad
Tiempo Disponible de Producción		Averías	
Tiempo Real de Producción		Paros de Producción	
Tiempo de Producción Efectiva		Ineficiencias	

14

REVISIÓN DEL PLAN

"PLANE SU TRABAJO Y TRABAJE CON SU PLAN"

Como un ejemplo, El programa de MP cuando la maquinaria y equipos están bajo una producción máxima es totalmente diferente al programa que se ejecuta cuando la producción es baja.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN MÁQUINAS HERRAMIENTAS

"Las ventajas de la aplicación de MP en máquinas herramientas son considerables, el número de horas de paro se reducen en un 95% y las horas de reparación no planificadas en un 65% durante un periodo de instalación inferior a 4 años"

11

TABLA DE PROBABILIDAD O FRECUENCIA DE OCURRENCIA DE FALLOS EN EL TIEMPO (DESDE MUY IMPROBABLE HASTA MUY FRECUENTE)

Muy frecuente				
Frecuente				
Ocasional				
Remota				
Improbable				
Imposible				
PROBAB. / GRAVEDAD	Insignificante (I)	Moderada (M)	Crítica (C)	Catastrófica (T)

16

❖ **LIMPIEZA:**
Un buen plan mantenimiento empieza por la buena limpieza.

❖ **LUBRICACIÓN:**
Cualquier herramienta funciona mejor si esta lubricada propiamente.

❖ **INSPECCIONES:**
La parte más importante de todo programa de MP es la inspección.

- Nivel 1: Observación diaria.
- Nivel 2: Observación semanal.
- Nivel 3: Inspección menor.
- Nivel 4: inspección general.
- Nivel 5: Inspección de control de calidad.

12

EL ANÁLISIS DE RIESGOS COMO REFERENCIA EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE MANTENIMIENTO

Analizar las consecuencias producidas por los fallos en las máquinas, en los cuatro marcos siguientes:

- ❖ Consecuencias Operacionales
- ❖ Consecuencias en la Seguridad
- ❖ Consecuencias Medioambientales
- ❖ Consecuencias en los Costes

15

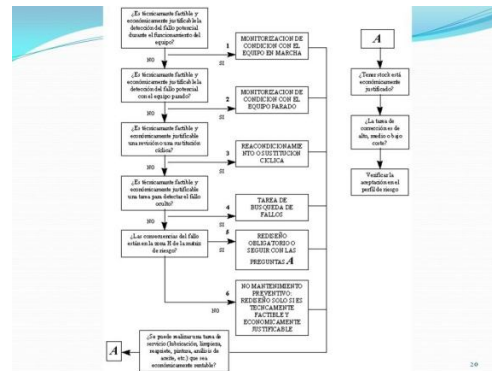
Una vez caracterizados los fallos dentro de la matriz, determinar las diferentes zonas en las que se divide:

Zona H: Es la zona inadmisibles de las consecuencias de los fallos, situada en la parte superior derecha de la matriz, bien por la severidad de los mismos o bien por la frecuencia que tengan de ocurrir.

Zona L: Situada en la parte inferior izquierda de la matriz. Aunque corresponde a fallos con consecuencias aceptables, estamos dispuestos a aceptar que tengan unas consecuencias mayores.

Zona M: Situada en la zona central, entre las dos líneas dibujadas en la matriz. Corresponde a los fallos con consecuencias aceptadas.

Probabilidad	A	B	C	D	E	F
	ZONA H					
		ZONA M				
			ZONA L			
						Severidad



DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO

❖ **Estructuración**

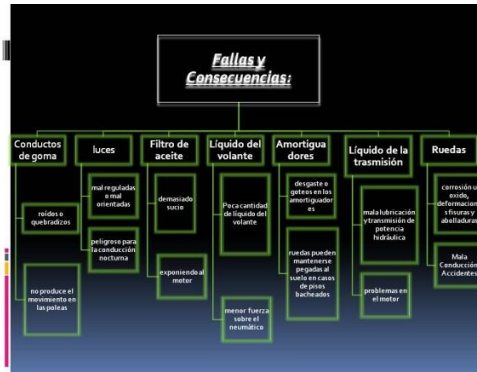
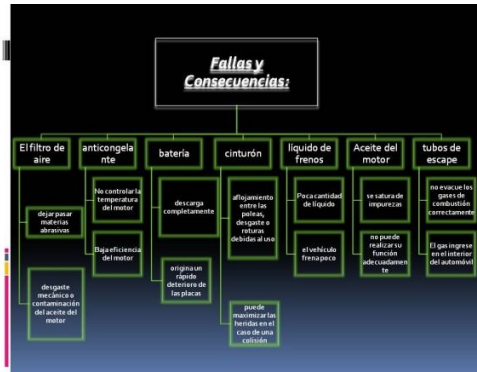
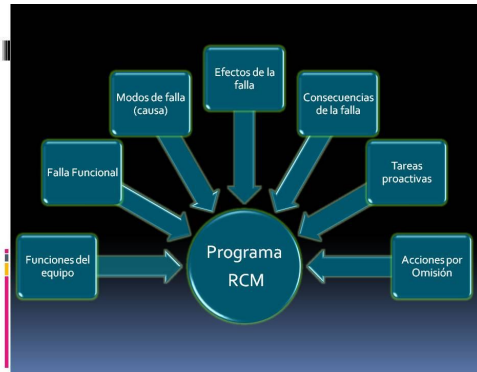
- ❖ La información: Donde se recaban los datos correspondientes a los equipos sobre los que va a realizarse el análisis

Función	Fallo de Función	de Modo de Fallo	de Causa Raíz	Consecuencias	Riesgo

❖ La decisión: Donde en esencia se tratan de establecer tareas de prevención (técnicamente factible y económicamente rentable) de las consecuencias de los modos de fallo.



Formas de organización en las industrias de alta confiabilidad



Pasos para llevar a cabo un mantenimiento seguro



Manos y brazos aplastados, dedos amputados y ceguera son algunos de los peligros de maquinaria en movimiento sin guardas.



1. Preparación para apagar

✓ Hoja de especificaciones del torno

ESPECIFICACIONES Torno

Máx. torneado sobre bancada	140 mm
Distancia máxima entre puntos	250 mm
Diámetro de la caña	9 mm
Cono del mandril	MT2
Cono del contrapunto	MT1
Velocidad	100-2000 rpm $\pm 10\%$
Potencia del motor	150 W
Rango de roscas	Métrica 0,5-1,25 mm (paso de 5 roscas) o Pulgadas 16-24 TPI (paso de 5 roscas)
Dimensiones Ext. (LxWxH)	540 x 300 x 270 mm
Peso (neto/gruto)	23 kg/25 kg
Dimensiones embalado (LxWxH)	680 x 345 x 305 mm

CARACTERÍSTICAS
Rodamiento en el husillo y árbol de avance
Avance automático para roscado y cilindrado



Los peligros y riesgos de dicha energía



2. Apagado del torno

* Detener los movimientos de avance y desbaste



* Detener el carnero



* Desconectar el switch de encendido

* Retirar la bancada



3. Aislamiento del torno

Los interruptores y palancas de embrague de los tornos, se han de asegurar para que no sean accionados involuntariamente



4. Colocación de candados de seguridad

Nos indica que el torno no debe ser operado, que este se encuentra en mantenimiento



5. Control de energía almacenada

Todos los husillo móviles deben detenerse



Asegurar el carnero



Bloqueo de la bancada



¡Si se mueve, ponga atención!

¿CUAL SON
ALGUNAS
PARTES QUE
SE MUEVEN?



Rodillos



Cadenas y Ruedas
Dentadas

Las lesiones

Dedo(s) AMPUTADOS

EVULSION del cuero cabelludo (piel despelada de la cabeza)

HUESOS ROTOS de los dedos y las manos

CORTADAS PROFUNDAS en las manos y los brazos



6. Verificación del aislamiento del panel del torno

Aseguramos que no exista nadie en el área de trabajo



Mientras se realiza el mantenimiento, el torno puede entrar en operación sin previo aviso



Fragmentos de la máquina pudieran salir proyectados



6. Verificación del aislamiento del panel del torno

Oprimir los botones de arranque



Hay muchas máquinas. Cada una lo puede lastimar seriamente.

Si no conoce una máquina y sus peligros, no la use.

Que lo ayuden.

Pregúntele a su supervisor que le enseñe como usar la máquina.

¡PRIMERO LA SEGURIDAD!



6. Verificación del aislamiento del panel del torno

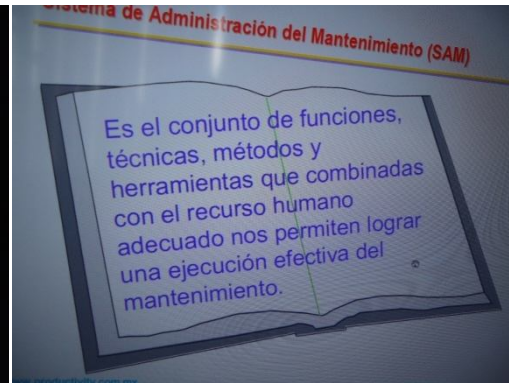
Aseguramos que el interruptor o la fuente no puede ser energizada.



➤ FOTOGRAFÍAS DE MAQUINARIA Y CAPACITACIÓN







• **Preventivo:** El mantenimiento puede ser innecesario. (No aplicable cuando las posibles averías no generan grandes gastos comparados con los de mantenimiento.)




PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.

- PROGRAMA DE LUBRICACIÓN.
- Dentro del programa de mantenimiento preventivo se debe integrar el programa de LUBRICACIÓN para prolongar la vida útil de los equipos

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

- Es el que se realiza según datos entregados por los fabricantes y que establecen que en determinados momentos, ya sea horas de uso, repeticiones de una tarea, etc. se deben realizar determinadas tareas para evitar los entorpecimientos de las funciones específicas.



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

Tema: Mantenimiento (ventajas y desventajas)

DÍA: Lunes

FECHA: 5/12/11

HORARIO: DE 14:00 A 16:00

JORNADA: 2HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F:

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F:

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F:
Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

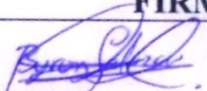
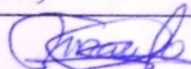
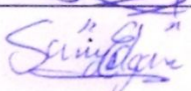

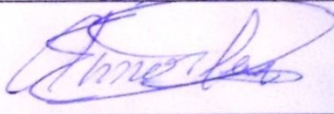
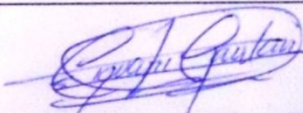
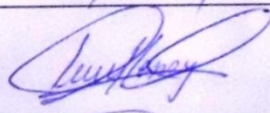
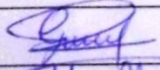
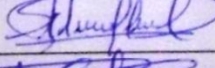

Tema: Objetivos básicos de todo mantenimiento industrial

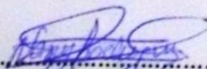
DÍA: Martes

FECHA: 6/12/11

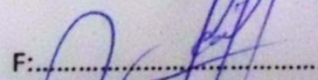
HORARIO: DE 14:00 A 16:00

JORNADA: 2HORAS.

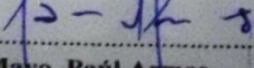
NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA



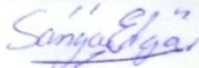

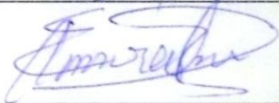
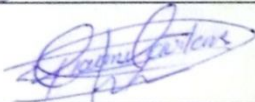


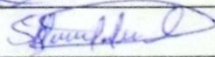
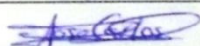
Tema: Clasificación del mantenimiento. Parte I

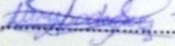
DÍA: Miércoles

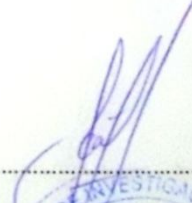
FECHA: 7/12/11

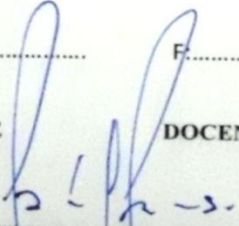
HORARIO: DE 14:00 A 16:00

JORNADA: 2HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo, Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA


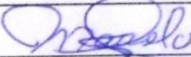
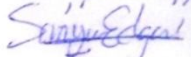
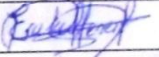
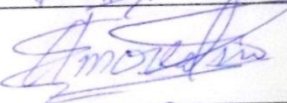

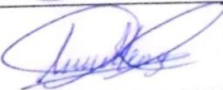
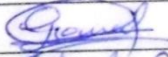
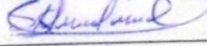
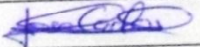
Tema: Clasificación del mantenimiento. Parte II

DÍA: Jueves

FECHA: 8/12/11

HORARIO: DE 14:00 A 17:00

JORNADA: 3HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

Tema: Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria Parte I

DÍA: Jueves

FECHA: 15/12/11

HORARIO: DE 14:00 A 15:00

JORNADA: 1HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F:

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F:

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F:

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

Tema: Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria Parte II

DÍA: Viernes

FECHA: 16/12/11

HORARIO: DE 14:30 A 15:30

JORNADA: 1HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F:

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F:

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F:

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA


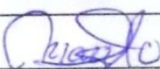
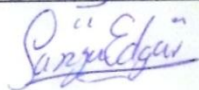

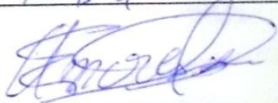
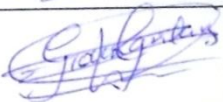
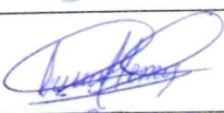
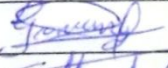
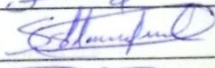
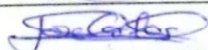
Tema: Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria Parte III

DÍA: Lunes

FECHA: 19/12/11

HORARIO: DE 8:00 A 10:00

JORNADA: 2HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO
REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

F: 

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

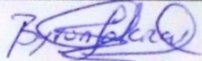
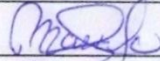
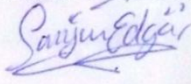
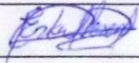
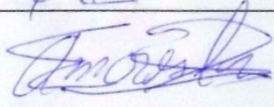
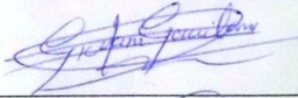
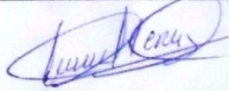
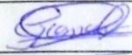
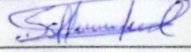
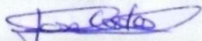
Tema: Análisis de prioridades de las maquinas

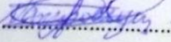
DÍA: Martes


FECHA: 20/12/11

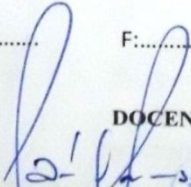
HORARIO: DE 14:00 A 17:00

JORNADA: 3 HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

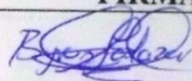
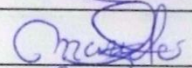
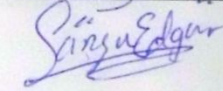
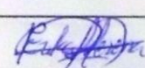
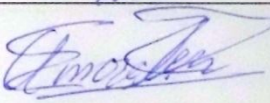
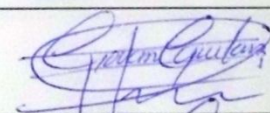
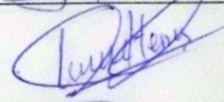
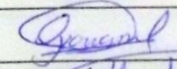
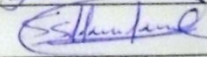
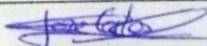
Tema: Elección de tipo de mantenimiento

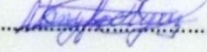
DÍA: Miércoles

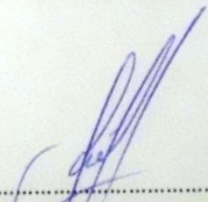
FECHA: 21/12/11

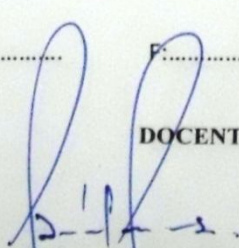
HORARIO: DE 15:00 A 18:00

JORNADA: 3 HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo. Paul Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

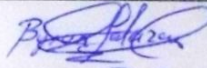
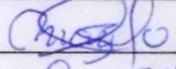
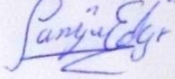
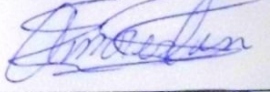
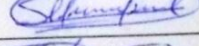
Tema: Procedimientos de mantenimiento.

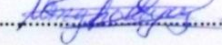
DÍA: Lunes


FECHA: 02/01/12

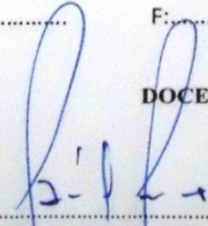
HORARIO: DE 15:00 A 17:00

JORNADA: 2HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo. Paul Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

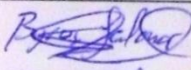
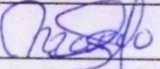
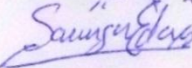
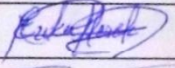
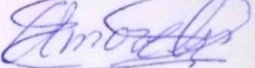
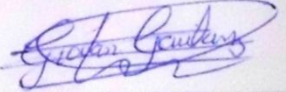
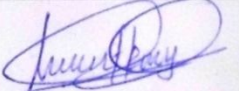
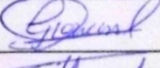
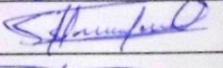
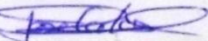
Tema: Máquinas existentes y utilización, Mantenimiento de tornos

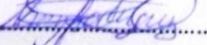
DÍA: Martes

FECHA: 03/01/12

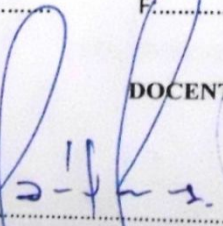
HORARIO: DE 14:00 A 18:00

JORNADA: 4HORAS.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

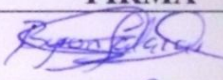
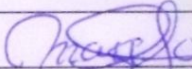
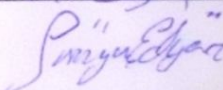
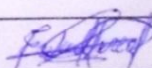
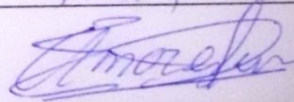
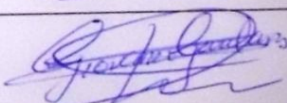
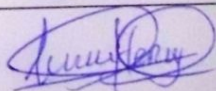
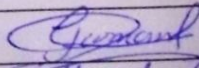
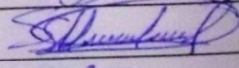
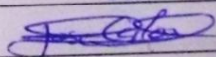
Tema: Mantenimiento de tornos CNC. Parte I

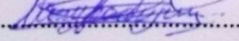
DÍA: Lunes

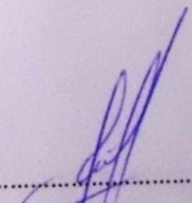
FECHA: 23/01/12

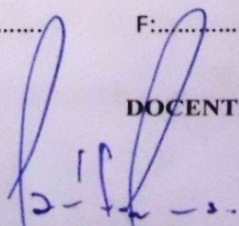
HORARIO: DE 15:00 A 14:00

JORNADA: 1HORA.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
 Srta. Nancy Rodríguez
 ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
 Ing. Jaime Molina
 DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

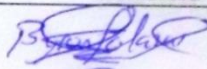
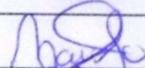
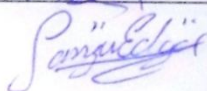
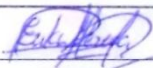
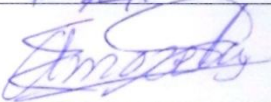
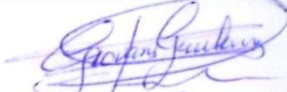

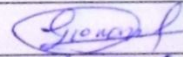
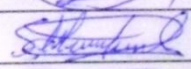
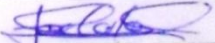
Tema: Mantenimiento de tornos CNC. Parte II

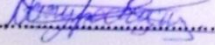
DÍA: Martes

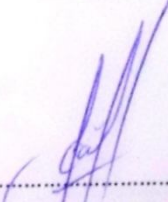
FECHA: 24/01/12

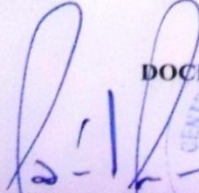
HORARIO: DE 13:00 A 14:00

JORNADA: IHORA.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 
Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 
Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 
Mryo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

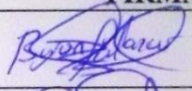
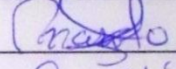
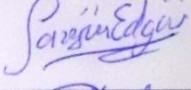
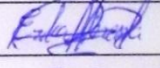
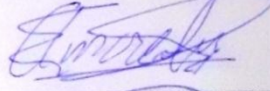
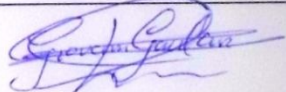
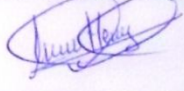
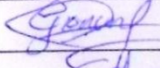
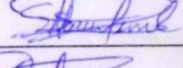

Tema: Mantenimiento de tornos CNC. Parte III

DÍA: Miércoles

FECHA: 25/01/12

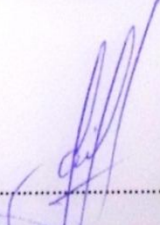
HORARIO: DE 08:00 A 9:00

JORNADA: 1HORA.

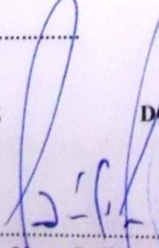
NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paul Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

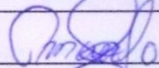
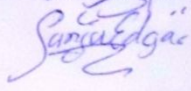
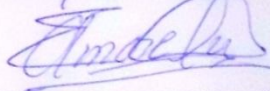
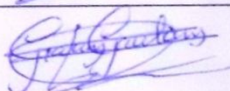
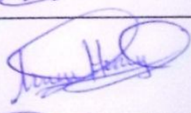
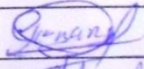
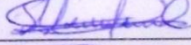
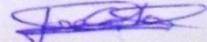
Tema: Mantenimiento de tornos CNC. Parte IV

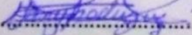
DÍA: Jueves

FECHA: 26/01/12


HORARIO: DE 8:00 A 9:00

JORNADA: 1HORA.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

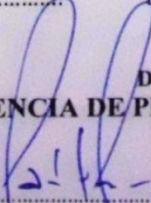
F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

REGISTRO DE ASISTENCIA DE PERSONAS A LA CAPACITACIÓN

F: 
Mayo. Paul Armas

COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

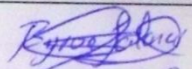
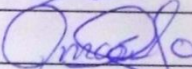
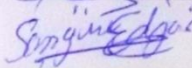
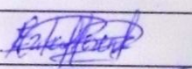
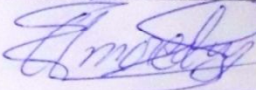
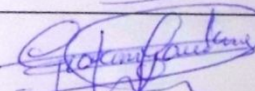
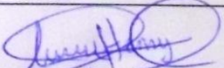
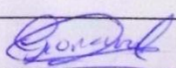
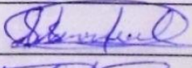
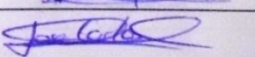
Tema: Mantenimiento de compresores. Parte I

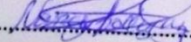
DÍA: Vieres

FECHA: 27/01/12

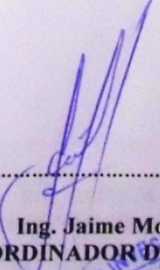
HORARIO: DE 13:00 A 14:00

JORNADA: IHORA.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

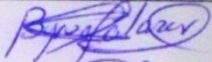
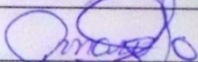
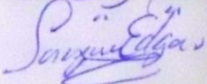
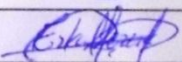
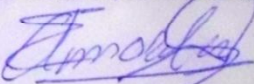
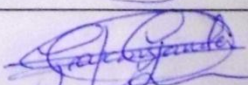
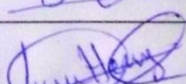
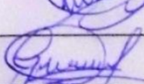
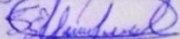
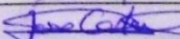
Tema: Mantenimiento de compresores. Parte II

DÍA: Lunes

FECHA: 30/01/12

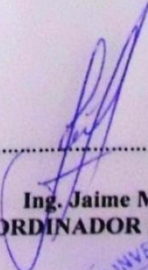
HORARIO: DE 13:00 A 14:00

JORNADA: 1 HORA.

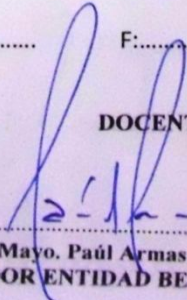
NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

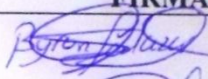
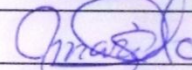
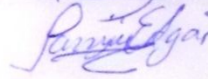
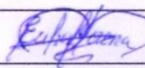
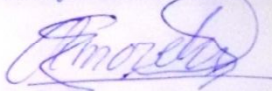
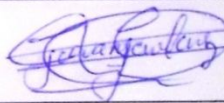
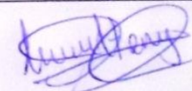
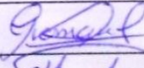
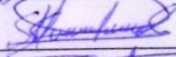
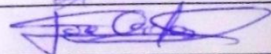
Tema: Mantenimiento de compresores. Parte III

DÍA: Martes

FECHA: 31/01/12

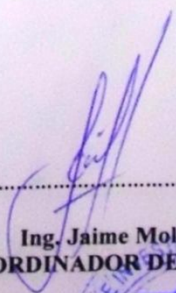
HORARIO: DE 13:00 A 14:00

JORNADA: 1 HORA.

NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paul Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

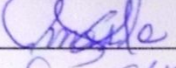
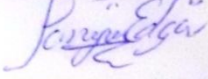
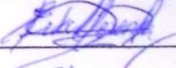
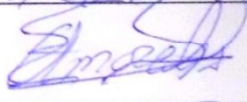
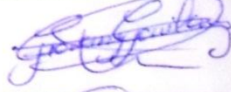

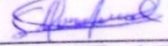
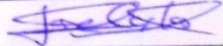
Tema: Mantenimiento de compresores. Parte IV

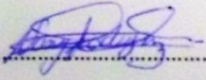
DÍA: Miércoles

FECHA: 01/02/12


HORARIO: DE 13:00 A 14:00

JORNADA: 1 HORA.

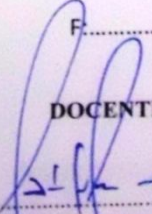
NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodriguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paul Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

PROYECTO : CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

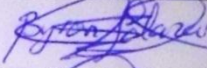
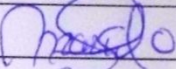
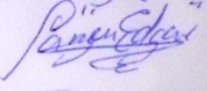
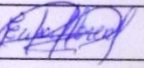
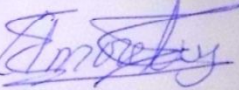
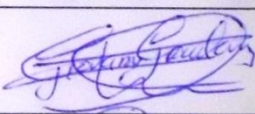
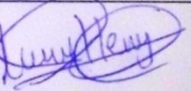
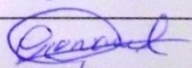
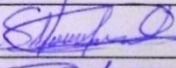

ENTIDAD BENEFICIARIA: CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

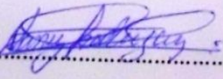
Tema: Mantenimiento de sierra y taladros entre otras

DÍA: Jueves FECHA: 02/02/12

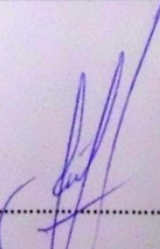
HORARIO: DE 13:00 A 17:00

JORNADA: 4HORAS.


NOMBRE	No CÉDULA	FIRMA
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	
Giovani Germánico Amores Palma	0501849921	
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	
José Carlos Morales Palacios	1804481255	

F: 

Srta. Nancy Rodríguez
ESTUDIANTE PARTICIPANTE

F: 

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

F: 

Mayo. Paúl Armas
COORDINADOR ENTIDAD BENEFICIARIA



- **Respaldo de respuestas correctas a evaluaciones de la capacitación.**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA**

Evaluación Formativa N°01

Tema: Mantenimiento (ventajas y desventajas)

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿Que es mantenimiento? (2pts)S

Son todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida

2.-Mencione dos ventajas del mantenimiento (2pts)

1. Evita gastos innecesarios.
2. Ayuda a Mantener el buen estado de las máquinas.

3.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (1pts)

¿El mantenimiento correctivo permite?

- a. Confiabilidad b. Planificación de producción c. Evitar accidentes.

4.- Mencione una ventaja y una desventaja del mantenimiento preventivo (2pts)

ventaja

- Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado, y sus condiciones de funcionamiento.

desventaja

- Exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos de las maquinarias e instalaciones

5.- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda (3pts)

¿El mantenimiento correctivo permite menor costo de las reparaciones? (F)

¿Las operaciones de mantenimiento predictivo se pueden planificar de tal manera que coincidan con paros programados de la planta? (V)

¿La implementación del mantenimiento productivo total es rápida y económica(F)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°02

Tema: Clasificación del mantenimiento.

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.- Indique los tipos de mantenimiento (2pts)

1. GENERAL
2. CORRECTIVO
3. PREVENTIVO
4. PREDICTIVO
5. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)
6. MANTENIMIENTO CENTRALIZADO EN LA CONFIABILIDAD RCM

2.- Cual es La finalidad del mantenimiento preventivo? (1pts)

es: " Encontrar y corregir los problemas menores antes de que estos provoquen fallas

3._ Mencione dos beneficios del programa de mantenimiento preventivo (2pts)

1. Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones).
2. Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.

4.- ¿Qué es el manteamiento predictivo? (2pts)

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina

5.- Mencione tres objetivos del mantenimiento productivo total (3pts)

1. Cero averías en los equipos.
2. Cero defectos en la producción.
3. Cero accidentes laborales.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°03

Tema: Análisis en base a características técnicas y de funcionalidad de cada maquinaria

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿ Que es una máquina herramienta ?(2pts)

La máquina herramienta es un tipo de máquina que se utiliza para dar forma a materiales sólidos, principalmente metales.

2.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (1pts)

¿Cuál es la principal característica de una máquina herramienta?

a. versatilidad

b. costo

c. vida util

3.- Mencione los tipos de máquinas herramientas (2pts)

- **De desbaste o desbastadoras**, que dan forma a la pieza por arranque de viruta.
- **Prensas**, que dan forma las piezas mediante el corte, el prensado o el estirado.
- **Especiales**, que dan forma a la pieza mediante técnicas diferentes, láser, electroerosión, ultrasonidos, plasma...

4.- Mencione una máquina herramienta y explique brevemente su funcionamiento (2pts)

Torno, es una de las máquinas más antiguas y trabaja mediante el arranque de material mediante una herramienta cortante y brocas.

5.- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda (1pts)

¿ Toda máquina-herramienta, para trabajar en condiciones normales de trabajo debe estar nivelada y firmemente atada al suelo.? (V)

6.-¿ Que es una Hoja de características técnicas?(2pts)

Es un documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente, máquina o subsistema (por ejemplo, una fresadora CNC) con el suficiente detalle para ser utilizado y diseñado.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°04

Tema: Análisis de prioridades de las máquinas

Datos informativos.

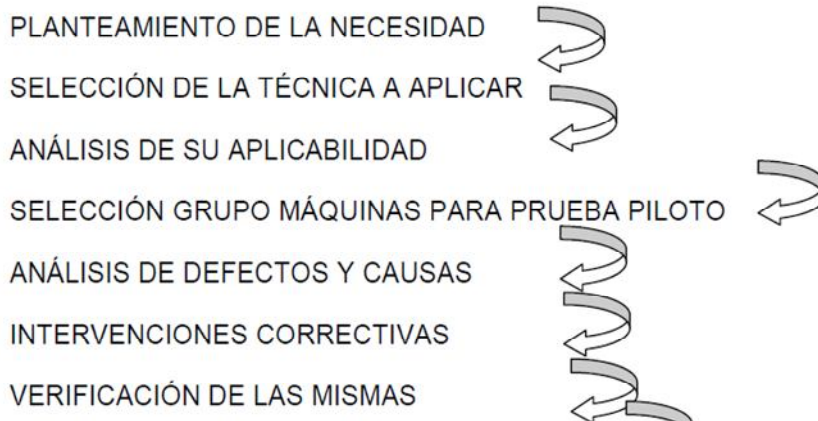
Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿ De qué depende el análisis de las prioridades de las maquinarias?(2pts)

De las características de las mismas y del cuidado que se les deba dar

2.- Indique los pasos para el análisis de prioridades de las maquinarias (5pts)



3.- Mencione tres componentes de prioridad de una máquina (3pts)

Motor:

Mecanismo:

Bastidor:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°05

Tema: Elección de tipo de mantenimiento

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1. ¿Cuáles son las ventajas de una correcta elección del tipo de mantenimiento? Mencione tres.(2pts)

- Disminuir al máximo posible los tiempos de paralización de la producción.
- Aumentar la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Disminuir el costo de producción.

2.-MENCIONE LOS CINCO PASOS PARA LA ELECCIÓN DE TIPO DE MANTENIMIENTO

(4pts)

1. Una lista de los equipos que componen la instalación
2. la realización de una ficha para cada uno de los equipos que componen la lista previamente elaborada.
3. elaborar el modelo para las hojas de historial de la maquinaria.
4. subdivisión de las máquinas
5. Con esto se realiza la propuesta del tipo de mantenimiento acorde a cada maquinaria.

3.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (1pts)

¿la ficha de la maquinaria debe contener?

a. Los datos más

b. Costo de la máquina

c. Ubicación de la máquina

sobresalientes de la máquina

4.- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda (2pts)

¿ Las estrategias de mantenimiento deben tener en cuenta la naturaleza del fallo?

(V)

¿Cada equipo independientemente de su naturaleza presenta un determinado patrón de fallo?

(V)

¿ Es importante seguir una metodología para la elección del tipo de mantenimiento?

(V)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°06

Tema: Procedimientos de mantenimiento.

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿ Qué es el programa de lubricación ?(1pts)

Sirve para prolongar la vida útil de los equipos, incrementa la efectividad de la planta o servicio.

2.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (1pts)

¿Para la detección de los puntos relacionados con la lubricación se deberá considerar?

a. Ensamblados o sub-ensamblados de la maquina

b. Encargado de mantenimiento

c. Experiencia del trabajador

3.-¿Cuáles son las variables que se deben considerar para el programa de lubricación?. Mencione dos (2pts)

Detectar todos los puntos relacionados con la lubricación en los equipos,
Diseño del formato (Procedimientos)..

3.-¿Cuáles son los tipos de sistemas de lubricación?. Mencione dos (2pts)

Sistemas neumáticos.

Rodamientos.

4.- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda (1 pts)

¿Es importante la lubricación en una máquina herramienta? (V)

¿ Es importante que el encargado de mantenimiento reciba continuas capacitaciones para su mejor desempeño? (V)

5.-¿De qué depende el éxito de un plan de mantenimiento?(1 pts)

El éxito depende de la participación y cooperación de todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios de la planta.

6.- Menciones tres pérdidas por una la falta de mantenimiento (2 pts)

- 1) pérdidas por averías.
- 2) pérdidas por preparación y ajustes
- 3) pérdidas por tiempos muertos y paradas pequeñas.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA**

Evaluación formativa N°07

Tema: Máquinas existentes y utilización

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿ En un torno industrial que es lo que fundamentalmente de debe evaluar ?(2pts)

- Desgastes en las guías de la bancada, verificar el juego en el husillo principal.
- Verificar los huelgos o ruidos extraños en la caja de velocidades del husillo y en la caja de avances.

2.- Encierre en un circulo la respuesta correcta. (1pts)

¿Que lo primero que se debe conocer para dar mantenimiento a una maquina?

- a. Ubicación b. Datos técnicos de los equipos c. Costo de la maquinaria

3.-Mencione 3Acciones para la puesta en servicio de un compresor (2pts)

- Efectuar una comprobación visual del compresor.
- El material de embalaje debería conservarse en un lugar adecuado para un posible transporte o, al menos, durante el periodo de validez de la garantía.
- Leer detenidamente el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad.

4.- ¿Cuáles son las partes principales que se debe conocer en el mantenimiento de un taladro? (5pts)

La parte mecánica y la eléctrica.

5.- Responda verdadero (V) o falso (F) según corresponda(3pts)

¿Las fresadoras deben estar sujetas en cimientos que amortigüen de la mejor forma posible las vibraciones? (v)

¿Se puede verificar la alineación del plato divisor y el contrapunto de una fresadora cnc mediante un flexometro? (f)

¿El mantenimiento de una fresa cnc debe ser diario? (v)

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°09

Tema: Mantenimiento de compresores

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿ De qué se debe disponer para realizar el mantenimiento de compresores ?(3pts)

conocimiento de los datos técnicos de los equipos

manuales del operador

2.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (2pts)

¿Que es lo más importante antes que se debe verificar antes de realizar el mantenimiento de un compresor?

a. Leer detenidamente el manual de instrucciones y las indicaciones de seguridad

b. La apariencia del compresor

c. Año de fabricación del compresor

3.-Mencione dos condiciones para el correcto funcionamiento de un compresor (2 pts)

Verificar el lugar de instalación

Puesta en servicio

4.- Mencione tres ventajas de dar mantenimiento a un compresor (3pts)

- Optimizar el tiempo y el costo de la ejecución de las actividades del compresor
- Mejorar las condiciones de personal con respecto a la seguridad en las instalaciones
- también mejorar la conservación del medio ambiente.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA
ECUATORIANA

Evaluación Formativa N°10

Tema: Mantenimiento de sierra y taladros entre otras

Datos informativos.

Nombre: _____

Fecha: _____

1.-¿Cómo se realiza el mantenimiento en una sierra de cinta?(2pts)

Las superficies deben mantenerse limpias.

Es importante que los dispositivos de limpieza no causen vibraciones en la máquina o en la hoja. Hoy en día es posible pulverizar lubricantes en los volantes y en la hoja.

Revisar contactos del motor

Lubricar partes móviles

Cambiar la cinta de corte periódicamente según se indique en las hojas de especificación del fabricante de la cinta

2.- Encierre en un círculo la respuesta correcta. (1pts)

¿El aflojado de la hoja de corte de una sierra de cinta debe realizarse?

a. En caliente

b. En frío

4.- Mencione tres parámetros a considerar para la operación normal de una sierra de cinta (1pts)

Limpieza

Vibración

Volantes con la superficie desgastada

5.-¿Cómo se realiza el mantenimiento en un taladro?(2pts)

En la mecánica está el servicio de engrasado, por lo general es grafitada en partes expuestas para que no se pegue tanto polvo, revisión de bandas que no estén resacas y con la tensión adecuada

Poleas bien alineadas.

Volante engrasado adecuadamente.

En la parte eléctrica mantenimiento a los baleros engrasado o cambio si están desgastados, revisión de embobinado que no tenga acumulada suciedad, o se vea quemado el cobre por sobre calentamiento, revisar que los tornillos de fijación

estén apretados adecuadamente, revisar el cable de alimentación en buen estado al igual que la clavija que no esté recalentada al igual que el contacto.

6 -¿Cómo se realiza el mantenimiento en un esmeril?(2pts)

Limpiar la zona adyacente del equipo de las proyecciones generadas durante el proceso de productivo.

Se deberá revisar periódicamente los conductos de extracción, cuidando que no presenten roturas y que el caudal de aspiración sea el adecuado. Se deberá mantener la puerta ajustable de la parte superior a una distancia de 6 mms. De la muela.

Limpiar las pantallas protectoras para tener una perfecta visibilidad de la zona de operación a través de ellas.

Mantener en buen estado el elemento lumínico complementario, y si es necesario limpiar su carcasa protectora exterior para que ilumine perfectamente la zona de operación.

Verificar estado de herramientas y sustituir las que se hayan deteriorado por el uso.

Ajustar la distancia entre el apoya herramientas y la muela para facilitar el apoyo de las mismas y que no quede tan apenas espacio entre ambos

7-¿Cómo se realiza el mantenimiento en una fresa CNC?(2pts)

De forma periódica deben realizarse a las fresadoras es necesario controlar los siguientes parámetros:

- **Cimentación y nivelación.** Las fresadoras deben estar sujetas en cimientos que amortigüen de la mejor forma posible las vibraciones, así como que esté correctamente nivelada para asegurar un buen funcionamiento a la mesa en sus desplazamientos siendo necesario utilizar niveles de precisión.
- **Alineación.** Mediante el uso de comparadores hay que verificar que la mesa esté totalmente alineada procediendo a su reglaje si se observan desalineaciones.
- **Funcionamiento del eje porta fresas.** Se hace necesario verificar periódicamente con un comparador el posible descentrado del eje porta fresas en su movimiento rotatorio.
- **Alineación de los puntos del plato divisor y el contrapunto.** Utilizando un gramil adecuado se procede a verificar la altura y alineación de estos dos accesorios.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD

Registro de notas de evaluaciones a la personal asistenta a la capacitación “TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

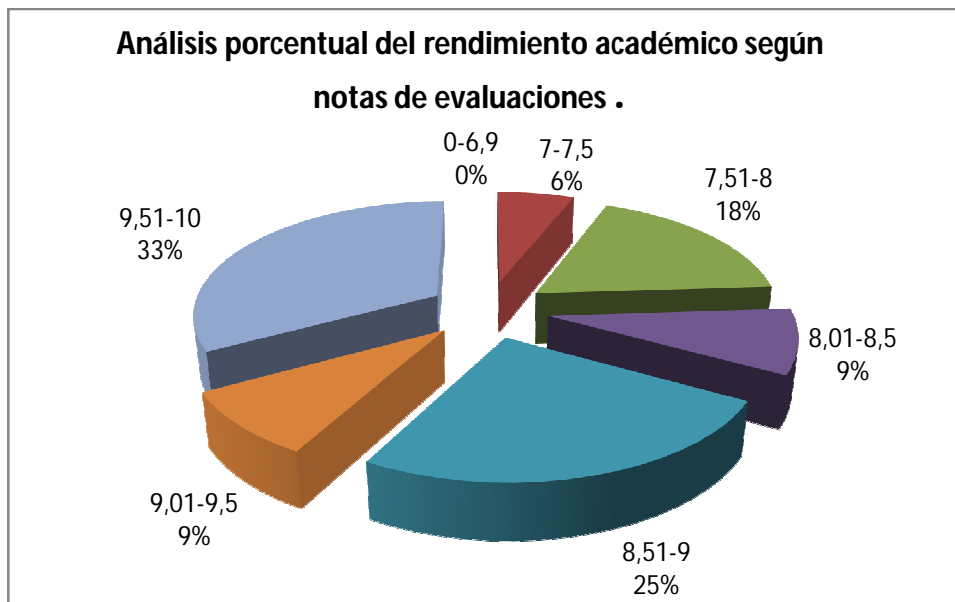
		12/5/2011	12/8/2011	12/19/2011	12/20/2011	12/21/2011	1/2/2012	1/3/2012	1/26/2012	2/1/2012	2/2/2012	
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Promedios
Byron Genaro Salazar Moposita	1803725066	9	9.3	8	7.3	8.5	10	7	9.25	10	10	8.84
Diego Armando Moya Pinta	1716473663	8	8.2	9	9.9	9.8	10	8.8	8	10	10	9.17
Edgar Rolando Sangucho Yanchapanta	1804038022	9	8.9	8.8	8	10	10	10	8.5	10	10	9.32
Erika Magdalena Llerena Ortiz	1804186573	8	9.6	9.3	9.2	8.9	8.3	8	9	9	9.1	8.84
Giovanni Germánico Amores Palma	0501849921	10	10	8	7.5	10	9	9	10	10	8.5	9.20
Giovanny Efraín Gavilanes Jiménez	0604641761	9	9	7.8	8	9	9	8	7.3	10	9	8.61
Henry Orlando Telenchana Cuspa	1803303369	10	8.3	10	8	9.7	9	10	9	10	9	9.30
Hugo Giovanni Loya Rivera	1715621981	9	10	8	8	10	8	9	8	8	9.5	8.75
Joao Sebastián Jácome Aguiño	1804546297	9	8.3	9.3	9.6	9.5	9	8	10	10	10	9.27
José Carlos Morales Palacios	1804481255	9	7.65	8.5	7.1	7.5	9.2	9.8	9	9.8	8.5	8.61

ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DURANTE LA CAPACITACIÓN

Se ha analizado los resultados de las evaluaciones a manera de notas individuales de los participantes, de lo cual se realiza un análisis porcentual por rangos de desempeño

Resultados

Rango de nota	Cantidad de evaluaciones
0-6,9	0
7-7,5	6
7,51-8	18
8,01-8,5	9
8,51-9	25
9,01-9,5	9
9,51-10	33
TOTAL	100

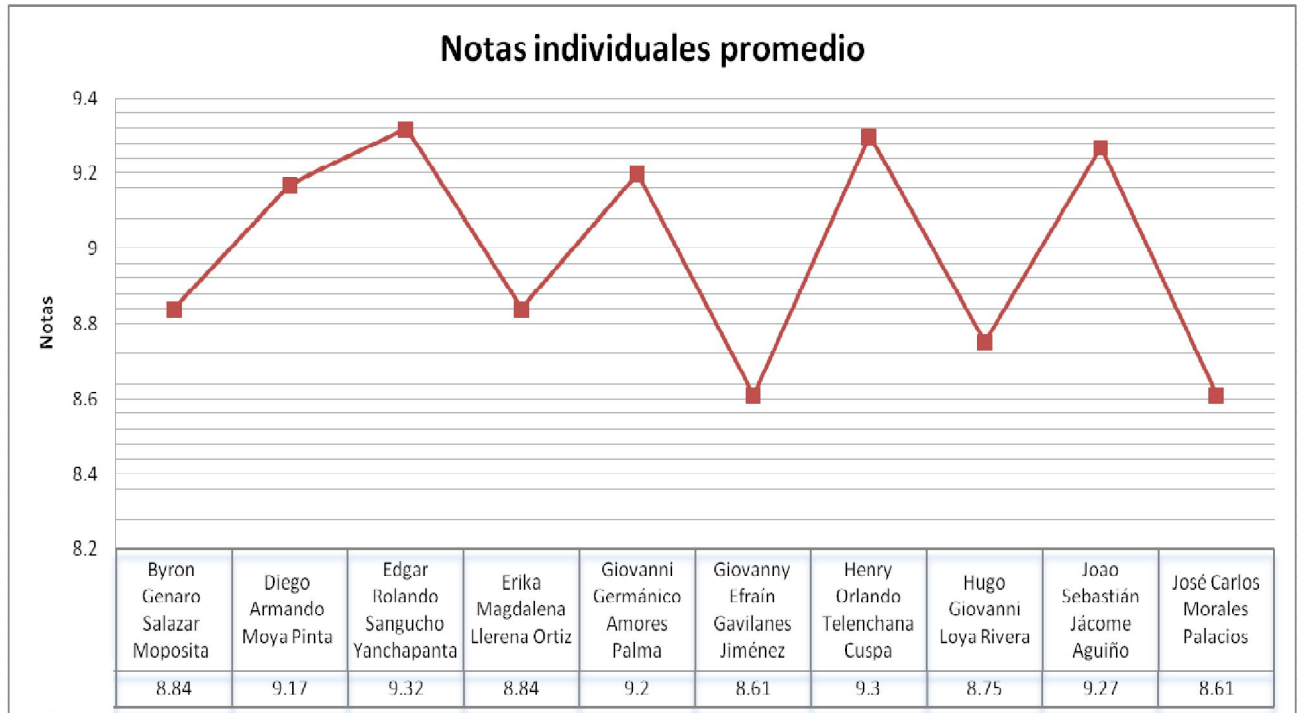


Se observa que un 33% de las notas están entre los valores de 9,51 a 10 lo que implica que la mayor parte de las explicaciones dadas durante la capacitación fueron atendidas y entendidas de manera exitosa.

El siguiente porcentaje es de 25% que representa a una cantidad de 25 evaluaciones dentro de las notas de 8,51 a 9 lo que es gratificante en cuanto al alcance de los objetivos del proyecto "CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA"

DESEMPEÑO INDIVIDUAL DE LOS PARTICIPANTES DE LA CAPACITACIÓN

De manera inicial se cree que las personas inmersas en el campo del mantenimiento por más tiempo conocerán mejor de las técnicas de este en el siguiente diagrama se muestra el desempeño de cada participante en la capacitación sobre las técnicas de mantenimiento.



Las evaluaciones se las realizaba acorde al avance de la capacitación, de tal manera que los conocimientos en ese momento están frescos en la memoria de los participantes, y de una buena parte son conocimientos que se fueron aclarando y evolucionaron de la manera empírica a una manera técnica.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD
“CEVIC”

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA



PROGRAMA: Unidad de Vinculación con la Colectividad de la Facultad

CARRERA DE INGENIERIA MECÁNICA

**PROYECTO ACADÉMICO DE SERVICIO COMUNITARIO PARA
VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD**

RESUMEN EJECUTIVO

NOMBRE DEL PROYECTO:CAPACITACIÓN SOBRE LAS TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO ACORDE AL TIPO DE MAQUINARIA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

DOCENTE COORDINADOR: Ing. Jaime Molina

DOCENTES AUTOR Y PARTICIPANTE: Ing. Jaime Molina

ENTIDADBENEFICIARIA:CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA

COORDINADORENTIDADBENEFICIARIA: Mayo. Paúl Armas

CÓDIGO DEL PROYECTO: FICM-IM.-009-2011

Ambato, febrero 2012

INTRODUCCIÓN

El Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana enfrenta una situación similar a la de todas las industrias que esperan prosperar; el CID FAE por medio de la tecnología busca dicho objetivo, motivo que los ha movido a la adquisición de nuevos equipos, máquinas a la par de capacitaciones a los trabajadores en el país y fuera de éste.

La adquisición de tecnología es un vínculo relevante tanto para la sociedad como para el desarrollo de proyectos de investigación, es por lo que el CID FAE ha visto la necesidad de brindar capacitación a los trabajadores e investigadores en los diferentes campos necesarios para llevar a cabo los variados procesos tales como: conocimiento de materiales compuestos, manejo de paquetes informáticos en software libre, actualización en cuanto a los diferentes software que se manejan.

Con tal preocupación de preservar los bienes materiales recién adquiridos, se ha analizado las posibilidades de prever y planificar mantenimiento para los diferentes equipos, instalaciones y maquinaria.

Entre tales aspectos se plantea la implementación y capacitación a los trabajadores acerca del mantenimiento de las nuevas máquinas adquiridas y de las que ya desde hace algún tiempo poseen.

El proceso que los trabajadores dan como mantenimiento a la maquinaria es tan solo el limpiarlas de manera superficial, lo cual sin menospreciar no ha mantenido en buen estado a las máquinas antiguas de la base hasta hoy en día.

El proyecto que se desea realizar se basa en la capacitación a los trabajadores con el análisis de mantenimiento de las máquinas, proyecto que se ansía llevar a cabo debido a la necesidad del sector de poseer máquinas en buen estado que faciliten procesos y optimicen recursos.

ANTECEDENTES

En primera instancia el Centro de Investigación y Desarrollo (CID) fue creado el 5 de Mayo de 1998, teniendo como predecesor al Departamento de Ingeniería Aeronáutica, el cual se creó en el año 1994 y está ubicado en la Base Aérea Cotopaxi de la ciudad de Latacunga. Nació como un requerimiento de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, para proporcionar soluciones a los problemas técnico-operacionales de la flota de aviones militares, así como a los equipos y sistemas de la Institución, fortaleciendo al poder aeronáutico del Ecuador a través de la autosuficiencia tecnológica.

Por lo expuesto y tras la aprobación del ambicioso Proyecto Plataforma de Gran Altitud, la FAE decide crear un Centro de Investigación y Desarrollo que sea específicamente para realizar proyectos de tipo aeronáutico y aeroespacial, que además esté orientado a la labor social y al desarrollo nacional. Este CID está bajo el mando de la Dirección Aeroespacial de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, al momento el Centro sigue trabajando en las instalaciones del ex COS-3 en la ciudad de Ambato, con el nombre de “Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (CID-FAE)” pues en este reparto continuarán ejecutando proyectos aeronáuticos y aeroespaciales en el futuro.

La compra de máquinas para el desarrollo de los proyectos se ha venido realizando desde hace varios años atrás, por lo que es ya necesario dar soluciones a los problemas que estos tengan y además planificar para prevenir posibles daños a futuro.

Cabe señalar que las ineficiencias en el proceso de mantenimiento pueden causar daños irremediables y accidentes a los técnicos trabajadores del centro.

IMPACTO BENEFICIO

La Universidad Técnica de Ambato, en especial la carrera de Ingeniería Mecánica, en su aspiración de contribuir con la sociedad, ha visto la necesidad de vincularse con el medio por medio de capacitaciones en los sectores en los cuales se ha visto la necesidad, como es el caso del Centro de Investigación y Desarrollo de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en el área de Estructuras Aeronáuticas, de manera especial con un enfoque sobre el mantenimiento adecuado de las máquinas.

Se trata de evitar que las técnicas de mantenimiento de las máquinas sean de acuerdo al criterio del operador, sin conocer mayormente de los métodos actuales de mantenimiento, lo que recae sobre la operatividad de las máquinas.

El mantenimiento en el departamento de producción de CID FAE dejara de ser empirico, la capacitación orientada hacia un adecuado mantenimiento en maquinaria en los trabajadores de CID FAE puede ayudar a evitar daños a las máquinas y equipos que se están adquiriendo para desarrollo de proyectos científicos, tal como son soldadoras, compresores, máquinas de vacío, entre las de mayor relevancia.

OBJETIVOS

➤ GENERAL

- ✓ Técnicas de mantenimiento en la maquinaria del CID FAE adecuados.

➤ ESPECIFICOS

- ✓ Técnicas actuales de mantenimiento aplicado a la maquinaria conocidas.
- ✓ Programa de actualización y mejora continua en estrategias de mantenimiento existente.
- ✓ Técnicas de mantenimiento según el juicio del operador rechazadas.
- ✓ Plan de capacitación.

RECURSOS

RECURSOS PRESUPUESTO POR CONCEPTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	APORTE COMUNIDAD	APORTE RECURSOS PROPIOS	TOTAL USD.
Personal	0	0	0
Equipos	425	25	450
Materiales y Suministros	32,04	42,75	74,79
Pasajes	0	93	93
Servicios (refrigerios, fotocopias, etc.)	45,04	39	84,04
Total USD	502,08	199,75	701,82

CRONOGRAMA

El proyecto se desarrollo dentro del periodo diciembre 2011 a febrero 2012 establecidos de acuerdo a lo planificado para cumplir los objetivos.

RESULTADO DEL PROYECTO

Se cumplió satisfactoriamente con la capacitación contando con la totalidad de participación de las personas asistentes a la capacitación.

Las diez personas participaron de manera activa cumpliendo con evaluaciones de las clases de manera individual, lo que nos dio a conocer que el 33% de los participantes pudo avanzar con una nota sobresaliente y el restante notas muy buenas.

Los objetivos establecidos se lograron entre estos objetivos estaban mencionados que el personal en un 100% conozca acerca de los procesos de mantenimiento y asista a la capacitación acerca de las técnicas de mantenimiento.

Los técnicos conocen de técnicas de mantenimiento y de mejora continua en un 90% , cabe recalcar que además conocen como se debe llevar la documentación técnica de mantenimiento de cada máquina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Conclusiones:

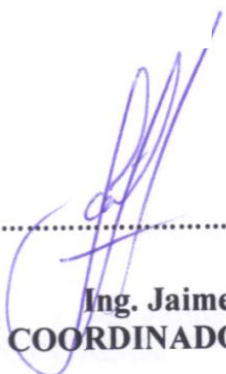
Se puede concluir que las capacitaciones tanto teóricas como prácticas dentro de las instalaciones se han llevado de la mejor manera para el alcance de los objetivos estimados dentro de la planificación.

El alcance de los objetivos del mantenimiento se ve limitado debido al desempeño de cada trabajador del área, ya que en si son quienes trabajarán y llevan a cabo todas las tareas de mantenimiento a las máquinas de la institución.

Recomendaciones:

Se recomienda a la entidad designar un encargado de la organización del mantenimiento, además se recomienda también de la implantación de un plan de mantenimiento en el cual se especifiquen más detalladamente las operaciones, pasos y procesos a seguir en caso de daño o falla de las máquinas, esto en vista de que el personal de las bases militares suele ser cambiado a otras ciudades, siendo así que personas con conocimientos diferentes de cuidado de las máquinas puede llegar a la planta.

Atentamente:

F:.....

Ing. Jaime Molina
DOCENTE COORDINADOR DEL PROYECTO

