



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTITLAN

**MANTENIMIENTO A EQUIPO Y PREPARACIÓN
DE PRÁCTICA DEL LABORATORIO DE CALOR
ONDAS Y FLUIDOS DEL DEPARTAMENTO DE
FÍSICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS**

TRABAJO PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA

PRESENTA:

JESÚS JIMÉNEZ RICOY

ASESOR: ING. GUILLERMO SANTOS OLMOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: EVALUACION DEL INFORME
 DEL DESEMPEÑO PROFESIONAL
 FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E

DEPARTAMENTO DE
 EXAMENES PROFESIONALES

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes y el art. 66 del Reglamento de Exámenes Profesionales de FESC, nos permitimos comunicar a usted que revisamos EL TRABAJO PROFESIONAL:

"Mantenimiento a equipo y preparación de práctica del laboratorio de calor, ondas y fluidos del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias".

que presenta el pasante: Jesús Jiménez Ricoy
 con número de cuenta: 08922780-6 para obtener el título de :
Ingeniero Mecánico Electricista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios, otorgamos nuestra ACEPTACION

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de Marzo de 2007

| | | |
|------------------|--|--|
| PRESIDENTE | <u>M.I. José Juan Contreras Espinosa</u> | |
| VOCAL | <u>DR. Armando Aguilar Márquez</u> | |
| SECRETARIO | <u>Ing. Guillermo Santos Olmos</u> | |
| PRIMER SUPLENTE | <u>Ing. Ramón Osorio Galicia</u> | |
| SEGUNDO SUPLENTE | <u>M.E. Carlos Oropeza Legorreta</u> | |

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco profundamente a Dios por haberme dado la oportunidad de vivir, por tener la familia que tengo y por tener la oportunidad de haber estudiado esta carrera tan maravillosa.

Agradezco de manera muy especial a mi esposa Maria Teresa quien con su nobleza, paciencia y entereza. Ha sabido orientarme y apoyarme en los momentos difíciles de mi vida.

A mis hijos Paula y Jesús quienes junto con mi esposa han sido el motor de mi nueva vida y el motivo de mi esfuerzo para provocar que las cosas sucedan y sobresalir.

A mis hermanos Susana, Araceli, Juan, José quienes con sus ejemplos me enseñaron lo bueno y lo malo de sus experiencias y el apoyo incondicional que me han brindado.

A mi madre Nereida que a pesar de lo duro que le ha tratado la vida no se ha doblegado y con su persistencia y apoyo supo sacarnos a delante para ser gente de bien.

A mi suegra y cuñados por contar con ellos incondicionalmente y orientarme y apoyarme en momentos trascendentes de mi vida.

A mi Universidad Nacional Autónoma de México que me ha dado el privilegio de estar en sus aulas desde el bachillerato hasta la licenciatura y me ha permitido recorrer sus campos y sus recintos de docencia, enseñanza, investigación, cultura, e instalaciones deportivas.

INDICE

| | Pág. |
|--|------|
| 1. Título | 5 |
| 2. Introducción | 6 |
| 2.1. Antecedentes | 7 |
| 2.2. Croquis de Distribución del laboratorio de COF | 8 |
| 3. Descripción del desempeño profesional | 9 |
| 3.1. Funciones de un laboratorista | 9 |
| 3.2. Actividades de un laboratorista | 10 |
| Mantenimiento...definición | 11 |
| 3.1. Que se hacia para dar mantenimiento preventivo al equipo. | 12 |
| 3.2. Que se hacia para dar mantenimiento correctivo al equipo. | 12 |
| Preparación de prácticas. | 13 |
| 3.1. Que se hacia para entregar y recibir el equipo para realizar prácticas. | 13 |
| 3.2. Que propuse para entregar y recibir el equipo para realizar prácticas. | 14 |
| 3.3. Que se hacia para preparar prácticas. | 15 |
| 3.4. Que propuse para preparar prácticas. | 16 |
| 3.5. Que se hace para preparar prácticas. | 17 |
| 3.6. Prácticas de laboratorio. | 18 |
| 3.7. La primera practica, trabajar con seguridad. | 19 |
| Jornadas de actualización y capacitación. | 22 |
| 3.1. Participación en jornadas de actualización en física y docencia a profesores de bachillerato. | 22 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3.2 | Participación en la semana de orientación vocacional | 23 |
| 4. | Análisis y discusión | 24 |
| 4.1 | Procedimiento normalizado para mantenimiento preventivo y correctivo a equipo en el laboratorio de COF | 25 |
| 4.2 | Procedimiento normalizado para entrega y recepción de material y equipo en el laboratorio de COF | 26 |
| 4.3 | Procedimiento para realizar mantenimiento preventivo a multímetro. | 28 |
| 4.4 | Procedimiento para realizar mantenimiento preventivo a osciloscopio B&K Precisión | 30 |
| 4.5 | Procedimiento para dar mantenimiento a balanzas mecánicas marca Ohaus. | 32 |
| 5. | Recomendaciones | |
| 5.1 | Formatos propuestos. | 33 |
| 5.2 | Implementación un catalogo fotográfico de los equipos con los que cuenta el laboratorio. | 39 |
| 5.3 | Listado de equipo. | 40 |
| | Filmaciones de videos. | 42 |
| 5.1 | Filmaciones de videos explicativos de prácticas. | 42 |
| 6. | Conclusiones | 45 |
| | Bibliografía | 46 |

MANTENIMIENTO A EQUIPO Y PREPARACIÓN DE PRÁCTICA
DEL LABORATORIO DE CALOR ONDAS Y FLUIDOS
DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Introducción

La docencia es muy importante y más tratándose de la máxima casa de estudios “Universidad Nacional Autónoma de México”, por tal razón lo que se describe a continuación es una pequeña parte, pero muy importante en el proceso de la formación académica de los estudiantes de licenciatura, en particular de la facultad de ciencias.

Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos, en este laboratorio como en muchos otros de la Universidad Nacional Autónoma de México los estudiantes buscan la formación y la experiencia.

Es su primer acercamiento de lo abstracto a lo palpable, es cuando toma forma una ecuación en experimento por ejemplo, la ecuación de bernuli o una ecuación de primer grado.

En la actualidad se ha tomado en cuenta la importancia que tiene el desarrollo científico y tecnológico, pues es un ámbito muy competido y dando el debido desarrollo a las ciencias físico matemáticas se puede tener un mejor desarrollo en el país, de ahí se deriva este informe, el cual explica brevemente lo que hace un laboratorista, no solo como un trabajo a desempeñar, también con los conocimientos académicos que le dio el haber estudiado una carrera universitaria.

2.1 Antecedentes

En la facultad de Ciencias de la UNAM se imparten las carreras de BIOLOGÍA, MATEMÁTICAS, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y FÍSICA; para esta última existe un edificio ubicado en la zona norte de la facultad, en el primer nivel se encuentra la coordinación de la carrera y al lado poniente en el fondo el laboratorio de Calor, ondas y Fluidos (COF). Este es uno de los 7 laboratorios del currículum para la carrera de Física.

En este laboratorio se imparten las asignaturas. “Laboratorio de Física Clásica II” (Plan 1967) y “Laboratorio de Fenómenos Colectivos” (Plan 2001).

Que corresponden al tercer semestre de la carrera de Física. Es muy importante ya que es un laboratorio formativo para los estudiantes. Antes de éste está el laboratorio de mecánica y física general, por tal razón COF, es el primer acercamiento a algunos aparatos electrónicos de medición y comparación para algunos de los estudiantes de esta facultad, tales como el osciloscopio, multímetro, termómetros digitales e infrarrojos, fotómetros, etcétera.

En esta asignatura se explican tres áreas de la física que son calor ondas y fluidos por lo que se cuenta con una gran variedad de equipo y materiales para realizar diversos experimentos, además se realizan varias actividades.

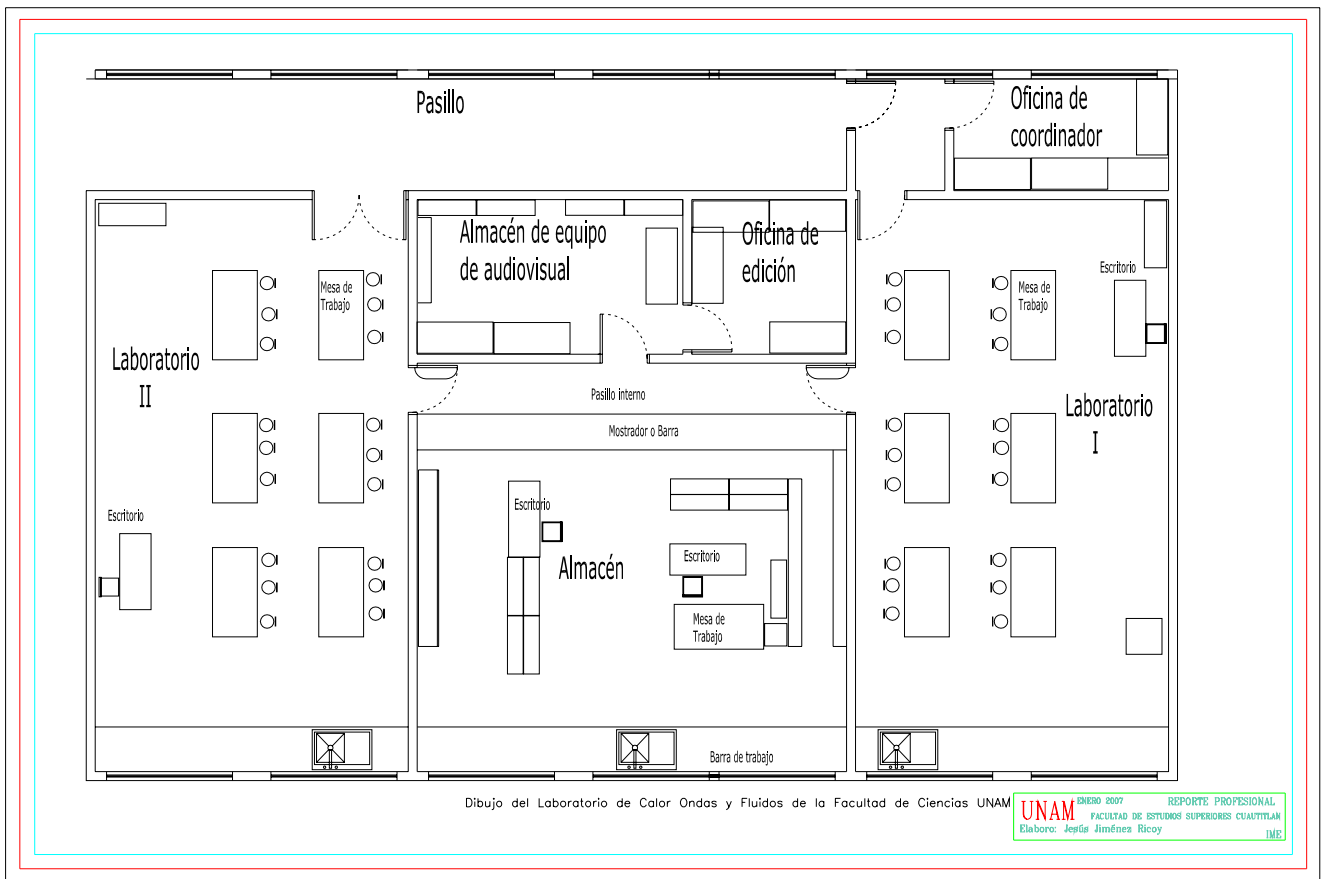


Figura 1:

2.2 Croquis de Distribución del laboratorio de COF

Este dibujo se plasma en este texto con el propósito de que se conozca la distribución y el área de trabajo en el laboratorio de Calor Ondas y Fluidos

3. Descripción del desempeño profesional.

3.1 Funciones de un laboratorista

La función, derechos y obligaciones de un laboratorista de acuerdo al catalogo de puestos del personal administrativo de la UNAM.

Requisitos:

Tener una carrera técnica o profesional trunca.

Conocer equipo del área.

Conocimientos técnicos del equipo que se maneja.

Conocer materiales del área.

Conocimientos técnicos del manejo del material.

Habilidad para reparar y dar mantenimiento a los equipos.

Desarrollar trabajos inherentes al puesto a desempeñar.

Actitud de servicio.

Revisar y mantener en condiciones de servicio las instalaciones y el equipo.

3.2 Actividades de un laboratorista.

Dentro de las actividades están:

1.- Controlar el inventario de los consumibles dentro de almacén, es decir mantener en un buen nivel de inventario los guantes de látex, algodón, acetona, alcohol, shampoo, aceites, oxígeno, bióxido de carbono, helio, etcétera.

2.- Organizar y acomodar los equipos de tal forma que sea rápida su localización y que no se dañen en su almacenamiento.

3.- Proporcionar el equipo y los materiales a los alumnos y profesores dando una pequeña introducción y sugerencias de cómo se usa y que precauciones deben tener en su uso.

4.- Ayudar al montaje de las prácticas demostrativas.

5.- Asesorar al profesor respecto al uso de equipos que en particular yo estoy más familiarizado con este, ejemplo bomba calorimétrica.

6.- Preparar y conectar el sistema audiovisual para proyección de algún documental o práctica grabada en video.

7.- Apoyar en la clase cuando se requiere, esto siempre y cuando el profesor lo solicite verbalmente.

8.- Demostrar, particularmente el uso de equipo sofisticado, así como de controlar el consumo de gases y el manejo de los manómetros de los tanques de oxígeno, bióxido de carbono, y helio.

9.- Solicitar con la debida anticipación al instituto de ciencias nucleares y al instituto de física nos proporcionen nitrógeno líquido para las prácticas.

10.- Así también gestionar y solicitar al departamento de compras y de almacén general lo que requiera el laboratorio en cuanto a consumibles, de acuerdo al inventario.

11.- Reparar y dar mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos del laboratorio.

Mantenimiento

Definición:

a).-Conservar una cosa en buen estado físico y funcional.

b).-Acción de efectuar trabajos de limpieza periódicos y repetitivos a manera de prevención para mantener o conservar una cosa u objeto en buen estado.

3.1 Que se hacia para dar mantenimiento preventivo al equipo.

Me integre al equipo de trabajo del laboratorio de Calor Ondas y Fluidos, el 26 de junio de 2000. Y el método que se tenía para dar mantenimiento a los equipos era de tipo empírico, ya que al equipo que se le/ daba mantenimiento no le llevaba ningún tipo de registro preventivo y mucho menos correctivo, pues los equipos podían pasar mucho tiempo descompuestos antes que se diagnosticara que requerían de una reparación mayor, y se decidiera enviarlo a un tercero, es decir el centro de servicio autorizado de la marca del equipo.

3.2 Que se hacia para dar mantenimiento correctivo al equipo

A los equipos que tenía que dar mantenimiento correctivo se encontraban mucho tiempo descompuestos, ya que por lo general se tenía que cambiar algunas piezas y estas tardaban en llegar al laboratorio, pues no había quien diera seguimiento,

En algunos casos cuando llegaban las piezas y no correspondían a lo que se había solicitado y el trámite de devolución era muy largo y agobiante puesto que requiere tiempo y paciencia, esto fastidiaba y el solicitar nuevamente las piezas ocasionaba que el equipo se guardara donde no estorbara.

En resumen el equipo era olvidado debido a tantas actividades a realizar en el laboratorio.

En el mejor de los casos el equipo se enviaba a reparación fuera del laboratorio y nuevamente encontrabas burocracia en el trámite administrativo lo cual termina en el olvido.

Algunos equipos no se revisaban y otros se olvidaban y no los regresaban.

Preparación de prácticas

3.1 Que se hacia para entregar y recibir el equipo para realizar prácticas.

En el laboratorio de COF entregaba y recibía material de la siguiente manera.

El alumno llenaba un formato muy sencillo.

El laboratorista se los pasaba, a la puerta donde había una media luna de madera para poner el equipo.

El alumno lo recogía y lo trasladaba a la mesa de trabajo.

Los alumnos se amontonaban en esa puerta y entorpecían esta labor, ya que todos querían ser atendidos al mismo tiempo.

3.2 Que propuse

Un sistema de control para uso del equipo tanto en clase dentro del laboratorio como fuera de el, ya que el descontrol y el exceso de confianza en los prestamos dentro y fuera del laboratorio ocasionaba que el equipo se atrofiara y no había manera de rastrear en que momento y quien ocasionó el desperfecto en el equipo.

1.- Reubicar el mobiliario y vitrinas de tal forma que entrara más luz al almacén y tener una visibilidad directa a los laboratorios (aulas).

2.- Mejorar los formatos de préstamos de material y equipo para efectuar prácticas dentro del laboratorio, introduciéndole una estructura fácil de entender y que ofreciera más datos del alumno y de los equipos,

(Formato 1).

3.- Anotar en el equipo con plumón indeleble un número interno del 1 al 6 en cada uno de los equipos para tener un mejor control.

4.- Establecer números a las mesas de trabajo del 1 al 6 para tener un mejor control.

5.- Hacer un mostrador largo y dar un espacio enumerado en la cubierta de este para controlar la entrega y devolución de los materiales y equipos, poniendo los números de los equipos en el área correspondiente del mostrador. Es decir el 1 con el 1 tanto en la mesa como equipo y grupo de alumnos, y así sucesivamente.

6.- Elaborar unos formatos que permitieran organizar y programar las actividades y préstamos de manera independiente al curso del semestre. (Formatos 3,4,5)

3.3 Que se hacia para preparar prácticas.

Antes de laborar en este laboratorio no había dicha preparación de prácticas, y la comunicación profesor laboratorista era limitada.

Lo que se hacia era que el profesor llegaba a dar su clase, explicaba y posteriormente escribía material y equipo a solicitar en el pizarrón, esto causaba cierto conflicto en ese momento ya que los alumnos querían ser atendidos rápidamente,

Pero había varios factores en contra.

1.- El tiempo que ya se había perdido.

2.- Hasta ese momento el laboratorista se enteraba de que material o equipo solicitaría el profesor.

3.- Todos los alumnos querían ser atendidos primero.

4.- El tiempo que se tardaran en montar su experimento.

5.- Los alumnos se aglomeraban en la puerta del almacén, entorpeciendo la entrega del material.

El tiempo real de práctica se reducía significativamente y en muchas ocasiones no terminaban la práctica del día originando retrasos en los cursos del semestre y obligaba a los alumnos a solicitar sesiones extra clase después de haber terminado el semestre. Lo que ocasionaba que el periodo de mantenimiento se redujera en el periodo Ínter semestral.

3.4 Que propuse para preparar prácticas.

Percibiendo todo lo anterior y objetivamente tratando de mejorar el servicio para los estudiantes y profesores de este laboratorio.

Propuse:

1.- El profesor proporcionará con una clase de anticipación el material y equipo a ocupar.

2.- Hacer un mostrador a lo largo del almacén.

3.- Numerar espacios en la cubierta del 1 al 6

4.- Acomodar los materiales y equipos sobre el mostrador en orden y por equipos del 1 al 6.

5.- A indicación verbal por parte del profesor, preparar o montar prácticas demostrativas.

6.- A indicación verbal por parte del profesor, explicar y demostrar como funcionan algunos equipos.

7.- Propuse 3 formatos para controlar los prestamos extra clase, de laboratorio, material, equipo. (Formatos 2, 3, 4)

Es importante mencionar que para esta actividad no existe aún, procedimiento ni registro, solo la solicitud de forma verbal del profesor, pero es de gran utilidad ya que ahorra mucho tiempo y optimiza las clases, para los estudiantes es una nueva experiencia ya que ponen más interés y no pierden el tiempo tratando de armar un dispositivo que aun no entienden.

3.5 Que se hace para preparar prácticas.

Estoy dispuesto a cooperar con el profesor en la labor docente y facilitarle las cosas para que el tiempo de clases sea más productivo, pues tiene la capacidad de preparar los dispositivos que se usan en las prácticas.

Otra manera de apoyar en la labor docente es, preparar el material de video y reproducción de video para las proyecciones ya que con estas el estudiante reafirma los conocimientos.

Preparo una práctica explicativa de las precauciones que deben tener los estudiantes en el laboratorio y presenta el equipo de seguridad, como usarlo y para que sirve, lo cual es una manera preventiva de cuidar la integridad del estudiante y la de los equipos del laboratorio.

3.6 Prácticas de laboratorio.

Se nombran algunas de las prácticas de laboratorio que se realizan en el curso de calor ondas y fluidos:

Determinación de la viscosidad de un líquido por el método de Stokes.

Determinación experimental de la tensión superficial.

Determinación del calor latente de vaporización del agua.

Determinación del equivalente mecánico del calor mediante métodos eléctricos.

Determinación de la velocidad de propagación de las ondas mecánicas en los cuerpos sólidos por el método de Kundt.

Determinación de la velocidad de propagación de las ondas mecánicas en los cuerpos sólidos por el método de Chandric.

Ondas estacionarias en una cuerda.

Experimento de tensión superficial.

Relación de la presión con la profundidad en un líquido estático.

Calibración de un termopar.

Propagación de ondas en un medio.

Determinación de la velocidad del sonido en un gas y en vacío.

Por mencionar algunas de las prácticas que se efectúan en el laboratorio de COF.

3.7 La primera práctica, trabajar con seguridad.

En este laboratorio es muy importante la seguridad de las personas que aquí se encuentran, ya que algunas de las sustancias y utensilios pueden tornarse peligrosos si no se tiene una adecuada preparación y conocimiento de lo que aquí se maneja.

Para este fin se explica en la primera clase, acerca de las precauciones que deben tener con el manejo del equipo de laboratorio, material, utensilios; con uno mismo y con los compañeros.

Se comienza con explicar, con que equipo de protección cuenta el laboratorio, como son, guantes de látex, algodón, cuero, gamuza, asbesto, mandil, y hot hands para agarrar cosas muy calientes o muy frías. Seguido de la explicación de los distintos tipos de goggles y gafas de protección para los ojos; de mascara para la protección de la cara, también el uso de una mascara con filtros por los gases que pudiesen presentarse en alguna de las prácticas.

Se les indica a los alumnos la importancia del uso de la bata en un laboratorio, pues protege mucho tanto la integridad como la ropa de las personas que tienen contacto con algunas sustancias.

Otra medida de protección es, saber como usar un extintor ya que muchas personas desconocen como usarlo, es indispensable conocer el tipo de extintor, materiales de los que se componen, así como también conocer los componentes del triangulo del fuego que son, oxígeno, combustible y comburente, es decir, material que consumirá el fuego, oxígeno para hacer la combustión y suficiente calor para producirse el fuego, cuando las personas entienden esto hay mayor prevención y por lo tanto existen menos riesgos de tener algún conato de incendio, previniendo y separando los combustibles y los reactivos.

De ahí la importancia de saber utilizar un extintor y de que están compuestos, en resumen los extintores con los que cuenta el laboratorio son de tipo B y contienen polvos químicos a alta presión para sofocar el fuego, es decir, que con la salida de estos polvos apuntando con el tubo abocinado a la base del fuego provoca que el oxígeno se desplace y sofoque el fuego rompiendo así el triángulo del fuego.

Otra medida de seguridad es, el verificar las sustancias con las que se trabaja, ya que algunas ocasiones se ocupan algunas que son volátiles o combustibles como el petróleo, gasolinas, thinner, acetonas, alcoholes, etc., que pueden generar una reacción al manejarlas, otras sustancias pueden generar alguna irritación en la piel o en el olfato como lo es el extran, y algunos otros tipos de detergentes que se usan para la des-incrustación de sales en la cristalería (vasos de precipitados, matraces, etc.).

Conocer el equipo de seguridad y saberlo utilizar es muy importante; en el laboratorio, saber para que se usa cada cosa, cada equipo, cada material, pues es la base para un buen aprendizaje y un mejor avance en cada práctica, además formarse una hábito de trabajar con seguridad no solo en el laboratorio sino en todas sus actividades cotidianas, el tener a la mano los teléfonos de emergencia, saber a donde y a quien acudir, que hacer en un caso de emergencia, es muy valioso pues el afectado esta en peligro y depende en absoluto de las demás personas.

Jornadas de actualización y capacitación.

3.1 Participación en jornadas de actualización en física y docencia a profesores de bachillerato.

Algo que es muy agradable en este trabajo, es la participación en programas, talleres y jornadas de actualización en la materia de física y sesiones experimentales para profesores de bachillerato y secundaria pues, dentro de las labores que se desempeñan en el laboratorio de COF está el preparar materiales y explicarle a los profesores como funcionan por un lado, por otro de la misma forma preparar las actividades a realizar, probando previamente los equipos y armando los dispositivos a ocupar, ya que es muy importante que el experimento salga a la primera y que el fenómeno se visualice puesto que el tiempo en que se dan estos cursos son muy cortos 2, 3, ó 4 semanas debido a que se imparten en los periodos inter semestrales, para no perjudicar a los profesores ni a los alumnos, sobretodo a estos últimos ya que, estas actividades van encaminadas a apoyarlos en su aprendizaje.

3.2 Participación en la semana de orientación vocacional.

Esta labor es una de las más gratificantes de estar en el Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos de la Facultad de Ciencias, pues dentro de todo el esfuerzo que implica trasladar los equipos al lugar donde se celebra, hacer inventario, verificar que estén completos, armar los dispositivos y probarlos previamente.

El demostrar a los visitantes y explicarles como funcionan los dispositivos, las bases académicas que se deben tener para entender estos fenómenos físicos los principios que manejan los equipo y la sencillez con la que se arman.

Explicar de una manera que sea amena y no tediosa para que los visitantes se interesen ya que el objetivo es atraer más estudiantes a las Ciencias Físico Matemáticas, en especial a esta facultad y abrir un panorama de lo que se verá en las carreras que se imparten en facultad de Ciencias, ya que muchos estudiantes escogen erróneamente una carrera que posteriormente no les gusta y ni saben de que se trata. Esta falta de información conlleva a que deserten y no concluyan sus estudios universitarios.

4. Análisis y discusión

El estudio de la ingeniería mecánica eléctrica ha dado la pauta para que todo lo que se aplica en este laboratorio sea comprendido pues en la ingeniería al igual que en la facultad de ciencias y en COF se estudia la física en sus distintas aplicaciones y es obvio que al tener personal técnico y administrativo bien preparado en un lugar como este es de vital apoyo pues, se crea una conciencia de manejo y administración de los recursos para la optimización de los resultados y avances en la preparación de futuros profesionistas ya que, la nación mexicana así lo demanda y la competitividad mundial pues, en la medida que los estudiantes de nuestra máxima casa de estudios tengan mejor preparación, nuestro país será mejor en los distintos ámbitos que el pueblo de México requiere para tener competitividad de primer mundo y dar una mejor calidad de vida a su pueblo. Pues así lo demanda la misma universidad a sus egresados.

POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU

La importancia medular en cualquier trabajo ó actividad que cada persona desempeña es saber tan interesante es para uno mismo, ya que definiendo esta incógnita podemos suponer que tan apasionante es lo que hacemos. Pues lo principal es que el trabajo nos guste y cada uno le puede encontrar el lado apasionante y en realidad no trabajo.

4.1 Procedimiento normalizado para mantenimiento preventivo y correctivo a equipo en el laboratorio de COF

- 1.- Observar la cubierta del equipo, que no presente ningún golpe o queadura.
- 2.- Quitar la tapa posterior del equipo.
- 3.- Observar los circuitos que no halla rastros de flamasos o algún desperfecto.
- 4.- Oler ligeramente el equipo para detectar alguna anomalía.
- 5.- Limpiar cuidadosamente con una brocha de cerdas largas y limpia.
- 6.- Sopletear cuidadosamente con una secadora de pelo de tal forma que retire la pelusa y polvo acumulado.
- 7.- Verificar cuidadosamente circuitos internos.
- 8.- En caso de detectar alguna anomalía anotar en su registro de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo.
- 9.- En caso de detectar alguna anomalía y requiera mantenimiento fuera del laboratorio anotar en su registro de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y solicitar se envíe a reparación.
- 10.- Anotar los pasos verificados en el registro de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo correspondiente al equipo.

4.2 Procedimiento normalizado para entrega y recepción de material y equipo en el laboratorio de COF.

1.- El alumno debe solicitar por escrito en el formato 1 los materiales y equipos que utilizará en la elaboración de su práctica.

2.- El alumno debe presentar el formato 1 llenando debidamente todos los datos solicitados y su credencial de estudiante vigente.

3.- El laboratorista procede a entregar el equipo y material descritos en el formato 1.

4.- El laboratorista tiene la obligación de probar el equipo, antes de entregarlo, para que el usuario verifique y observe que el equipo esta en buenas condiciones.

5.- El alumno debe esperarse a que el laboratorista le entregue todos los equipos debidamente probados para poderlos llevar al área de trabajo.

6.- Anotar en el registro de entrega y recepción de material y equipo de laboratorio.

7.- El laboratorista tiene que repetir los pasos 4, 5,6 para verificar el equipo y devolver la credencial al alumno.

Nota: Explico brevemente como funciona el equipo y las precauciones que se deben tomar con este.

De esta manera se previene el deterioro de los equipos y se optimiza el rendimiento de los materiales, el beneficio es mejor pues a todos los recursos se les da un mejor uso y evitamos desperdicios.

4.3 Procedimiento para realizar mantenimiento preventivo a multimetro.

- 1.- Revisar el multiméetro, observando que no tenga ningún golpe, o alguna otra marca de maltrato.
- 2.- Encender el multiméetro, oprimiendo el interruptor en ON.
- 3.- Revisar dato por dato de cada una de las distintas posiciones de la perilla indicadora,
- 4.- verificar que los cables auxiliares estén conectados correctamente para cada función.
- 5.- Verificar cada posición de la perilla indicadora, comparando la medición con otro multimetro previamente calibrado.
- 6.- En caso de no corresponder las mediciones en la pantalla.
- 7.- Abrir el multimetro por su parte posterior.
- 8.- Quitar la tapa que complementa la espalda del multimetro.
- 9.- Calibrar suavemente hasta ajustar el multimetro.
- 10.- Revisar el fusible de corriente y el fusible auxiliar. 11.- Verificar continuidad con las bananas o puntas de otro multimetro encendido.
- 12.- Observar las bases tanto del fusible como del equipo

13.- Verificar que no haya rastro de flamasos o carbón, y que hagan buen contacto.

14.- Limpiar los circuitos con una secadora soplando cuidadosamente el polvo acumulado y las pelusas de la tarjeta electrónica.

15.- Verificar las pistas de la tarjeta electrónica que no presente residuos de carbón ni rastros de humo o flamasos.

16.- Colocar la tapa y cerrar el multímetro.

17.- Anotar las actividades realizadas en el registro de mantenimiento correspondiente.

4.4 Procedimiento para realizar mantenimiento preventivo a osciloscopio B&K Precisión.

- 1.- Revisar el osciloscopio B&K Precisión, observando que no tenga ningún golpe, o alguna otra marca de maltrato.
- 2.- Conectar a la corriente y enciende oprimiendo el interruptor en ON.
- 3.- Revisar dato por dato de cada una de las distintas posiciones de la perilla indicadora.
- 4.- Verificar que los datos obtenidos estén correctos para cada función de acuerdo a la ecuación.
- 5.- Verificar posición del cursor y rango de lectura nanosegundos, milisegundos etcétera.
- 6.- Verificar cada posición de la perilla indicadora, comparando la medición con otro osciloscopio B&K, Precisión previamente calibrado.
- 7.- En caso de no corresponder las mediciones en la pantalla.
- 8.- Abrir el osciloscopio B&K Precisión por su parte posterior.
- 9.- Quitar la tapa que complementa la espalda del osciloscopio B&K Precisión.
- 10.- Calibrar suavemente hasta ajustar correctamente.
- 11.- Revisar el fusible de corriente.

12.- Verificar continuidad con las bananas o puntas de un multímetro encendido.

13.- Observar las bases tanto del fusible como del equipo verificando que no haya rastro de flamasos o carbón y que hagan un buen contacto.

14.- Limpiar los circuitos con una secadora soplando cuidadosamente el polvo acumulado y las pelusas de la tarjeta electrónica.

15.- Verificar los circuitos del osciloscopio B&K Precisión.

16.- Cerrar el osciloscopio B&K Precisión y colocarles su tapa y tornillos del gabinete.

17.- Anotar las actividades realizadas en el registro de mantenimiento correspondiente.

Es importante mencionar que los osciloscopios Tektronix se reinician y se calibran automáticamente, o bien se calibran bajo un sistema de software el cual viene en el manual pero para conservar la garantía se tiene que llevar a su centro de servicio autorizado Tektronix.

4.5 Procedimiento para realizar mantenimiento a balanzas mecánicas marca ohaus.

- 1.- Limpiar la balanza con mucho cuidado.
- 2.- Evitar movimientos bruscos en la balanza.
- 3.- Calibrar la balanza
- 4.- Colocar las pesas junto al plato de tal manera que marque la medida mínima.
- 5.- Verificar que los brazos de la balanza queden suspendidos. y marque en el centro del ojillo de medición.
- 6.- De no ser así, ajustar cuidadosamente la contra perilla ubicada en la parte delantera de la balanza.
- 7.- Girar a la derecha o izquierda según lo pida la balanza.
- 8.- Dar unos segundos para que se estabilicen los brazos
- 9.- Verificar que centre bien el ojillo y quede en medio marcando un equilibrio exacto.
- 10.- Anotar las actividades realizadas en el registro de mantenimiento correspondiente.

Recomendaciones

5.1 Formatos propuestos

LABORATORIO DE CALOR ONDAS Y FLUIDOS

| |
|--|
| |
|--|

Número de mesa:

| | | |
|-------|-----|-----|
| Fecha | | |
| Día | Mes | Año |

VALE POR EL SIGUIENTE MATERIAL Y EQUIPO

| |
|------------------------------------|
| |
| Nombre del profesor de laboratorio |

| |
|---------|
| |
| Horario |

| | | |
|-------------------|------------------|-------|
| | | |
| Nombre del alumno | Numero de cuenta | firma |

| Cantidad | Material o equipo | No. De inventario o de equipo |
|----------|-------------------|-------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Cantidad | Material o equipo | No. De inventario o de equipo |
|----------|-------------------|-------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | |
|--------------------------|---------|-------|-------|
| NOMBRE DEL LABORATORISTA | Entrega | J.C.U | J.J.R |
| | Recibe | J.C.U | J.J.R |

Formato 1:

Formato actual de vale para préstamo de equipo y material.

Con este formato se puede tener mejor control del equipo y material ya que contiene datos como.

¿Quién entrega?, ¿Quién recibe? Datos de profesor, horario de clase, numero del equipo.

El material será prestado únicamente con la entrega de la CREDENCIAL de la UNAM.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

SOLICITUD DE PRÉSTAMO DE EQUIPO PARA USO FUERA DEL LABORATORIO

| | | |
|----------|----------|---------------|
| Jorge C. | Jesús J. | E |
| | | Solicitud No. |

| | | | | | |
|---------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|
| Fecha de salida de equipo | | | Fecha de entrega de equipo | | |
| | | 200 | | | 200 |
| mes | día | año | mes | día | año |

| | | |
|--|---------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo del profesor responsable | Materia que imparte | Firma |

| |
|-------------------------------|
| Material que solicita: |
| |
| |
| |

| |
|--------------------------------------|
| Lugar donde lo va a utilizar: |
|--------------------------------------|

| |
|---------------------------------------|
| Objetivo y tema de su trabajo: |
| |
| |

| | | |
|---|------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo de la persona responsable | Numero de cuenta | firma |

| |
|-------------------------------------|
| Comentarios u observaciones: |
| |
| |
| |

NOTA:

La presente solicitud deberá presentarse con suficiente anticipación para su aprobación por el Coordinador del Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos. El equipo y material quedan bajo la responsabilidad de la persona que firma. La cual deberá dejar una identificación.

| | |
|--|----------|
| Coordinación de Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos | Autoriza |
|--|----------|

| | | | |
|-----|-----|------------------------------------|--|
| Mes | día | Firma del Laboratorista que recibe | |
|-----|-----|------------------------------------|--|

Formato 2:

Formato de préstamo de equipo fuera del laboratorio.
El material será prestado únicamente con la entrega de la CREDENCIAL de la UNAM.

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

SOLICITUD DE PRÉSTAMO DE MATERIAL PARA USO FUERA DEL LABORATORIO

| | | | | | |
|----------|----------|--|--|--|---------------|
| | | | | | M |
| Jorge C. | Jesús J. | | | | Solicitud No. |

| Fecha de salida de equipo | | | Fecha de devolución | | |
|---------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
| | | 200 | | | 200 |
| mes | día | Año | mes | día | año |

| | | |
|--|---------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo del profesor responsable | Materia que imparte | Firma |

| |
|-------------------------------|
| Material que solicita: |
| |
| |

| |
|--------------------------------------|
| Lugar donde lo va a utilizar: |
|--------------------------------------|

| |
|---------------------------------------|
| Objetivo y tema de su trabajo: |
| |
| |

| | | |
|---|------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo de la persona responsable | Numero de cuenta | firma |

| |
|-------------------------------------|
| Comentarios u observaciones: |
| |
| |

NOTA:

La presente solicitud deberá presentarse con suficiente anticipación para su aprobación por el Coordinador del Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos. El equipo y material quedan bajo la responsabilidad de la persona que firma. La cual deberá dejar una identificación.

| | |
|--|----------|
| Coordinación de Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos | Autoriza |
|--|----------|

| | | | |
|-----|-----|------------------------------------|--|
| Mes | día | Firma del Laboratorista que recibe | |
|-----|-----|------------------------------------|--|

Formato 3:

Formato de préstamo de material fuera del laboratorio
El material será prestado únicamente con la entrega de la CREDENCIAL de la UNAM.
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

SOLICITUD PARA USO DEL LABORATORIO Y EQUIPO FUERA DE LOS HORARIOS DE CURSO NORMAL PROGRAMADO

| | | | |
|----------|----------|--|---------------|
| | | | L |
| Jorge C. | Jesús J. | | Solicitud No. |

| Fecha de salida de equipo | | | Fecha de devolución | | |
|---------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
| | | 200 | | | 200 |
| mes | día | Año | mes | día | año |

| | | |
|--|---------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo del profesor responsable | Materia que imparte | Firma |

| |
|-------------------------------|
| Material que solicita: |
| |
| |
| |

| |
|--------------------------------------|
| Lugar donde lo va a utilizar: |
| |

| |
|---------------------------------------|
| Objetivo y tema de su trabajo: |
| |
| |

| | | |
|---|------------------|-------|
| | | |
| Nombre completo de la persona responsable | Numero de cuenta | firma |

| |
|-------------------------------------|
| Comentarios u observaciones: |
| |
| |
| |

NOTA:

La presente solicitud deberá presentarse con suficiente anticipación para su aprobación por el Coordinador del Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos. El equipo y material quedan bajo la responsabilidad de la persona que firma. La cual deberá dejar una identificación. El profesor firmante es responsable de los estudiantes que solicitan trabajar.

| | |
|--|----------|
| Coordinación de Laboratorio de Calor Ondas y Fluidos | Autoriza |
|--|----------|

| | | | |
|-----|-----|------------------------------------|--|
| Mes | día | Firma del Laboratorista que recibe | |
|-----|-----|------------------------------------|--|

Formato 4:

Formato de préstamo de material fuera del laboratorio

Anteriormente no existían este tipo de formatos.

Ahora este formato permite rastrear alguna anomalía, detectada en algún equipo, investigar y determinar en que clase y horario fue atrofiado el equipo.

En el formato para préstamo, el alumno solicita por escrito el equipo y material que va utilizar.

Presenta su credencial y escribe sus datos en dicho formato.

Los datos son nombre completo, firma, número de cuenta, materia, profesor, grupo, número de mesa, datos del material y equipo que ocupara.

Se revisa que los datos del estudiante correspondan con la credencial.

Se verifica que materiales, equipo y en que cantidades se utiliza.

Se colocan los equipos y material en el mostrador del almacén.

Y se sugiere al alumno que haga una revisión ocular de lo que se le entrega.

En caso de haber solicitado algún equipo delicado se recomienda al profesor, lo asesore en el uso ó se le da una breve explicación de cómo usar dicho equipo.

Para recibir el material y equipo prestado, se verifica ocularmente en que condiciones lo entregan, al mismo tiempo que lo colocan sobre el mostrador.

Ya que dejaron el equipo completo se hace el recuento y se pone una palomita en el vale.

Posteriormente, se revisa y se prueba cada equipo para verificar que efectivamente esta en condiciones de uso para la siguiente clase.

En caso de detectar una anomalía en algún equipo se le informa al coordinador del laboratorio, al profesor del grupo y al alumno pues este formato esta diseñado para eso.

Se le hace una revisión más exhaustiva al equipo y si tiene reparación se efectúa y se informa al coordinador del laboratorio, al profesor y al alumno del grupo en que se detectó la anomalía.

En caso de que el equipo requiera de alguna reparación mayor ó que definitivamente quede fuera de servicio se informa al coordinador del laboratorio, al profesor del grupo y al alumno. El coordinador del laboratorio y profesor del grupo comentan que medidas tomaran para que esto no se repita.

5.2 Implementación un catalogo fotográfico de los equipos con los que cuenta el laboratorio

Esta idea surgió a raíz de que en un lugar donde trabajaba y antes, "Armstrong Laboratorios", se tuvo que comprar una cámara digital para enviar fotos por Internet a los proveedores europeos especificando el desgaste de las piezas de las máquinas que se tenían trabajando en la línea de producción y poder darnos un diagnóstico más atinado de las fallas probables, así como para especificar la pieza que se requería como refacción incluyendo el número de parte.

La alternativa con esta idea es que se decidió hacer un catálogo con fotografía y a un costado especificar brevemente las partes, el uso y la utilidad del equipo, así como modelo, marca y rangos que maneja. Esto para tenerlo en un documento electrónico y ser de fácil consulta para el público de la facultad posteriormente se pretende introducirlo al entorno de red y subirlo a la página de Internet de la facultad de ciencias.

Para esto se está contando con el apoyo de alumnos de servicio social de la escuela nacional de artes plásticas pues ellos tienen la habilidad para hacer esto con los programas de publicidad con los que cuentan.

Es bueno mencionar que esto no se hacia antes, por lo tanto, no se tenía un control tan estricto tal vez se tenía alguna forma muy ambigua de tener algún dato, pero no, una certeza exacta de lo que le sucedía al equipo, ahora sí se tiene firmemente evidencia, es decir, todo un historial a detalle de lo que le sucede al equipo.

5.3 Listado de equipo.

LISTADO DE EQUIPO DEL LABORATORIO DE CALOR ONDAS Y FLUIDOS

| EQUIPO | MARCA | MODELO |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|
| Amplificador | HP Hewlett Packard | 8447-D |
| Amplificador | ONKIO | A-RV 401 |
| Aspiradora | Lux Royal | UZ 173 |
| Bafles | Cerwin Vega | DX 3 |
| Balanza de tripla brazo | Ohaus | 2610-G |
| Balanza de platillos | Ohaus | 2500-G |
| Balanza un plato | Ohaus | 100-G |
| Bomba Calorimétrica | PARR Parr Instrument Company | IL-61265 |
| Bomba de Vacío | EDWARDS | E2M 1,5 |
| Bomba de Vacío | EDWARDS | 2-V-12 |
| Bomba de Vacío | KNF Neuberger | PJ-07721 |
| Cámara fotográfica | AKAI | VC- 100 |
| Cámara fotográfica | SHIBA DEN | HV 70U |
| Cassetera | SONY | Tcm s63 |
| Cierra de Banco | DELTA | 36-5400 T-2 |
| Consola stereo | Radio Shack | 32 - 1101A |
| Detector de gases | Gas Lear Probe | BT 45e |
| Disparador para cámara | | |
| DVD Bidireccional VHS | TOSHIBA | Dubbing |
| DVD | SAMSUNG | DVD M203 |
| Equipo de ala de avión | PHYWE | s/m |
| | General Radio | |
| Estroboscopio | Compani | 1531 |
| Esmeril de Banco | B&D Black & Decker | 8-V |
| Flexo metros | Varias | |
| Fuente de poder | B&K Precisión | 1746 A |
| Fuente de poder | IMAC | FP-LAB2 |
| Fuente de poder | B&K Precisión | 1730 |

| | | |
|----------------------------|--------------------|-------------|
| Generador de funciones | Pasco Scientific | P1-9587C |
| Generador de funciones | Pasco Scientific | P1-9598 |
| | SRS Stanfor | |
| Generador de funciones | Research System | DS-335 |
| Generador de funciones | HP Hewlett Packard | 209-A |
| Generador de funciones | IMAC | GF-001 |
| Manómetro Digital | Supco | DPG 500 |
| Master p/ editar video | Videoniccs | Title 300 |
| Mezclador de video | Videoniccs | MX 1 NTSC |
| Multimetro Digital | WAVETEK | DM2-23XT |
| Multimetro Digital | Radio Shack | 29-RANG |
| Multimetro Digital | Circuit-mate | DM 15B |
| Multimetro Digital | Lutron | DM-6018C |
| Multimetro Digital | STEREN | MUL - 270 |
| Multimetro | Unigor | 999623100 |
| Lámpara de cuarzo | General Electric | DYS |
| Lámpara de halógeno | Osram | 64573 |
| Osciloscopio Digital | Tektronix | TDS 2002 |
| Osciloscopio Digital | Tektronix | TDS 210 |
| Osciloscopio | B&K Precisión | 1472C |
| Osciloscopio Digital | GOUL | DSC 400 |
| Parrilla Magnética | Termolyne | Cimarec-2 |
| Parrilla Magnética | Cole Parmer | 4803-00 |
| Proyector | IMFOCUS | LP 425 Z |
| Regresadora p/ video | Solidex | 8000M |
| Reflector | Haisser Vidolight | |
| Reproductor de casete | Yamaha | KX W 262 |
| Censor de sonido | Extech | 407735 |
| Taladro de Banco | DELTA | 11-990 |
| Teclado p/edición de video | videonics | 600244164 |
| Termómetro Infra Rojo | Atomic Laboratoric | N-77312 |
| Termómetro Infra Rojo | Cole Parmer | PM- Plus |
| Termómetro Bi-metalico | RAYTEK | 5T4L |
| Termómetro de Gas | Cole Parmer | 08080-10 |
| Termo coplee termopar | Cole Parmer | 8528-10 |
| Tri Pie de aluminio | Velbon | 4N |
| Tri Pie de aluminio | VANTA | 3N |
| TV | SONY Trinitron | KV 21RS10/5 |
| TV | SONY Trinitron | KV 1970M |
| Vasos Dewar | Dilavac | AL |
| Variador de corriente | Contrabac S.I.C. | A-10CQ |
| | Staco Energy | |
| Variador de corriente | Products | 2-PF 1010 |
| Vernier | Scale | |
| Vinrador Mecanico | Pasco Scientific | SF - 9324 |
| Video cámara | JVC VHS | GR-HF 705U |
| Video cámara | SONY Hi8 | CCD TRV 75 |
| Video reproductor | SONY 8mm Hi Fi | EV AGO |
| Video reproductor | SONY VHS Hi Fi | SLV L67HFMX |
| Video reproductor | SONY 4 HEAD | SLV 611 MX |

Filmaciones de videos.

5.1 Filmaciones de videos explicativos de prácticas.

Las filmaciones de estos videos comenzaron con el propósito de explicar mejor algunas prácticas las cuales eran muy laboriosas y caras de reproducir, implica riesgoso para los estudiantes, pues se necesita mucha paciencia y los jóvenes carecen de eso.

En el desarrollo de esta nueva etapa de conocimientos para el personal del laboratorio, nos encontramos con algunas dificultades en la iluminación, edición y desarrollo del video, debido a que, era un nuevo mundo para nosotros, pues no conocíamos todo lo que implicaba el reproducir los experimentos y captar los efectos y fenómenos que se forman en una filmación para que sean percibidos por una cámara de video casera que no tiene mucha nitidez como las profesionales. Esto nos obligó a prepararnos en este campo y estudiar técnicas de iluminación, edición, dicción, locución, dirección incluso actuación y otras técnicas que se usan para este tipo de filmaciones y producciones, pues éramos novatos y no estábamos preparados para todo lo que implicaba este reto.

A base de esfuerzo y dedicación, aprendimos estas técnicas y a sacarle provecho al equipo con que contábamos, la paciencia y entereza nos formo el carácter y la creatividad para por fin, editar nuestro primer video.

Valoramos el trabajo ya que vivimos en carne propia lo que es el preparar el escenario.

Saber que vas a decir.

Como lo vas a decir.

Dominar el pánico escénico.

Hablar ante un micrófono y no confundirte.

Decir exactamente lo que quieres y darte a entender

No hablar tan rápido ni tan lento.

Con voz entonada y clara.

Tener la certeza de coordinar la explicación con lo que estas haciendo.

La finalidad es que el público no se confunda con los términos físicos o matemáticos.

Lo importante es presentar un buen trabajo al público y este muestre interés conforme va avanzando el video.

Lo importante es mostrar el lado atractivo de la física y estimular a que el público trate de reproducir los experimentos que ahí se muestran.

Esto es de gran utilidad pues se han llevado estos videos a congresos de física, a escuelas secundarias y preparatorias, incluso a universidades que no cuentan con equipo para reproducir algunos experimentos y ha sido una herramienta extraordinaria pues hoy en día, estamos produciendo videos con materiales comunes que podemos encontrar en la cotidianidad y no son tan costosos.

El firme objetivo es atraer el interés de las personas en el estudio de las ciencias.

6. Conclusiones

1.- Informar de las mejoras en el servicio del laboratorio de calor ondas y fluidos

2.- Evidenciar las mejoras en las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de laboratorio de Calor Ondas y Fluidos

3.- Documentar las ventajas y propósitos con las filmaciones de videos de prácticas que hace el laboratorio de Calor Ondas y Fluidos

Bibliografía

Clasificación QC320 S55

Simulación y optimización de procesos de transferencia de calor y de materia

Publica Buenos aires comité argentino de transferencia de calor

Manual OHAUS diferentes modelos

Manual ohaus scale corporation

29 Hanover rad

Florham park New Jersey 07932

Gen Rad G.R. 1538A

Strobo tac tipo 1531-AB

Manual de instrucciones

Ger Rad inc 1985 electronic stroboscope

Concoro Massachussets (incluyes 1538-p3)

USA. 01742 june 1985 From. 1538-0100-4

Manual instrucción Oscilloscope B&K modelo 2522

20 MHZ 10 M simple/ sec

Digital storange/analog oscilloscope

Catálogo EALING THE EALING CORPORATION

22 plasant street, south Natick, mass 01760

Tel. (617) 655700 Telex. 948339

Copyright 1975 entire contens

Catalogo PHYWE

Material didáctico para ciencias naturales y formación profesional asesoramiento técnico, desarrollo y producción

Física catálogo P10765

PASCO SCIENTIFIC

Catalogue 2002 de PHYSICS and data collection

Physics software the aching resources mechanics thermodynamics waves and sound optics electrostatics electrostatic and magnetism.

Manuals y catálogos MELLES GRIOT PARA FÍSICA.

Optics Lasers Opto echanical componets tables electroptic termodinamics waves and sound optics electrostatics electrostaty and magnetism.

Newport Research Corporation

Catalog 1977-78 NRC.