



# **UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

## **MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

**LABORATORIOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERÍA  
QUÍMICA**

**MAYO DE 2019  
CUNDUACÁN, TABASCO**

## HISTORIAL DEL DOCUMENTO

| VERSIÓN | FECHA DE VIGENCIA | APARTADO MODIFICADO | ACTIVIDAD REALIZADA (ELABORACIÓN, REVISIÓN, VERIFICACIÓN O APROBACIÓN) | COMITÉ, CONSEJO O PERSONA RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD REALIZADA                                                                                                                                        |
|---------|-------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | 08/05/2019        | Todos               | Creación del documento                                                 | Elaborado por:<br>Ing. Lorena González Díaz,<br>MC. Anabel González Díaz,<br>Dra. Ebelia del Ángel Meraz                                                                                               |
| 2       | 15/08/2019        | Todos los apartados | Revisión General                                                       | Dra. Mayra Agustina Pantoja Castro-<br>Presidenta de la Academia de IQ<br>MC. Ana Laura Severo Domínguez-<br>Responsable del LOU<br>Dra. María de los Ángeles Olán Acosta-<br>Responsable del PE de IQ |
| 3       | 26/02/2020        | Todos los apartados | Aprobado para su difusión en los laboratorios del PE de IQ             | Aprobado por Academia de Ingeniería Química                                                                                                                                                            |
| 4       | 23/03/2020        | Todos los apartados | Aprobación final                                                       | Consejo Divisional de la DAIA                                                                                                                                                                          |



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

**MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA  
EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

**Contenido**

|                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Introducción .....</b>                                          | <b>4</b>  |
| <b>2. Objetivo.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>3. Alcance .....</b>                                               | <b>5</b>  |
| <b>4. Beneficios .....</b>                                            | <b>5</b>  |
| <b>5. Procedimiento general de las rutinas de mantenimiento .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>5.1. Inspección de las condiciones ambientales .....</b>           | <b>6</b>  |
| <b>5.2. Revisión de seguridad eléctrica .....</b>                     | <b>7</b>  |
| <b>5.3. Inspección externa del equipo .....</b>                       | <b>7</b>  |
| <b>5.4. Limpieza integral externa .....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>5.5. Inspección interna.....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>5.6. Limpieza integral interna .....</b>                           | <b>9</b>  |
| <b>5.7. Lubricación y engrase.....</b>                                | <b>9</b>  |
| <b>5.8. Reemplazo de partes intercambiables .....</b>                 | <b>10</b> |
| <b>5.9. Ajuste y calibración .....</b>                                | <b>10</b> |
| <b>5.10. Pruebas completas de funcionalidad.....</b>                  | <b>10</b> |
| <b>6. Cédula de mantenimientos.....</b>                               | <b>10</b> |
| <b>7. Mejora continua .....</b>                                       | <b>15</b> |
| <b>8. Diagnóstico de los Laboratorios .....</b>                       | <b>15</b> |
| <b>9. Modernización de Equipos de Laboratorio .....</b>               | <b>21</b> |
| <b>10. Referencias Bibliográficas.....</b>                            | <b>25</b> |



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

**MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA  
EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

## **1. Introducción**

El presente manual está dirigido al personal Responsable de los Laboratorios, Profesores del Programa Educativo de Ingeniería Química de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, así como a los usuarios que utilicen los equipos y desarrollen prácticas experimentales. Es necesario llevar un control adecuado de la gestión para solicitar el mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. El presente documento se desarrolló con el fin de apoyar en la comprensión de los requerimientos generales de mantenimiento a equipos.

Es de vital importancia que se lleve a cabo un programa de mantenimiento acorde a la peligrosidad de cada laboratorio en particular, teniendo en cuenta que los trabajos de mantenimiento pueden llevar aparejados un incremento de la propia peligrosidad de las mismas según la forma en que se efectúen. Por lo antes descrito, será necesario llevar un control cuidadoso de los trabajos de mantenimiento y reducir al máximo los riesgos para los usuarios y para el personal que realiza tales tareas.

El objetivo de este manual de gestión del mantenimiento es dar a conocer algunos tipos de mantenimiento existentes, centrándonos en el preventivo y dando pautas sobre las formas de realizarlo, medición y distribución de los tiempos de mantenimiento, estrategias, administración, procedimientos, seguridad de los trabajos y aspectos a tener en cuenta en cuanto al diseño de las instalaciones para facilitar su mantenimiento. Previamente se dan de forma sintetizada los diferentes tipos de revisiones periódicas de instalaciones que complementan o incluyen las actividades de mantenimiento.

Toda la información generada como resultado de los distintos tipos de revisiones que puedan afectar a las condiciones de funcionamiento seguro de los equipos, además de ser analizadas por los responsables de las diferentes unidades funcionales, deberán ser conocidas por el servicio de prevención cuando exista y el servicio de mantenimiento, debiendo organizar y controlar los trabajos.

Es importante hacer notar que este manual presenta los formatos para gestionar que se realice el mantenimiento, llevar el control de seguimiento, así como los formatos para llevar el control de reemplazo del equipo.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

## **MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

### **2. Objetivo**

Mostrar el procedimiento de mantenimiento y cuidado adecuado de los equipos, fomentando el seguimiento de las recomendaciones del fabricante.

### **3. Alcance**

El presente manual aplica a todo aquel personal que opera o proporciona mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio.

### **4. Beneficios**

El realizar el mantenimiento preventivo a los equipos instalados en los laboratorios de ingeniería química, aporta los siguientes beneficios:

- a) Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita paros y gastos imprevistos.
- b) Disminuir el reemplazo de equipos durante su vida útil.
- c) Disminuir la cantidad de repuestos de reserva.
- d) El buen estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.

### **5. Procedimiento general de las rutinas de mantenimiento**

En función de la importancia que representa el mantenimiento preventivo en la prolongación de la vida útil de los equipos, y en el mantenimiento de su funcionamiento adecuado, se han determinado diez pasos generales que debe poseer una rutina de mantenimiento.

Estos pasos generales son los que constituyen la base de las rutinas para cada equipo; su aplicabilidad es determinada por las características específicas y técnicas de cada equipo. A continuación, se describen los pasos generales:

1. Inspección de condiciones ambientales
2. Revisión de seguridad eléctrica
3. Inspección externa del equipo



## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

### MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

4. Limpieza integral externa
5. Inspección interna
6. Limpieza integral interna
7. Lubricación y engrase
8. Reemplazo de partes intercambiables
9. Ajuste y calibración
10. Pruebas completas de funcionalidad

#### 5.1. Inspección de las condiciones ambientales

Este rubro está referido a observar las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son los siguientes:

Exposición a vibraciones, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura, lo anterior aplica tanto para equipos mecánicos y eléctricos.

Cabe mencionar que, cualquier anomalía o no cumplimiento de estas condiciones con lo establecido, debe ser notificado como observación en la rutina, o inmediatamente dependiendo de la situación, y siguiendo el procedimiento especificado por el responsable del Laboratorio.

- **Vibraciones:** Las vibraciones mecánicas pueden ser resultado de la falta de calibración mecánica o eléctrica de algunos equipos, sobre todo los que necesitan determinada precisión en los procedimientos que realizan.
- **Polvo:** Tanto los equipos mecánicos, como los eléctricos, se ven afectados en su funcionamiento y en su vida útil, por la presencia de polvo en su sistema. Revise que no haya presencia de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo, en el equipo mismo, o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el mismo.
- **Seguridad de la instalación:** Una instalación de un equipo insegura, ofrece un peligro potencial tanto al equipo mismo, como a las personas, ya sean estos operadores, alumnos o público en general:

1. Revise que la instalación del equipo para que ofrezca seguridad.



## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

### MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

2. Verifique que estos estén en buenas condiciones, si el equipo posee puertas con apertura horizontal, revise la nivelación del mismo.
  3. Verifique que la instalación eléctrica a la que éste está conectado, se encuentre polarizada, protegida con medios de desconexión apropiados, de acuerdo a las especificaciones del fabricante o cualquier otra recomendación que ha sido aceptada como norma para el Laboratorio, que no permita la producción de cortocircuitos o falsos contactos por movimientos mecánicos normales.
- **Temperatura:** La luz solar directa o la temperatura excesiva pueden dañar el equipo, o alterar su funcionamiento. Verifique cual es la temperatura permitida por el fabricante, si este dato no está disponible, corrobore que el equipo no esté en exposición directa al sol (a menos que se trate de un equipo de uso de intemperie).

Es importante aclarar, que para cada equipo deberán evaluarse la aplicabilidad de las condiciones antes mencionadas.

#### 5.2. Revisión de seguridad eléctrica

La realización de esta prueba, dependerá del grado de protección que se espera del equipo en cuestión, según las normas establecidas por cada equipo y las especificadas por sus fabricantes.

#### 5.3. Inspección externa del equipo

Este rubro está referido a examinar el equipo, partes o accesorios que se encuentran a la vista, sin necesidad de quitar partes, tapas, etc., tales como mangueras, chasis, rodos, cordón eléctrico, conector de alimentación, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, fatiga, roturas, fugas, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

Esta actividad podría conllevar de ser necesario, la puesta en funcionamiento de un equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados en el párrafo anterior. Se encuentran las siguientes:

1. Revisión del aspecto físico general del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier



## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

### **MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

otro daño físico. Esto incluye viñetas y señalizaciones, falta de componentes o accesorios, entre otros.

2. Revisión de componentes mecánicos, para determinar falta de lubricación, desgaste de piezas, sobrecalentamiento, roturas, etc. Esto incluye los sistemas neumáticos mecánicos, eléctricos e hidráulicos, en los cuales también es necesario detectar fugas en el sistema.
3. Revisión de componentes eléctricos. Esto incluye: cordón de alimentación; revisar que éste se encuentre íntegro, sin dobleces ni roturas, o cualquier signo de deterioro de aislamiento, la toma deberá ser adecuada al tipo y potencia demandada por el equipo y debe hacer buen contacto con la toma de pared. Hacer mediciones con un multímetro si es necesario acerca de la corriente eléctrica del mismo, estado del porta-fusibles, entre otros aspectos.

#### **5.4 Limpieza integral externa**

Este rubro está referido a eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, entre otros; en las partes externas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda o que indique el fabricante. Entre ellos se incluye:

- Limpieza de superficie externa utilizando limpiador de superficies adecuado.
- Limpieza de residuos de virutas que puedan afectar los movimientos no visibles del equipo.

#### **5.5. Inspección interna**

Este rubro está referido a examinar o las partes internas del equipo y sus componentes, para detectar signos de corrosión, impactos físicos, desgastes, vibración, sobrecalentamiento, roturas, fugas, o cualquier signo que obligue a sustituir las partes afectadas o a tomar alguna acción pertinente al mantenimiento preventivo.

Esta actividad podría conllevar, de ser necesario, la puesta en funcionamiento de un equipo o de una parte de éste, para comprobar los signos mencionados en el párrafo anterior. Dentro de las actividades involucradas, se encuentran las siguientes:



## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

### **MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

1. Revisión general del aspecto físico de la parte interna del equipo y sus componentes, para detectar posibles impactos físicos, maltratos, corrosión en la carcasa o levantamiento de pintura, cualquier otro daño físico.
2. Revisión de componentes mecánicos, para determinar falta de lubricación, desgaste de piezas, sobrecalentamiento, roturas, etc. Esto incluye los sistemas neumáticos e hidráulicos, eléctricos y mecánicos en los cuales también es necesario detectar fugas en el sistema.
3. Revisión de componentes eléctricos, para determinar falta o deterioro del aislamiento, de los cables internos, conectores etc., que no hayan sido verificados en la revisión externa del equipo, revisando cuando sea necesario, el adecuado funcionamiento de estos con un multímetro.
4. Revisión de componentes electrónicos, tanto tarjetas como circuitos integrados, inspeccionando de manera visual y táctil si es necesario, el posible sobrecalentamiento de estos. Cuando se trata de dispositivos de medición (amperímetros, voltímetros, manómetros, etc.) se debe visualizar su estado físico y comprobar su funcionamiento con otro sistema de medición que permita verificarlo con adecuada exactitud.

#### **5.6. Limpieza integral interna**

Al igual que la limpieza integral externa, este rubro está referido a eliminar cualquier vestigio de suciedad, desechos, polvo, moho, hongos, etc., solo que en las partes internas que componen al equipo, mediante los métodos adecuados según corresponda o que indique el fabricante. Entre ellos se incluye:

- Limpieza de superficie interna utilizando limpiador para superficies adecuado, según lo especificado de cada máquina o por el proveedor, etc.
- Limpieza de tableros electrónicos, displays, contactos eléctricos, conectores, utilizando limpiador de contactos eléctricos, aspirador, brocha, etc.

#### **5.7. Lubricación y engrase**

Este rubro está referido a lubricar y/o engrasar ya sea en forma directa o a través de un depósito, motores, bisagras, valeros, y cualquier otro mecanismo que lo necesite.

Puede ser realizado en el momento de la inspección, y deben utilizarse los lubricantes recomendados por el fabricante o sus equivalentes.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

**MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA  
EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

### **5.8. Reemplazo de partes intercambiables**

La mayoría de los equipos tienen partes susceptibles a gastarse durante el funcionamiento del equipo. Ejemplo de estos son los empaques, los dispositivos protectores, los carbones, buriles, brocas, mordazas, refrigerantes, entre otros.

El reemplazo de estas partes es un paso esencial del mantenimiento preventivo, y puede ser realizado en el momento de la inspección.

### **5.9. Ajuste y calibración**

En el mantenimiento preventivo es necesario ajustar y calibrar los equipos, ya sea ésta una calibración o ajuste mecánico, eléctrico o electrónico.

Para esto deberá tomarse en cuenta lo observado anteriormente en la inspección externa e interna del equipo, y de ser necesario poner en funcionamiento el equipo y realizar mediciones de los parámetros más importantes de éste, verificando que sea acorde a normas técnicas establecidas, especificaciones del fabricante, o cualquier otra referencia para detectar cualquier falta de ajuste y calibración.

Posteriormente, debe realizarse la calibración o ajuste que se estime necesaria, poner en funcionamiento el equipo y realizar la medición de los parámetros correspondientes, estas dos actividades deberán repetirse hasta lograr que el equipo no presente signos de desajuste o falta de calibración.

### **5.10. Pruebas completas de funcionalidad**

En adición a las pruebas de funcionamiento realizadas en otras partes de la rutina, es importante poner en funcionamiento el equipo, en todos los modos de funcionamiento que éste posea, lo cual es requerido para detectar posibles fallas en el equipo.

## **6. Cédula de mantenimientos**

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <b>UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO</b><br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA<br><i>Programa Educativo de Ingeniería Química</i> | <br>Mayo de 2019 |
| <b>MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD</b> |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |

Con la finalidad de tener un control calendarizado de los mantenimientos a realizar a cada equipo, se dispone de un formato (ver Figura 1), es cual está enfocado a programar los mantenimientos de acuerdo al uso y necesidades de cada equipo y sus partes.

| <br>UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO<br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA<br>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ANUAL DE EQUIPO DE LABORATORIO |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| LABORATORIO                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA                                                                                                                                                                                                          |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| PROGRAMA EDUCATIVO                                                                                                                                                                                                                         |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| RESPONSABLE                                                                                                                                                                                                                                |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| AÑO                                                                                                                                                                                                                                        |                           |                                  |                      |                        |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| EQUIPO                                                                                                                                                                                                                                     | ACCIONES DE MANTENIMIENTO | PROVEEDOR<br>(INTERNO / EXTERNO) | NOMBRE DEL PROVEEDOR | MONTO<br>ESTIMADO, MNX | P / R                   | Año 2019 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | OBSERVACIONES |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | P                       | ene      | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | R                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | P                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | R                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | P                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | R                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | P                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | R                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | P                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  |                      |                        | R                       |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                                                                                                                                                                            |                           |                                  | TOTAL EN EL AÑO      | \$ -                   |                         |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| ELABORÓ                                                                                                                                                                                                                                    |                           | REVISÓ                           |                      |                        | AUTORIZÓ                |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| RESPONSABLE DE LABORATORIO                                                                                                                                                                                                                 |                           | COORDINACIÓN ADMINISTRATIVA      |                      |                        | DIRECTOR DE LA DIVISION |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |

**Figura 1.** Formato para programar mantenimientos anuales

- a. **Laboratorio.** Nombre del laboratorio al que pertenece el equipo.
- b. **Fecha de elaboración del programa.** Indicar la fecha en la cual se realizó el programa de mantenimiento.
- c. **Programa educativo.** Indicar el programa educativo.
- d. **Responsable.** Indicar el nombre del responsable del laboratorio.
- e. **Año.** Indicar el año de ejecución del programa de mantenimiento.
- f. **Equipo.** Indicar el equipo al que se le realizará el mantenimiento.
- g. **Acciones de mantenimiento.** Detalle del alcance y actividades del mantenimiento (nota: para cada actividad se programará fecha de atención).
- h. **Proveedor.** Indicar si el proveedor que realizará el mantenimiento es personal interno o externo.
- i. **Nombre del proveedor.** Indicar el nombre del proveedor que realizará en mantenimiento.
- j. **Monto estimado.** Indicar el costo estimado para realizar el mantenimiento, en pesos mexicanos.



## UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

### MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

- k. **Año.** Identificar la fecha programada de cada actividad de mantenimiento. Así también, cuando se realicen los mantenimientos se deberá indicar la fecha real del mantenimiento (ejecución).

Con el programa ya establecido se pretende hacer el mantenimiento a los equipos en tiempo y forma. Para esto se deberá integrar un formato de cédula (ver Figura 2) que conste del mantenimiento realizado a cada equipo.

A continuación se describe el llenado del formato de cédula del mantenimiento de equipos en laboratorios:

1. **No. servicio.** Indicar el número de servicio
2. **Fecha de inicio del servicio.** Especificar la fecha de inicio del servicio.
3. **Fecha de finalización del servicio.** Especificar la fecha de finalización del servicio.
4. **Laboratorio.** Indicar el nombre del laboratorio al que pertenece el equipo.
5. **Programa educativo.** Indicar los programas educativos al que brinda servicio el equipo.
6. **Tipo de Mantenimiento.** Especificar el tipo de mantenimiento correctivo o preventivo.
7. **Responsable de mantenimiento.** Especificar si el responsable del mantenimiento es personal interno (de la Institución) o personal externo (tercero).
8. **Nombre del Equipo.** Indicar el equipo al que se le realizará el mantenimiento.
9. **Descripción de la parte.** Indicar el nombre de la parte que compone o forma parte del equipo a la cual que se le realizará el mantenimiento específico.
10. **Cantidad.** Indicar con número, la cantidad de las partes semejantes que componen el equipo, a la cual que se le realizará el mantenimiento específico.
11. **No. De Inventario.** Indicar el número de inventario de la(s) parte(s) que recibirán mantenimiento.
12. **Marca.** Indicar la marca de la(s) parte(s) que recibirán mantenimiento.
13. **Modelo.** Indicar el modelo de la(s) parte(s) que recibirán mantenimiento.
14. **Serie.** Indicar el número de serie de la(s) parte(s) que recibirán mantenimiento.
15. **Descripción del mantenimiento.** Indicar el alcance o actividades que tendrá el mantenimiento a realizar.
16. **Traslado.** Indicar si el bien será reparado fuera de la Institución o bien, si el traslado será a otra área (laboratorio o taller) de la Institución.
17. **Lugar del traslado.** En caso de requerir traslado, se deberá indicar el lugar al que se trasladará el equipo en cuestión.
18. **Descripción de la falla.** Describir la(s) falla(s) que presente el equipo o sus partes.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

**MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA  
EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

- 19. Observaciones de entrega a mantenimiento.** Indicar las características físicas del equipo y sus partes al momento de entrega al responsable del mantenimiento (aun cuando se trabaje in situ).
- 20. Observaciones del mantenimiento realizado.** Indicar las características físicas del equipo y sus partes al momento de entrega al responsable del laboratorio (mantenimiento finalizado).
- 21. Responsable del Laboratorio.** Nombre y firma del responsable del laboratorio, conforme para realizar el inicio de mantenimiento.
- 22. Responsable del mantenimiento.** Nombre y firma del responsable del mantenimiento, conforme para realizar el inicio de mantenimiento.
- 23. Razón social de la empresa.** Nombre de la empresa en caso de ser mantenimiento por personal Externo a la Institución.
- 24. Contacto.** Datos de celular y correo electrónico de la empresa que realizará el mantenimiento externo.
- 25. Responsable del Laboratorio.** Nombre y firma del responsable del laboratorio, conforme del mantenimiento realizado al equipo.
- 26. Responsable del mantenimiento.** Nombre y firma del responsable del mantenimiento, conforme de la entrega del equipo.



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

## DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

### Programa Educativo de Ingeniería Química



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**Cédula de mantenimiento**

|                              |   |                                        |   |   |   |                                             |   |   |   |
|------------------------------|---|----------------------------------------|---|---|---|---------------------------------------------|---|---|---|
| No. De Servicio              | 1 | Fecha de inicio del servicio (entrega) | 2 | - | - | Fecha de finalización del servicio (recibo) | 3 | - | - |
| Laboratorio                  | 4 |                                        |   |   |   | Programa Educativo                          | 5 |   |   |
| Tipo de mantenimiento        | 6 | Preventivo ( )                         |   |   |   | Correctivo ( )                              |   |   |   |
| Responsable de mantenimiento | 7 | Personal Interno ( )                   |   |   |   | Personal Externo ( )                        |   |   |   |
| Nombre del Equipo            | 8 |                                        |   |   |   |                                             |   |   |   |

| Partes del Equipo       |          |                   |       |        |       |                               |
|-------------------------|----------|-------------------|-------|--------|-------|-------------------------------|
| Descripción de la parte | Cantidad | No. De Inventario | Marca | Modelo | Serie | Descripción del mantenimiento |
| 9                       | 10       | 11                | 12    | 13     | 14    | 15                            |
|                         |          |                   |       |        |       |                               |
|                         |          |                   |       |        |       |                               |
|                         |          |                   |       |        |       |                               |
|                         |          |                   |       |        |       |                               |
|                         |          |                   |       |        |       |                               |

|                      |    |        |        |                    |    |
|----------------------|----|--------|--------|--------------------|----|
| Se requiere traslado | 16 | Si ( ) | No ( ) | Lugar del traslado | 17 |
|----------------------|----|--------|--------|--------------------|----|

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Descripción de la falla | 18 |
|-------------------------|----|

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| Observaciones de entrega a mantenimiento | 19 |
|------------------------------------------|----|

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Observaciones del mantenimiento realizado | 20 |
|-------------------------------------------|----|

Conformidad para realizar mantenimiento (entrega)

|                             |  |                               |             |
|-----------------------------|--|-------------------------------|-------------|
| Responsable del Laboratorio |  | Responsable del mantenimiento |             |
| Firma                       |  | Firma                         |             |
| Nombre                      |  | Nombre                        |             |
|                             |  | Razón social de la empresa*   | 23          |
|                             |  | Contacto*                     | Celular: 24 |
|                             |  |                               | Correo:     |

\* Para personal externo

Conformidad de mantenimiento realizado (recibo)

|                             |  |                               |  |
|-----------------------------|--|-------------------------------|--|
| Responsable del Laboratorio |  | Responsable del mantenimiento |  |
| Firma                       |  | Firma                         |  |
| Nombre                      |  | Nombre                        |  |

Figura 2. Cédula de mantenimientos realizados



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

### 7. Mejora continua

Con la finalidad de disponer de un programa de mejora continua que permita dar mejores servicios en los diferentes laboratorios en materia de organización, limpieza, optimización de espacios, clasificación de equipos y materiales, seguridad, entre otros aspectos que garantizan la preservación de la infraestructura, equipos, materiales así como la calidad de los servicios brindados a los usuarios que utilizan los laboratorio, se dispone de un formato (ver Figura 3), el cual está enfocado a programar actividades de organización y limpieza de los espacios en los laboratorios y llevar una bitácora y evidencias fotográficas de las actividades realizadas.

| Acción | Fecha de realización | Recursos necesarios | Fecha de cumplimiento | Observaciones |
|--------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------|
|        |                      |                     |                       |               |
|        |                      |                     |                       |               |
|        |                      |                     |                       |               |
|        |                      |                     |                       |               |

**Figura 3.** Programa de Mejora Continua

| Antes | Después | Acciones realizadas |
|-------|---------|---------------------|
|       |         |                     |
|       |         |                     |
|       |         |                     |

**Figura 4.** Evidencias fotográficas

### 8. Diagnóstico de los Laboratorios

Es importante que cada semestre los responsables de los Laboratorios realicen un diagnóstico de la situación que tienen los equipos, mobiliario, del laboratorio, con el fin de girar los oficios al Coordinador Administrativo, al presidente de la Academia del PE así como al Responsable del PE, para que se realice la oportuna intervención. En la Figura 5 se muestra un formato de Diagnóstico del Laboratorio.



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

|                           |  |                              |  |
|---------------------------|--|------------------------------|--|
| Fecha:                    |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                     |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación: |  |                              |  |

### EQUIPOS

| No. | Nombre del Equipo | Cantidad | Manual de uso | Información sobre uso | Elementos seguridad | Capacitación del equipo a usuarios | Plan de mantenimiento | Requiere mantenimiento por personal interno o externo | Observaciones |
|-----|-------------------|----------|---------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|---------------|
| 1   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 2   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 3   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 4   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 5   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 6   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 7   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 8   |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 10  |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 11  |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 12  |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |
| 13  |                   |          |               |                       |                     |                                    |                       |                                                       |               |

**Figura 5.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

|                           |  |                              |  |
|---------------------------|--|------------------------------|--|
| Fecha:                    |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                     |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación: |  |                              |  |

### CONDICIONES DEL LABORATORIO

| No. | Concepto                                  | Si | No | Observación |
|-----|-------------------------------------------|----|----|-------------|
| 1   | Seguridad                                 |    |    |             |
| 2   | Extintores                                |    |    |             |
| 3   | Señalamiento                              |    |    |             |
| 4   | Normatividad de ingreso                   |    |    |             |
| 5   | Asignaturas que cubre                     |    |    |             |
| 6   | Existencia de manuales de las asignaturas |    |    |             |
| 7   | Equipos con los que cuenta                |    |    |             |
| 8   | Población que atiende                     |    |    |             |
| 9   | Bitácora de profesores                    |    |    |             |
| 10  | Bitácora de alumnos                       |    |    |             |
| 11  | Salidas de emergencia                     |    |    |             |

Hoja 2 de 10

**Figura 6.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios parte II



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Programa Educativo de Ingeniería Química



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

|                           |  |                              |  |
|---------------------------|--|------------------------------|--|
| Fecha:                    |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                     |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación: |  |                              |  |

### MOBILIARIO Y GENERALES

| No. | Descripción                   | Cantidad    |            |       | Requerimiento de reparación | Cuenta con programa de mantenimiento | Requiere mantenimiento por parte de personal interno o externo | Se generó oficio de solicitud de necesidades | Observaciones |
|-----|-------------------------------|-------------|------------|-------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
|     |                               | Buen estado | Mal estado | Total |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 1   | Salas/cuartos del laboratorio |             |            |       | Sí ____ No ____             | Sí ____ No ____                      | Interno ____<br>Externo ____                                   |                                              |               |
| 2   | Luminarias (lámparas)         |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 3   | Conectividad (Internet)       |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 4   | Ventiladores                  |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 5   | Aires acondicionados          |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 6   | Puertas                       |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 7   | Extractores de aire           |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 8   | Ventanas                      |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 9   | Lavabos                       |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 10  | Regaderas                     |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |

Hoja 3 de 10

**Figura 7.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios parte III



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Programa Educativo de Ingeniería Química



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

|                           |  |                              |  |
|---------------------------|--|------------------------------|--|
| Fecha:                    |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                     |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación: |  |                              |  |

| No. | Descripción                              | Cantidad    |            |       | Requerimiento de reparación | Cuenta con programa de mantenimiento | Requiere mantenimiento por parte de personal interno o externo | Se generó oficio de solicitud de necesidades | Observaciones |
|-----|------------------------------------------|-------------|------------|-------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
|     |                                          | Buen estado | Mal estado | Total |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 11  | Lavaojos                                 |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 12  | Extintores                               |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 13  | Botiquines                               |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 14  | Señalética                               |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 15  | Asientos (banco)                         |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 16  | Mesas de trabajo                         |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 17  | Pintarrones                              |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 18  | Equipo de cómputo                        |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 19  | Válvulas de gas y tuberías               |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 20  | Tanques de gas (estacionario o portátil) |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 21  | Tinacos de almacenamiento de agua        |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 22  | Condición de pintura interna y externa   |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |

Hoja 4 de 10

**Figura 8.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios parte IV



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Programa Educativo de Ingeniería Química



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

|                           |  |                              |  |
|---------------------------|--|------------------------------|--|
| Fecha:                    |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                     |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación: |  |                              |  |

| No. | Descripción                                  | Cantidad    |            |       | Requerimiento de reparación | Cuenta con programa de mantenimiento | Requiere mantenimiento por parte de personal interno o externo | Se generó oficio de solicitud de necesidades | Observaciones |
|-----|----------------------------------------------|-------------|------------|-------|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------|
|     |                                              | Buen estado | Mal estado | Total |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 23  | Condición de pisos internos y externos       |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 24  | Condiciones de paredes y techo               |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 25  | Condiciones de limpieza                      |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 26  | Indicar requerimiento de tanques adicionales |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 27  | Protectores                                  |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 28  | Cespol                                       |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |
| 29  | Válvulas de agua                             |             |            |       |                             |                                      |                                                                |                                              |               |

Hoja 5 de 10

**Figura 9.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios parte V

|                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                   | <b>UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO</b><br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA<br><i>Programa Educativo de Ingeniería Química</i> | <br>Mayo de 2019 |
| <b>MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD</b> |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                             |  |                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|--|
|  UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO<br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA |  |                              |  |
| Fecha:                                                                                                                                                                      |  | Laboratorio:                 |  |
| Hora:                                                                                                                                                                       |  | Responsable del laboratorio: |  |
| Docencia / Investigación:                                                                                                                                                   |  |                              |  |

**OBSERVACIONES GENERALES**

- Plan de manejo y eliminación de residuos: Si\_\_ No\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_
- Reglamento del laboratorio: Si\_\_ No\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_
- Requerimientos adicionales:
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_

¿Cuenta con suministro de agua? \_\_\_\_\_

¿Cuenta con carga de gas? \_\_\_\_\_

Requieren reparación de equipos o mobiliario: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

|          |           |
|----------|-----------|
| ¿Cuáles? | ¿Cuántos? |
| 1. _____ | _____     |
| 2. _____ | _____     |
| 3. _____ | _____     |
| 4. _____ | _____     |
| 5. _____ | _____     |

Hoja 6 de 10

**Figura 10.** Formato para el diagnóstico de necesidades de Laboratorios parte VI

## 9. Modernización de Equipos de Laboratorio

Es importante programar la modernización de equipos de Laboratorio debido a la **obsolescencia**; es la caída en desuso de las máquinas, **equipos** y tecnologías motivada no por un mal funcionamiento del mismo, sino por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con las nuevas máquinas, **equipos** y tecnologías introducidos en el mercado.

|                                                                                   |                                                                                                                                                     |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO</b><br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA<br><i>Programa Educativo de Ingeniería Química</i> | <br>Mayo de 2019 |
|                                                                                   | <b>MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD</b>                                  |                                                                                                     |

En la Figura 11, se muestra el Formato de para programar la modernización del equipo de Laboratorio.

|             |                   | UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO<br>DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA<br><b>PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN ANUAL DE EQUIPO DE LABORATORIO</b> |                                          |                                    |            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| LABORATORIO<br>FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA<br>PROGRAMA EDUCATIVO<br>RESPONSABLE<br>AÑO |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    |            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| Equipo                                                                                       | Motivo del cambio | Fecha de solicitud a la Coordinación Administrativa                                                                                                          | Cotización, (costo del equipo nuevo) MXN | Fecha de entrega en el Laboratorio | P / R      | Año 2019 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | OBSERVACIONES |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Solicitado | ene      | feb | mar | abr | may | jun | jul | ago | sep | oct | nov | dic |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Recibido   |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Solicitado |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Recibido   |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Solicitado |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Recibido   |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Solicitado |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Recibido   |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Solicitado |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
|                                                                                              |                   |                                                                                                                                                              |                                          |                                    | Recibido   |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| TOTAL EN EL AÑO                                                                              |                   |                                                                                                                                                              | \$                                       | -                                  |            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| ELABORÓ                                                                                      |                   | REVISÓ                                                                                                                                                       |                                          | AUTORIZÓ                           |            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |
| RESPONSABLE DE LABORATORIO                                                                   |                   | COORDINADOR ADMINISTRATIVO                                                                                                                                   |                                          | DIRECTOR DE LA DIVISION            |            |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |

**Figura 11.** Formato para llevar el Control de la Modernización de Equipo de Laboratorio.



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD

### ANEXOS

#### A. Formato de control de asistencia propuesto para los laboratorios



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

##### LISTA DE ASISTENCIA

|               |  |                                     |  |
|---------------|--|-------------------------------------|--|
| Fecha:        |  | Hora:                               |  |
| Asignatura:   |  | Programa Educativo (PE):            |  |
| Clave del PE: |  | Responsable de la Asignatura/Tesis: |  |
| Laboratorio:  |  | Responsable del Laboratorio:        |  |

|                        |  |
|------------------------|--|
| Nombre de la práctica: |  |
|------------------------|--|

| No. | Matrícula | Nombre | Firma |
|-----|-----------|--------|-------|
| 1   |           |        |       |
| 2   |           |        |       |
| 3   |           |        |       |
| 4   |           |        |       |
| 5   |           |        |       |
| 6   |           |        |       |
| 7   |           |        |       |
| 8   |           |        |       |
| 9   |           |        |       |
| 10  |           |        |       |
| 11  |           |        |       |
| 12  |           |        |       |
| 13  |           |        |       |
| 14  |           |        |       |

#### B. Formato de encuesta de satisfacción



# UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Programa Educativo de Ingeniería Química



Mayo de 2019

## MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Encuesta de Satisfacción

Laboratorio de Química General

Esta encuesta es uno de los instrumentos que hacen parte de la autoevaluación del Laboratorio. Su objetivo es indagar acerca de la apreciación de los usuarios sobre algunos aspectos relacionados con la calidad de los servicios que reciben. La información recabada se tratará de forma anónima. Gracias por su participación.

|                    |                             |             |             |                         |
|--------------------|-----------------------------|-------------|-------------|-------------------------|
| Fecha              |                             |             |             |                         |
| Categoría          | Alumno ( )                  | Tesista ( ) | Docente ( ) | Personal Externo ( )    |
| Edad               |                             |             | Sexo        | Mujer ( )    Hombre ( ) |
| Semestre que cursa | Asignatura /Tesis /Proyecto |             |             |                         |

| Generales                       |                                                                                                                 | Nivel de satisfacción |      |      |          |      |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|------|----------|------|
|                                 |                                                                                                                 | Muy alta              | Alta | Baja | Muy Baja | Nula |
| 1                               | Las actividades realizadas en el Laboratorio completan la formación del alumno                                  |                       |      |      |          |      |
| 2                               | Las actividades realizadas en Laboratorio contribuyen a reafirmar y/o mejorar el aprendizaje del aula           |                       |      |      |          |      |
| 3                               | Se cumplen los objetivos establecidos en los manuales de práctica                                               |                       |      |      |          |      |
| Infraestructura y mobiliario    |                                                                                                                 |                       |      |      |          |      |
| 4                               | Considera que el Laboratorio cuenta con suficiente capacidad de espacio                                         |                       |      |      |          |      |
| 5                               | Considera que el Laboratorio cuenta con suficiente mobiliario (sillas y mesas)                                  |                       |      |      |          |      |
| 6                               | Las instalaciones físicas están cuidadas y aptas para permitirle cumplir con el cometido de su actividad        |                       |      |      |          |      |
| 7                               | Los equipos del Laboratorio son suficientes y funcionales                                                       |                       |      |      |          |      |
| 8                               | Existe calidad y comodidad de las instalaciones (equipamiento, mobiliario, iluminación, etc.)                   |                       |      |      |          |      |
| 9                               | Considera que el Laboratorio es funcional para realización de sus prácticas                                     |                       |      |      |          |      |
| Aspectos de seguridad e higiene |                                                                                                                 |                       |      |      |          |      |
| 10                              | Considera que las pláticas de seguridad brindadas en el Laboratorio son suficientes para atender eventualidades |                       |      |      |          |      |
| 11                              | Existe y se difunde el reglamento de seguridad de Laboratorio                                                   |                       |      |      |          |      |
| 12                              | Las herramientas de seguridad del Laboratorio son suficientes y funcionales                                     |                       |      |      |          |      |
| 13                              | La señalización actual permite un acceso fácil y rápido al servicio de Laboratorio                              |                       |      |      |          |      |
| 14                              | Condiciones de aseo del Laboratorio y el mobiliario                                                             |                       |      |      |          |      |
| Servicio                        |                                                                                                                 |                       |      |      |          |      |
| 15                              | Que tan satisfecho esta con el contenido y alcance de las prácticas                                             |                       |      |      |          |      |
| 16                              | Cómo califica el servicio que presta el Laboratorio                                                             |                       |      |      |          |      |
| 17                              | El personal técnico demuestra amabilidad y buen trato                                                           |                       |      |      |          |      |
| 18                              | Ha observado mejoras en el funcionamiento general del Laboratorio en sus distintas visitas al mismo             |                       |      |      |          |      |

|                               |
|-------------------------------|
| 19. Sugerencias y comentarios |
|                               |
|                               |
|                               |
|                               |



**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

DIVISIÓN ACADÉMICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

*Programa Educativo de Ingeniería Química*



Mayo de 2019

**MANUAL DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE LABORATORIO PARA  
EL ASEGURAMIENTO DE LA BUENA OPERATIVIDAD**

**10. Referencias Bibliográficas**

- [1] *Manual de operación y mantenimiento de los equipos del laboratorio de química y usos múltiples*. 2011. Instituto Tecnológico Superior de Xalapa.
- [2] *Guía de mantenimiento para equipos de laboratorio clínico*. 2013. Universidad Peruana de los Andes. Facultad de Ingeniería-Filial Lima.