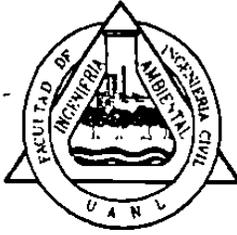


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-005	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO V
PAGINA 1/1	

## CAPITULO V SEGURIDAD E HIGIENE

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
V.1	LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	MC-SH-001
V.2	PLANO DE LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIO Y DE SEGURIDAD	MC-SHP-001
V.3	EL EQUIPO DE SEGURIDAD	
V.3.1	LOS EXTINTORES	MC-SH-002
V.3.2	LA REGADERA DE EMERGENCIA	MC-SH-003
V.3.3	EL LAVA OJOS	MC-SH-004
V.3.4	LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO	MC-SH-005
V.3.5	LAS CAMPANAS DE EXTRACCION DE HUMOS Y VAPORES	MC-SH-006
V.4	EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	MC-SH-007
V.5	LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	MC-SH-008
V.6	OBLIGACIONES DEL LABORATORIO CON RESPECTO A LA CALIDAD	MC-SH-009
V.7	PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS	MC-PRO-002
V.7.1	HABITOS PERSONALES Y PRACTICAS OPERATIVAS SEGURAS	
V.7.2	PLAN DE SEGURIDAD PARA EL LABORATORIO	

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

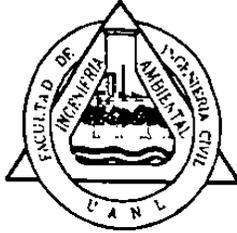


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-001	CONTENIDO LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
PAGINA 1/1	

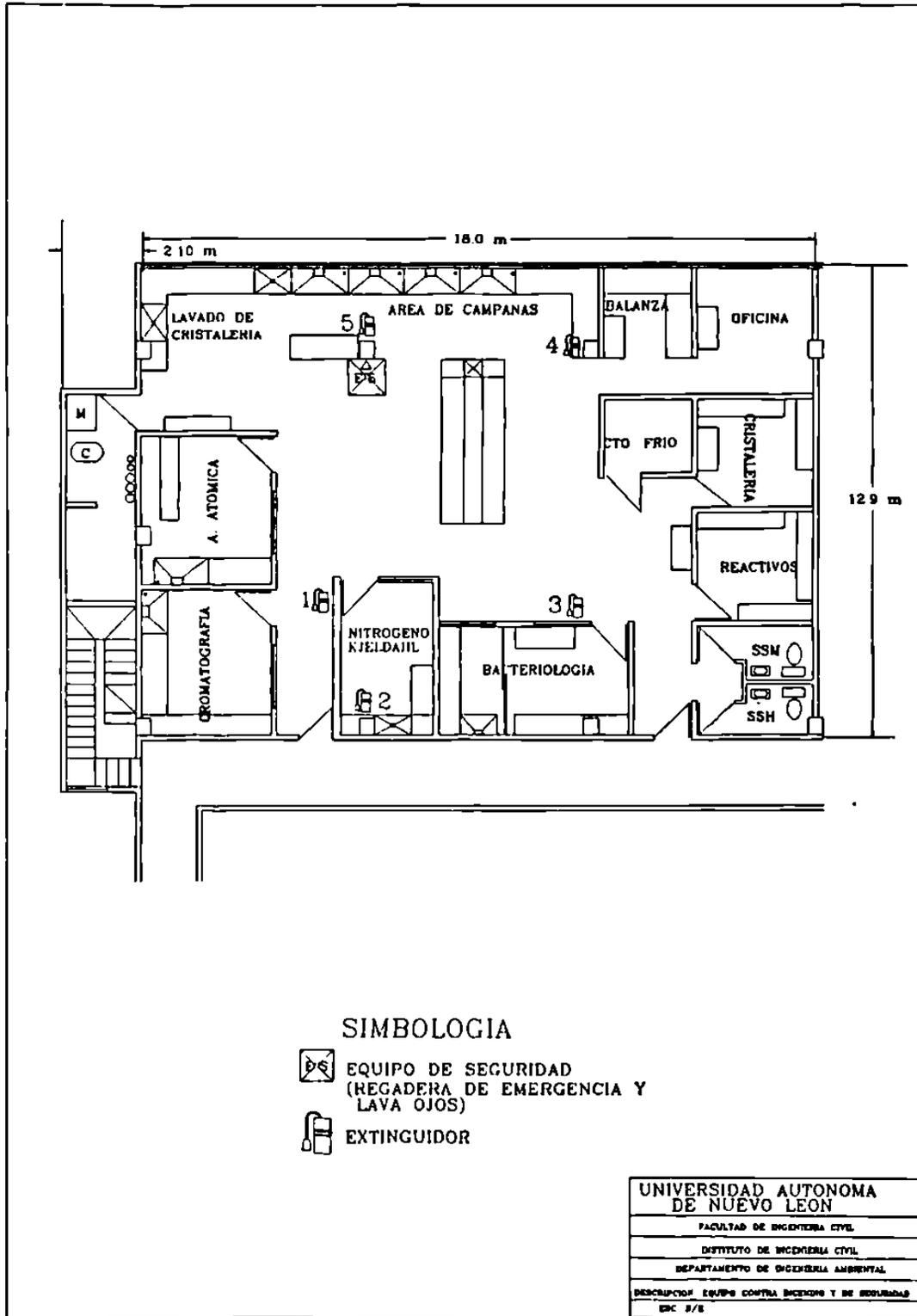
## V.1 LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

A pesar de que la seguridad y la higiene no forman parte de la Norma Mexicana NMX-CC-13-1992 y no serán requeridas en la evaluación del laboratorio, es importante que se tenga un ambiente seguro y saludable. Es responsabilidad del Jefe del Departamento el proporcionar el equipo necesario y establecer que su personal se capacite para que no sucedan accidentes laborales.

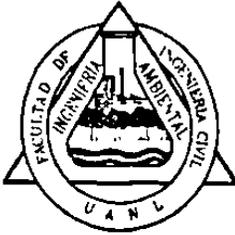
ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SHP-001	CONTENIDO PLANO DE LOCALIZACION DE LOS EQUIPOS CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD
PAGINA 1/1	



ELABORO El Jefe del Laboratorio	REVISO El Jefe del Laboratorio	AUTORIZO El Jefe del Departamento	FECHA: OCT. 1998 REVISION: 0
------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-002	CONTENIDO EL EQUIPO DE SEGURIDAD EXTINTORES
PAGINA 1/5	

### V.3.1 LOS EXTINTORES

Existen tres tipos de extintores en el laboratorio:

- a) Los de agua, que son para fuegos simples como los producidos por el papel o la tela.
- b) Los químicos secos, útiles contra la mayoría de los fuegos; pero, sobre todo, para apagar el fuego producido por líquidos y metales inflamables y los fuegos causados por cortos circuitos (eléctricos).
- c) Los de dióxido de carbono se usan para apagar fuegos pequeños, producidos por líquidos inflamables y para instrumentos y equipos electrónicos.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-003	CONTENIDO EL EQUIPO DE SEGURIDAD LA REGADERA DE EMERGENCIA
PAGINA 2/5	

### V.3.2 LA REGADERA DE EMERGENCIA

La regadera se encuentra localizada en un área despejada y se debe comprobar su eficiencia regularmente.

El personal se encuentra capacitado para utilizarla, en casos de accidentes por ácidos, por sustancias cáusticas o bien cuando se llegue a prender fuego a las ropas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE <b>MC-SH-004</b>	CONTENIDO <b>EL EQUIPO DE SEGURIDAD</b>
PAGINA <b>3/5</b>	<b>EL LAVA OJOS</b>

### V.3.3 EL LAVA OJOS

Se deberán lavar los ojos de manera inmediata y cuidadosamente, durante quince minutos, par evitar alteraciones visuales o incluso la ceguera, en el caso de que se produzca una salpicadura de algún producto químico.

Se comprueba periódicamente su buen funcionamiento y se encuentra en un área limpia y libre de obstáculos.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-005	CONTENIDO EL EQUIPO DE SEGURIDAD
PAGINA 4/5	INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

### V.3.4 LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO

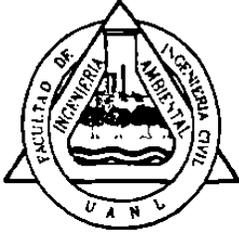
Los reactivos se guardan en estantes, de acuerdo con sus propiedades, tomando en cuenta los posibles accidentes, tales como derrames, etc.

Los ácidos se guardan en una área separada de los álcalis.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	
<b>CLAVE</b> <b>MC-SH-006</b>	<b>CONTENIDO</b> <b>EL EQUIPO DE SEGURIDAD</b>
<b>PAGINA</b> <b>5/5</b>	<b>CAMPANAS DE EXTRACCION DE</b> <b>HUMOS Y VAPORES</b>

### **V.3.5 LAS CAMPANAS DE EXTRACCION DE HUMOS Y VAPORES**

Las campanas se utilizan en el laboratorio para la preparación de reactivos que emanen gases.

<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>	<b>FECHA: OCT. 1998</b>
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	<b>REVISION: 0</b>



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-007	CONTENIDO EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PAGINA 1/1	

#### V.4 EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

El laboratorio cuenta con equipo de protección personal para los trabajadores, consistente en lentes de seguridad, guantes y caretas.

El personal se encuentra capacitado para el uso de los diferentes equipos de seguridad, necesarios para realizar sus actividades laborales.

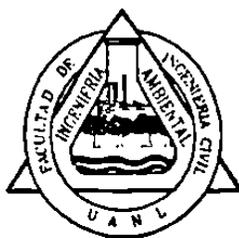
El equipo de uso obligatorio es:

- La ropa de protección.
- Las batas o mandiles de laboratorio
- Los guantes
- Los lentes de seguridad
- Los zapatos de seguridad

Para las operaciones especiales de trabajo se necesita el siguiente equipo:

- Mandiles de goma
- Guantes resistentes al calor
- Protectores auditivos
- Cascos
- Zapatos con puntera de acero
- Cubetas de arena
- Cobijas contra incendio
- Máscaras para protección contra gases tóxicos
- Zapatos con punteras de acero

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-SH-008	CONTENIDO LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
PAGINA 1/1	

## V.5 LA SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

El Manual de Seguridad es un documento que se basa en el conocimiento de los peligros y las propiedades de los materiales con los que se trabaja.

El Manual de Seguridad e Higiene contiene:

- Introducción
- Objetivo
- Responsabilidades y alcances
- Consideraciones generales
- A la salud y al trabajo
- Higiene y seguridad
- Agentes agresores
- Causas y consecuencias de accidentes
- Seguridad en el laboratorio de pruebas
- Cristales, gases y electricidad
- Peligro de fuego
- Peligro de explosión
- Efectos biológicos de sustancias químicas
- Riesgo en el laboratorio
- Riesgos químicos
- Riesgos biológicos
- Riesgos de radiación
- Gases tóxicos y polvos
- Dispositivos de seguridad y primeros auxilios
- Reglas básicas a seguir en el laboratorio.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	
<b>CLAVE</b> <b>MC-SH-009</b>	<b>CONTENIDO</b> <b>OBLIGACIONES DEL LABORATORIO CON</b>
<b>PAGINA</b> <b>1/1</b>	<b>RESPECTO A LA CALIDAD</b>

## V.6 OBLIGACIONES DEL LABORATORIO CON RESPECTO A LA CALIDAD

- Contar con un programa de seguridad.
- Proporcionar orientación de los empleados de nuevo ingreso.
- Designar una persona encargada.
- Formar un comité de seguridad activo
- Tener un Manual de Seguridad e Higiene

<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>	<b>FECHA: OCT. 1998</b>
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	<b>REVISION: 0</b>



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-002	CONTENIDO PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS
PAGINA 1/4	

## V.7 PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS

El Plan de Contingencias contiene:

- Las acciones para el combate de problemas.
- El abandono del edificio.
- Las decisiones que tomar.
- El entrenamiento.
- Las instrucciones.
- Las rutas de evacuación.
- Los números telefónicos de emergencia, como los de: doctores, hospitales, ambulancias, bomberos, cruz roja, rescate, etc.

### V.7.1 HABITOS PERSONALES Y PRACTICAS OPERATIVAS SEGURAS

Son necesarias unas buenas prácticas de seguridad, para prevenir pérdida de tiempo y daños al equipo y a las instalaciones, por causa de accidentes. La preocupación por el bienestar del personal es igualmente importante.

Desde el punto de vista de aseguramiento de la calidad, también es vital prevenir los accidentes. En general, el mantenimiento de la calidad del desempeño depende de un flujo de trabajo uniforme.

La pérdida repentina de un empleado debido a una lesión, puede alterar el flujo de trabajo suficiente, como para comprometer la calidad de las pruebas del día. Así, todos los accidentes del laboratorio deben ser seguidos por una evaluación inmediata a cargo del Jefe del Departamento o por el Jefe del Laboratorio, procurando que los resultados del laboratorio no se vean alterados.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	
<b>CLAVE</b>  <b>MC-SH-002</b>	<b>CONTENIDO</b>  <b>PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS</b>
<b>PAGINA</b>  <b>2/4</b>	

Para una práctica segura y la formación de buenos hábitos, se recomienda seguir las siguientes acciones:

- Los alimentos, dulces, chicles y bebidas deben ser almacenadas y consumidas fuera del laboratorio.
- No se permitirá fumar en el laboratorio ni en ningún otro lugar que pueda poner el peligro la seguridad o salud del empleado.
- Está prohibido probar muestras o sustancias químicas con la boca y los olores deben ser verificados con gran cuidado.
- No se deben llevar puestas las batas del laboratorio, los guantes, ni otras prendas de seguridad, cuando se deba salir del laboratorio hacia un area pública, ni hacia otro lugar en donde se consuman alimentos, para evitar contaminación o enfermedades.
- El personal se lavará las manos con jabón, después de quitarse los guantes de protección y después de regresar de los baños al laboratorio.
- Los artículos personales, como los abrigos, los sombreros, los paraguas y las bolsas, deben ser guardados en los armarios y no deben usarse ni introducirse al laboratorio.
- Las personas con el cabello largo, deben atarlo hacia atrás o cubrirse la cabeza con una cofia.
- Los hombres deben evitar usar la barba larga, o bien usarla muy corta.
- El agua para beber debe estar localizada fuera del laboratorio o se deben proporcionar fuentes operadas por el pie.
- Los escritorios deben mantenerse en orden y libres de papeles, sustancias químicas y equipo innecesario.
- Deben usarse pañuelos desechables en lugar de los de tela, cuando se necesiten para uso personal.
- No es recomendable que una persona trabaje sola, fuera del horario normal.
- Para llenar las pipetas, se requiere usar bulbos.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-002	CONTENIDO PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS
PAGINA 3/4	

- No deben usarse lentes de contacto en el laboratorio.
- Se deben usar lentes de seguridad todo el tiempo o cuando menos en todas las situaciones potencialmente peligrosas.
- Se requiere usar careta cuando pudiesen ocurrir situaciones de derrames, salpicaduras o impactos.
- Se deben usar carteles de precaución apropiados, cuando pudiesen ocurrir condiciones peligrosas.
- Todos los recipientes para almacenar sustancias químicas deben ser etiquetados.
- Se debe proporcionar recipientes metálicos para la basura, separando los que reciben papel de los de vidrios rotos, y se deben tomar precauciones especiales para eliminar los residuos de solventes y otros residuos peligrosos.
- Debe destruirse el material de vidrio astillado o quebrado.
- Todos los experimentos del laboratorio deben ser revisados para localizar posibles problemas de seguridad.
- Se requiere de cubiertas de seguridad cerca de reacciones al alto vacío o de alta presión.
- Las reacciones en proceso deben ser vigiladas en todo momento.
- Los cilindros para gases comprimidos deben ser asegurados antes de removerles el tapón de seguridad.
- Se deben limitar las visitas al laboratorio. Si se permite a alguna persona entrar al laboratorio, esta debe estar acompañada por un miembro del personal, e ir provista con la protección necesaria.

#### V.7.2 PLAN DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO:

- Se necesita un Plan de Seguridad y otro Plan de Higiene Química y Biológica.
- Cuando sea necesario, se ha de modificar el laboratorio para incorporar las características que protejan al personal.
- Se debe nombrar a un oficial o un comité responsable de la seguridad.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-002	CONTENIDO PROCEDIMIENTOS PARA CONTROL DE EMERGENCIAS
PAGINA 4/4	

- Es preciso capacitar al personal, en los aspectos de seguridad del plan de higiene.
- Ensayar en forma regular con el personal, las medidas de evacuación y contra incendios.
- Se han de colocar varios tipos de equipos de seguridad en lugares estratégicos y verificar regularmente que éstos artículos estén colocados en su lugar y que funcionen.
- Conviene establecer buenas prácticas en los métodos normales de trabajo.
- Se requiere describir hábitos de higiene personal y asegurar ciertas prácticas que el personal debe acatar.
- Es imperativo realizar inspecciones periódicas de seguridad e impartir instrucciones para emergencias tales como: incendios, derrames, etc.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-006	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO VI
PAGINA 1/1	

## CAPITULO VI

### EQUIPOS Y MATERIALES DE REFERENCIA

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
VI.	LOS EQUIPOS Y MATERIALES DE REFERENCIA	MC-ER-001
VI.1	LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO	MC-ER-002
VI.2	PLANO DE LOCALIZACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DEL LABORATORIO	MC-ERP-001
VI.3	LOS REGISTROS PARA LOS EQUIPOS	MC-ER-003
VI.4	EL FORMATO PARA EL LISTADO DE INSTRUMENTOS DE MEDICION	MC-REG-004
VI.5	EL FORMATO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO	MC-REG-005
VI.6	EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MC-ER-004
VI.7	EL CATALOGO DE EQUIPO DEL LABORATORIO	MC-REG-006

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-001	CONTENIDO EQUIPOS Y MATERIALES DE REFERENCIA
PAGINA 1/1	

## VI. EQUIPOS Y MATERIALES DE REFERENCIA

Con el fin de asegurar que se trabaja con calidad, los análisis se efectúan con equipos debidamente acondicionados y calibrados.

El Laboratorio del Departamento de Ingeniería Ambiental establece y mantiene procedimientos para controlar, calibrar y realizar el mantenimiento de los equipos de inspección y medición.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-002	CONTENIDO EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
PAGINA 1/3	

## VI.1 LOS EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

El laboratorio cuenta con todo el equipo e instrumentos que se requiere para realizar los análisis especificados.

Todo el equipo cuenta con el mantenimiento adecuado. Cuando un equipo que se ha sometido a sobrecarga o mal manejo o que sus resultados sean sospechosos, o ha demostrado por verificación y otro medio que se encuentra con problemas, se identifica como "fuera de servicio", la etiqueta se le quita cuando sea reparado y demuestre por calibración, verificación o pruebas que funciona satisfactoriamente.

Cada equipo, incluyendo los materiales de referencia están etiquetados, con el fin de identificar su estado de calibración.

Listado de equipo e instrumentos de medición en el laboratorio:

### Balanza Analítica:

- Con capacidad de lectura de 0.1 mg
- Marco de pesas (ASTM tipo 1)
- Contrato de servicios de mantenimiento y calibración.

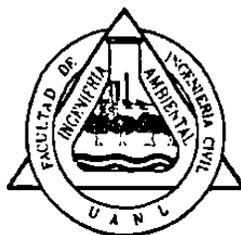
### Agitadores Magnéticos:

- De velocidad variable, con barras de agitación con recubrimiento de teflón.

### Potenciómetro

- Con exactitud de +/- 0.1 unidades.
- Se tiene uno portátil que funciona con pilas y otro de mesa para conectarse a la corriente eléctrica.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-002	CONTENIDO EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
PAGINA 2/3	

**Conductímetro:**

Con lectura en mhos, con intervalos de 2 mhos.

Uno portátil que funciona con pilas y otro de mesa para conectarse a la corriente eléctrica.

**Parrilla de Calentamiento:**

Con control de temperatura

**Centrífuga:**

Con capacidad hasta 3000 rpm

**Refrigerador:**

Normal de laboratorio, capaz de mantener la temperatura a 4 °C

**Hornos de secado:**

Por gravedad y por convección

Con control de temperatura.

Con capacidad hasta 180 °C

**Mufla:**

Con capacidad hasta 450 °C

**Termómetro:**

De mercurio en grados celsius, con subdivisiones hasta de 1 °C y que pueda alcanzar a 180 °C

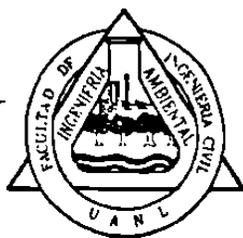
Certificado y trazable

**Material de vidrio:**

Pyrex (borosilicato)

Son clase A y calibrado.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-002	CONTENIDO EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
PAGINA 3/3	

**Espectrofotómetro:**

Con intervalo de longitud de onda entre 330-999 nm

Ancho de banda de 8 nm

Posibilidad de usarlo con varios tipos y capacidades de celdas.

Paso óptico de 1 cm y con aditamento para 5 cm

**Espectrofotómetro de Absorción Atómica**

Canal doble haz

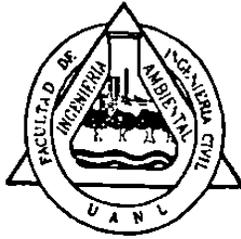
monocromador de rejilla

fotomultiplicador

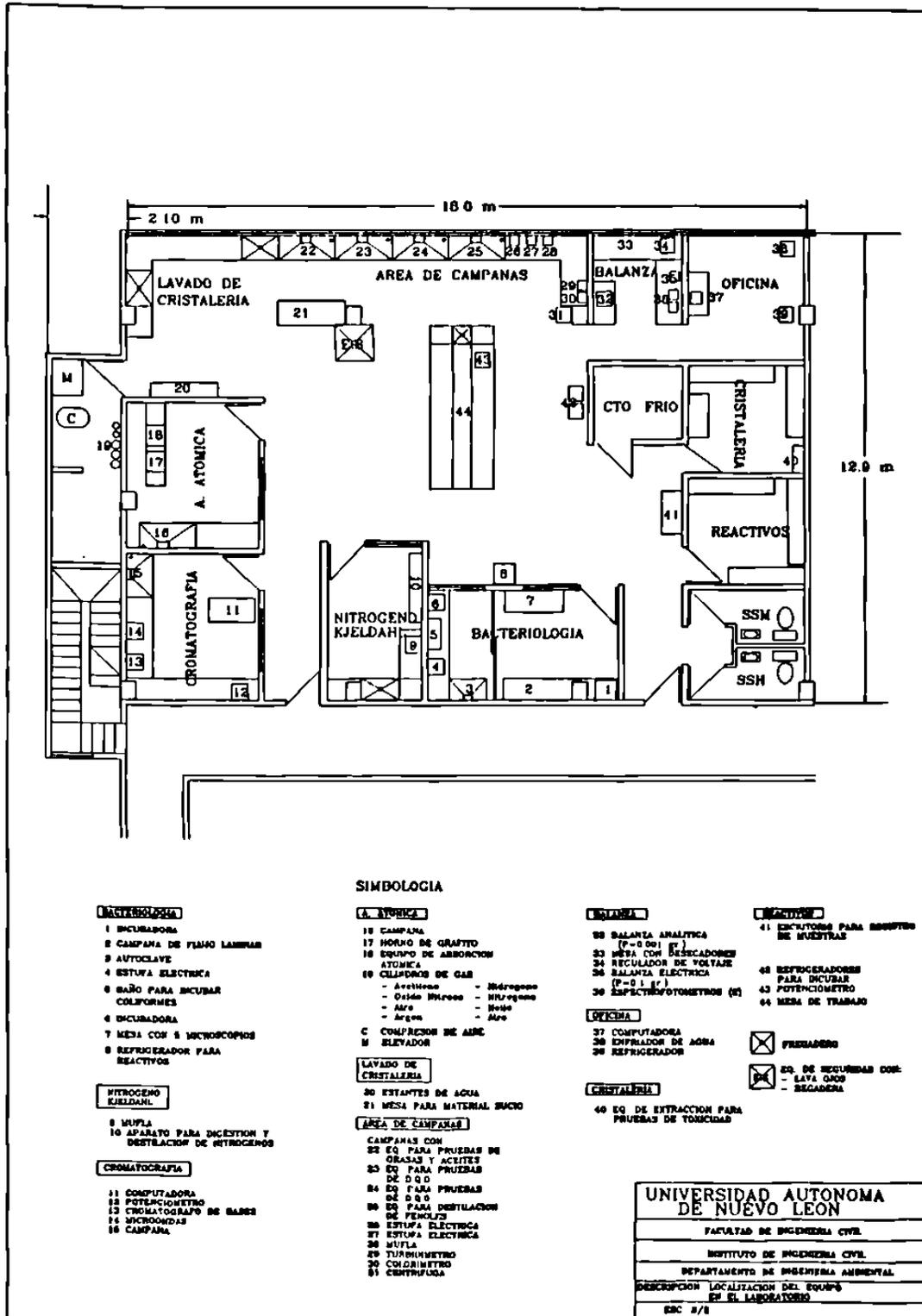
rejillas ajustables, intervalo de 190-800 nm

para usarse con aire, acetileno, óxido nitroso

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE	CONTENIDO
MC-ERP-001	PLANO DE LOCALIZACION DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
PAGINA	
1/1	



**SIMBOLOGIA**

**BACTERIOLOGIA**

- 1 INCUBADORA
- 2 CAMPANA DE FLUJO LAMINAR
- 3 AUTOCLAVE
- 4 ESTUFA ELECTRICA
- 6 BAÑO PARA INCUBAR COLIFORMES
- 8 INCUBADORA
- 7 MESA CON 5 MICROSCOPIOS
- 8 REFRIGERADOR PARA REACTIVOS

**NITROGENO KJELDAHL**

- 8 MUELA
- 10 APARATO PARA DIFUSION Y DESTILACION DE NITROGENOS

**CRONATOGRAFIA**

- 11 COMPUTADORA
- 12 POTENCIOMETRO
- 13 CRONATOGRAFO DE BANDAS
- 14 MICROONDAS
- 16 CAMPANA

**A. ATOMICA**

- 16 CAMPANA
- 17 HORNO DE GRAPTO
- 18 EQUIPO DE ABSORCION ATOMICA
- 19 CILINDROS DE GAS
  - Argon
  - Oxido Nitroso
  - Aire
  - Argon
  - Nitrogeno
  - Helio
  - Aire

- C COMPRESOR DE AIRE
- M ELEVADOR

**LAVADO DE CRISTALERIA**

- 30 ESTANTES DE AGUA
- 21 MESA PARA MATERIAL SUJO

**AREA DE CAMPANAS**

- CAMPANAS CON
- 22 EQ PARA PRUEBAS DE GRASAS Y ACEITES
- 23 EQ PARA PRUEBAS DE D D O
- 24 EQ PARA PRUEBAS DE D D O
- 26 EQ PARA DESTILACION DE FENOLIS
- 26 ESTUFA ELECTRICA
- 27 ESTUFA ELECTRICA
- 28 VITLA
- 29 TURBINMETRO
- 30 COLDRIMETRO
- 31 CENTRIFUGA

**BALANZA**

- 33 BALANZA ANALITICA (P=0.001 g)
- 33 MESA CON DESCADORAS
- 34 REGULADOR DE VOLTAJE (P=0.1 g)
- 36 BALANZA ELECTRICA (P=0.1 g)
- 36 ESPECTROFOTOMETRO (M)

**OFICINA**

- 37 COMPUTADORA
- 38 ENFRIGADOR DE AGUA
- 39 REFRIGERADOR

**CRISTALERIA**

- 44 EQ DE EXTRACCION PARA PRUEBAS DE TOXICIDAD

**REACTIVOS**

- 41 ESPECTROSCOPIO PARA ESPECTRO DE INFRARROJOS
- 42 REFRIGERADORES PARA INCUBAR
- 43 POTENCIOMETRO
- 44 MESA DE TRABAJO

**PRELADOS**

- EQ. DE SEGURIDAD CON:
  - LAVA OJOS
  - SEGURIDAD

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
INSTITUTO DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL
DESCRIPCION LOCALIZACION DEL EQUIPO EN EL LABORATORIO
CIC 2/8

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-003	CONTENIDO REGISTROS PARA LOS EQUIPOS
PAGINA 1/1	

### VI.3 REGISTROS PARA LOS EQUIPOS

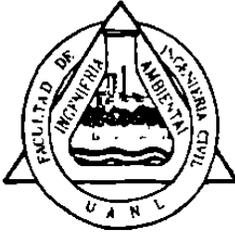
En el Laboratorio del Departamento de Ingeniería Ambiental se mantienen registros de cada equipo y de todos los materiales de referencia significativa para las tareas.

Los registros contienen:

- El nombre de los elementos que forman el equipo.
- El nombre del fabricante, el tipo y el número de serie u otra identificación.
- La fecha de recibido y la fecha de puesta en servicio.
- La localización real en el Laboratorio.
- Un informe por escrito de las condiciones en que se encontraba el equipo cuando se recibió, (ya sea nuevo o bien usado).
- Una copia de las instrucciones del fabricante (Manual de operación).
- Fechas y resultados de las calibraciones y de las verificaciones, así como las fechas programadas para las siguientes calibraciones o verificaciones.
- Detalle del mantenimiento que se le ha dado hasta la fecha y el planeado para el futuro.
- El historial de cualquier daño, o mal funcionamiento, si se le hizo al equipo alguna modificación o alguna reparación.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0





MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-005	CONTENIDO FORMATO PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL EQUIPO
PAGINA 1/1	

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL

FORMATO PARA MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

DATOS DEL EQUIPO:

NOMBRE:
MARCA Y MODELO:
Nº DE SERIE:
RANGO DE MEDICION:
LOCALIZACION:
Nº INVENTARIO:

FECHA	ESTADO PREVIO DE OPERACION	OPERACION REALIZADA MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Nº DE ORDEN PROVEEDOR	REALIZADO POR	RESULTADO	PROXIMA REVISION	PROXIMA CALIBRACION	PROXIMO MANTENIMIENTO	APROBADO POR

CLAVE	SIGNIFICADO
O	OPERANDO
F	FUERA DE SERVICIO
C	CALIBRACION
V	VERIFICACION
MC	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
CF	CONFORME
NCF	NO CONFORME

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-ER-004	CONTENIDO EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PAGINA 1/1	

## VI.6 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

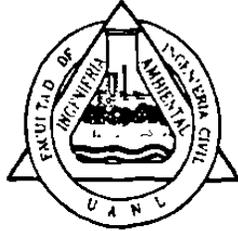
Las ventajas que ofrece tener un programa de mantenimiento preventivo son que:

- Se reducen los defectos de funcionamiento de los equipos e instrumentos
- Permiten efectuar ajustes oportunos.
- Se asegura que ocurran menos y pequeños daños al equipo e instrumentos.
- Se incrementa la confiabilidad del sistema de medición.

Las actividades que se realizan en el Programa del Mantenimiento Preventivo son:

- Probar especificaciones de los equipos e instrumentos.
- Calibración.
- Limpieza.
- Lubricación.
- Reacondicionamiento.
- Ajuste y pruebas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	
<b>CLAVE</b> <b>MC-REG-006</b>	<b>CONTENIDO</b> <b>EL CATALOGO DE EQUIPO DEL</b> <b>LABORATORIO</b>
<b>PAGINA</b> <b>1/1</b>	

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL

**CATALOGO DE EQUIPO DE LABORATORIO**

NOMBRE DEL EQUIPO.	
MARCA DEL EQUIPO	
No DE SERIE	
RANGO DE MEDICION	
LOCALIZACION DENTRO DEL LABORATORIO	
No DE INVENTARIO	

NOMBRE DEL EQUIPO	
MARCA DEL EQUIPO	
No DE SERIE	
RANGO DE MEDICION	
LOCALIZACION DENTRO DEL LABORATORIO	
No DE INVENTARIO	

NOMBRE DEL EQUIPO	
MARCA DEL EQUIPO	
No DE SERIE	
RANGO DE MEDICION	
LOCALIZACION DENTRO DEL LABORATORIO	
No DE INVENTARIO	

NOMBRE DEL EQUIPO	
MARCA DEL EQUIPO	
No DE SERIE	
RANGO DE MEDICION	
LOCALIZACION DENTRO DEL LABORATORIO	
No DE INVENTARIO	

<b>ELABORO</b>	<b>REVISO</b>	<b>AUTORIZO</b>	<b>FECHA: OCT. 1998</b>
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-007	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO VII
PAGINA 1/1	

## CAPITULO VII

### IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE LAS MEDICIONES

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
VII.1 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE LAS MEDICIONES	MC-IR-001
VII.2 POLITICA PARA LA TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES	MC-POL-003
VII.3 FORMATO PARA LA PREPARACION Y NORMALIZACION DE SOLUCIONES	MC-REG-007
VII.4 FORMATO PARA EL CONTROL DE APARATOS VERIFICACION/CALIBRACION	MC-REG-008
VII.5 TRAZABILIDAD	MC-IR-002
VII.5.1 BALANZAS Y PESAS	
VII.5.2 PATRONES DE COLOR	
VII.5.3 TERMOMETROS	
VII.5.4 TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACION	
VII.6 CALIBRACION DE INSTRUMENTOS	MC-IR-003
VII.6.1 BALANZA ANALITICA	
VII.6.2 MATERIAL VOLUMETRICO	
VII.6.3 POTENCIOMETRO	
VII.6.4 ESPECTROFOTOMETRO	
VII.6.5 ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA	
VII.6.6 CONDUCTIMETROS	
VII.6.7 ESTUFAS	
VII.6.8 MUFLAS	

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-IR-001	CONTENIDO IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE LAS MEDICIONES
PAGINA 1/1	

## VII.1 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DE LAS MEDICIONES

### Objetivo:

Definir los lineamientos para asegurar la identificación de las muestras, desde la recepción de las mismas, hasta la entrega del reporte, pasando por todas las etapas del análisis.

### Responsabilidades:

Es responsabilidad del Jefe del Laboratorio y del Jefe trabajo de campo, realizar la correcta identificación de las muestras, durante su recolección o recepción, su análisis y la entrega del reporte correspondiente.

El Jefe del Laboratorio y su personal debe conservar los datos de identificación de las muestras, a través de registros donde se documente toda la información relativa a los acuerdos con los clientes.

### Desarrollo:

Cuando se reciben las muestras, éstas serán identificadas a través de registros para que, en el caso de cualquier no conformidad, pueda ser llevada a cabo la rastreabilidad.

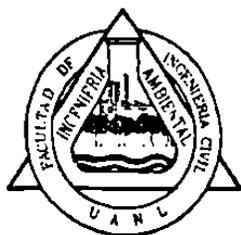
Los métodos de identificación pueden hacerse por medio de escribir marcas en los envases o pegar etiquetas a los frascos.

A cada muestra se le debe asegurar un número único de identificación.

Todos los reactivos y productos químicos que se empleen deberán cumplir las especificaciones de los métodos empleados.

En el caso de que el método de análisis no tenga especificaciones particulares, se deberán de emplear en todos los casos, reactivos grado Reactivo Analítico (RA), en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, se encuentra información muy útil sobre los reactivos analíticos. La identificación y rastreabilidad de las muestras se encuentra identificada en el "Procedimiento para la Identificación de Muestras" Clave MC-PRO-010.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-003	CONTENIDO POLITICA PARA LA TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES
PAGINA 1/1	

## VII.2 POLITICA PARA LA TRAZABILIDAD DE LAS MEDICIONES

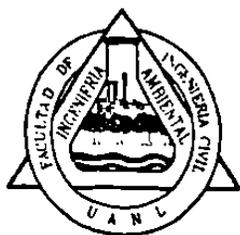
### Objetivo:

Determinar los lineamientos generales para lograr la trazabilidad de las mediciones, utilizando estándares apropiados.

### Descripción:

- El laboratorio deberá utilizar estándares de referencia nacional o internacional, que tengan la certificación de validación de la casa comercial, cuando sea aplicable a las mediciones realizadas en el laboratorio.
- El Jefe del Laboratorio deberá mantener el archivo actualizado, para verificar continuamente la caducidad de los estándares que se encuentran en uso.
- Los estándares de referencia utilizados serán documentados por el personal del laboratorio, en el registro correspondiente, deberán registrarse todos los datos, como el número de lote, la fecha de recepción en el laboratorio, la fecha de caducidad, la cantidad recibida y el responsable de la recepción.
- Las hojas documentadas originales de la certificación de los estándares, serán guardadas en el archivo del Jefe del Laboratorio y una copia de éstos será guardada en el área correspondiente al uso normal de ese estándar.
- Todo el equipo de medición y el de prueba que afecte la exactitud o la validez de las calibraciones o pruebas, debe de estar calibrado o verificado antes de estar en servicio.
- El Jefe del Laboratorio es responsable de elaborar el Programa para la Calibración y verificación de los equipos de medición de acuerdo a la "Calibración de Instrumentos" Clave MC-IR-003
- El personal del laboratorio es responsable de registrar las verificaciones y/o calibraciones de los equipos del laboratorio en el registro de "Control de Aparatos Verificación/Calibración" con Clave MC-REG-008.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-007	CONTENIDO PREPARACION Y NORMALIZACION DE SOLUCIONES
PAGINA 1/1	

### VII.3 FORMATO PARA LA PREPARACION Y NORMALIZACION DE SOLUCIONES

El objetivo de este formato es el tener un registro de la preparación y/o normalización de las soluciones utilizadas en los análisis de las muestras

PREPARACION Y NORMALIZACION DE SOLUCIONES		FOLIO No.
NOMBRE DE LA SOLUCION:		FECHA DE ELABORACION:
PREPARACION	ESTANDARIZACION	
	ESTANDAR PRIMARIO	
	PUREZA	
A	B	
	CONCENTRACION FINAL NORMALIDAD	
OBSERVACIONES:		
ELABORO NOMBRE Y FIRMA		

A= En este lugar se registran los datos relacionados con la preparación de las soluciones, los gramos o los mililitros del reactivo, que se utiliza, con las instrucciones necesarias.

B= Datos relacionados con la normalización de las soluciones, los gramos de reactivos, los mililitros gastados la normalidad y las instrucciones necesarias.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-008	CONTENIDO CONTROL DE APARATOS VERIFICACION/CALIBRACION
PAGINA 1/1	

#### VII.4 FORMATO PARA EL CONTROL DE APARATOS VERIFICACION/CALIBRACION

CONTROL DE APARATOS VERIFICACION /CALIBRACION		FOLIO No		
APARATO	PATRON: VALOR ESPERADO: DESVIACION PERMITIDA:			
FRECUENCIA DE VERIFICACION: CALIBRACION:				
FECHA	RESULTADO	DIFERENCIA	OPERACION EJECUTADA	EJECUTO
OBSERVACIONES:				

El objetivo de este formato es el tener un registro de las verificaciones y calibraciones de los aparatos empleados en el análisis de las muestras.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-IR-002	CONTENIDO TRAZABILIDAD
PAGINA 1/2	

La trazabilidad de un resultado analítico implica su relación con estándares o materiales de referencia apropiados, a través de una cadena de comparaciones en las que la calibración es muy importante.

La trazabilidad de un resultado presupone que se pueda conocer, de forma nítida, toda la historia completa de su generación, hasta que finalmente se pueda relacionar con estándares básicos y operacionales.

Se necesita incluir todos los elementos que han participado en el proceso analítico como:

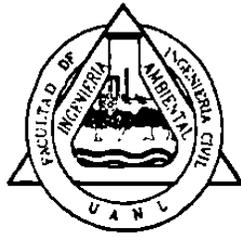
- a) En los materiales: incluir toda la información generada de las muestras, de los reactivos, de las soluciones, de los materiales de referencia, de la información de los blancos y también de los aparatos.
- b) En los Instrumentos: incluir cuál o cuales se han usado, el estado de éstos y su calibración.
- c) En la Metodología: No sólo incluir el método analítico aplicado, sino también cómo se ha trabajado en el laboratorio.
- d) Los datos temporales: es con respecto al día y a la hora en que se ejecutó el trabajo.
- e) Los recursos humanos: indicar los analistas, los responsables, los supervisores.

### VII.5.1 BALANZAS Y PESAS

Las balanzas son calibradas una vez al año con un marco de pesas certificado ASTM Tipo 1, la operación la ejecuta el personal del laboratorio capacitado para esta actividad.

El personal del laboratorio hace una calibración semanal para confirmar que la balanza se encuentra dentro de especificaciones. Las pesas cumplen con las especificaciones de ASTM Tipo 1, pero deben ser recalibradas por lo menos una vez al año. Los registros se encuentran disponibles para cuando se

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-IR-002	CONTENIDO TRAZABILIDAD
PAGINA 2/2	

realice una inspección. Las verificaciones y la frecuencias de éstas se encuentran documentadas en los archivos correspondientes.

### VII.5.2 PATRONES DE COLOR

Se verifica diariamente la longitud de onda de los espectrofotómetros. El registro de las verificaciones es registrado y documentado.

### VII.5.3 TERMOMETROS

Los termómetros empleados son trazables y recertificados, cuando se someten a altas temperaturas.

### VII.5.4 TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACION

La calibración de todos los elementos de medición del laboratorio son trazables a estándares nacionales, cuando esto es aplicable.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-IR-003	CONTENIDO CALIBRACION DE INSTRUMENTOS
PAGINA 1/2	

## VII.6 CALIBRACION DE INSTRUMENTOS

### BALANZAS ANALITICAS:

La calibración se efectúa con pesas ASTM Tipo 1 y su frecuencia será diaria.

### MATERIAL VOLUMETRICO:

Para trabajos precisos se utilizará sólo material de la clase A (alta precisión, garantizado con referencias de exactitud del NIST)

Material diferente a la clase A, debe ser calibrado gravimétrica mente, utilizando agua.

### POTENCIOMETROS:

Se usan soluciones de referencia de pH de 4, 7 y 10, y la frecuencia con que se verifica su funcionamiento es de dos veces al día, puede ser en la mañana y otra por la tarde.

### ESPECTROFOTOMETROS:

La calibración se hace con material de referencia certificado y la frecuencia de su calibración es semestral, o cuando se sospeche mal funcionamiento, o cuando se cambia la lámpara del equipo.

La estandarización con soluciones de concentración reconocida de analito, se efectúa cada vez que se analiza una serie de muestras; se verifica por lo menos un punto de la curva de calibración.

### ESPECTROFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA:

Se calibra con disoluciones estándar cada vez que se usa. Las soluciones tienen que ser trazables.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-IR-003	CONTENIDO CALIBRACION DE INSTRUMENTOS
PAGINA 2/2	

**CONDUCTIMETROS:**

Su verificación se lleva a cabo usando soluciones de cloruro de potasio o cloruro de sodio.  
La frecuencia de verificación es diaria.

**ESTUFAS:**

Se debe registrar la temperatura empleando termómetros calibrados frente a termómetros certificados.

**MUFLAS:**

Generalmente no se exige un calibrado exacto, ya que son difíciles de calibrar. Se pueden usar para su calibración: pirómetros ópticos, o sondas de alta temperatura, o sales inorgánicas de alto punto de fusión.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-008	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO VIII
PAGINA 1/1	

**CAPITULO VIII  
METODOS DE PRUEBA**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
VIII.1	LISTADO DE PRUEBAS	MC-REG-009
VIII.2	POLITICA PARA LA DEMOSTRACION INICIAL DEL DESEMPEÑO	MC-POL-004
VIII.3	PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS	MC-PRO-003
VIII.4	PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE CARTAS CONTROL	MC-PRO-004
VIII.5	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA	MC-PRO-005
VIII.6	PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACION DE ESTANDARES NO VIGENTES	MC-PRO-006

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-009	CONTENIDO LISTADO DE PRUEBAS
PAGINA 1/2	

## LISTADO DE PRUEBAS

CLAVE	PARAMETRO	METODO	REFERENCIA
AA-01	pH	POTENCIOMETRICO	NMX-AA-08-1980
AA-02	CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	ELECTROMETRICO	NMX-AA-93-1984
AA-03	SOLIDOS SEDIMENTABLES	VOLUMETRICO	NMX-AA-04-1977
AA-04	SOLIDOS TOTALES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-05	SOLIDOS TOTALES VOLATILES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-06	SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-07	SOLIDOS DISUELTOS VOLATILES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-08	SOLIDOS SUSPENSADOS TOTALES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-09	SOLIDOS SUSPENSADOS VOLATILES	GRAVIMETRICO	NMX-AA-34-1981
AA-10	DUREZA TOTAL	VOLUMETRICO EDTA	NMX-AA-72-1981
AA-11	DUREZA CALCICA	VOLUMETRICO EDTA	NMX-AA-72-1981
AA-12	CLORUROS	VOLUMETRICO	NMX-AA-73-1981
AA-13	NITROGENO TOTAL	KJELDAHL	NMX-AA-26-1980
AA-14	NITROGENO ORGANICO	KJELDAHL	NMX-AA-26-1980
AA-15	NITROGENO AMONIACAL	KJELDAHL	NMX-AA-26-1980
AA-16	GRASAS Y ACEITES	SOXHLET	NMX-AA-05-1980
AA-17	DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	REFLUJO ABIERTO	NMX-AA-30-1981
AA-18	OXIGENO DISUELTO	WINKLER	NMX-AA-12-1980
AA-19	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	INCUBACION	NMX-AA-28-1980
AA-20	FENOLES	4 AMINO ANTIPIRINA	NMX-AA-50-1981
AA-21	CIANUROS	COLORIMETRICO	NMX-AA-58-1982
AA-22	FOSFATOS TOTALES	VANADATO-MOLIBDATO	NMX-AA-29-1981
AA-23	ACIDEZ TOTAL	VOLUMETRICO	NMX-AA-36-1980

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

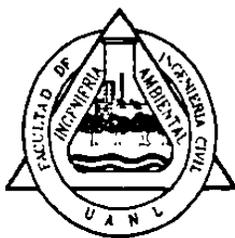


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-009	CONTENIDO LISTADO DE PRUEBAS
PAGINA 2/2	

## LISTADO DE PRUEBAS

CLAVE	PARAMETRO	METODO	REFERENCIA
AA-24	ALCALINIDAD TOTAL	VOLUMETRICO	NMX-AA-36-1980
AA-25	METALES	ABSORCION ATOMICA	NMX-AA-51-1980

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-004	CONTENIDO POLITICA PARA DEMOSTRACION INICIAL DEL DESEMPEÑO
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Establecer los lineamientos para el desempeño de un método analítico, con el fin de determinar la calidad de los resultados que se obtienen en las condiciones operativas del laboratorio.

**Descripción:**

- Antes de que el laboratorio entregue los resultados a sus clientes, debe cumplir satisfactoriamente con una prueba inicial del desempeño.
- La prueba inicial del desempeño (PID), se hace cada método analítico y para cada analista y para cada instrumento.
- En caso de tener más de un procedimiento de preparación de las muestras, se hará la prueba inicial del desempeño para tomar en cuenta la variabilidad que este procedimiento introduce en el resultado.
- Los valores obtenidos deben ser muy semejantes en cuestión de precisión y exactitud para cada técnico y procedimiento.
- La prueba inicial del desempeño debe ser repetida, en el caso de haya un cambio de analista, o un cambio de instrumento de medición y si se lleva a cabo alguna modificación del método.
- Cualquier cambio, por pequeño que sea, deberá disparar acciones que tiendan a evaluar y corregir la precisión, la exactitud y la sensibilidad del procedimiento.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 1/6	

**Objetivo:**

Evaluar el desempeño de los métodos analíticos para asegurar la calidad de los resultados obtenidos en las condiciones operativas del laboratorio.

**Alcance:**

Este proceso de evaluación del desempeño de los métodos, involucra los siguientes parámetros:

- Intervalo de trabajo del método.
- Límite de cuantificación.
- Límite de detección del método.
- Nivel de incertidumbre (precisión).
- Exactitud inicial del método.

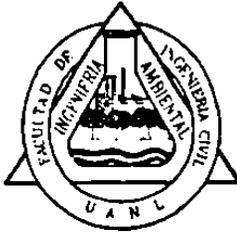
**Descripción:**

Este método se aplica a los diferentes estándares de calibración o referencia, a las soluciones de referencia y al procedimiento de análisis. Incluye la extracción química y/o el pretratamiento de las muestras.

- **Intervalo de trabajo del método:**

- Se analizan cuando menos cinco diluciones del estándar de referencia, con concentraciones dentro del intervalo de trabajo preestablecido en los métodos de análisis, se toman concentraciones de 1, 1/2, 1/4, 1/8 y 1/16 de concentración. Estas series con cinco diluciones se tienen que realizar por triplicado en tres días diferentes de trabajo. Se debe calcular la desviación estándar relativa del conjunto de las series para cada dilución (FC= factor de calibración). Este valor de desviación debe ser menor del 20 % para asegurar la linealidad de la respuesta.
- Para establecer el valor máximo del intervalo se toma como punto de referencia el límite máximo permisible del analito a determinar en la matriz dada y las

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 2/6	

especificaciones del equipo a utilizar.

- Ya establecido el valor máximo de concentración del analito, se fija el valor mínimo y el obtenido de la siguiente manera:
  - Obtener por triplicado los factores de calibración de los cinco niveles de concentración.
  - Calcular el promedio de cada nivel de concentración, se le determina el coeficiente de variación (desviación estándar entre el promedio de la concentración del nivel por cien)
  - Calcular los factores de calibración que se determinan por el promedio de las respuestas a cada nivel de concentración y éste se calcula dividiendo la respuesta promedio entre la concentración de cada nivel.
  - Calcular las pendientes e intersecciones de cada serie y promediar las tres pendientes y las tres intersecciones, para calcular la desviación estándar de las tres pendientes y de las tres intersecciones.
- **Límite de cuantificación del método:**
    - **Calcular el límite de cuantificación del método: por medio de la siguiente ecuación:**

$$LCM = 10 (SD/ X \text{ prom}).$$

LCM= Límite de cuantificación

SD = Desviación estándar encontrada de las pendientes.

X prom= Media aritmética de las tres pendientes.
  - **Límite de detección del método:**
    - **El límite de detección del método se calcula por la siguiente ecuación:**

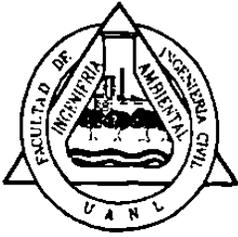
$$LDM = 3.3 (SD/ x \text{ prom})$$

LDM = Límite de detección del método

SD = Desviación estándar encontrada de las intersecciones.

X prom = Media aritmética de las tres pendientes.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 3/6	

- **Nivel de incertidumbre (precisión):**

La precisión del método se expresa mediante la determinación de la desviación estándar relativa o el porcentaje del coeficiente de variación (% C.V), para lo cual se efectúan mediciones por triplicado del analito, se calcula la desviación estándar de los valores obtenidos, se divide entre el valor promedio de estas lecturas y se multiplica todo el producto de dicho valor por 100 y se obtiene el % C.V. del dato.

El % C.V. para caracterizar el método es el valor promedio de los valores individuales de cada uno de los cinco niveles de concentración utilizados para la calibración inicial.

- **Exactitud inicial del método:**

Para la determinación de la exactitud:

- Seleccionar tres estándares de referencia uno de bajo nivel, uno intermedio y otro alto.
- Analizar cada nivel de concentración por triplicado, registrando las respuestas obtenidas.
- Determinar a cada nivel de concentración, la respuesta promedio y tabularla.
- Calcular para cada nivel de concentración el error individual y el valor promedio de cada intervalo de trabajo.

### Definiciones:

**Calibración inicial:** Obtención de la curva de calibración, a través de la determinación de los factores de calibración, en cinco niveles de concentración del analito de interés, mediante el uso de estándares de calibración.

**Calibración continua:** Verificación de la continuidad de la aplicación de la curva de calibración inicial, mediante el uso de un estándar de referencia de nivel media de concentración del intervalo de trabajo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 4/6	

**Curva de calibración:** Representación gráfica de la relación respuesta contra la concentración, expresada mediante la siguiente ecuación:

$$y = mx + b$$

$$y = \text{respuesta}$$

$$m = \text{pendiente (FC promedio)}$$

$$x = \text{nivel de concentración}$$

$$b = \text{corrección a la coordenada de la respuesta (blanco de concentración)}.$$

La concentración de la curva de calibración será utilizada para determinar la concentración del analito.

**Estándar certificado:** Es un material en el cual uno o más de sus parámetros son certificados por un procedimiento técnico validado, acompañado por un certificado u otro documento utilizado trazable con respecto a un organismo certificador.

**Estándares de calibración:** Son soluciones de concentración conocida preparadas a partir de estándares certificados.

**Estándares de referencia:** Son soluciones de concentración conocida, preparadas a partir de soluciones concentradas certificadas de fuente diferente a las utilizadas para preparar la curva de calibración y cuyo uso principal es para la determinar la exactitud.

**Exactitud:** Cercanía entre el valor que es aceptado como convencional, verdadero o valor de referencia aceptado y el valor encontrado. Expresándose como porcentaje de error.

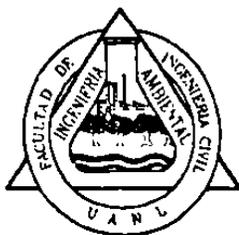
$$\text{Exactitud (\%E)} = [(X - X_{ER}) / X_{ER}] * 100$$

$X$  = valor promedio de análisis por duplicado de un estándar de referencia.

$X_{ER}$  = valor esperado del estándar de referencia.

**Factor de calibración:** Se define como la relación de la respuesta obtenida entre la cantidad adicionada del analito y debe ser calculada para cada analito en cada nivel de concentración del estándar de calibración, delimitado por el intervalo de trabajo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 5/6	

**Límite de detección del método (LDM):** Es la mínima concentración del analito que puede ser detectada pero no cuantificada en una muestra y es determinada del análisis del agua Tipo 1 (sustrato idealizado) a la cual se le añade el analito y se somete al procedimiento completo de análisis incluyendo la extracción química y/o el pretratamiento de la muestra. Puede ser calculado a partir de la desviación estándar de la respuesta al origen de la ordenada (SD) y de la pendiente de la curva de calibración (m) de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{LDM} = 3.3 (\text{SD} / m)$$

SD = Desviación estándar encontrada de las intersecciones.

X prom = Media aritmética de las tres pendientes.

**Límite de cuantificación del método (LCM):** Es la mínima concentración del analito, que puede ser determinada o cuantificada, en la matriz y las condiciones descritas en el LDM, con aceptable precisión y exactitud bajo las condiciones operacionales del método. Puede ser calculado a partir de la SD y de m de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\text{LCM} = 10 (\text{SD} / X \text{ prom})$$

SD = Desviación estándar encontrada de las pendientes.

X prom = Media aritmética de las tres pendientes.

**Linealidad:** Es la habilidad del método para obtener los resultados que sean directamente proporcionales a la concentración del analito, dentro de un intervalo dado. Si la desviación estándar relativa del conjunto de los factores de calibración (FC) en el rango de trabajo es menor del 20%, la linealidad de la gráfica puede ser asumida, en caso de que pase por el origen, un factor de calibración promedio puede ser utilizado en lugar de la curva de calibración.

$$\text{LCM} = 10 (\text{SD} / P)$$

**Precisión:** Es la medición del grado de repetibilidad de un método analítico, en condiciones normales de operación y es usualmente expresada como el porcentaje de Desviación Estándar Relativa (porcentaje DER) y el porcentaje del CV, para un número de muestras estadísticamente significativo. La precisión puede ser medida en tres niveles.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-003	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESEMPEÑO DE METODOS ANALITICOS
PAGINA 6/6	

**Repetibilidad:** Resultante de operar el método durante un corto intervalo de tiempo bajo las mismas condiciones.

**Precisión intermedia:** La cual incluye resultados sujetos a variaciones en el laboratorio que ocurren por eventos al azar como los análisis efectuados en diferentes días, con diferentes analistas y/o diferentes equipos.

**Reproducibilidad:** Se refiere a los resultados de los estudios colaborativos entre laboratorios.

$$DER = \% CV = (SD / X_{prom}) * 100$$

SD = desviación estándar de la muestra.

X prom = media aritmética de mediciones

**Intervalo de trabajo de un método analítico:** Es el intervalo entre los niveles superior e inferior que se ha demostrado determinan la precisión, la exactitud y la linealidad, utilizando el método como se ha descrito.

**Soluciones de referencia:** Muestra preparada utilizando agua Tipo 1 y en suficiente cantidad (15 a 20 litros) de tal manera que pudiese ser utilizado por un largo período de tiempo dando un control analítico. Se usa principalmente para la calibración continua y para las cartas control.

**Validación del método:** Caracterización del método, con base en la determinación de la especificidad, linealidad, intervalo, exactitud, precisión, límite de detección, límite de cuantificación, robustez y estabilidad.

Es un requisito indispensable que se debe de efectuar al desarrollar un método analítico.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-004	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE CARTAS CONTROL
PAGINA 1/3	

### Objetivo:

Establecer la forma de elaborar y consultar las cartas control, con el fin de que la información generada de los análisis sea correcta y que los datos sean confiables.

### Clasificación de las cartas control:

Las cartas control se clasifican de la siguiente manera:

- **Cartas control de exactitud:** Son la representación gráfica de la cercanía entre la concentración estándar de referencia y la concentración encontrada, expresando lo anterior como el porcentaje de Error y graficando contra la fecha en la cual se detectaron dichos casos.

$$\text{El \% de Error} = ( X_{\text{PROM}} - X_{\text{crm}} ) / X_{\text{crm}} * 100$$

$X_{\text{PROM}}$  = es el valor de determinaciones por duplicado de un material de referencia certificado.

$X_{\text{crm}}$  = valor del certificado del material de referencia.

- **Cartas control del porcentaje de recobro:** El recobro se refiere a la capacidad del método para determinar el contenido total del analito de interés, que se encuentra en la muestra o evaluar la presencia de interferencias de la matriz.

Durante la evaluación del desempeño, el recobro es establecido en un mínimo de tres niveles de concentración dentro del intervalo de interés.

El recobro se calcula:

$$\text{El \% de Recobro} = [ C_{(\text{muestra} + \text{adición})} - C_{\text{muestra}} / C_{\text{adición}} ] * 100$$

- **Cartas control de precisión:** La precisión se describe como el grado de cercanía entre resultados generados de mediciones repetitivas mediante la aplicación de varias veces el mismo procedimiento experimental bajo condiciones descritas.

La precisión es usualmente medida mediante la desviación estándar y el % CV, calculado de la siguiente ecuación:

$$\text{El \% del Coeficiente de variación} = ( SD / X_{\text{prom}} ) * 100$$

$$\text{Porcentaje del Coeficiente de variación} = \% C V$$

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-004	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE CARTAS CONTROL
PAGINA 2/3	

- **Cartas control de repetibilidad:** En ellas se toma en cuenta el porciento del CV de las muestras tomadas, el mismo día y realizadas por el mismo analista, contra la fecha en que éstas fueron tomadas.
- **Carta control de precisión intermedia:** En la cual se grafica el porciento del coeficiente de variación de diez muestras, es decir, al obtener el décimo dato se obtiene, el coeficiente de variación de éste, con relación a los nueve anteriores y se grafica.

#### Descripción de las cartas control:

Las cartas control deben cubrir como mínimo los siguientes aspectos:

- El título debe ser el nombre del gráfico con el nombre del analito representado.
- Los **Puntos**. Los cuales son representados por una línea continua negra, la cual indica el comportamiento del analito a través del tiempo, según el tipo de gráfica que representa, pueden ser describiendo el porciento del error, el porciento del recobro, el porciento del coeficiente de variación.
- **Límites control**. Como su nombre lo indica es el límite donde se deben encontrar los datos obtenidos de los análisis del nivel medio de concentración, para que el proceso se considere bajo control y es calculado a partir de la siguiente fórmula:  

$$LC = X_{prom} \pm 3 SD$$

la probabilidad de que un punto caiga fuera de este límite, es solamente 0.003, en caso de que esto ocurra, lo normal será detener el proceso e investigar lo sucedido. Para poder fijar los límites se necesita un mínimo de treinta datos, con los cuales la muestra ya se considera representativa.
- **Límite de precaución**. Es una alerta sobre el comportamiento de los datos, la probabilidad de que un punto caiga entre cada par de líneas de control y precaución es próximo a 0.025; un punto que cayera aquí no sería causa de preocupación, pero si dos puntos consecutivos caen en esta zona, habría que detener el proceso. Al igual que en los límites de control se necesita un mínimo de treinta datos para poder fijarlos.
- **Media**. Es el cociente de dividir varios datos comparables entre sí, por el número de éstos (es

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-004	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE ELABORACION DE CARTAS CONTROL
PAGINA 3/3	

decir el promedio de los datos).

- **Concentración.** Es la concentración del analito conocido contra el cual comparamos el obtenido en los estudios de laboratorio.
- **Desviación estándar.** Es una medida de la variabilidad, esta se define por la siguiente fórmula:  

$$SD = [ \text{Sumatoria de } (X_i - \bar{X})^2 / n - 1 ]^{1/2}$$

#### Interpretación de las cartas control:

Si el punto del resultado se encuentra dentro de  $\pm 3$  SD, se dice que el proceso analítico se encuentra en control estadístico; sin embargo, mayor información podrá ser obtenida si las cartas se interpretan en detalle, tal como se define mediante las siguientes reglas:

- **Cuando se exceden los límites de control.** Si uno de los datos excede los límites de control establecidos, repita el análisis para confirmar que el próximo análisis se encuentre dentro del control, si el próximo dato también se excede de los límites control, descontinúe el análisis y corrija el problema. Documente todas las no conformancias y las acciones correctivas tomadas.
- **Cuando se exceden los límites de precaución.** Si dos de tres puntos sucesivos exceden los límites de precaución, repita el experimento. Si el próximo punto está abajo de los límites de precaución, continúe los análisis, en caso contrario, deténgase y tome las acciones correctivas. Documente las no conformaciones y las acciones correctivas tomadas.
- **Cuando se excede una desviación estándar ( $\pm 1$  SD).** Si cuatro de cinco puntos sucesivos se encuentran fuera de  $\pm 1$  SD o están en orden creciente o decreciente, analice otra muestra. Si el próximo punto se encuentra dentro de  $\pm 1$  SD o cambia la tendencia, continúe con los análisis, en caso contrario deténgase y tome acciones correctivas. Documente todas las no conformancias y tome acciones correctivas.
- **Cuando las variaciones se encuentran alrededor de la línea central.** Si seis puntos sucesivos se encuentran en el mismo lado de la línea central, analice otra muestra. Si el próximo punto está en el lado opuesto de la línea central, continúe el análisis. Si el próximo punto se encuentra en el mismo lado, detenga el análisis y tome acciones correctivas. Documente todas las no conformancias y tome acciones correctivas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-005	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA
PAGINA 1/5	

**Objetivo:**

Dar seguimiento al desempeño inicial del método, mediante el uso de la calibración continua y de las cartas control.

**Descripción:**

**Calibración continua.** Verifica la continuidad de la curva de calibración inicial, mediante el uso de un estándar de referencia del nivel de concentración intermedia del intervalo de trabajo.

**Estándar de referencia.** Soluciones de concentración conocida, preparadas a partir de soluciones concentradas certificadas, de fuente diferente a la utilizada para preparar la curva de calibración.

**Exactitud.** Cercanía entre el valor que es aceptado como convencional, verdadero o valor de referencia aceptado y el valor encontrado. Expresándose como porcentaje de Error.

$$\% \text{ Error} = [(X_{\text{prom}} - X_{\text{crm}}) / X_{\text{crm}}] * 100$$

$X_{\text{prom}}$  = valor promedio de las determinaciones por duplicado de un material de referencia certificado.

$X_{\text{crm}}$  = valor certificado del material de referencia (CRM)

**Procedimiento:**

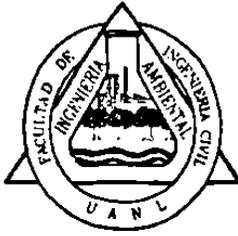
La curva de calibración debe ser verificada cada día de trabajo, mediante el siguiente proceso:

- Después del análisis del blanco, efectuar el análisis por duplicado de un estándar de referencia, al nivel de la concentración intermedia del intervalo de trabajo.
- Calcular la concentración del analito mediante el uso de la ecuación de la curva de calibración.
- Determinar la exactitud de la verificación de la calibración mediante el cálculo del error.
- Si el error obtenido es mayor del 10% repetir la curva de calibración de los cinco niveles de concentración.

**Cartas control.**

**Definición.** Las cartas control son representaciones gráficas de la magnitud del parámetro graficando como una función del tiempo con límites apropiados definidos estadísticamente, trazados a lo largo del eje de las "x". Los límites indican fronteras dentro de las cuales se espera se encuentren los valores

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-005	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA
PAGINA 2/5	

graficados cuando el proceso analítico se encuentra bajo control.

**Precisión.** Es la medición del grado de repetibilidad de un método analítico bajo condiciones normales de operación y es usualmente expresada como por ciento de la desviación estándar relativa o como el por ciento del coeficiente de variación, para un número de muestras estadísticamente significativa. La precisión puede se medida en tres niveles:

**Reptibilidad.** Resultante de operar el método durante un corto intervalo de tiempo bajo las mismas condiciones.

**Precisión Intermedia.** La cual incluye resultados sujetos a variaciones en el laboratorio que ocurren por eventos al azar como los análisis efectuados en diferentes días, con diferentes analistas y/o diferentes equipos.

**Reproducibilidad.** Se refiere a los resultados de los estudios colaborativos entre laboratorios

$$\text{El \% del Coeficiente de Variación} = \text{SD} / \text{X prom} * 100$$

SD = desviación estándar de las muestra

X prom= media aritmética de x mediciones.

**Recobro (% de Recuperación).** Es la cantidad de analito resultante (concentración obtenida) de someter una solución enriquecida con el analito (concentración adicionada), a un proceso de extracción o tratamiento con el fin de concentrar o eliminar interferencias. Es utilizada para evaluar un proceso de tratamiento de muestra (caso A) o para determinar el efecto de la matriz (caso B), calculándose como sigue:

$$\text{caso A \% de Recuperación} = (\text{concentración obtenida} / \text{concentración adicionada}) * 100$$

$$\text{Caso B \% de recobro} = (\text{concentración obtenida} - \text{concentración inicial} / \text{concentración adicionada}) * 100$$

### Procedimiento.

Preparar una carta control mediante el manejo de la media X y la desviación estándar SD, de un grupo de resultados de los parámetros colectados entre treinta y cuarenta eventos analíticos. La frecuencia del

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-005	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA
PAGINA 3/5	

evento para cada parámetro analítico podrá variar en base a condiciones operacionales.

Establecer los límites de control como sigue:

Límite de control superior:  $X \text{ prom} + 3 \text{ SD}$

Límite de precaución superior:  $X \text{ prom} + 2 \text{ SD}$

Límite de control inferior:  $X \text{ prom} - 3 \text{ SD}$

Límite de precaución inferior:  $X \text{ prom} - 2 \text{ SD}$

Construir una carta control mediante el trazado de una línea paralela al eje de las "x", representando la media como línea central y unas líneas paralelas a la línea central que representan los controles superiores e inferiores de los límites de control y de precaución.

Especificar el evento (tiempo) en el eje de las "x" y el parámetro de resultado en el eje de las "y".

Grafique el parámetro de control de la calidad inmediatamente después de cada análisis y realice la interpretación de los resultados mediante la intervención del analista, como se discute en las siguientes secciones.

#### Participación del analista:

Si el punto del resultado se encuentra dentro de  $\pm 3 \text{ SD}$ , se dice que el proceso analítico se encuentra en control estadístico. Sin embargo, se obtiene mayor información si las cartas control se interpretan con detalles, tal como se define mediante las siguientes reglas:

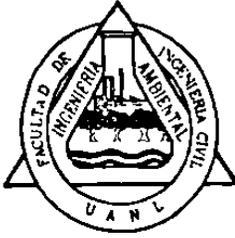
- **Si excede los límites control  $\pm 3 \text{ SD}$**

Si uno de los datos excede los límites de control establecidos, repita el análisis para confirmar que el próximo análisis se encuentre dentro de control, si el próximo dato también excede los límites de control, decontinúe el análisis y corrija el problema. Documente todas las conformancias y las acciones correctivas tomadas.

- **Si exceden los límites de precaución  $\pm 2 \text{ SD}$**

Si dos o tres puntos de resultados sucesivos exceden los límites de precaución, repita el

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-005	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA
PAGINA 4/5	

experimento. Si el próximo punto está abajo de los límites de precaución, continúe los análisis, en caso contrario, deténgase y tome las acciones correctivas. Documente las no conformancias y las acciones correctivas tomadas.

- **Si excede una desviación estándar  $\pm 1 SD$  :**

Si cuatro de cinco puntos sucesivos se encuentran fuera del límite  $\pm 1 SD$  o están en orden creciente o decreciente, analice otra muestra. Si el próximo punto se encuentra dentro de  $\pm 1 SD$  o cambia la tendencia, continúe con los análisis; en caso contrario deténgase y tome acciones correctivas. Documente todas las no conformancias y tome acciones correctivas.

- **Variaciones alrededor de la línea central.** Si seis puntos sucesivos se encuentran en el mismo lado de la línea central, analice otra muestra. Si el próximo punto está en el lado opuesto de la línea central, continúe el análisis. Si el próximo punto se encuentra en el mismo lado, detenga el análisis y tome acciones correctivas. Documente todas las no conformancias.

**Límites de control para muestras de control de calidad.**

La técnica de cartas control puede ser usada para evaluar el nivel de control de muestras de referencia (carta de exactitud), muestras con adición (cartas de recobro) y duplicado de muestras (cartas de precisión). Los límites se calculan como se describe a continuación:

**Límites de control para cartas de exactitud del método.**

**Exactitud.** Se refiere a la corrección de los resultados y define el grado de concordancia del valor medido con el valor real. La exactitud de una determinación se expresa como porcentaje de error

$$\text{El \% de Error} = ( X_{\text{prom}} - X_{\text{crm}} / X_{\text{crm}} ) * 100$$

$X_{\text{prom}}$  = valor medio de determinaciones por duplicado de un material de referencia.

$X_{\text{crm}}$  = valor certificado del material de referencia (CRM)

**Cálculos.** Los límites de control se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$X_{\text{prom}} = S / n$$

$$\text{Desviación estándar } SD = (X - X)^2 / n-1$$

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-005	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE EFICIENCIA ANALITICA
PAGINA 5/5	

El nivel de adición deberá estar dentro del rango de trabajo, y no debe ser menor que diez veces el límite de detección del método.

#### Límites de control para cartas de recobro del método:

**Recobro.** Se refiere a la capacidad del método para determinar el contenido total del analito de interés que se encuentra en la muestra o evaluar la presencia de interferencias de la matriz. Durante la evaluación del desempeño del método, el recobro es establecido en un mínimo de tres niveles de concentración, dentro del intervalo de interés.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE <b>MC-PRO-006</b>	CONTENIDO <b>PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACION DE ESTANDARES NO VIGENTES</b>
PAGINA <b>1/3</b>	

**Objetivo:**

Validar un estándar primario no vigente, a partir de un estándar primario vigente, para usarlo como estándar secundario.

**Alcance:**

Este procedimiento se aplica a todos los laboratorios que requieran validar sus estándares primarios y o secundarios no vigentes (excepto estándares para viscosidad) y de esta manera utilizarlos como estándares secundarios.

**Política:**

Para que un estándar primario no vigente pueda ser evaluado como estándar secundario, el laboratorio debe contar con el estándar primario vigente y tener su certificado de análisis correspondiente.

**Procedimiento:**

La validación de un estándar no vigente como estándar secundario vigente puede realizarse por el equipo disponible en cada laboratorio y puede ser por: a) Absorbancia y por b) la concentración

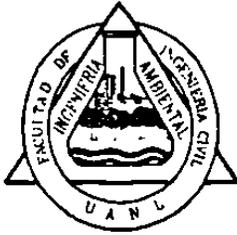
**Por absorbancia.**

- Con el estándar primario y o secundario vigente, el Químico prepara una curva de calibración que abarque el intervalo de linealidad del analito a validar.
- Tomar del estándar no vigente, diez alícuotas de igual volumen de una concentración intermedia del intervalo de linealidad.
- Determinar las lecturas de absorbancia de las soluciones preparadas en los dos puntos anteriores y las anota en el registro correspondiente.
- Determinar la concentración de las muestras empleando la regresión de la curva de calibración del estándar primario .
- Calcular el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación, para obtener la nueva concentración del estándar a validar. Determinar el intervalo de confianza obteniendo el

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-006	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACION DE ESTANDARES NO VIGENTES
PAGINA 2/3	

valor de los límites máximo y mínimo por la multiplicación de la desviación estándar por el factor de dilución.

#### Por Concentración.

- El Químico toma del estándar vigente cinco alícuotas de igual volumen de una solución de concentración intermedia del intervalo de linealidad.
- Del estándar no vigente toma doce alícuotas de igual volumen de una concentración intermedia del intervalo de linealidad.
- Determina las lecturas de concentración de las soluciones preparadas en los dos puntos anteriores y las anota en el registro correspondiente.
- Calcula la concentración real del estándar primario no vigente, con una relación de proporcionalidad directa entre el estándar vigente y el estándar por validar.
- Calcula el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación del estándar a validar, eliminando el valor máximo y el valor mínimo de los valores obtenidos.
- El valor de los límites máximo y mínimo lo determina multiplicando la desviación estándar por el factor de dilución.
- El valor de la concentración del estándar validado, lo determina multiplicando el valor promedio de las diez lecturas por el factor de dilución.
- La vigencia de un estándar secundario, es de un año, a partir de su fecha de validación, tiempo en que puede ser utilizado.

#### Glosario de términos:

##### Validación.

Procedimiento mediante el cual se demuestra con evidencias objetivas, que el método cumple con los requisitos analíticos deseados.

##### Estándar primario vigente.

Es aquella sustancia que tiene una pureza mínima de 99.8 % y que es usada como referencia

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-006	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA VALIDACION DE ESTANDARES NO VIGENTES
PAGINA 3/3	

para determinar la pureza de otras sustancias de su misma especie. Debe tener su certificado de pureza analítica y ser trazable a un estándar reconocido.

#### Estándar secundario.

Es el estándar primario no vigente, que ha sido validado mediante un método y se ha determinado matemáticamente la nueva concentración.

#### Curva de calibración.

La curva de calibración también se le conoce como curva patrón y es una recta que se construye con diferentes puntos de concentración a partir de un estándar, determinando su respuesta analítica. La curva de calibración sirve para determinar la concentración de muestras desconocidas en el intervalo de linealidad.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-009	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO IX
PAGINA 1/2	

**CAPITULO IX  
LAS MUESTRAS**

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
IX.1	LA TOMA DE MUESTRAS	MC-M-001
IX.2	PROCEDIMIENTO DE CADENA DE VIGILANCIA	MC-PRO-007
IX.3	REGISTRO DE CONSERVACION Y ALMACENAJE DE LAS MUESTRAS	MC-REG-010
IX.4	PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE MUESTREO	MC-PRO-008
IX.5	TECNICAS DE MUESTREO	MC-M-002
IX.6	CONSERVACION Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS	MC-M-003
IX.7	REGLAS GENERALES PARA EL USO Y CONTROL DE LAS BITACORAS	MC-POL-005
IX.8	PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCION DE MUESTRAS	MC-PRO-009
IX.9	FORMATO PARA LA RECEPCION DE MUESTRAS	MC-REG-011
IX.10	PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION DE MUESTRAS	MC-PRO-010
IX.11	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL CUARTO FRIO	MC-PRO-011
IX.12	FORMATO PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL CUARTO FRIO	MC-REG-012
IX.13	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LA INCUBADORA DE LA DBO <sub>5</sub>	MC-PRO-013
IX.14	FORMATO PARA EL CONTROL DE LA INCUBADORA DE LA DBO <sub>5</sub>	MC-REG-013

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

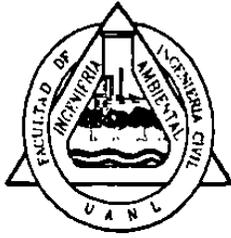
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-009	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO IX
PAGINA 2/2	

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
IX.15	PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LAS MUESTRAS	MC-PRO-013
IX.16	FORMATO DE HOJA DE CUSTODIA	MC-REG-014
IX.17	POLITICA PARA LA ELABORACION DEL INFORME DE PRUEBA	MC-POL-006
IX.18	EJEMPLO DE UN INFORME DE PRUEBA	MC-REG-015

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-M-001	CONTENIDO LA TOMA DE MUESTRAS
PAGINA 1/3	

**Objetivo:**

Obtener una porción de material cuyo volumen sea el necesario para que pueda ser transportado con facilidad y manipulado en el laboratorio, sin que por ello deje de representar con exactitud el material de donde procede.

**Precauciones Generales:**

La obtención de la toma de la muestra debe cumplir con los requisitos del Plan de muestreo y además, cumplir con ciertas necesidades como:

- Antes de tomar la muestra, se debe enjuagar el envase de dos a tres veces con el agua o líquido por muestrear y llenarlo después con la muestra que se quiere analizar. Cuando el envase contenga un conservador o un agente desinfectante, no se debe enjuagar con la muestra que se analizará.
- Según el análisis que se vaya a realizar (para análisis orgánicos) hay que llenar por completo el envase o bien dejar un espacio vacío para la aireación.
- Para las muestras que se van a transportar, es conveniente dejar un espacio vacío de aproximadamente el uno por ciento de la capacidad del envase, para permitir la expansión térmica sin rompimiento del envase.
- La toma de la muestra debe realizarse con cuidado, con el objeto de garantizar que el resultado analítico represente la composición real.
- Se tiene que registrar la toma de todas las muestras e identificar cada envase, preferiblemente pegando una etiqueta al envase.
- Se debe registrar la información necesaria de manera que se pueda realizar una identificación positiva de la muestra, en fechas posteriores. La información registrada debe contener el nombre de la persona que tomó la muestra, la fecha, la hora, la localización exacta de la toma de la muestra, la temperatura del agua y cualquier otra información útil para que se pueda establecer una correlación, como las condiciones meteorológicas, el nivel del agua, la velocidad de la corriente, la manipulación posterior a la toma, etc. y los nombres de las personas

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

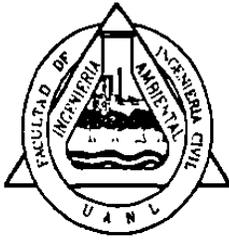


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-M-001	CONTENIDO LA TOMA DE MUESTRAS
PAGINA 2/3	

encargadas de la custodia de las muestras.

- Se tienen que fijar los puntos de recogida de las muestras, mediante una descripción detallada, con mapas, con planos, o con la utilización de referencias que permitan la identificación por otras personas, sin que éstas tengan que recurrir a la memoria del que realizó la toma.
- En caso de que se prevea la utilización de los resultados de los análisis en litigios, deberán utilizarse procedimientos formales de cadena de custodia.
- Las muestras calientes y a presión deberán ser enfriadas mientras se mantienen aún a dicha presión.
- Antes de recoger muestras de un sistema de abastecimiento, hay que dejar que el agua corra por las tuberías, con el objeto de asegurar que la muestra es representativa del suministro, teniendo en cuenta el diámetro, la longitud de la conducción y la velocidad de flujo.
- La recogida de muestras de un pozo se hará después de haber bombeado una cantidad suficiente, (purgar el pozo) para asegurar que la muestra representa el agua del acuífero.
- Cuando se toman muestras de un río o de un arroyo, los resultados pueden variar según la profundidad, la velocidad de la corriente, la distancia de la orilla, y la separación entre ambas orillas. Si se dispone del equipo adecuado, se hará una toma integral desde la superficie al fondo en la zona media de la corriente o de un lado al otro a una profundidad media, de forma que la muestra esté integrada en relación con el flujo del agua. Si sólo puede hacerse una toma pequeña, se tomará en el centro de la corriente a una profundidad media.
- Los lagos y pantanos presentan considerables variaciones debidas a causas normales, como la estratificación estacional, la cantidad de lluvia, el desague y el viento. La elección del lugar, la frecuencia de las tomas de las muestras se hará dependiendo del estudio. En cualquier caso se evitará la espuma superficial y los sólidos flotantes.
- Para determinados componentes, se deberán evitar las áreas de turbulencia excesiva, debido a la posible pérdida de los componentes volátiles y a la presencia de vapores tóxicos.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-M-001	CONTENIDO LA TOMA DE MUESTRAS
PAGINA 3/3	

### Consideraciones de seguridad:

En la toma de las muestras es conveniente considerar algunos aspectos de seguridad, ya que las muestras pueden ser tóxicas a través de la piel y en caso de vapores, hay que cuidar las vías respiratorias.

- No se podrá comer ni tomar bebidas durante la toma de las muestras. Ni tampoco colocar alimentos cerca de las muestras o en los lugares de la toma.
- Por ningún motivo se permite almacenar la comida en la misma hielera en la que se transportan las muestras.
- Se deben lavar cuidadosamente las manos antes de manipular los alimentos.
- Se deben utilizar guantes, batas, o bien, overoles para protegerse.
- Se deben utilizar lentes de seguridad.
- Cuando puedan existir vapores tóxicos, la toma de la muestra se hará únicamente en lugares bien ventilados o utilizar mascarillas adecuadas.
- Está prohibido fumar cerca de las muestras, en el lugar de la toma de las muestras y en el propio laboratorio.
- Se deben mantener alejadas de las muestras y de los lugares de la toma de muestras, las chispas eléctricas, el fuego y otras de fuentes de calor excesivo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-007	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CADENA DE VIGILANCIA
PAGINA 1/3	

**Objetivo:**

Determinar los requisitos para la integridad de la muestra.

**Alcance:**

Asegurar la integridad de la muestra desde su toma, hasta la emisión del informe de prueba.

**Descripción:**

- **Etiquetado de las muestras**
  - Utilizar etiquetas adhesivas para identificar los envases que contendrán las muestras tomadas.
  - Indicar, en la etiqueta, el número de la muestra, el nombre del personal que tomó la muestra, la fecha, la hora y el lugar de muestreo.
  - Pegar las etiquetas a los envases antes, o en el momento de efectuar la toma.
  - La datos en la etiqueta deben ser escritos con tinta indeleble.
  
- **Sellado de las muestras**
  - Se utilizarán sellos para detectar cualquier falsificación de las muestras antes de efectuar los análisis.
  - Los sellos se colocarán de tal forma que sea necesario romperlos para abrir el envase.
  
- **Registro de campo**
  - Toda la información de campo será registrada en la bitácora correspondiente, en la que se anotarán el nombre y dirección del solicitante de la toma de la muestra, el objetivo de la toma, la localización de la toma, el método utilizado en la toma.
  - La bitácora de muestreo debe de estar protegida y guardada en lugar seguro.
  
- **Registro de la cadena de custodia**
  - Es indispensable escribir toda la información que se encuentra registrada en el formato

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-007	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE CADENA DE VIGILANCIA
PAGINA 2/3	

de la cadena de custodia, que debe acompañar a las muestras la cual deberá también encontrarse documentada en la bitácora de campo.

- En el formato de la cadena de custodia debe constar: el número de la muestra, la firma del que tomó la muestra, la fecha, la hora y el lugar de muestreo, el tipo de muestra y las firmas de las personas que participaron en la cadena de posesión de las muestras.
- **Hoja de petición de los análisis.**
  - La muestra deberá entregarse en el laboratorio acompañada de una hoja de petición de los análisis.
  - La persona que tomó la muestra deberá incluir toda la información pertinente de la toma de las muestras.
  - La parte que corresponde al laboratorio deberá ser llenado por personal del propio laboratorio y debe incluir el nombre de la persona que tomó la muestra, el nombre de la persona que recibe la muestra. A cada muestra se le asigna un número de muestra en el laboratorio, la fecha de recepción y los análisis a realizar.
- **El envío de las muestras al laboratorio:**
  - Las muestras se remitirán al laboratorio inmediatamente después de tomarse. Cada una deberá ir acompañada del formato de cadena de custodia, junto con la hoja de petición de análisis.
  - La muestra será entregada a la persona encargada de la custodia.
  - El envío de las muestras deberá garantizar que no se dañen las etiquetas, no se abran los envases y la conservación se hará de acuerdo a "Conservación y Transporte de Muestras" Clave MC-M-003.
- **Recepción de las muestras.**
  - El Jefe del Laboratorio, deberá recibir las muestras, e inspeccionar su estado y su sello,

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-007	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA CADENA DE VIGILANCIA
PAGINA 3/3	

comprobar que la información de la etiqueta y la del sello de custodia sean las mismas que las del registro de la cadena de custodia. Asignar un número en el laboratorio y registrarlas en la bitácora de entrada de muestras y guardarlas en el lugar indicado para la asignación a un analista.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-010	CONTENIDO CONSERVACION Y ALMACENAJE DE LAS MUESTRAS
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Determinar el tipo de envases, el tamaño, los conservadores recomendados y el tiempo máximo de espera antes de su análisis.

DETERMINACION	ENVASE	VOLUMEN DE MUESTRA	CONSERVACION	TIEMPO MÁXIMO RECOMENDADO/ OBLIGADO
ACIDEZ	P,V	100 mL	REFRIGERAR	24 h / 14 d
ALCALINIDAD	P,V	200 mL	REFRIGERAR	24 h / 14 d
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	P,V	1000 mL	REFRIGERAR	6 h / 48 h
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	P,V	100 mL	AGREGAR $H_2SO_4$ a pH < 2	7 d / 28 d
CIANUROS	V	500 mL	AGREGAR NaOH A pH > 12	24 h / 28 d
FENOLES	P,V	500 mL	REFRIGERAR, AGREGAR $H_2SO_4$ a pH < 2	24 h / 28 d
CONDUCTIVIDAD	P,V	500 mL	REFRIGERAR	28 d / 28 d
DUREZA	P, V	100 mL	AGREGAR $HNO_3$ A pH < 2	6 m / 6 m
METALES	P,V	500 mL	AGREGAR $HNO_3$ A pH < 2	6 m / 6 m
SOLIDOS	P, V	1500 mL	REFRIGERAR	7 d / 7d

P = plástico V = vidrio mL = mililitros h = horas d = días M = meses < = menor > = mayor

NOTA: Todos los parámetros para análisis de agua se encuentran documentados en el Standard Methods for the Examination Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-008	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE MUESTREO
PAGINA 1/3	

**Objetivo:**

Determinar los requisitos para elaborar el plan de muestreo.

**Descripción:**

Todo el proceso de la toma de muestras debe estar planificado, detallado y por escrito. En el plan de muestreo se debe incluir el lugar donde se efectuará el muestreo, el nombre de la persona que toma la muestra, así como el procedimiento que se seguirá para su obtención.

Al escribir un plan de muestreo lo primero que se establece son los objetivos del mismo.

**Necesidades:**

La necesidad de tener un procedimiento por escrito del muestreo son las siguientes:

- Se obliga a pensar más detalladamente sobre los pasos a seguir en el proceso.
- Se obliga a los lectores del plan a la crítica y a la inclusión de sugerencias (ya que a veces no es posible una discusión oral) y, por tanto, a su posible mejora.
- El plan debe ser claro y conciso, para evitar errores de interpretación.
- Facilita la capacitación del personal de nuevo ingreso que interviene en la etapa de muestreo.
- Asegura y proporciona confianza de que el proceso de la toma de las muestras, se ha realizado de acuerdo al procedimiento establecido.
- El plan por escrito proporciona el Aseguramiento de la Calidad de los procedimientos de la toma de las muestras.

**Requisitos:**

En un Plan de muestreo escrito se debe visualizar claramente los requisitos que deben cumplirse. Los básicos son los siguientes:

- Se recopilará la información sobre la muestra, el lugar donde se tomará, su composición química, las condiciones de seguridad de lugar de muestreo, etc.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-008	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE MUESTREO
PAGINA 2/3	

- El tipo de equipo necesario para llevar a campo.
- Determinar si las muestras son homogéneas.
- Determinar el número de submuestras que se necesitan para efectuar los diferentes análisis ya establecidos.
- Hacer un esquema sobre precauciones a seguir en la preparación de la muestra en campo.

### Tipos de muestras:

En un plan de muestreo debe definirse el tipo de muestra que se desea obtener:

- Muestra representativas:** De composición y propiedades similares al conjunto de la muestra original. Se encuentra formada por varios incrementos o submuestras íntimamente mezclados para su homogenización antes del análisis.
- Muestra selectiva:** Es la obtenida en el muestreo de zonas determinadas.
- Muestra protocolo:** Es la obtenida según un procedimiento sistemático establecido.
- Muestra aleatoria:** Es la obtenida al azar de un conjunto de muestras.
- Muestra compuesta:** Formada por varios incrementos de muestra, su composición es considerada como promedio y elimina la necesidad de analizar un elevado número de muestras.
- Muestra instantánea:** Es la obtenida de tomar la muestra en un tiempo y una sola muestra.

### Se utilizan tres formas de tomar la muestra:

- Muestreo intuitivo:** Se basa en la experiencia del muestreador, en la toma de un determinado tipo de muestra. En un caso de controversia, la aceptación de los resultados depende de la experiencia, previamente probada del responsable del muestreo.
- Muestreo estadístico:** Generalmente implica el análisis de un gran número de muestras obtenidas, siguiendo un determinado modelo. Las conclusiones que se deriven de este tipo

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

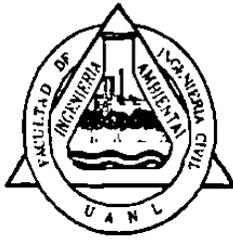


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-008	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACION DE UN PLAN DE MUESTREO
PAGINA 3/3	

de muestreo no plantean controversia, pero sí se puede plantear la validez del modelo estadístico utilizado.

**Muestreo protocolo:** Definido como el plan especificado para poder tomar las decisiones en una situación dada, en el protocolo se suele especificar el tipo, el tamaño, la frecuencia, el período de muestreo e incluso el detalle del lugar y el tiempo. El no seguir alguno de los puntos del protocolo puede constituir motivo de la desacreditación de la toma de la muestra o bien del resultado obtenido.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-M-002	CONTENIDO TECNICAS DE MUESTREO
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

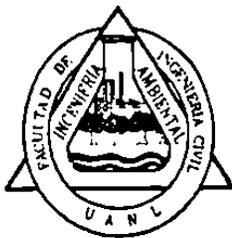
Determinar los requisitos para las técnicas de muestreo.

**Descripción:**

Cuando se está planeando el muestreo se deben considerar los siguientes aspectos:

- Determinar cuándo, dónde y cómo recoger las muestras.
- Determinar los equipos de muestreo, incluyendo su mantenimiento y su calibración.
- Determinar los tipos de envases de las muestras, incluyendo su limpieza, los conservadores necesarios y las condiciones de almacenamiento.
- Especificar la forma de efectuar el transporte de las muestras.
- Definir los criterios de exclusión de los objetos extraños, al tiempo de recoger las muestras.
- Definir el submuestreo.
- Determinar el pretratamiento de la muestra, como es la homogenización y el manejo de las muestras antes de su medición analítica.
- Establecer el sistema de recolección de la información en el laboratorio; como el etiquetado, la recogida de los datos en campo, etc.
- Determinar los requisitos de las cadenas de custodia y la propia custodia de las muestras en el campo y en el transporte, hasta la entrega de las muestras en el laboratorio.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-M-003	CONTENIDO CONSERVACION Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Determinar los requisitos para la conservación de la toma y el transporte de las muestras.

**Alcance:**

Desde la adición de conservantes a la muestra recién tomada, el transporte de la muestra, hasta la entrega de las muestras en el laboratorio.

**Descripción:**

Las muestras deben conservarse de tal forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de alteraciones que éstas pudieran experimentar antes de su análisis.

Como regla general, se recomienda evitar al máximo su exposición al aire, a la luz y a la manipulación.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-005	CONTENIDO REGLAS GENERALES PARA EL USO Y CONTROL DE LAS BITACORAS
PAGINA 1/2	

**Objetivo:**

Describir las reglas para el uso y control de las bitácoras.

**Descripción:**

- Las bitácoras no deben salir de las instalaciones del laboratorio, sin la previa autorización del Jefe del Laboratorio.
- Los datos registrados son estrictamente confidenciales.
- Solamente la persona registrada y autorizada como usuario podrá hacer uso del libro, el supervisor o el Jefe inmediato podrá hacer las observaciones correspondientes.
- Los códigos de color del uso de tinta para registrar los datos son los siguientes:  
Negro: todos los datos numéricos y las claves de identificación de las muestras.  
Rojo: todas las correcciones sobre lo ya escrito y cancelación de los espacios en blanco.  
Azul: firmas de supervisión.
- Si se tiene la necesidad de cancelar, ya sea por equivocación o espacio libre, aplicar el código siguiente: cabe aclarar que toda cancelación deberá realizarse con tinta roja y deberá tener la autorización y/o firma del supervisor o al Jefe del Laboratorio
- La actividad diaria referida al uso, calibración y/o mantenimiento del equipo, debe estar registrado directamente en el libro y firmado y/o autorizado por el supervisor o Jefe del Laboratorio.
- Está prohibido el uso de hojas sueltas de otros libros o de otra naturaleza.
- Cuando se termine la bitácora, se entrega al Jefe del Laboratorio para su cancelación y resguardo, recibiendo una nueva.
- Las bitácoras deberán invariablemente resguardarse en lugares seguros e indicados por el Jefe del Laboratorio.
- Las páginas de las bitácoras serán foliadas y no se deberá arrancar y/o cortar las hojas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-005	CONTENIDO REGLAS GENERALES PARA EL USO Y CONTROL DE LAS BITACORAS
PAGINA 2/2	

- Al inicio de la bitácora deberá contener la siguiente información:
  - El nombre y domicilio del laboratorio.
  - Las reglas generales de uso de la bitácora
  - Un número progresivo de folio.
  - El nombre del usuario y su firma
  - El nombre del Jefe del Laboratorio y su firma
  - La fecha de asignación de la bitácora.
  - La fecha de terminación de la bitácora.
  - El contenido de la bitácora
  - El número del libro y el número de libro que sigue.
- Las hojas internas de las bitácoras deberán contener como mínimo:
  - Las referencias de identificación de las muestras de prueba, fecha de muestreo, la fecha de análisis y su naturaleza.
  - Las observaciones del proceso de prueba.
  - Los datos sobre: pesadas, diluciones, cálculos, lecturas, etc.
  - Algunos anexos como gráficas, cromatogramas, etc.
  - Un espacio para identificar el nombre o las iniciales y la firma del analista y del supervisor, donde se da fe de la revisión y la aceptación de los resultados.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-009	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCION DE MUESTRAS
PAGINA 1/2	

**Objetivo:**

Garantizar por medio de los documentos correspondientes, que las muestras que se reciben en el laboratorio cumplen con lo descrito en la solicitud de trabajo, así como verificar que los documentos que las acompañen se encuentren completos y el estado en que se recibe la muestra.

**Alcance:**

Desde la recepción de las muestras en el laboratorio, hasta el archivo de la documentación correspondiente.

**Procedimiento:**

- El personal del laboratorio, al recibir las muestras, revisa las condiciones en que llegan, el tipo de envase que contiene a las muestras, la cantidad de éstas, la temperatura, las observaciones generales de las muestras, si tiene o no el sello de custodia y las condiciones del sello.
- Compara los datos de las etiquetas, contra los registrados en la cadena de custodia.
- Documenta si se encontraron deficiencias entre los datos de las muestras y la información registrada, la cual es aclarada por el Jefe del Laboratorio con el Jefe de campo, y determina si se llevarán acciones correctivas, para detectar el origen de la anomalía y corregirla.
- Si no se detectan problemas de la identificación y del transporte de las muestras recibidas en el laboratorio, se firma el registro de la cadena de custodia en la parte que indique: "recibido en el laboratorio por...."
- El Jefe del Laboratorio asigna un número clave de identificación interna del laboratorio, de acuerdo al procedimiento de identificación de las muestras Clave MC-PRO-010.
- Registra en la bitácora correspondiente de recepción de muestras, los datos de localización de la toma de la muestra, la identificación del cliente, la fecha del muestreo y la hora, también la descripción detallada de la toma de la muestra, así como el tipo de muestra tomada, la fecha y la hora de recepción en el laboratorio.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-009	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA RECEPCION DE MUESTRAS
PAGINA 2/2	

- Coloca otra etiqueta al envase que contiene la muestra con la clave de identificación interna del laboratorio.
- Entrega al personal la orden de trabajo de los análisis, indicando los parámetros que se requieren analizar en cada muestra.
- Archiva toda la información generada de cada muestra, como los formatos de recepción de las muestras, la hoja de orden de trabajo, la hoja del informe de prueba, la información de los datos de campo. A toda esta información generada le asigna un número clave de identificación para el cliente y la archiva en orden numérico creciente.

#### Quando las muestras son tomadas por el personal de campo:

- El Jefe de campo debe proporcionar al Jefe del Laboratorio los datos de los análisis de campo, así como sus observaciones (por ejemplo posible contaminación).
- Es responsabilidad del Jefe de Campo almacenar las muestras en el cuarto frío o en los refrigeradores asignados, cuando las muestras sean llevadas fuera del horario de trabajo del laboratorio. La entrega formal de la documentación correspondiente (cadena de custodia, etc) la dará el Jefe de campo al día siguiente hábil.

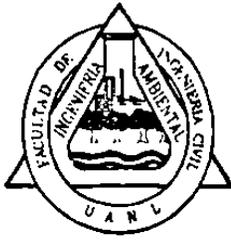
#### Si las muestras son llevadas por el cliente, fuera del horario de trabajo:

- El vigilante en turno es el responsable de recibirlas, solicitando al cliente el registro de sus muestras en el formato de recepción de muestras y llenando los datos. El vigilante en turno debe registrar la fecha y la hora de la recepción, así como su nombre. Al día siguiente hábil el Jefe del Laboratorio, dará entrada formal a las muestras.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

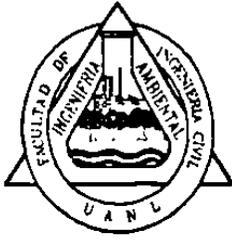


MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-011	CONTENIDO FORMATO PARA LA RECEPCION DE MUESTRAS
PAGINA 1/1	

### FORMATO DE RECEPCION DE MUESTRAS

NOMBRE DE LA EMPRESA QUE SOLICITA EL SERVICIO:	
EL REPORTE TENDRA UNA ATENCION A:	
DOMICILIO Y TELEFONO PARA ENVIO DE RESULTADOS:	
IDENTIFICACION DE LAS MUESTRAS:	
MUESTRA ENTREGADA POR:	
TIPO DE FUENTE: POZO _____ LLAVE _____ AGUA RESIDUAL _____ OTROS _____	
FECHA DE MUESTREO:	HORA DE MUESTREO:
TOMADA POR: NUESTRO PERSONAL _____ POR EL CLIENTE: _____	
UBICACION DE LA FUENTE:	
MUNICIPIO:	ESTADO:
FECHA DE RECEPCION EN EL LABORATORIO:	HORA:
TEMPERATURA DE LA MUESTRA:	
TIPO DE SERVICIO SOLICITADO:	
NOMBRE DE LA PERSONA QUE LA RECIBE:	
TIPO DE ENVASES:	No. DE ENVASES: _____

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-010	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION DE MUESTRAS
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Establecer la forma de identificar las muestras por medio de etiquetas con clave.

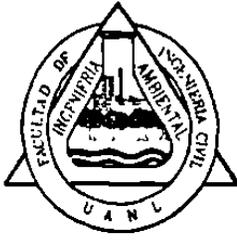
**Alcance:**

Desde la recepción de las muestras, hasta que la etiqueta de identificación es adherida al envase que contiene la muestra.

**Procedimiento:**

- Para mantener la identidad de las muestras, a cada una se le asignará un número de identificación único, el que será otorgado por el Jefe del Laboratorio o por su sustituto.
- Cada clave de identificación está formada por: XXXX-YYYY, donde XXXX son los números consecutivos de las muestras recibidas y YYYY significan el año en que se reciben las muestras.
- Una vez asignada la clave de identificación ésta se registra en la bitácora y en la orden de trabajo.
- Los números asignados con clave de identificación se deberán escribir en todas las etiquetas de los envases de las muestras, utilizando un marcador de tinta indeleble.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE <b>MC-PRO-011</b>	CONTENIDO <b>PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA DEL CUARTO FRIO</b>
PAGINA <b>1/1</b>	

**Objetivo:**

Tener un registro del funcionamiento del cuarto frío, donde se almacenan las muestras de agua.

**Alcance.**

Desde la toma de la lectura del termómetro, hasta el archivo del registro del formato correspondiente.

**Procedimiento.**

- La temperatura del cuarto frío deberá ser monitoreada y registrada cada dos horas en el formato correspondiente, que se encuentra pegado en la puerta de acceso al cuarto frío.
- La temperatura deberá estar a  $4^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Si la temperatura no se encuentra en los límites establecidos, se deberá seguir el procedimiento de acción correctiva, notificando de inmediato al Jefe del Laboratorio, para que se éste genere la orden de mantenimiento correctivo y la entregue al Jefe del Departamento y/o al Jefe de Mantenimiento.
- Toda la información generada es archivada en su carpeta correspondiente.

**Registro.**

Ver formato anexo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0





MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-012	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE LA TEMPERATURA DE LA INCUBADORA DE LA DBO <sub>5</sub>
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Registrar el funcionamiento de la incubadora para las muestras de la demanda bioquímica de oxígeno.

**Alcance.**

Desde la toma de la lectura del termómetro, hasta el archivo del registro en el formato correspondiente.

**Procedimiento.**

- La temperatura de la incubadora para las muestras de la demanda bioquímica de oxígeno debe ser monitoreada y registrada cada dos horas, en el formato correspondiente que se encuentra pegado en la puerta de la incubadora.
- La temperatura debe estar a  $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Si la temperatura se encuentra fuera de los límites establecidos, se deberá seguir el procedimiento de acción correctiva, notificando de inmediato al Jefe del Laboratorio, para que éste genere la orden de mantenimiento correctivo, la cual entregará al Jefe del Departamento y/o al Jefe de Mantenimiento.
- Toda la información generada es archivada en su carpeta correspondiente.

**Registro:**

Ver formato anexo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0





MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-013	CONTENIDO PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LAS MUESTRAS
PAGINA 1/2	

**Objetivo:**

Establecer la identificación de las muestras

**Alcance:**

Desde la recepción de las muestras en el laboratorio, durante todas las etapas de su análisis, hasta su almacenamiento.

**Registros.**

Los registros que se requieren:

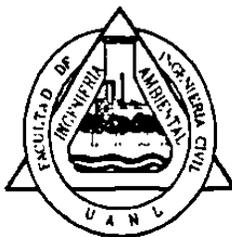
- Registro de las condiciones de empaque y de los envases de las muestras.
- Registro de la recepción de la documentación de las muestras (cadena de custodia), condiciones de las etiquetas, etc.
- Registro en la bitácora correspondiente a la recepción de las muestras, con la asignación de la clave numérica interna del laboratorio.

**Descripción:**

El Jefe del Laboratorio, recibe las muestras del personal de campo.

- Inspecciona los envases que contienen las muestras y observa que se encuentren en buen estado, que no presenten alteraciones como roturas, fugas, golpes, etc). Revisa también el tipo de empaque en el que llegaron las muestras (hielo, burbujas de aire, etc.)
- Registra la información generada de la inspección de las muestras, en el formato correspondiente.
- Firma los formatos correspondientes de la recepción de la muestra, se debe incluir el registro de la cadena de custodia.
- Verifica y registra en los formatos adecuados la información de la documentación de las muestras, de las etiquetas, de los registros de las cadenas de custodia.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-013	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACION Y TRAZABILIDAD DE LAS MUESTRAS
PAGINA 2/2	

- Registra en la bitácora correspondiente, la entrada de las muestras al laboratorio y les da una clave numérica para la identificación interna del laboratorio, anotando también los datos proporcionados por el cliente.
- Proporciona la orden de trabajo interno al personal del laboratorio con la indicación de los análisis que requiere la muestra.
- Marca en el envase de la muestra con la clave numérica de identificación interna del laboratorio.
- Coloca las muestras en el lugar destinado para el almacenaje temporal, para proceder a su análisis.
- Las muestras serán guardadas al final del horario de trabajo en el cuarto frío o en los refrigeradores correspondientes destinados para tal fin.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0





MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-006	CONTENIDO POLITICA PARA LA ELABORACION DEL INFORME DE PRUEBA
PAGINA 1/2	

**Objetivo:**

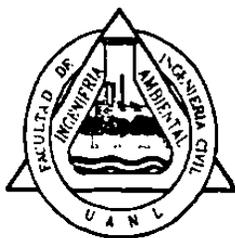
Establecer los requisitos para la elaboración de los Informes de Prueba.

**Descripción.**

La hoja de registro del Informe de Pruebas debe tener:

- El nombre y la dirección del laboratorio. Si la realización de las pruebas es diferente de la dirección del laboratorio, ésta tendrá que ser reportada.
- Los informes tendrán una identificación única, el número de cada una de sus páginas y el número total de éstas.
- El nombre y la dirección del cliente.
- La descripción e identificación de los objetos sujetos a prueba.
- La fecha de recepción de la muestra y la fecha o fechas de realización de las pruebas.
- La identificación del método de prueba, si el método no es reconocido como método normalizado, se tendrá que incluir el procedimiento y el equipo utilizado.
- La descripción del procedimiento de muestreo, cuando proceda.
- Indicar cualquier desviación, adición o exclusión de la especificación de prueba y cualquier otra información relativa a una prueba específica.
- Las mediciones, los exámenes y los resultados derivados apoyados cuando proceda con tablas, dibujos y fotografías, y las fallas detectadas.
- Incluir la incertidumbre de las mediciones en cada caso.
- La firma y cargo del signatario autorizado y la fecha de emisión del informe de prueba.
- La declaración de que el informe de prueba sólo afectará al objeto sometido a prueba.
- La indicación de que el informe de prueba, no deberá ser reproducido en forma parcial o total sin la previa aprobación por escrito del laboratorio.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-006	CONTENIDO POLITICA PARA LA ELABORACION DEL INFORME DE PRUEBA
PAGINA 2/2	

### Consideraciones importantes:

- Las correcciones o las adiciones a un informe de prueba emitido, deberán realizarse únicamente por medio de otro documento titulado de la forma adecuada.  
"Suplemento al informe de prueba No. XX"
- El informe de prueba no debe contener ningún consejo o recomendación derivado de los resultados de prueba.
- Los informes de prueba pueden ir apoyados con tablas, fotografías o cualquier otra información gráfica identificada en la forma conveniente.
- Los resultados cuantitativos deberán presentarse con sus incertidumbres calculadas o las estimadas.
- Cualquier extrapolación realizada sobre la base de los resultados de las pruebas o de las propiedades de un lote o de una producción deberán ser objeto de un documento separado

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-015	CONTENIDO EJEMPLO DE UN INFORME DE PRUEBA
PAGINA 1/1	

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL

San Nicolás de los Garza, N.L. a 18 de Septiembre de 1998  
CLAVE CLIENTE: LA. No. 1050-1998  
CLIENTE: Ingenieros Ambientales Asociados  
DOMICILIO: Ave. Urdiales 280 Col Mitras, Monterrey, N.L.

ANALISIS FISICO-QUIMICO

MUESTRA: No. 1/1050  
PAGINA 1/1

MUESTRA: Agua Residual

FECHA DE RECEPCION: Septiembre 12, 1998

FECHA DE ANALISIS: Septiembre 12, 1998

CARACTERISTICAS DEL MUESTREO:

La muestra fue tomada en la descarga final de agua residual por la LQI Martha L. Herrejón Figueroa, el 12 de Septiembre de 1998 a las 8:30 h.

## INFORME DE PRUEBA

## DATOS DE CAMPO:

PARAMETROS	CONCENTRACION	PRECISION	METODO DE PRUEBA
pH unidades	6.7 unidades	± 0.1 unidades	NMX-AA-008-1980
Conductividad Eléctrica	1740. $\mu$ mhos/cm	8.6 % C.V.	NMX-AA-93-1984
Temperatura	29 °C	0.5 °C	NMX-AA-5-1980
Sólidos Sedimentables	1. mL/L	no aplica	NMX-AA-004-1977

## DATOS DE LABORATORIO:

PARAMETROS	CONCENTRACION	PRECISION	METODO DE PRUEBA
pH	7.1 unidades	± 0.1 unidades	NMX-AA-008-1980
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	250. mg/L	6.5 % C.V.	NMX-AA-30-1981
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	100. mg/L	30.5 mg/L (SD)	NOM-AA-28-1980
Sólidos Suspendidos Totales	70. mg/L	5.2 % C.V.	NOM-AA-34-1981
Sólidos Totales	1500. mg/L	6.0 mg/L (SD)	NOM-AA-34-1981

OBSERVACIONES: El análisis se efectuó a una muestra instantánea. %C.V. = Coeficiente de variación, SD= Desviación estándar.

## RESPONSABLE:

LQI MARTHA L. HERREJON FIGUEROA

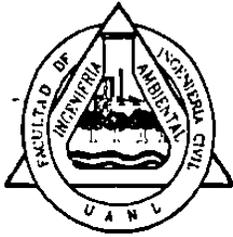
JEFE DE LABORATORIO

CED. PROF 394834

NOTA: Este informe no podrá ser reproducido en forma parcial o total, si la autorización por escrito de este laboratorio

CD. UNIVERSITARIA, APDO. POSTAL No.17, SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N.L. CP 67150 TEL 376-69-40

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-010	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO X
PAGINA 1/1	

## CAPITULO X

### SUBCONTRATACION DE CALIBRACIONES O PRUEBAS

	NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
X.1	SUBCONTRATACION DE CALIBRACIONES O PRUEBAS	MC-CP-001
X.2	SERVICIOS DE APOYO Y SUMINISTROS EXTERNOS	MC-CP-002

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-CP-001	CONTENIDO SUBCONTRATACION DE CALIBRACIONES O PRUEBAS
PAGINA 1/1	

### Generalidades:

Cuando el laboratorio subcontrate cualquier parte de la calibración o de prueba, debe asignarlo a un laboratorio que cumpla con estos requisitos:

- El laboratorio debe asegurar y ser capaz de demostrar que su subcontratado es competente para desarrollar las actividades en cuestión y que cumple con los mismos criterios de aptitud del con respecto al trabajo que ha sido subcontratado.
- El laboratorio debe registrar y retener los detalles de su investigación de aptitud y del cumplimiento de sus subcontratados y mantener un registro de todos sus subcontratados.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-CP-002	CONTENIDO SERVICIOS DE APOYO Y SUMINISTROS EXTERNOS
PAGINA 1/1	

### Generalidades:

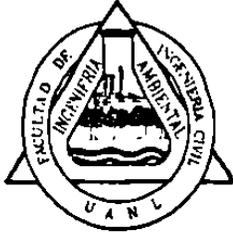
Cuando el laboratorio necesite de servicios y suministros externos, en el apoyo de las calibraciones o pruebas, debe utilizar sólo aquellos suministros externos que sean de calidad adecuada para asegurar la confianza en las calibraciones o pruebas del laboratorio.

Cuando no esté disponible el aseguramiento de la calidad de los servicios de apoyo o suministros externos, el laboratorio debe contar con procedimientos para asegurar que el equipo, los materiales, y los servicios comprados cumplan con los requisitos especificados.

El laboratorio debe, hasta donde sea posible, asegurar que el equipo y los materiales comprados no deben ser utilizados hasta que hayan sido inspeccionados y calibrados, de manera que cumplan con las especificaciones de la norma, de acuerdo con las pruebas concernientes.

El laboratorio debe mantener los registros de todos los suministros de quienes se obtienen los servicios de apoyo, o los suministros requeridos para las pruebas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-C-011	CONTENIDO CONTENIDO DEL CAPITULO XI
PAGINA 1/1	

## CAPITULO XI LAS QUEJAS

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CLAVE
XI.1 LAS QUEJAS	MC-Q-001
XI.2 POLITICA PARA LA RESOLUCION DE QUEJAS DE LOS CLIENTES	MC-POL-007
XI.3 PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE LAS QUEJAS DE LOS CLIENTES	MC-PRO-014
XI.4 FORMATO PARA LA EVALUACION DE LAS QUEJAS DEL CLIENTE	MC-REG-016

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-Q-001	CONTENIDO LAS QUEJAS
PAGINA 1/1	

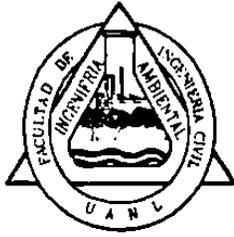
## LAS QUEJAS:

El laboratorio cuenta con una Política y con procedimientos para la resolución de las quejas.

Se tiene un registro de todas las quejas y de las acciones tomadas por el laboratorio.

Cuando una queja sea con referencia al cumplimiento de laboratorio, con las políticas o con los procedimientos del laboratorio, o con respecto a la calidad de las pruebas del laboratorio, se hace un Plan que propone las acciones correctivas, previo al análisis de las causas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-POL-007	CONTENIDO POLITICA PARA LA RESOLUCION DE QUEJAS DE LOS CLIENTES
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

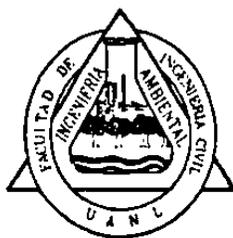
Mantener en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, un control tal en la resolución de las quejas de los clientes, que brinde seguridad y confianza.

**Descripción:**

Todo el personal del laboratorio queda sujeto a la siguiente política de resolución de quejas, siendo el Jefe del Laboratorio el responsable de las mismas.

- Todas las quejas de los clientes deberán documentarse en un registro, en el que se anotará la fecha en que se recibe la queja, el nombre del cliente, el tipo de queja, el nombre de la persona del laboratorio que recibió la queja, además de las acciones correctivas, en forma breve (qué hacer o qué decir al cliente)
- Con esos registros se deberá realizar cada seis meses un análisis estadístico, para determinar dónde ocurren más fallas y el tipo de fallas.
- Las quejas deben clasificarse, para su análisis, por tipo de desviación.
- Para cada una de las desviaciones deberá existir un Plan de Acción correctiva y/o preventiva.
- El Jefe del Laboratorio deberá coordinarse con todos los involucrados, para llevar a cabo el plan de acción y definir la participación de cada uno de ellos. Los resultados se comunicarán por escrito.
- El Jefe del Departamento deberá recibir copias de las gráficas de los análisis estadísticos de las quejas de los clientes.
- Las gráficas de análisis estadístico de las quejas de los clientes deberán archivarse durante tres años.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-PRO-014	CONTENIDO PROCEDIMIENTO DE EVALUACION DE LAS QUEJAS DE LOS CLIENTES
PAGINA 1/1	

**Objetivo:**

Evaluar las quejas de los clientes y establecer planes de acción para la corrección de las causas que las originaron y generar acciones preventivas para evitar que vuelvan a suceder.

**Alcance:**

Desde que se recibe la queja del cliente hasta que se hace la acción correctiva.

**Instrucciones:**

- El personal del laboratorio recibe de parte del cliente la notificación de que no se encuentra satisfecho con: el resultado del análisis, o bien con el trato que le dieron, etc.
- El personal del laboratorio llena la forma "Evaluación de quejas del cliente" con Clave: MC-REG-016 y lo entrega al Jefe del Laboratorio, junto con la notificación por escrito del cliente, en caso de que exista.
- El Jefe del Laboratorio indica en la forma "Evaluación de quejas del cliente" con Clave: MC-REG-016, que planes de acciones van a efectuar.
- El personal del laboratorio realiza las acciones correctivas y/o preventivas que se indicaron en el plan de acción.
- Por medio de una auditoría interna, el Jefe del Laboratorio, comprueba el cumplimiento de la acción correctiva.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE CALIDAD	
CLAVE MC-REG-016	CONTENIDO FORMATO PARA LA EVALUACION DE LAS QUEJAS DEL CLIENTE
PAGINA 1/1	

### FORMATO PARA LA EVALUACION DE LAS QUEJAS DEL CLIENTE

FECHA DE RECEPCION	CLIENTE	TIPO DE QUEJA	RECIBIDA POR	ACCION CORRECTIVA	FECHA DE CUMPLIMIENTO

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



## 9.2 MANUAL DE AUDITORIAS



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-I-001	CONTENIDO CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 1/1	

### CONTROL DE DOCUMENTOS DEL MANUAL DE AUDITORIAS

CLAVE	NOMBRE DEL DOCUMENTO	REVISION	FECHA
		No.	
MA-1-001	CONTROL DE DOCUMENTOS	0	OCT. 1998
MA-001	PRINCIPIOS DEL MANUAL DE AUDITORIAS	0	OCT. 1998
MA-POL-001	POLITICA DE LAS AUDITORIAS DE CALIDAD	0	OCT. 1998
MA-PRO-001	PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE AUDITORIAS INTERNAS	0	OCT. 1998
MA-REG-001	PROGRAMA ANUAL DE AUDITORIAS INTERNAS	0	OCT. 1998
MA-REG-002	INFORME DE LOS RESULTADOS	0	OCT. 1988
MA-REG-003	PLAN DE AUDITORIAS	0	OCT. 1998
MA-REG-004	LISTADO DE CADA ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA	0	OCT. 1988

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-001	CONTENIDO PRINCIPIOS DEL MANUAL DE AUDITORIAS
PAGINA 1/2	

## Manual de Auditorias de Calidad

### Objetivo:

Este manual se diseñó para definir, establecer y normalizar el criterio y las prácticas de auditoría, mediante políticas, procedimientos y registros, que sirvan para la mejora continua del Sistema de Aseguramineto de la Calidad.

El objetivo de las Auditorías de Calidad es el de verificar, analizar y evaluar si el Sistema de Aseguramiento de la Calidad ha sido desarrollado, documentado, implantado y que proporcione información para mejorar el Sistema de Aseguramiento de la Calidad y el Control de la calidad, con tendencia a la mejora continua.

### Definiciones:

- Auditor:** Persona calificada que ejecuta cualquier actividad dentro de una auditoría.
- Auditor en entrenamiento:** Persona aspirante a obtener la calificación de auditor, el cual acompaña y auxilia al grupo auditor durante la auditoría y recibe orientación adecuada.
- Auditor líder:** Persona calificada y certificada cuya experiencia y capacidad, le permite organizar y dirigir una auditoría.
- Auditoría de calidad:** Verificación metódica e independiente que permite conocer mediante evidencias objetivas, si las actividades y resultados satisfacen las disposiciones y requisitos preestablecidos y si estos son implantados de manera eficaz y adecuadamente, para alcanzar los objetivos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-001	CONTENIDO PRINCIPIOS DEL MANUAL DE AUDITORIAS
PAGINA 2/2	

**Auditoría Interna:** Auditoría que se efectúa dentro de la organización, bajo el control directo de ésta.

**Auditoría Programada:** Auditoría que se efectúa habiendo establecido la fecha de ejecución.

**Auditoría de Seguimiento:** Auditoría que se efectúa para comprobar que las acciones correctivas han sido implantadas.

**Plan de Acción:** Programa de trabajo (lista de actividades), en donde se especifica:

- Qué se hará
- Cómo se hará
- Cuándo se hará
- Quién lo hará

**No Conformancia:** Incumplimiento de un requisito especificado.  
**o No Conformidad:**

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-POL-001</b>	CONTENIDO <b>POLITICA DE LAS AUDITORIAS DE CALIDAD</b>
PAGINA <b>1/2</b>	

### Política de las Auditorías de Calidad.

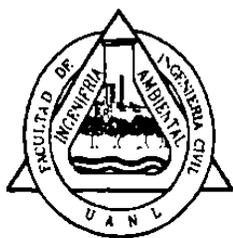
#### Objetivo:

Establecer los lineamientos del proceso de auditorías de calidad, para asegurar que éstas se realicen de manera uniforme y así lograr la mejora continua, que es la meta del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

#### Descripción:

1. Todas las actividades involucradas o integradas en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, con procedimientos, registros usados, instructivos de operación, manuales, etc, deben ser auditados.
2. El Jefe del Laboratorio debe establecer las auditorías, a intervalos adecuados para verificar que sus operaciones cumplen constantemente con los requisitos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad. Cuando los hallazgos de la auditoría sean en la exactitud, o validez de los resultados de calibración, en la verificación de los instrumentos, en las pruebas del laboratorio, se deberán tomar acciones correctivas y se debe notificar inmediatamente por escrito al cliente, o a quien el trabajo pudiera haber afectado.
3. Debe hacerse un "Plan de Auditorías de Calidad Anual" y un "Programa Bimestral de Auditorías de la Calidad", los cuales deben ser revisados y aprobados por el Jefe del Departamento.
4. Los tipos de auditorías pueden ser:
  - Al Sistema del Control de Documentos: La identificación que se encuentra en la última revisión, en la administración y en el control de documentos.
  - A los documentos del Sistema de Aseguramiento de la Calidad: Verificar la correcta aplicación y sus registros.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-POL-001</b>	CONTENIDO <b>POLITICA DE LAS AUDITORIAS DE CALIDAD</b>
PAGINA <b>2/2</b>	

Al Sistema de Aseguramiento de la Calidad: Detectar la eficiencia de acuerdo a la Normativa Oficial, que se tomó como patrón modelo.

5. Se puede dividir en los siguientes pasos:

- Elaborar y distribuir el "Plan Anual y el Plan Bimestral de Auditorías".
- Preparar la "Hoja de Auditoría" con anticipación, la cual debe ser preparada por el auditor, debe contener los puntos a auditar y el tipo de evidencia que se solicitará.
- Aviso de la Auditoría. Antes de hacer la Auditoría, debe notificarse por escrito al que se auditará, por lo menos cinco días antes de realizarla.
- Reunión inicial: Participa el Auditor y la persona o personas que se van a auditar.
- Ejecución de la Auditoría: El Auditor Líder lleva a cabo la recolección de evidencias objetivas y la información (reportes, planes, procedimientos, etc), basándose en la "Hoja de Auditoría".
- Reunión Final: Después de la Auditoría, debe haber reunión del personal que participó en la Auditoría, para dar a conocer los hallazgos, las observaciones y concluir con la Auditoría.
- Informe de la Auditoría: Debe ser generado y enviado a quien se auditó, en un lapso de no mayor de cinco días, después de efectuada la Auditoría.
- Plan de acción correctiva: El personal auditado debe elaborar un Plan de Acciones Correctivas, para las desviaciones detectadas, en un plazo no mayor de quince días hábiles después de recibir el informe de Auditoría.
- Cierre de la Auditoría: Debe llevarse con el auditado un seguimiento de la auditoría y una memoria, de la implantación de las acciones correctivas, mediante la presentación de evidencias objetivas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-PRO-001</b>	CONTENIDO <b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>
PAGINA <b>1/4</b>	

### Procedimiento para el Desarrollo de Auditorías Internas.

#### Objetivo:

Determinar si el Sistema de Aseguramiento de la Calidad, ha sido desarrollado y documentado.

- Verificar que el Sistema de Aseguramiento de la Calidad ha sido implantado.
- Revisar la efectividad del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
- Identificar cualquier deficiencia o desviación del Sistema.
- Verificar la implantación de las acciones correctivas de las desviaciones detectadas.

#### Alcance:

Es aplicable a todas las Auditorías Internas realizadas por personal calificado del Laboratorio o por personal contratado para dicha actividad, para verificar el cumplimiento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.

#### Referencia:

Manual de Calidad.

#### Responsabilidades:

El Jefe del Departamento es el responsable de aprobar el Programa Anual de Auditorías.

El personal de las diferentes áreas auditadas es el responsable de tomar conocimiento de los informes de las auditorías y de efectuar las acciones correctivas, cuando corresponda.

El Jefe del Laboratorio, como representante del Aseguramiento de la Calidad, es responsable de:

- Preparar el Programa Anual de Auditorías.
- Proponer la realización de las Auditorías no programadas.
- Asegurar la aplicación de este procedimiento.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-PRO-001	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE AUDITORIAS INTERNAS
PAGINA 2/4	

- Proveer la información y la documentación requerida para la realización de la Auditoría.
- Analizar los resultados de la Auditoría.

El Auditor Líder es el responsable de:

- Preparar y conducir las Auditorías.
- Preparar y emitir el Informe de Auditoría.

#### Instrucciones:

1. El Jefe del Laboratorio prepara un "Programa Anual de Auditorías" Clave: MA-REG-001 (anexo a este documento) y lo presenta al Jefe del Departamento, para su aprobación.
2. Antes de efectuar la Auditoría, el Jefe del Laboratorio, debe seleccionar el equipo auditor (auditor líder y acompañantes). Estos deben ser, de preferencia, independientes del área que se va a auditar y deben de ser calificados
3. Los puntos que comprende la Auditoría son:
  - a) Dar aviso de las Auditorías a efectuar "Plan de Auditorías" Clave MA-REG-003 anexo. El personal a auditar debe ser notificado por escrito, antes de la Auditoría, indicando el objetivo, el alcance, la fecha de la Auditoría y la documentación requerida. El Auditor Líder prepara la Auditoría, con los acompañantes, analizando la documentación y haciendo las listas de verificación, para las actividades a auditar y las envía junto con el Plan de Auditorías, al personal que se va a auditar.
  - b) Coordinar la reunión antes de la Auditoría. En la reunión previa a la Auditoría, los auditores presentan los objetivos y el alcance de la Auditoría, al responsable del área a auditar.
  - c) Ejecutar la Auditoría. El Auditor Líder y los acompañantes, realizan la Auditoría con base en las preguntas

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-PRO-001</b>	CONTENIDO <b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>
PAGINA <b>3/4</b>	

de la lista de verificación, anotando en cada caso la respuesta correspondiente.

Una vez completa la lista, el auditor firma la lista.

d) Reunión final con el personal auditado y los auditores.

El Auditor Líder coordina la reunión final, en la que informa las desviaciones detectadas. Los auditados pueden presentar objeciones que se discutirán con el Auditor Líder.

Una vez llegado a un acuerdo, los auditados firman la lista.

e) Informar de los resultados

- El grupo de auditores genera el "Informe de Resultados" Clave MA-REG-002 anexo.
- Debe incluir la siguiente información:

Una descripción del alcance de la Auditoría.

El nombre del Auditor Líder y sus acompañantes.

El área que va a ser auditada.

Una descripción de las desviaciones documentadas.

Las conclusiones y las recomendaciones necesarias para corregir las desviaciones.

La firma del Auditor Líder y de sus acompañantes.

Una copia del informe al auditado, quien al recibirla, debe firmar el registro de recepción del informe.

f) Elaborar por parte del personal auditado y de los auditores un Plan de Acción, para corregir las desviaciones detectadas.

El Jefe del Laboratorio, en conjunto con el auditado, genera un Plan de Acción, en el cual consten las actividades, las acciones correctivas que harán corregir las desviaciones y los nombres de los responsables de hacerlas.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

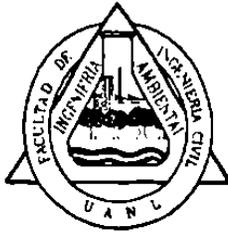


MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-PRO-001</b>	CONTENIDO <b>PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE AUDITORIAS INTERNAS</b>
PAGINA <b>4/4</b>	

- g) **Darle seguimiento al Plan de Acción, por parte del Jefe del Laboratorio.**  
El Jefe del Laboratorio lleva un registro con el "Listado de cada Acción Correctiva o Preventiva" Clave MA-REG-004, en el registro documenta las acciones y su seguimiento.
- h) **Cerrar la Auditoría.**  
La Auditoría queda cerrada cuando se corrigen todas las desviaciones detectadas, la cual debe quedar registrado en el "Listado de cada Acción Correctiva o Preventiva" Clave: MA-REG-004

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0





MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-REG-002	CONTENIDO INFORME DE LOS RESULTADOS
PAGINA 1/1	

### Informe de los Resultados

AUDITORÍA INTERNA No.	
FECHA :	
AUDITOR LÍDER:	
AUDITOR ACOMPAÑANTE:	
ÁREA:	
ALCANCE DE LA AUDITORÍA: (detallado en el Plan de Auditorias)	
DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA:	
DESVIACIONES ENCONTRADAS POR ÁREAS:	ÁREA ÁREA ÁREA
CONCLUSIONES:	

Nota: En las Conclusiones se anotará por ejemplo:

- El Sistema de Aseguramiento de la Calidad, se encuentra en estado de implantación avanzada.
- No se puede verificar que sea efectivo, ya que falta de implantar los documentos .....
- Falta de difusión de la política.....
- El Manual de Calidad .....

(firma)

(firma)

\_\_\_\_\_  
Auditor Líder

\_\_\_\_\_  
Auditado

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE MA-REG-003	CONTENIDO PLAN DE AUDITORIAS
PAGINA 1/1	

### Plan de Auditorias

Por medio de la presente le informo que se llevará a cabo la Auditoría el día \_\_\_\_\_, en el horario de \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_ h y con el alcance que se indica a continuación.

Fecha	Horario de: a:	Area	Se Auditará
		Compras	
		Mantenimiento	
		Absorción Atómica	
		Bacteriología	
		Muestreo	
		Recepción de Muestra	
		Archivo	
		Registros	
		Estándares de Referencia	

Se requiere la presencia de todo el personal, sin excepción.

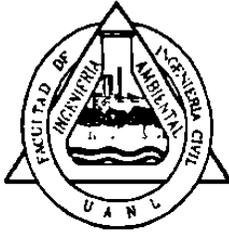
(firma)

(firma)

\_\_\_\_\_  
Auditor Líder

\_\_\_\_\_  
Responsable del área

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL DE AUDITORIAS	
CLAVE <b>MA-REG-004</b>	CONTENIDO <b>LISTADO DE CADA ACCIÓN CORRECTIVA Y PREVENTIVA</b>
PAGINA <b>1/1</b>	

**Listado de cada acción correctiva o preventiva**

Plan de Acción:

Fecha	AC/ AP	Descripción de las actividades que se realizarán	Responsable	Cumplida SI/ NO	Observaciones

CLAVES:

AC    Acción Correctiva

AP    Acción Preventiva

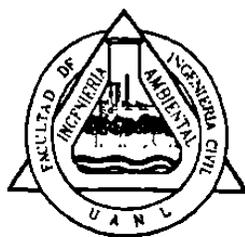
(firma)

(firma)

\_\_\_\_\_  
Auditor Líder

\_\_\_\_\_  
Responsable del Area Auditada

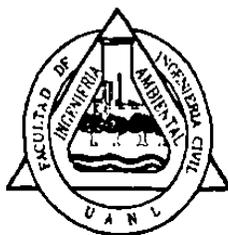
ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



## 9.3 MANUAL GENERAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-001	CONTENIDO OBJETIVO
PAGINA 1/1	

El objetivo de este Manual es mostrar los lineamientos de cómo se van a elaborar los documentos, definir las claves de los mismos y cómo se llevará su control.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-002	CONTENIDO CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 1/1	

### CONTROL DE DOCUMENTOS

CLAVE	NOMBRE DEL DOCUMENTO	REVISION No.	FECHA
MG-001	OBJETIVO	0	OCT. 1998
MG-002	CONTROL DE DOCUMENTOS	0	OCT. 1998
MG-003	PRESENTACION, IDENTIFICACION, DOCUMENTACION DE MANUALES	0	OCT. 1998
MG-REG-001	FORMATO OFICIAL PARA DOCUMENTOS	0	OCT. 1998
MG-PRO-001	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS	0	OCT. 1998
MG-REG-002	RECEPCION DE DOCUMENTOS	0	OCT. 1998
MG-FOR-001	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	0	OCT. 1998

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE	CONTENIDO <b>PRESENTACION, IDENTIFICACION, DOCUMENTACION DE MANUALES</b>
MG-003	
PAGINA	
1/2	

### Objetivo.

Establecer el tipo de presentación que deben tener los Manuales del Laboratorio, que los documentos estén en forma normalizada para facilitar su consulta, para entenderlos y llevar su control.

### Descripción.

1. Los Manuales se manejarán en carpetas, todas iguales y del mismo color, con el fin de poder identificarlos.
2. Es responsabilidad del Jefe del Laboratorio que las carpetas estén correctamente identificadas.
3. El cuidado del Manual será responsabilidad de la persona a quien se asigne el mismo.
4. Los Manuales deben ser autorizados por el Jefe del Laboratorio e identificados para su control con:

Nombre del Manual

Puesto de la persona a la que se le asignó el Manual.

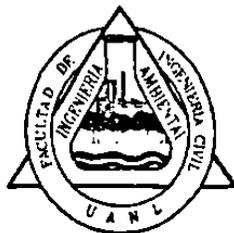
Clave de identificación del Manual. Ejemplo MC-01 Manual de Calidad, copia No. 1

5. En la hoja del índice del Manual es donde se especifican los capítulos contenidos en el Manual.
6. Cada capítulo debe iniciar con una hoja índice de capítulo, en donde se indica su contenido.
7. Es responsabilidad del Jefe del Laboratorio, el asegurar que los Manuales asignados a su personal estén vigentes y se conserven en buenas condiciones.
8. Las hojas que se utilizan en todos los documentos serán de acuerdo al Anexo No.1
9. Para elaborar políticas, se deben considerar los siguientes puntos:

Nombre: El nombre debe proporcionar una idea de los lineamientos que se están estableciendo para cierta operación.

Objetivo. Debe explicar claramente el propósito que se pretende lograr con la práctica.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE	CONTENIDO
MG-003	PRESENTACION, IDENTIFICACION, DOCUMENTACION DE MANUALES
PAGINA	
2/2	

**Descripción.** Detalla en forma clara las reglas que se establecen para alcanzar el objetivo de las políticas.

Deben de identificarse con su clave, con la fecha y con el número de la revisión.

10. Para elaborar procedimientos se debe considerar los siguientes puntos:

**Nombre:** Debe ser breve y proporcionar una idea clara de la operación.

**Objetivo:** Debe explicar el propósito que se pretende lograr en el procedimiento.

**Alcance:** Debe indicar los límites inicial y final de las actividades del procedimiento.

**Instrucciones:** Descripción de las actividades y los responsables del procedimiento.

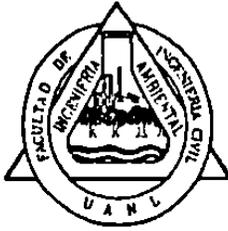
Deben identificarse con su clave, con su fecha y con el número de revisión.

11. Para elaborar formatos se deben considerar los siguientes puntos:

Todos los formatos se harán del tamaño del original.

Deben ser identificados con su clave y con su número de revisión.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-REG-001	CONTENIDO FORMATO OFICIAL PARA DOCUMENTOS
PAGINA 1/2	

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL DE		1
CLAVE	CONTENIDO	4
PAGINA		

5

6  
-----

7  
-----

8  
-----

9  
-----

10  
-----

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-REG-001	CONTENIDO FORMATO OFICIAL PARA DOCUMENTOS
PAGINA 2/2	

REFERENCIA No.	DESCRIPCION
1	Nombre del Manual al que pertenece el documento.
2	Clave del documento, la cual se define de acuerdo al Sistema de Identificación de "Control de Documentos".
3	Número de página y total de páginas.
4	Nombre del documento.
5	Contenido detallado del documento
6	Nombre y firma de la persona que elaboró el documento.
7	Nombre y firma de la persona que revisó el documento.
8	Nombre y firma de la persona que autorizó el documento.
9	Fecha, mes y año de elaboración o revisión del documento.
10	Número de revisión del documento, cuando se elabora por primera vez, se pone revisión cero.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-PRO-001	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 1/4	

**Objetivo.**

Establecer el método para la elaboración, revisión, aprobación, emisión, distribución y cambios de documentos en el Sistema de Aseguramiento de la Calidad del Laboratorio de Ingeniería Ambiental.

**Alcance.**

Se aplica a la documentación de los manuales: del Manual de Calidad, Manual de Auditorías, Manual General, y Manual Operativo.

**Definiciones.**

**Documentos:** Comprenden los procedimientos, las políticas, los formatos, etc.

**Procedimientos:** Son las descripciones para desarrollar una actividad.

**Políticas:** Son los lineamientos para lograr una buena administración, que ayuda al laboratorio a cumplir con los objetivos planeados.

**Formato:** Documento para registrar los datos generados.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-PRO-001	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 2/4	

### Responsabilidades.

El Jefe del Laboratorio tiene la responsabilidad de:

- Elaborar los documentos, junto con el personal del área involucrada.
- Establecer una lista de referencia del control de documentos que identifiquen el estado actual de revisión.
- Asegurar que los documentos, en su versión actualizada, se encuentren disponibles en todos los lugares donde se lleven a cabo las operaciones fundamentales para el funcionamiento del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
- Retirar los documentos obsoletos o no válidos.

El Jefe de cada área es el responsable de:

- Revisar y aprobar los documentos que lo involucren antes de su emisión.
- Controlar los datos y documentos externos que proporcionan los clientes.

### Instrucciones:

#### Elaboración, revisión y aprobación.

- El Manual de Calidad es elaborado por el Jefe del Laboratorio de Ingeniería Ambiental y aprobado por el Jefe del Departamento de Ingeniería Ambiental.
- El Jefe del Departamento, revisa cada seis meses el Manual de Calidad, como parte de la verificación del Sistema de Aseguramiento de la Calidad.
- Los procedimientos e instrucciones son escritos en forma clara y precisa, evitando palabras que puedan dificultar su lectura o su comprensión.
- Los procedimientos tienen una clave de identificación que se detalla en una lista.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-PRO-001	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 3/4	

### Emisión.

El Jefe del Sistema de Aseguramiento de la Calidad emite los documentos aprobados. Una vez emitidos los documentos éstos deberán estar en el lugar donde se desarrolla la actividad.

### Distribución.

- El Jefe del laboratorio distribuye los documentos emitidos. Los registra en el recibo de "Recepción de Documentos" Clave MG-REG-002, retira la documentación obsoleta correspondiente y anota los datos en dicha forma.
- Cada documento tiene una lista de destinatarios, los cuales deben recibir una copia de cada versión que se emita el documento y se debe de firmar de recibida.

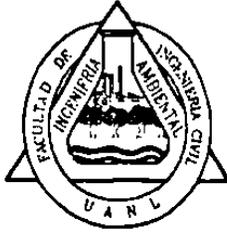
### Cambios.

- Cualquier persona, de cada área, puede sugerir algún cambio en la documentación vigente. Para hacerlo, presenta su sugerencia al responsable del área, para que éste la analice y la incorpore.
- Los cambios en los documentos se identifican con una señal en el margen derecho del párrafo correspondiente.

### Instrucciones.

1. Los procedimientos deben contener lo siguiente:
  - a) Título del procedimiento.
  - b) Objetivo y alcance.
  - c) Definiciones y abreviaturas.
  - d) Referencias.
  - e) Responsabilidades.
  - f) Anexos.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-PRO-001	CONTENIDO PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DOCUMENTOS
PAGINA 4/4	

- a) Título del procedimiento. Debe ser conciso y claro.
- b) Objetivo y alcance. Debe satisfacer los requisitos para las actividades descritas en el Manual de Calidad mediante indicaciones que resulten prácticas y claras a los ejecutores.
- c) Definiciones y abreviaturas. Deben incluirse todas las definiciones y las abreviaturas usadas en el texto.
- d) Referencias. Deben mencionarse los documentos de apoyo que se usaron en la elaboración de los documentos.
- e) Responsabilidades. Deben mencionarse las personas responsables de llevar a cabo los procedimientos.
- f) Anexos. Debe indicarse la documentación que acompaña al procedimiento como listas, formatos, tablas, etc, que van a ser usados para documentar las actividades del procedimiento.

2. Después de elaborar los documentos, son revisados y aprobados.

3. Sistema de Identificación de los documentos.

Clave	Tipo de documento
MC	Manual de Calidad
MA	Manual de Auditorías
MG	Manual General
MO	Manual Operativo
POL	Política
PRO	Procedimiento
FOR	Formato
REG	Registros

Después de la clave sigue el número consecutivo.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-REG-002	CONTENIDO RECEPCION DE DOCUMENTOS
PAGINA 1/1	

### RECEPCION DE DOCUMENTOS, LISTADO DE DESTINATARIOS

Fecha de entrega:

Nombre de (los) Documento(s):

--

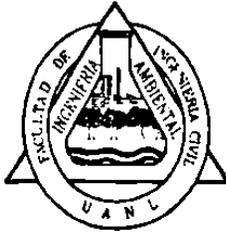
Firma de conformidad de (los) documento(s):

NOMBRE DEL DESTINATARIO	FIRMA	OBSERVACIONES

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

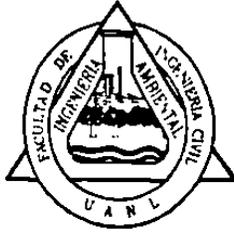


MANUAL GENERAL	
CLAVE MG-FOR-001	CONTENIDO MATRIZ DE RESPONSABILIDADES
PAGINA 1/1	

## MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

DOCUMENTO DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	ELABORO	REVISO	AUTORIZO
MANUAL DE CALIDAD			
POLITICAS			
PROCEDIMIENTOS			
FORMATOS			

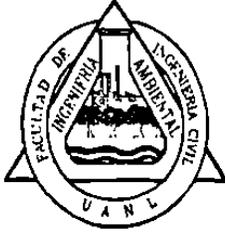
ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0



## 9.4 MANUAL OPERATIVO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



MANUAL OPERATIVO	
CLAVE MO-001	CONTENIDO OBJETIVO
PAGINA 1/1	

### Objetivo.

Este Manual está diseñado con el fin de recopilar todos los métodos analíticos adecuados, para el análisis correcto de las muestras de agua.

Nota. Este Manual deberá ser elaborado por cada laboratorio, de acuerdo con los análisis que se efectúen en el laboratorio. Debe contener la información de los métodos establecidos en las Normas Mexicanas para el análisis de agua y puede estar apoyado en otros métodos normalizados.

ELABORO	REVISO	AUTORIZO	FECHA: OCT. 1998
El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Laboratorio	El Jefe del Departamento	REVISION: 0

## CAPITULO X

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Los buenos Manuales, cuyo fin principal es la Administración de la Calidad, son una herramienta indispensable en los Sistemas de Comunicación y Control de la Calidad. Vale la pena hacerlos bien.
2. El buen desarrollo de los Manuales de la Administración de la Calidad, garantiza mejorar la eficiencia y la eficacia de una organización.
3. Un Manual de Administración de la Calidad prefabricado, fracasará, ya que los usuarios no sienten pertenencia hacia él.
4. Es importante y necesaria la contratación de un asesor externo responsable, que sea capaz, con experiencia, para que guíe al personal en la elaboración de los documentos necesarios para el sistema.
5. Si solamente el asesor trabaja en la elaboración de los documentos, existe la posibilidad de que en ellos no sean exactamente descritas las actividades que realmente se efectúan en el laboratorio. Requiere de la colaboración del personal.
6. Es importante que el personal involucrado realice sus propios documentos, donde registre sus actividades, para que se sienta integrado en el Sistema y para que éste funcione.
7. Como un primer paso, es necesaria la capacitación y la concientización de todo el personal, incluyendo a la alta dirección.
8. La actitud es, en este caso, el factor más importante. Sin una actitud positiva, es poco probable que las empresas sostengan la continuidad, para mantener el esfuerzo, que les dé vida.
9. Todos debemos empeñarnos en crear una atmósfera animada y alegre dentro de la empresa y en procurar vidas felices para nuestros países y para el mundo.

10. Para lograr la misión elegida, reconocemos que el personal es el mejor de los activos de un laboratorio único, capaz de trabajar según altos estándares de calidad, para servir y suministrar información ambiental de similar calidad.
11. Si la alta dirección no está involucrada y convencida realmente de los enormes esfuerzos necesarios para la realización de los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad, éstos fracasarán.
12. Las organizaciones cuyo personal, en todos los niveles, está entrenado para realizar el trabajo en equipo y convencido de que éste es uno de los principales valores, adquieren de esta forma la flexibilidad y la capacidad de respuesta para solucionar los problemas que se les pudieran presentar.
13. Si todas las naciones desempeñan su papel en el fomento del Aseguramiento de la Calidad, el mundo hallará la paz y sus habitantes podrán vivir juntos, felices y armoniosamente.
14. Los Sistemas de Aseguramiento de la Calidad crean un lenguaje común y proporcionan al personal los métodos adecuados para identificar y resolver problemas o bien, para emprender proyectos de mejora continua.
15. El paso inicial para la búsqueda de la calidad, consiste en promover un proceso de concientización que comience desde la niñez.

## GLOSARIO

- 1. Administración de la calidad:**  
Conjunto de actividades de la función general de administración que determina la política de calidad, los objetivos, las responsabilidades, y la implantación de éstos por medio de planeación de la calidad, control de la calidad, aseguramiento de la calidad, mejoramiento de la calidad, todo dentro del marco del sistema de calidad.
- 2. Acción correctiva:**  
Acción tomada para eliminar las causas de una no-conformidad, defectos u otra situación indeseable.
- 3. Acción preventiva:**  
Acción tomada para eliminar las causas potenciales de no-conformidades, defectos, u otra situación a fin de prevenir su ocurrencia.
- 4. Acreditamiento:**  
Acto mediante el cual la Secretaría (SECOFI) reconoce a los organismos nacionales de normalización, organismos de certificación, laboratorios de prueba, y de calibración y unidades de verificación, para que lleven a cabo las actividades de la Ley Federal de Metrología y Normalización.
- 5. Aseguramiento de la Calidad:**  
Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas implantadas dentro del sistema de calidad y demostradas según se requiera para proporcionar confianza adecuada de que un elemento cumplirá los requisitos para la calidad.
- 6. Auditor de calidad:**  
Persona calificada para realizar auditorías de calidad.
- 7. Auditorías de calidad:**  
Análisis sistemático e independiente para determinar si las actividades de calidad y sus resultados cumplen las disposiciones establecidas si estas son implantadas eficazmente y son apropiadas para alcanzar los objetivos.
- 8. Calibración:**  
Conjunto de operaciones que tienen por finalidad determinar los errores que tiene un instrumento para medir y, de ser necesario, otras características metrológicas.
- 9. Calidad:**  
Conjunto de características de un elemento que le confieren la aptitud para satisfacer necesidades explícitas e implícitas.
- 10. Certificación:**  
Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas o lineamientos o recomendaciones de los organismos dedicados a la normalización nacional o internacional.

11. **Cliente:**  
Receptor de un producto suministrado por un proveedor.
12. **Comparación de pruebas interlaboratorios:**  
Organización, realización y evaluación de pruebas sobre los mismos o similares productos o materiales, por dos o más laboratorios de acuerdo con unas condiciones predeterminadas.
13. **Conformidad:**  
Cumplimiento de los requisitos especificados.
14. **Control de calidad:**  
Técnicas y actividades de carácter operacional, utilizadas para cumplir con los requisitos para la calidad.
15. **Costos relativos a la calidad:**  
Son los costos en que se incurre para asegurar una calidad satisfactoria y proporcionar confianza, así como las pérdidas incurridas cuando no se logra la calidad satisfactoria.
16. **Dependencias:**  
Oficinas de la administración pública federal.
17. **Evaluación de la calidad:**  
Análisis sistemático con el fin de determinar en qué medida un elemento es capaz de satisfacer los requisitos especificados.
18. **Evaluador de laboratorios:**  
Persona reconocida por el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas que lleva a cabo alguna o todas las funciones relacionadas con la evaluación del laboratorio.
19. **Implantación de los documentos normativos:**  
Un documento normativo puede implantarse mediante dos procedimientos distintos: por su utilización directa en la producción, comercio, etc, o por su incorporación total o parcial, en otro documento normativo. Puede llegar a la aplicación por medio de este segundo documento o realizarse mediante otra incorporación de este último a otro documento normativo.
20. **Informe de Prueba:**  
Documento que presenta los resultados obtenidos de las pruebas realizadas y otra información relevante de las mismas.
21. **Instrucción:**  
Disposición que formula una información.
22. **Instrumentos para medir:**  
Medios técnicos con los cuales se efectúan las mediciones que comprenden las medidas materializadas y los aparatos medidores.
23. **Laboratorio de Pruebas:**  
Aquella instalación que opera en una localidad específicamente determinada y dispone del equipo necesario y del personal calificado, para efectuar las mediciones, análisis y pruebas, calibraciones o determinaciones de las características o funcionamiento de materiales, productos

o equipos.

- 24. Manual de Calidad:**  
Es un documento que establece la política de calidad, y describe el sistema de calidad de una organización.
- 25. Materiales de referencia:**  
Material o sustancia de gran estabilidad donde una o más de sus propiedades están suficientemente definidas, para permitir su utilización en la calibración de un instrumento de medición, en la evaluación de un método de medición o en el establecimiento de escalas de valores, para la determinación de parámetros de medida.
- 26. Mejoramiento de la calidad:**  
Son las acciones tomadas en toda la organización, para incrementar la efectividad y la eficiencia de las actividades y los procesos, a fin de proveer beneficios adicionales, tanto para la organización como para sus clientes.
- 27. Método:**  
La forma de realizar una operación del proceso, así como su verificación.
- 28. Método de Prueba:**  
Es el procedimiento técnico descrito en detalle para determinar una o más características específicas de un material, producto o equipo.
- 29. Modelo de Aseguramiento de la Calidad:**  
Conjunto de requisitos normalizados o seleccionados de un sistema de calidad combinados para satisfacer las necesidades de aseguramiento de la calidad en una situación dada.
- 30. No conformidad:**  
Incumplimiento de un requisito especificado.
- 31. Norma:**  
Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que establece, para un uso común y repetido de reglas, directrices o características para ciertas actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado.
- 32. Norma Internacional:**  
Aquella adoptada por una organización internacional con actividades normativas y/o de normalización y accesible al público.
- 33. Normas Mexicanas:**  
Las normas de referencia que emitan los organismos nacionales de normalización.
- 34. Normas Oficiales Mexicanas:**  
Las que expidan las dependencias competentes, de carácter obligatorio sujetándose a lo dispuesto en esta Ley y cuyas finalidades se establecen en el Artículo 40 de la Ley Federal de Metrología y Normalización. Las dependencias sólo podrán expedir normas o especificaciones técnicas, criterios, reglas, instructivos, circulares, lineamientos y demás disposiciones de naturaleza análoga de carácter obligatorio, en las materias a que se refiere esta Ley Federal de Metrología y Normalización, siempre que se ajusten al procedimiento

establecido y se expidan como normas oficiales mexicanas.

35. **Normalización:**  
Actividad encaminada a establecer, respecto a problemas reales o potenciales disposiciones destinadas a un uso común repetido, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado.
36. **Organismos de Certificación:**  
Las personas morales que tengan por objeto realizar funciones de certificación.
37. **Organismos Nacionales de Normalización:**  
Las personas morales que tengan por objeto elaborar normas mexicanas.
38. **Patrón:**  
Medida materializada, aparato de medición o sistema de medición destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o varios valores conocidos de una magnitud para transmitirlos, por comparación, a otros instrumentos de medición.
39. **Patrón Nacional:**  
El patrón autorizado para obtener, fijar o contrastar el valor de otros patrones de la misma magnitud, que sirve de base para la fijación de los valores de todos los patrones de magnitud dada.
40. **Pérdidas relativas a la calidad:**  
Son las pérdidas causadas por la falta de aprovechamiento de la potencialidad de los recursos en procesos y actividades.
41. **Plan de calidad:**  
Un documento que establece las prácticas relevantes específicas de calidad, los recursos y secuencia de actividades pertenecientes a un producto, proyecto o contrato particular.
42. **Planeación de la calidad:**  
Son las actividades que determinan los objetivos y requisitos para la calidad, así como los requisitos para la implantación de los elementos del sistema de calidad.
43. **Política de Calidad:**  
Directrices y objetivos generales de una organización, concernientes a la calidad, los cuales son formalmente expresados por la alta dirección.
44. **Proceso:**  
Conjunto interrelacionado de recursos y actividades que transforman los elementos de entrada en elementos de salida. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipo, técnicas y métodos.
45. **Procedimiento:**  
Forma especificada de desarrollar una actividad.
46. **Producto:**  
El resultado de actividades o procesos.

- 47. Proveedor:**  
Quien suministra un producto al cliente. Parte responsable del producto, proceso o servicio que aplica un sistema de aseguramiento de calidad. Esta definición puede emplearse para los fabricantes, distribuidores, ensambladores, empresas de servicio, etc.
- 48. Proyecto de norma:**  
Norma propuesta, disponible generalmente para comentario, votación o aprobación.
- 49. Prueba:**  
Operación técnica que consiste en la determinación de una o varias características de un producto, proceso o servicio dado, de acuerdo con un procedimiento especificado.
- 50. Rastreabilidad:**  
La habilidad para rastrear la historia, aplicación o localización de un elemento, por medio de identificaciones registradas.
- 51. Prueba de aptitud (de un laboratorio):**  
Evaluación del funcionamiento de un laboratorio de pruebas, por medio de una comparación de pruebas interlaboratorios.
- 52. Registro:**  
Un documento que provee evidencia objetiva de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos.
- 53. Representante autorizado:**  
Es la persona nombrada por un laboratorio, para representarlo en todos los asuntos relacionados con el acreditamiento y es en estos términos el enlace entre el laboratorio y el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas.
- 54. Servicio:**  
Es el resultado generado por actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente y por las actividades internas del proveedor para satisfacer las necesidades del cliente.
- 55. Signatario autorizado:**  
Es la persona responsable del área de pruebas propuesta por el laboratorio autorizado por el SINALP, para firmar y endosa los informes de pruebas producidas por el laboratorio acreditado.
- 56. Signatario autorizado (de un laboratorio acreditado):**  
Persona reconocida por el organismo acreditador como competente para firmar los informes de prueba de un laboratorio acreditado.
- 57. SINALP:**  
Sistema Nacional de Laboratorios de Prueba.
- 58. Sistema de calidad.**  
Es la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implantar la administración de la calidad.
- 59. Trazabilidad:**  
Propiedad de una resultado de medición, consistente en poder relacionarlo con los patrones

apropiados generalmente internacionales o nacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones.

- 60. Unidades de Verificación:**  
Las personas físicas o morales que hayan sido acreditadas para realizar actos de verificación por la Secretaría, (SECOFI) en coordinación con las dependencias competentes.
- 61. Validación:**  
Confirmación del cumplimiento de los requisitos particulares para un uso intencionado propuesto, por medio del examen y aporte de evidencia objetiva.
- 62. Verificación:**  
La constatación ocular o comprobación mediante muestreo y análisis de laboratorio acreditado, del cumplimiento de las normas.

## BIBLIOGRAFIA

1. ACLE TOMASINI ALFREDO (1994). Retos y Riesgos de la Calidad Total, México, Grijalbo.
2. APHA, AWWA, WEF. (1997). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Washington, D.C., American Public Health Association.
3. ARTER DENNIS R. (1996). Auditorías de Calidad para Mejorar la Efectividad de su Empresa. México, Panorama Editorial.
4. ARRONA H. FELIPE J. (1993), Metodología para el desarrollo de proyectos de mejora continua. México, ICASA Editora.
5. BAQUEIRO ROJAS EDGARD (1997). Introducción al Derecho Ecológico, Colección Textos Jurídicos Universitarios. México, Oxford University Press Harla.
6. BARTOLI ANNIE (1991). Comunicación y Organización, la Organización comunicante y la comunicación organizada. Argentina, Paidós.
7. BOUNDS GREG, YORKS LYLE, ADAMS MEL, RANNEY GIPSIE (1994). Beyond Total Quality Management, Toward the Emerging Paradigm. New York, McGraww-Hill, Inc.
8. CASTILLO CEJA MATEO (1998). Apuntes del Curso Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios, Monterrey, Edición mimeográfica. ITESM.
9. COMISIÓN DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL (1990). Cultura de Calidad Boletín 3, México, Instituto Mexicano de Contadores Públicos, A.C.
10. COURTIS JOHN (1989). Mercadeo de Servicios. México, Ventura Ediciones, S.A. de C.V.
11. COX ALLAN (1992). Hablando claro el lunes por la mañana, para desarrollar ideas, visión y vitalidad en su equipo de trabajo. México, Javier Vergara Editor.
12. CUSINS PETER (1997). Consejos para ser un supervisor con éxito. México, Panorama Editorial.
13. DRU SCOTT, Ph.D. (1992). La Satisfacción del Cliente, la otra mitad de su trabajo. México Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
14. ELIZONDO DECANINI ALFREDO (1995). Manual ISO 9000. Monterrey, Ediciones Castillo.
15. FOURNIES FERDINAND (1994). Técnicas de Dirección de Personal, cómo instruir para aumentar el rendimiento. México, Mc Graw Hill.
16. GALGANO ALBERTO (1993). Calidad Total. Madrid, Díaz de Santos.
17. GERSON RICHARD F. (1994). Cómo Meidr la Satisfacción del Cliente, mantenga la lealtad para siempre. México, Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.

18. GRFFITHS DAVID N. (1995). Implementando la Calidad con un enfoque hacia el cliente. México, Panorama Editorial.
19. GUTIÉRREZ MARIO. (1993). Nociones de Calidad. México, Limusa Noriega Editores.
20. HERNÁNDEZ F. PUY. (1990). Análisis de Tareas. México, Limusa Noriega.
21. HOROVITZ JACQUES. (1991). La Calidad del Servicio a la conquista del cliente. México, Mc. Graw-Hill.
22. ISHIKAWA KAORU. (1994). Introducción al Control de Calidad. Madrid, Díaz de Santos.
23. ISHIKAWA KAORU. (1995). ¿Qué es el Control Total de la Calidad?. Colombia, Editorial Norma.
24. JABLONSKY JOSEPH. (1995). TQM cómo implantarlo. México, Compañía Continental Editorial, S.A. de C.V.
25. JÁUREGUI HUERTA, MARCO A. (1996). Manual de Aseguramiento de la Calidad ISO 9000. México, Mc. Graw-Hill
26. JURAN J.M, GRZYNA FRNAK M. (1993). Quality Planning and Analysis. Singapore, McGraw-Hill International Editions. Industrial Engineering Series.
27. KELLY MICHAEL R. (1992). Manual de Solución de Problemas, para el mejoramiento de la calidad. México, Panorama Editorial.
28. KENNAN TAYLOR JOHN (1990). Quality Assurance of Chemical Measurements. Michigan, Lewis Publishers, Inc.
29. LAMPRECHT JAMES L. (1997), ISO 9000 en la pequeña industria. México, Panorama Editorial.
30. LARIOS GUTIÉRREZ JUAN JOSÉ (1989). Hacia un Modelo de Calidad. México, Grupo Editorial Iberoamérica.
31. LAUDOYER GUY (1995). La Certificación ISO 9000, un motor para la calidad. México, Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.
32. MACLEAN GARY E. (1996). Documentación de Calidad para ISO 9000 y otras normas de la Industria. México, McGraw-Hill.
33. MADDUX ROBERT B. (1992). Cómo Negociar con Éxito, estrategias y tácticas efectivas para ganar/ganar. México, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
34. MARTIN WILLIAM B.,Ph.D. (1992). Calidad en el Servicio al Cliente, guía para la excelencia en el servicio. México, Grupo Editorial Iberoamérica, S.A. de C.V.
35. MCCORMARK MARK H. (1990). Los Secretos del Éxito. México, Lasser Press Mexicana

S.A.

36. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS (1992). "NMX-CC-13-1992". Criterios Generales para la Operación de los Laboratorios de Pruebas. Diario Oficial de la Federación 6 de Julio de 1992.
37. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS (1992), "NMX-CC-14-1992". Criterios Generales para la Evaluación de los Laboratorios de Pruebas, Diario Oficial de la Federación 6 de Julio de 1992.
38. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL DIRECCION GENERAL DE NORMAS (1992), "NMX-CC-15-1992". Criterios Generales relativos a los Organismos de Acreditamiento de laboratorios, Diario Oficial de la Federación 6 de Julio de 1992.
39. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL (1992), Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Diario Oficial de la Federación 1° de Julio de 1992.
40. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL (1997), Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, Diario Oficial de la Federación 20 de Mayo de 1997.
41. MÉXICO, SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas, Instructivo No.1 Directrices Generales para Evaluar la Competencia Técnica de los Laboratorios de Pruebas.
42. MÉXICO, SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE RECURSOS NATURALES Y PESCA. Comisión Nacional del Agua. Proyecto para Consulta del Procedimiento de Evaluación de la Conformidad para la Aprobación de Laboratorios de Análisis del Agua, que llevará a cabo la Comisión Nacional del Agua, Diario Oficial de la Federación 30 de Septiembre de 1998.
43. MÉXICO. SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas,. (1994), Anteproyecto "NMX-CC-13-1994" Requisitos Generales par la Competencia de los laboratorios de Calibración de Pruebas.
44. MÉXICO . SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas,. "NMX-Z-109-1992" Términos Generales y sus Definiciones Referentes a la Normalización y Actividades Conexas, Diario Oficial de la Federación 10 de Julio de 1992.
45. MÉXICO. SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas,. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, (1995), Norma Mexicana "NMX-CC-001:1995 IMNC/ ISO 8402:1994, Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad, Vocabulario, Mayo 1995.
46. MÉXICO. SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas,. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, (1996), Norma Mexicana "NMX-CC-006/4:1996 IMNC/ ISO 9004/4:1993, Administración de la Calidad y Elementos del Sistema

- de Calidad Parte 4: Directrices para el mejoramiento de la calidad, Mayo 1996.
47. MÉXICO. SECRETARÍA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, Dirección General de Normas,. Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C., Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad, (1996), Norma Mexicana "NMX-CC-018:1996 IMNC/ ISO 10013:1995, Directrices para Desarrollar Manuales de Calidad, Mayo 1996.
  48. METODOLOGÍA. ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, FEDERAL REGISTER, Food and Drug Administration (1996), Department of Health and Human Services Part VI, Draft guideline on the Validation of Analytical Procedures: Methodology.
  49. MILLER J.C , MILLER J.N. (1993). Estadística para Química Analítica. México, Addison-Wesley Iberoamericana.
  50. NORMA. SUIZA. International Organization for Standardization (ISO), (1990), Guide 25, General requirements for the Competence of calibration and Testing Laboratories, Third Edition, 1990.
  51. NORMA. CANADÁ. Canadian Standards Association, (1995), CAN/CSA-Z753-95, Requirements for the Competence of Environmental Laboratories.
  52. PULIDO SOSA DEMETRIO (1993). Administración por Calidad. México, Limusa, Grupo Noriega Editores.
  53. PICAZO MANRÍQUEZ LUIS R., MARTÍNEZ VILLEGAS FABIÁN. (1992). Ingeniería de Servicios. México, Mc. Graw-Hill.
  54. REYES PONCE, (1994). El Análisis de Puestos. México, Editorial Limusa.
  55. RODRÍGUEZ ESTRADA MAURO, RAMÍREZ BUENDÍA PATRICIA (1993). Administración de la Capacitación. México, McGraw-Hill.
  56. ROSANDER A.C. (1991). Los Catorce Puntos de Deming aplicados a los Servicio. Madrid, Díaz de Santos.
  57. ROTHERY BRIAN (1997), ISO 14000, ISO 9000. México, Panorama Editorial.
  58. ROTHERY BRIAN (1993). ISO 9000. México, Panorama Editorial.
  59. RUSSEL J.P. (1998). El Plan Maestro de Calidad, Estrategia de calidad para el liderazgo empresarial. México, Panorama Editorial.
  60. RYE COLIN (19989). Manual de Trabajo para la Superación del Cambio. México, Panorama Editorial.
  61. SAYRE DON. (1997). Dentro de ISO 14000, La ventaja competitiva de la Gestión Ambiental. Monterrey, Ediciones Castillo.
  62. QUINTANILLA GARCÍA HERIBERTO. (1995). Calidad y Utilidades. Monterrey, Ediciones Castillo.

63. VALCÁRCEL M, RÍOS A. (1995). La Calidad en los Laboratorios Analíticos. Madrid, Editorial Reverté, S.A.
64. WALLER JENNY, ALLEN DERECK, BURNS ANDEREW (1995). El Manual de la Administración de la Calidad. México, Panorama Editorial.
65. ZAIRI MOHAMED. (1996). Administración de la Calidad Total para Ingenieros. México, Panorama Editorial.

## RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

Martha Leticia Herrejón Figueroa

Candidato al Grado de  
Maestría en Ciencias con Especialidad  
en Ingeniería Ambiental

- Tesis:** "DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA LABORATORIOS DE PRUEBAS"
- Biografía:** Nacida en Monterrey, Nuevo León.
- Educación:** Licenciada en Química con Especialidad en Química Industrial, egresada de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Monterrey. Pasante de la Maestría en Ciencias con Especialidad en Ingeniería Ambiental, de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Experiencia Profesional:** Jefe de Laboratorio en el Departamento de Ingeniería Ambiental, de la Facultad de Ingeniería Civil en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Catedrático en Postgrado y en Licenciatura en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Cursos** Tomados como apoyo para la realización de este trabajo:  
Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios de Pruebas. ITESM. Septiembre 1998.  
Diplomado en Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios de Prueba. U.A.N.L. Febrero a Junio 1998.  
Curso Interpretación y Documentación de ISO 9000. ITESM. Noviembre 1996.  
Documentación de Sistemas para ISO 9000. ITESM. Junio 1996.

