



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA
LA EMISIÓN DEL INFORME FINAL DE
PRUEBAS A LAS DESCARGAS DE AGUA
RESIDUAL GENERADAS
EN EL DISTRITO FEDERAL.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO

EN COMPUTACIÓN

PRESENTAN:

RITA CONTRERAS GARZÓN

LETICIA PIÑA RAMIREZ

ASESOR: ING. BLANCA ESTELA CRUZ LUEVANO

México

2004



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA
LA EMISIÓN DEL INFORME FINAL DE
PRUEBAS A LAS DESCARGAS DE AGUA
RESIDUAL GENERADAS
EN EL DISTRITO FEDERAL.**



INDICE

INTRODUCCION

OBJETIVO

I ANTECEDENTES	1
II TEORÍA BÁSICA	17
II ANALISIS Y DISEÑO	30
IV IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS	100
V MANTENIMIENTO	112

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO



INTRODUCCION

En la actualidad el desarrollo de las diversas actividades que realizan las comunidades para contar con una mejor calidad de vida, consistentes en la fabricación de bienes y prestación de servicios, trae como consecuencia la generación de contaminación al medio ambiente, tal es el caso de la presencia de contaminantes en el aire por las emisiones industriales, o en las aguas residuales que son descargadas a los cuerpos receptores y a los sistemas de alcantarillado y drenaje de las poblaciones.

Con el fin de prevenir y controlar la contaminación originada por la descarga de aguas residuales, los establecimientos mercantiles, industriales y de servicio, deben dar cumplimiento a la normatividad vigente, no rebasando los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas, lo cual sólo puede ser sustentado y/o corregido mediante la caracterización (determinación analítica de las características fisicoquímicas y biológicas) de las aguas residuales de cada descarga.

En este sentido, el Departamento del Distrito Federal (DDF), (actualmente Gobierno del Distrito Federal (GDF)) desarrolló (en 1987) el proyecto para la creación de un Laboratorio Analítico, cuyo objetivo principal fue (y actualmente sigue siendo) el de apoyar, a través de las determinaciones analíticas, los programas de inspección y vigilancia de la Secretaría del Medio Ambiente del GDF, estos programas consisten en vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental, por parte de los responsables de los establecimientos generadores de contaminantes ubicados en el DF.

La vigilancia del cumplimiento de la normatividad, la realiza el GDF a partir del monitoreo de las condiciones ambientales que se presentan alrededor de los establecimientos, el caso específico de las aguas residuales, las evalúa a partir de la toma de muestras de las descargas de dichos establecimientos al sistema de drenaje y alcantarillado. Para conocer los contaminantes presentes es necesaria su caracterización; para la emisión del reporte de resultados obtenidos en las determinaciones por las áreas analíticas involucradas, se llena un formato llamado Informe Final de Prueba, el cual contiene el registro de la



custodia (posesión) de la muestra, lugar de procedencia y resultados de las determinaciones analíticas. Con el propósito de automatizar la integración de dicho Informe Final de Pruebas, se plantea el desarrollo del presente sistema de información.

Para familiarizar al lector con el ambiente del laboratorio desde su creación a la fecha y con el procedimiento de la integración del informe final de prueba, en el capítulo I se dan a conocer los antecedentes del mismo, se presenta su estructura organizacional y se describen las funciones que tienen a su cargo las diferentes áreas que lo integran. En el capítulo II se desarrolla la teoría básica tanto para la introducción al procedimiento de integración del informe final de pruebas, como de bases de datos, además de la metodología para el desarrollo y mantenimiento de software de calidad. En el capítulo III tiene lugar el análisis de los requisitos del sistema a desarrollar y el diseño de la base de datos, en el capítulo IV se presenta la preparación del ambiente para la puesta en marcha del Sistema Información y se describen las pruebas a las que se sometió, finalmente en el capítulo V se plantean las medidas preventivas y correctivas que aseguren la confiabilidad en el funcionamiento del Sistema.



OBJETIVO

El objetivo general del presente sistema es automatizar la integración del Informe Final de Prueba, resultado de las determinaciones analíticas realizadas en las diferentes áreas que integran el Laboratorio de Análisis Ambiental a las muestras de agua residual (extraídas de las descargas emitidas por los diferentes establecimientos ya sea mercantiles, industriales o de servicio, ubicados en el valle de México, al sistema de drenaje y alcantarillado), y a las de agua natural (extraídas de los lagos, lagunas y ríos localizados en el Distrito Federal).

El presente trabajo propone el desarrollo de un Sistema de Información, fundamentado en una base de datos, cuyo propósito principal es dotar al laboratorio de un proceso de registro que brinde una visión clara de la situación que guardan las muestras de agua residual dentro del laboratorio con respecto a las determinaciones analíticas a las que serán sometidas, el cual permita con toda oportunidad, precisión y confianza la emisión del Informe Final de Prueba que involucra a todas las áreas analíticas (Absorción Atómica, Bacteriología, Cromatografía y Vía Húmeda) responsables de las determinaciones solicitadas por el cliente (en nuestro caso el único cliente es el Gobierno del Distrito Federal) y de la emisión de un informe parcial correspondiente; y a las administrativas (Sistema de la Calidad y Control de Muestras) encargadas de llevar el registro escrito de la posesión y manejo de la muestra desde la recepción, durante las determinaciones analíticas hasta la emisión del Informe Final de Prueba.



CAPITULO I. - ANTECEDENTES

El presente capítulo pretende dar un enfoque general de la necesidad de vigilar y controlar la generación de contaminantes y de la importancia para el Gobierno del Distrito Federal de contar con un Laboratorio Ambiental confiable.

La LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha 28 de enero de 1988)¹

Enmarca en su **ARTICULO 1º**, las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Esta ley pretende entre otras cosas:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.

Con el fin de cumplir con los lineamientos y políticas señaladas por el Plan Nacional de Desarrollo y por el Departamento del Distrito Federal, enmarcadas en esta Ley, tendientes al desarrollo de programas de acción para preservar el medio ambiente del Valle de México y mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la Ciudad de México, en 1988 fue inaugurado el Laboratorio de Bacteriología y Físicoquímica (su razón social cambio a: Laboratorio de Análisis Ambiental, a partir del año 2000), de la Dirección General de Reordenamiento Urbano y Protección Ecológico (actualmente Secretaría del Medio Ambiente), como auxiliar en la cuantificación de diversos contaminantes.



Con el propósito de apoyar y consolidar el desarrollo del Laboratorio en los aspectos relativos a la formación de recursos humanos, implantación de técnicas, equipamiento del laboratorio y determinación de análisis en materia ambiental el entonces DDF solicitó el apoyo de la Facultad de Química de la UNAM y es así, como después de largas reuniones en repetidas ocasiones entre miembros del DDF y la Facultad de Química se llegó a concretar un plan de trabajo con el que se formalizó el primer convenio el 5 de junio de 1989, es así como, a través de convenios entre el DDF y la UNAM, desde ese año a la fecha se ha venido consolidando el Laboratorio con el objetivo principal de realizar proyectos relacionados con el control de la contaminación, tomando la estructura orgánica actual como se muestra en la figura I.1.

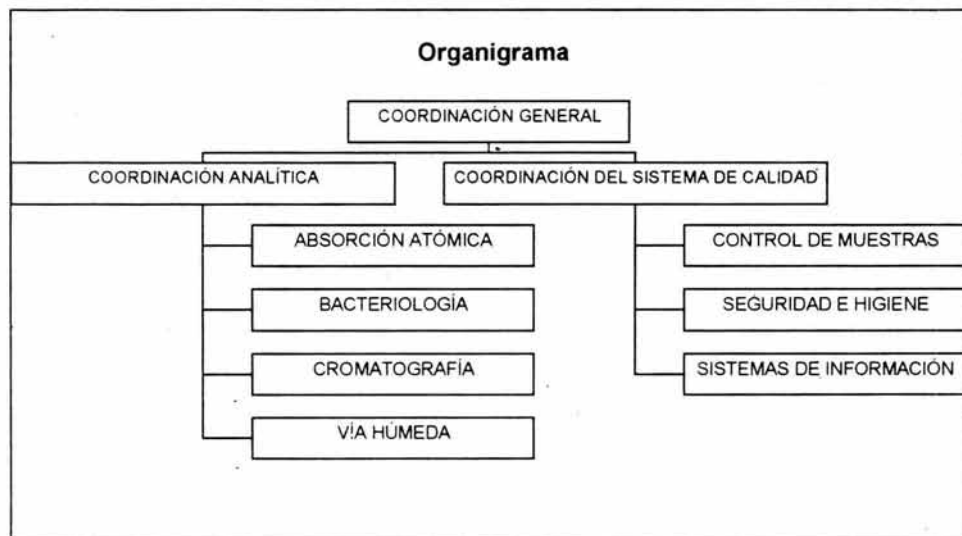


Fig. I.1

Las funciones que se asignaron a la Coordinación General fueron las de planear, supervisar, organizar y vigilar las actividades que permitan la operación y cumplimiento de las metas y objetivos programados para el Laboratorio.

¹ Se incorporaron modificaciones publicadas en el DOF de fecha 7 de enero de 2000.



La Coordinación Analítica es la responsable de garantizar que las áreas analíticas apliquen la normatividad vigente en la cuantificación de contaminantes, a través de la supervisión de las determinaciones analíticas y de la revisión de publicaciones en materia de regulación ambiental.

A la Coordinación del Sistema de Calidad se le asignaron actividades como revisar los informes de prueba parciales emitidos por las áreas y cotejarlos en el Informe Final, establecer un programa de control de calidad aplicable a las determinaciones analíticas y supervisar las actividades de las áreas de Control de Muestras, de Seguridad e Higiene y de Sistemas de Información.

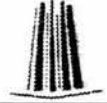
A las áreas analíticas se les asignaron las determinaciones a los diferentes tipos de muestras de acuerdo a la normatividad vigente.

Las determinaciones analíticas asignadas por área se listan en la siguiente tabla:

AREA	PARAMETRO
Absorción Atómica	Aluminio, Cadmio, Arsénico, Cobre, Cromo total, Mercurio, Níquel, Plata, Plomo, Zinc, Hierro y Manganeso.
Bacteriología	Demanda bioquímica de oxígeno
Cromatografía	Tóxicos orgánicos e Hidrocarburos.
Vía Húmeda	Cromo Hexavalente, Grasas y aceites, Sustancias activas al azul de Metileno, Cianuros, Fluoruros, Alcalinidad/acidez, Color, Demanda química de oxígeno, Dureza total, Fósforo total, Nitrógeno total, Sólidos disueltos, Sólidos suspendidos, Sólidos totales y Sulfuros, Fenoles.

El área de Seguridad e Higiene quedó como responsable de elaborar un reglamento de Seguridad e Higiene y vigilar su cumplimiento dentro del LAA.

El área de Sistemas de Información se creó con el propósito de aprovechar y supervisar el buen funcionamiento del equipo de cómputo del laboratorio.



Al área de Control de Muestras se le asignaron las actividades para la creación de un registro escrito, preciso de la posesión (custodia) y manejo de la muestra desde su recolección, transporte, ingreso al laboratorio y análisis, hasta la emisión del Informe Final de Prueba de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM) aplicable NOM-002-ECOL-1996 específicamente para las determinaciones a aguas residuales que son descargadas por los establecimientos mercantiles, industriales y de servicio localizados en el Distrito Federal.

Esta norma oficial mexicana (NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-ECOL-1996), es de observancia obligatoria para los responsables de las descargas de aguas residuales y establece los límites máximos permisibles de contaminantes provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

Para vigilar el cumplimiento de esta norma, el GDF a través de la Dirección de Verificación Ambiental (DVA), elaboró un programa de inspección regular a los establecimientos ubicados dentro de las delegaciones que comprenden el Distrito Federal, para la toma de muestras de sus descargas de agua residual al sistema de alcantarillado. Además de los muestreos resultado del cumplimiento del programa, el GDF debe atender las denuncias de la ciudadanía, cuando sospecha que algún establecimiento esta rebasando los límites máximos permisibles; ambos tipos de muestras, las entrega al Laboratorio para su caracterización.

Además de la vigilancia del cumplimiento de la norma NOM-002-ECOL-1996 por parte de los responsables de los establecimientos, en el capítulo IV y VI de la Ley General de Equilibrio Ecológico, se responsabilizó al GDF de:

- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas.

Y

- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.



Para el cumplimiento de los dos anteriores capítulos, el GDF a través de la Dirección de Proyectos de Agua, Suelo y Residuos, cuenta con un programa de muestreos a los lagos, lagunas y ríos ubicados dentro de las delegaciones que conforman el DDF. Para la caracterización de este tipo de muestras, en el Laboratorio se emplea la norma de Criterios Ecológicos CE-CCA-001/89.

Las muestras derivadas de los programas en los que participa el GDF, encaminados a la vigilancia del cumplimiento de la Ley antes mencionada, son entregadas al Laboratorio, por lo tanto la responsabilidad del Laboratorio de Análisis Ambiental es la de realizar la determinación analítica y emisión de un Informe Final de Prueba, por muestra.

Para la integración de este informe final se aplican una serie de procedimientos (que integran el Manual de Calidad del Laboratorio) y se llenan una serie de formatos (a lo largo del presente trabajo, se describen con detalle tanto los procedimientos como los formatos).

Una breve descripción de las actividades desarrolladas para la integración de un Informe Final es la que a continuación se presenta.

PROCEDIMIENTO I: RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS

(Aplicado por el área de Control de Muestras)

Dicho procedimiento es de utilidad como control rutinario de la trayectoria de la muestra, proceso de posesión y manipulación de la muestra desde el momento en que se recibe, durante el análisis hasta la emisión del Informe Final de Prueba. (Este control se lleva a través del formato llamado CADENA DE CUSTODIA Fig. I.2).

Las actividades a realizar invariablemente en la recepción son las siguientes:

El responsable de la brigada de muestreo registra en la bitácora de control (asignando un número consecutivo por muestra), localizado en el área de recepción la(s) muestra(s) y entrega el(los) INFORME(S) TÉCNICO(S) DE VISITA DE INSPECCIÓN (Fig. I.3).



Al dorso del Informe Técnico de Visita de Inspección se llena una ORDEN DE TRABAJO (Fig. I.4) por parte del responsable de la brigada de muestreo, indicando los parámetros a analizar.

Como aceptación del resguardo de la muestra se entrega al responsable de la brigada de muestreo una copia del Informe Técnico de Visita de Inspección y una copia del documento elaborado (Cadena de Custodia).

De esta manera, la custodia de la muestra pasa al área de Control de Muestras, desde este momento da inicio la integración del expediente de la muestra, que consta de los siguientes documentos:

Cadena de custodia (Fig I.2)

Informe técnico de visita de inspección. (Fig. I.3)

Orden de trabajo de análisis (Fig I.4)

Informes de prueba de las áreas analíticas:

Absorción Atómica (Fig. I.5)

Bacteriología (Fig. I.6)

Cromatografía (Fig. I.7)

Vía Húmeda (Fig. I.8)

Informe Final de Prueba (Fig. I.9)

PROCEDIMIENTO II: DE ELABORACIÓN Y ENTREGA DE LA ORDEN DE TRABAJO

(Aplicado por el área de Control de Muestras)

El personal responsable del resguardo, elabora la orden de trabajo (Fig. I.4) para el análisis de los parámetros solicitados para cada una de las muestras, entregando una orden a cada una de las áreas analíticas.

PROCEDIMIENTO III: DE ANÁLISIS Y EMISIÓN DE RESULTADOS POR PARTE DE LAS ÁREAS ANALÍTICAS (Aplicado por las áreas analíticas)

El responsable del análisis verifica que la orden de trabajo corresponda a la muestra por analizar.



Prepara la muestra para su análisis.

Verifica la calibración del equipo conforme al manual de operación.

Aplica procedimientos de Control de Calidad.

Realiza cálculos a los resultados obtenidos.

Emite un informe de prueba (Fig. 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, dependiendo del área).

PROCEDIMIENTO IV: DE EMISIÓN DEL INFORME FINAL DE PRUEBA

(Aplicado por el área de Control de Muestras)

Una vez obtenidos los informes de resultados por área, captura en una plantilla diseñada en un procesador de textos, toda la información necesaria para la integración del Informe Final de Prueba (Fig. 1.9).

La aplicación de los procedimientos encaminados a la integración de los Informes Finales de Prueba, no permite contar con un control de la información generada en el Laboratorio, dado que su integración se genera a partir del manejo de archivos, lo que representa que la información se encuentre separada y aislada en cada una de las áreas, se presenta redundancia y esto trae consigo la inconsistencia ya que en ocasiones los mismos datos de una muestra no coinciden.

Con el propósito de automatizar los procedimientos de integrar el Informe Final de Prueba de las determinaciones analíticas realizadas a las muestras de agua, emitido por parte del Laboratorio de Análisis Ambiental (LAA), y aprovechar los recursos computacionales, se planteó el desarrollo e implantación de un sistema de información fundamentado en una Base de Datos.

A continuación se presentan las figuras anteriormente mencionadas.



Fig. 1.2

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



CADENA DE CUSTODIA / N O R M A X X X X X

CÓDIGO DE LA MUESTRA	RECEPCIÓN		NO. DE INFORME DE PRUEBA
	FECHA	HORA	

I. ENTREGA-RECEPCIÓN DE LA MUESTRA Y DEL INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN

	NOMBRE	FIRMA
ENTREGA LA MUESTRA		
RECIBE LA MUESTRA		

II. ENTREGA DE MUESTRA Y ORDEN DE TRABAJO A LAS ÁREAS ANALÍTICAS

RECEPCIÓN	RESPONSABLE		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			

III. RECEPCIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DE PRUEBA

ACTIVIDAD	ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
RECEPCIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBA			
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			
ELABORACIÓN DEL INFORME			

IV. REVISIÓN, APROBACIÓN Y RECEPCIÓN DEL INFORME FINAL DE PRUEBA

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD			
APROBACIÓN DEL INFORME			
INSTANCIA RESPONSABLE			

NOTAS : IP = Informe de Prueba

P = Parcial

F = Final



Fig. I.3

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN / NORMA XXXXX

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARAMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

FECHA DE MUESTREO	CÓDIGO DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA	SIMPLE ()	COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL				
DOMICILIO			CÓDIGO POSTAL	
COLONIA	DELEGACIÓN			
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:

EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980.
ANEXAR CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO.

III. DATOS DEL MUESTREO

Fecha de recepción en el LAA	
Hora	

Hora de muestreo	Temperatura °C	pH	Materia flotante	Otro (especificar)	Observaciones

IV. RECIPIENTES CON MUESTRA ENTREGADOS

ÁREA	RECIPIENTE	CANTIDAD	PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS	SI	NO
AA	POLIETILENO 1 L		1) Para metales pesados con HNO ₃ a pH 2 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO ÁMBAR 1 L		2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CR	VIDRIO ÁMBAR 1 L		3) Para otros compuestos, muestrá por duplicado y sin conservadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO ÁMBAR 1 L		4) Para cianuros con NaOH a pH 12 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO B/ANCHA 1 L		5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH, BACT	POLIETILENO 4 L		TODAS LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONSABLE DE LA BRIGADA			RECEPCIÓN POR EL LAA		
NOMBRE Y FIRMA			NOMBRE Y FIRMA		

CM-IT



Fig. I.4

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM
ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS

ORDEN DE TRABAJO DE ANÁLISIS/ NORMA XXXX		NO. DE INFORME DE PRUEBA:		
CÓDIGO DE LA MUESTRA				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				
ÁREA DEL LABORATORIO	PARÁMETRO CON LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	PARÁMETRO DE CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA	OBSERVACIONES	
ABSORCIÓN ATÓMICA	ARSENICO	ALUMINIO		
	CADMIO	CROMO TOTAL		
	COBRE	HIERRO		
	MERCURIO	MANGANESO		
	NIQUEL	PLATA		
	PLOMO ZINC			
BACTERIOLOGÍA	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO		T = °C pH = □ k = □ S/cm	
CROMATOGRAFÍA		HIDROCARBUROS TOXICOS ORGANICOS		
VÍA HÚMEDA	CIANUROS	ALCALINIDAD		
	CROMO HEXVALENTE	ACIDEZ TOTAL		
	GRASAS Y ACEITES	COLOR □		
	SÓLIDOS SEDIMENTABLES	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO		
	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	DUREZA TOTAL		
		FENOLES		
		FLUORUROS		
		NITROGENO AMONIACAL		
		SAAM		
		SÓLIDOS DISUELTOS SÓLIDOS TOTALES		
PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS			SI	NO
1) Para metales pesados con HNO ₃ a pH 2 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Para cianuros con NaOH a pH > 12 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAS MUESTRAS SE REFRIGERARÓN DURANTE EL TRANSPORTE AL LAA.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CM-OT



Fig. I.5
INFORME DE PRUEBA DE ABSORCIÓN ATÓMICA DE ACUERDO A LA NOM-002-ECOL-1996
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL

INFORME DE PRUEBA/ NORMA NOM-002-ECOL-1996

No DE INFORME DE PRUEBA

CÓDIGO DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA
MUESTRA

ELEMENTO	RESULTADO (mg/L)	LIMITE DE CUANTIFICACION (mg/L)	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA	(*)	ANALISTA	FIRMA
PARÁMETROS CON LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE							
ARSÉNICO		0.007		NMX-AA-051-SCFI-2001	()		
CADMIO		0.045			()		
COBRE		0.051			()		
MERCURIO		0.011			()		
NIQUEL		0.058			()		
PLOMO		0.064			()		
ZINC		0.041			()		
PARÁMETROS DE CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA							
ALUMINIO		0.42		NMX-AA-051-SCFI-2001	()		
CROMO		0.14			()		
HIERRO		0.12			()		
MANGANESO		0.028			()		
PLATA		0.042			()		

N S NO SOLICITADO
N A NO ANALIZADO

N D NO DETECTADO
N C MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN

* Informe Parcial (especificar dentro del paréntesis para cada elemento)

- a. Primer avance de resultados
b. Segundo avance de resultados
c. Tercer y/o último informe de resultados

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

ABSORCIÓN ATÓMICA				CONTROL DE MUESTRAS		
EMISIÓN	FECHA	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA	FIRMA	FECHA DE RECEPCIÓN	NOMBRE	FIRMA
Primer avance de resultados (a)						
Segundo avance de resultados (b)						
Tercer y/o último informe de resultados (c)						

- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.
- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

AA-IP



Fig. I.6

**INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE BACTERIOLOGÍA DE ACUERDO A LA NOM-002-ECOL-1996
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

INFORME DE PRUEBA /NORMA XXXX

FECHA DE MUESTREO	FECHA DE RECEPCIÓN	No. INFORME

CÓDIGO DE LA MUESTRA	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO mg/L

LIMITE DE CUANTIFICACIÓN	
---------------------------------	--

METODO DE PRUEBA	
-------------------------	--

FECHA DE ANÁLISIS	
--------------------------	--

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME	
-------------------------------------	--

ANALISTA(S)	RESPONSABLE DEL INFORME

NOTA 1: ESTE INFORME DE PRUEBA SE REFIERE SOLO A LA MUESTRA ANALIZADA

NOTA 2: ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA, SUELO Y RESIDUOS.

BAC-IP



Fig. I.7

**INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE CROMATOGRAFÍA DE ACUERDO A LA NOM-002-ECOL-96
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

INFORME DE PRUEBA/NORMA NOM-002-ECOL-96

ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS DE PETRÓLEO TOTALES EN AGUA

No. DE INFORME DE
PRUEBA:

FECHA DE RECEPCIÓN:

FECHA DE EMISIÓN:

IDENTIFICACIÓN

CÓDIGO DE LAS MUESTRAS	FASE ORGÁNICA	SEDIMENTO	FASE LÍQUIDA	CUANTIFICACIÓN HTP (mg/L)

BASADO EN EL MÉTODO 8015-B E.P.A.

ETAPAS	EXTRACCIÓN	PREP. DE ESTÁNDARES	PRUEBAS	INFORME DE PRUEBA
FECHA				
ANALISTA				
FIRMA				

NOTA: N.A. NO APLICA N.P. NO PRESENTA N.D. NO DETECTADO POR EL MÉTODO N.C. NO CUANTIFICABLE

ANEXOS

RESPONSABLE DEL INFORME

JEFE DEL ÁREA DE CROMATOGRAFÍA

NOTA 1: ESTE INFORME DE PRUEBA SE REFIERE ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS INDICADAS.

NOTA 2: ESTE INFORME DE PRUEBA NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL.

CR-IP



Fig. I.8

**INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE VÍA HÚMEDA DE ACUERDO A LA NORMA NOM-002-ECOL-96
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL**

INFORME DE PRUEBA

CÓDIGO DE LA MUESTRA:

No. DE INFORME:

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE PRUEBA	ANALISTA	FECHA DE ANÁLISIS	FIRMA
CROMO HEXAVALENTE		mg/L	NMX-AA-44-1981			
SAAM		mg/L	NMX-AA-39-1980			
SÓLIDOS SEDIMENTABLES		mL/L	NMX-AA-4-1977			
CIANUROS		mg/L	NMX-AA-58-1982			
FLUORUROS		mg/L	MN 4500 -F C			
CLORUROS		mg/L	NMX-AA-73-1981			
SULFATOS		mg/L	NMX-AA-74-1981			
TURBIEDAD		UTN	MN 2130 B			
ALCALINIDAD		mg/L	NMX-AA-36-1980			
DQO		mg/L	SM-5220-D			
NITRÓGENO AMONICAL		mg/L	MN 4500-NH ₃ F			
SÓLIDOS DISUELTOS		mg/L	NMX-AA-20-1981			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS		mg/L	NMX-AA-34-1981			
SÓLIDOS TOTALES		mg/L	NMX-AA-34-1981			
CROMO DISUELTO TOTAL		mg/L	NMX-AA-36-1980			

COLOR

PARAMETRO	ORIGINAL	MODIFICADO
pH		
LUMINANCIA %		
PUREZA %		
LONGITUD DE ONDA nm		
TONO		

MÉTODO DE PRUEBA	NMX-AA-17-1980
ANALISTA	
FECHA DE ANÁLISIS	
FIRMA	

OBSERVACIONES: N.D. NO DETECTADO POR PRESENCIA DE INTERFERENCIA EN LA MUESTRA.

NOTA 1: ESTE INFORME DE PRUEBA SE REFIERE SÓLO A LA MUESTRA ANALIZADA.

NOTA 2: ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.

VH-IP



Fig. I.9

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



INFORME FINAL DE PRUEBA

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA:
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	CÓDIGO DE LA MUESTRA		
FECHA DE MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	SIMPLE ()	COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL				
DOMICILIO			CÓDIGO POSTAL	
COLONIA			DELEGACIÓN	
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:
EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO POR LA BRIGADA DE MUESTREO

PARÁMETRO	RESULTADO	PRECISIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	NORMA EMPLEADA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTANEO
TEMPERATURA		± 0.3	° C		NMX-AA-007-SCFI-2000	NMX-AA-007-SCFI-2000	40°C (313K)
pH		± 0.02	pH		NMX-AA-008-SCFI-2000	NMX-AA-008-SCFI-2000	5.5 - 10.0
MATERIA FLOTANTE		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-006-SCFI-2000	NMX-AA-006-SCFI-2000	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA		± 1%	□ S/cm		NMX-AA-093-SCFI-2000	NMX-AA-093-SCFI-2000	CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA

III. PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Fecha de recepción	
Fecha de informe de prueba	

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTANEO
ARSENICO		0.007	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	1
CADMIO		0.045	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	1
COBRE		0.051	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	20
MERCURIO		0.011	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	0.02
NIQUEL		0.058	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	8
PLOMO		0.064	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	2
ZINC		0.041	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	12
CIANUROS		0.0031	mg/L		NMX-AA-58-SCFI-2001	NMX-AA-58-1982	2
CROMO HEXAVALENTE		0.045	mg/L		NMX-AA-44-SCFI-2001	NMX-AA-44-1981	1
GRASAS Y ACEITES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-05-SCFI-2000	NMX-AA-05-SCFI-2000	100
SÓLIDOS SEDIMENTABLES		NO APLICA	mL/L		NMX-AA-04-SCFI-2000	NMX-AA-04-SCFI-2000	10
SÓLIDOS SUSP. TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001	200 ♣
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO		6	mg/L		NMX-AA-28-SCFI-2001	ISO 5815-1989 UNE 77-003-1989	200 ♣



CÓDIGO DE LA MUESTRA

No. DE INFORME DE PRUEBA

IV. PARÁMETROS DE CONDICIONES PARTICULARES DE DESCARGA

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALUMINIO		0.42	mg/L		NMX-AA-61-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CROMO TOTAL		0.14	mg/L		NMX-AA-61-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
HIERRO		0.12	mg/L		NMX-AA-61-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
MANGANESO		0.028	mg/L		NMX-AA-61-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
PLATA		0.042	mg/L		NMX-AA-61-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
ALCALINIDAD TOTAL		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-36-SCFI-2001	NMX-AA-36-1980
CLORUROS		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-73-SCFI-2001	NMX-AA-73-1981
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		11	mg/L		NMX-AA-30-SCFI-2001	NMX-AA-30-SCFI-2001
DUREZA TOTAL (CaCO ₃)		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-72-SCFI-2001	NMX-AA-72-1981
FENÓLES		0.17	mg/L		NMX-AA-60-SCFI-2001	ASTM 1783-81
FLUORUROS		0.35	mg/L		NMX-AA-77-SCFI-2001	NMX-AA-77-1982
NITRATOS		0.18	mg/L		NMX-AA-79-SCFI-2001	NMX-AA-79-1986
NITRÓGENO AMONIAICAL		0.050	mg/L		NMX-AA-26-1980	MN 4500-NH ₃ F
SAAM		0.36	mg/L		NMX-AA-39-SCFI-2001	NMX-AA-39-SCFI-2001
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SÓLIDOS TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SULFATOS		3.3	mg/L		NMX-AA-74-1981	NMX-AA-74-1981
TURBIEDAD		D.P.	UTN		NMX-AA-38-SCFI-2001	MN 2130 B

COLOR	RESULTADOS		UNIDADES
	pH ORIGINAL	pH MODIFICADO	
Ph			pH
LUMINANCIA			%
PUREZA			%
LONGITUD DE ONDA			nm
TONO			
MÉTODO DE PRUEBA	NMX-AA-17-1980	FECHA DE ANÁLISIS	

RESULTADOS DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA
		mg/L		EPA 8015-B

N.S.	NO SOLICITADO	D.P.	DETERMINACIÓN PENDIENTE
N.A.	NO ANALIZADO	UTN	UNIDAD DE TURBIEDAD NEFELOMÉTRICA
N.D.	NO DETECTADO	N.L.D.	NO SE LOGRO DETERMINAR POR PRESENCIA DE INTERFERENCIAS
N.C.	MEJOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN		✦ PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES: PROMEDIO DIARIO
		N.P.	NO PRESENTA

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.
- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.

RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA
(PUESTO)

(NOMBRE)

MÉXICO D.F., A DE DE 200

Laboratorio de Análisis Ambiental
Av. Sur de los Cien Metros S/N
Col. Nueva Vallejo, Del. Gustavo A. Madero
México, D. F., CP 07750
TEL/FAX: 53 88 34 24



CAPITULO II. - TEORÍA BÁSICA

El presente capítulo pretende familiarizar al lector a través de la teoría básica de los aspectos relativos a:

- a) La integración del Informe Final de Prueba,
- b) Al manejo de bases de datos (fundamento del sistema a desarrollar) y
- c) A la metodología empleada en el desarrollo del sistema.

a) INFORME FINAL DE PRUEBA

Con el propósito de introducir al lector en el ambiente en el que se desarrollan las actividades necesarias para la integración del Informe Final de Prueba, a continuación se presentan los conceptos.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la vigilancia y control de la emisión de contaminantes al medio ambiente por parte de GDF, a través de sus dependencias responsables, se rige con base al cumplimiento de la normatividad vigente, es decir, vigilando el cumplimiento de las normas establecidas, de donde:

NORMA.- Se define como la especificación técnica ó documento disponible al público, elaborado con la cooperación o con la aprobación general de todas las partes afectadas por ella, basándose en los resultados combinados de la ciencia, tecnología y experiencia, enfocada a la promoción de beneficios comunitarios óptimos y aprobados. Las Normas ofrecen reglas, directrices o características para productos o actividades con el objetivo de lograr un grado óptimo de orden.

Dentro del marco teórico en normatividad relativa al estudio de la calidad del medio ambiente, las normas se clasifican en:

- 1.- Las que tienen como finalidad establecer los equipos, materiales y reactivos adecuados para efectuar las pruebas que permitan la determinación de resultados confiables, estas son llamadas Normas Mexicanas.



- 2.- Las que establecen los parámetros dentro de los cuales se garantizan las condiciones necesarias para el bienestar de la población, asegurando la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conocidas como Normas Oficiales Mexicanas.

En materia de agua, es de observancia obligatoria por parte de los establecimientos mercantiles, industriales y de servicio de industrias, que utilicen agua en sus procesos y por lo tanto descarguen al sistema de drenaje sus aguas residuales, la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-002-ECOL-1996; misma que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano ó municipal.

Las aguas residuales se clasifican con base a su origen en: industriales, agroindustriales y de servicios.

De donde se determina que las aguas residuales son de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas.

A continuación se describen los documentos necesarios para la integración y emisión del Informe Final de Prueba:

1. Cadena de Custodia

Con el propósito de contar con un control de las aguas residuales que serán objeto de estudio dentro del laboratorio, se aplica el procedimiento llamado cadena de custodia, mismo que consiste en la creación de un registro escrito preciso de la posesión (custodia) y manejo de la muestra. Es una evidencia cronológica que define la historia de la muestra e identifica la responsabilidad por custodia en cada paso. Cada persona que toma custodia de la muestra, llena en la sección apropiada de la cadena los datos correspondientes. Este documento tiene su aplicación desde la toma de una muestra,



su transporte, recepción en el Laboratorio, análisis de los parámetros solicitados y la emisión del informe de resultados.

2. Informe Técnico de Visita de Inspección

Es el formato donde se registra la información relativa al muestreo, este contiene tanto la información del establecimiento muestreado (ejemplo: domicilio, responsable del establecimiento, etc.) así como, las condiciones del muestreo (ejemplo: fecha y hora de muestreo, cantidad de muestra colectada, temperatura, etc.)

3. Orden de trabajo

Es el documento del registro por área analítica de los parámetros a determinar en una muestra.

4. Informes de Prueba Parciales

Son los documentos en los que se registran los resultados encontrados en la determinación analítica además de la información relativa a los análisis (ejemplo: analistas, fechas de análisis, método empleado, responsable del informe, etc.)

5. Informe Final de Prueba

Se refiere al reporte que contiene toda la información correspondiente a una muestra específica, tanto la contenida en los formatos de Cadena de Custodia y de Visita Técnica de Inspección así como de los resultados obtenidos de las determinaciones analíticas emitidas por las diferentes áreas involucradas en tales determinaciones.

b) MANEJO DE BASES DE DATOS

Como se plantea el desarrollo de un Sistema de Información fundamentado en una base de datos, a continuación se presenta la teoría básica relativa a las bases de datos.



Partiendo de que un sistema es un conjunto de elementos relacionados y organizados entre sí con propósitos comunes de acuerdo a un plan para lograr un objetivo, se puede definir a un Sistema de Información como un conjunto de elementos relacionados entre sí de acuerdo a reglas, para lograr un objetivo, a través de procesar y almacenar datos.

Un objetivo importante de un sistema de bases de datos es proporcionar a los usuarios una visión abstracta de los datos. Es decir, el sistema esconde ciertos detalles de cómo se almacenan y mantienen los datos. Sin embargo, para que el sistema sea manejable, los datos se deben extraer eficientemente. Este requerimiento ha llevado al diseño de estructuras de datos complejas para la representación de datos en la base de datos. Puesto que muchos usuarios de sistemas de bases de datos no tienen experiencia en computadoras, se les esconde la complejidad a través de diversos niveles de abstracción para simplificar su interacción con el sistema.

La mejor forma de entender la naturaleza y las características de las bases de datos actuales es ver las particularidades de los sistemas que precedieron al uso de la tecnología de bases de datos. Estos revelan que los primeros sistemas de información comerciales almacenaban grupos de **registros** de archivos separados y eran llamados **sistemas de procesamiento de archivos**. Este sistema de procesamiento representa una significativa mejoría sobre los sistemas manuales de registro aunque tienen importantes limitaciones:

- Los datos están separados y aislados.
- Con frecuencia, los datos están duplicados.
- Los programas de aplicación dependen de los formatos de los archivos.
- Con frecuencia, los archivos son incompatibles entre sí.
- Es difícil representar los datos en el modo en que los usuarios los ven.

SISTEMA DE BASE DE DATOS

La tecnología de las bases de datos se desarrolló para superar las limitaciones de los sistemas de procesamiento de archivos. Los programas de procesamiento de archivos



acceden a los archivos almacenados. En contraste, los programas de procesamiento de base de datos acuden a un Manejador de Base de Datos (DBMS), el cual consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información acerca de una empresa determinada.

Los principales componentes de un Sistema de Base de Datos son:

- **UN SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS**
- **LA BASE DE DATOS**
- **EL ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS**
- **LOS USUARIOS**

EL DBMS (SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS)

Un DBMS es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de una tarea específica, su objetivo principal es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer, almacenar y manipular información de la base de datos, funciona como interfase entre los usuarios y la base de datos.

Para extraer, almacenar y manipular los datos se requieren de dos tipos de lenguajes, estos son el Lenguaje de Manipulación de Datos (LMD) y el Lenguaje de Definición de Datos (LDD).

LENGUAJE DE MANIPULACIÓN DE DATOS (LMD).

Sirve para manejar la información contenida en la base de datos. Esta manipulación se refiere a las operaciones de insertar, recuperar, eliminar o modificar datos.

LENGUAJE DE DEFINICIÓN DE DATOS (LDD)

Se encarga del almacenamiento y método de acceso al sistema de base de datos. El resultado de la compilación del código de LDD es un conjunto de tablas que son almacenadas en un archivo especial llamado diccionario de datos.



DICCIONARIO DE DATOS

Definido como un depósito central de información acerca de las entidades y las relaciones entre estas.

Un diccionario de datos ayuda al usuario de una base de datos a:

- Comunicarse con otros usuarios.
- Controlar los campos, esto es introducir nuevos o cambiar las descripciones de los mismos.
- Reducir la redundancia e inconsistencia.
- Centralizar el control de los campos como una ayuda en el diseño y en la expansión de la base de datos.

BASES DE DATOS

Existen varias definiciones a cerca de las Bases de Datos, una de ellas es la que considera como una colección de datos relacionados entre sí, acerca de una empresa, con múltiples usos (Shakuntala Atre).

Ventajas en el uso de las Bases de Datos

Un sistema de Bases de Datos, proporciona a la empresa un control centralizado de sus datos de operación que constituyen uno de sus activos más valiosos. Las ventajas de tener un control centralizado de los datos se especifican enseguida:

a) REDUCCION DE REDUNDANCIA,

En sistemas que no usan bases de datos, cada aplicación tiene sus propios archivos privados. Esto origina enorme redundancia en los datos almacenados, así como desperdicio que se da del espacio de almacenamiento. Cabe aclarar que en una base de datos no toda la redundancia se elimina. A veces hay sólidas razones técnicas para mantener múltiples copias de los mismos datos. Pero la redundancia se controla ya que debe estar al tanto y asumir la responsabilidad de propagar las actualizaciones.



b) EVITAN INCONSISTENCIA.

Una base de datos que posea inconsistencia puede suministrar información incorrecta o contradictoria. Pero si la redundancia es eliminada ó controlada este estado no se dará en el sistema.

Para el usuario el asegurar que cualquier cambio hecho desde cualquier entrada se efectúe de manera automática en todo el sistema de base de datos es algo muy importante. Este proceso se denomina propagación de actualizaciones.

c) LOS DATOS PUEDEN COMPARTIRSE.

No solo implica que las aplicaciones existentes puedan compartirse, sino también que es factible desarrollar nuevas aplicaciones que operen con los mismos datos almacenados. En otras palabras, las necesidades de datos de las nuevas aplicaciones pueden atenderse sin tener que crear nuevos archivos almacenados.

d) PUEDEN APLICARSE RESTRICCIONES DE SEGURIDAD

Al tener jurisdicción completa sobre los datos de operación, se puede:

1. Asegurar que el único medio de acceder la base de datos sea a través de los canales establecidos y en consecuencia,
2. Definir controles de autorización para que se apliquen cada vez que se intente el acceso a los datos.

e) PUEDE CONSERVARSE LA INTEGRIDAD

Si los datos de la base de datos, no son exactos, entonces caemos en un problema de integridad. Un ejemplo sería que el sistema reportara cantidades exageradas en alguna rutina de trabajo o que el número de empleados sea mucho mayor al total del que se tiene en la nómina.

Desventajas en el uso de las Bases de Datos

- a) Experiencia insuficiente en bases de datos. Quizá la desventaja más seria es que la tecnología de las bases de datos es compleja y muy pocas organizaciones tienen personal con la suficiente experiencia para implantar y manejar las bases de datos correctamente. Esto aumenta la posibilidad de implantación sin éxito o con éxito parcial de las bases de datos.



- b) Costo más alto de procesamiento de datos. Las bases de datos son responsables en general del aumento significativo en el procesamiento de datos en una organización. En gran medida se debe a los programas del DBMS, que son grandes, deben procesarse para acceder, obtener y actualizar los datos y en parte se debe a la cantidad de trabajo asociado con el manejo y la reorganización de los sistemas de archivos complejos.
- c) Aumento de las necesidades de hardware y software.

Modelos de Bases de Datos

Un sistema de manejo de base de datos utiliza un modelo de datos para definir la estructura fundamental de los mismos. De donde modelo se define como una representación de la realidad que contiene las características generales de algo que se va a realizar y un modelo de datos como una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones que existen entre ellos, semántica asociada a los datos y restricciones de consistencia.

Los modelos de datos se dividen en tres grupos:

- MODELOS LÓGICOS BASADOS EN OBJETOS.
- MODELOS LÓGICOS BASADOS EN REGISTROS.
- MODELOS FÍSICOS DE DATOS

LOS MODELOS LÓGICOS BASADOS EN OBJETOS

Se usan para describir datos en los niveles conceptual y de visión, es decir, con este modelo se representan los datos como son captados en el mundo real, tienen una capacidad de estructuración bastante flexible y permiten especificar restricciones de datos explícitamente.

MODELOS LÓGICOS BASADOS EN REGISTROS

Se utilizan para describir datos en los niveles conceptual y físico. Estos modelos utilizan registros e instancias para representar la realidad, así como las relaciones que existen entre estos registros. A diferencia de los modelos de datos basados en objetos, se usan



para especificar la estructura lógica global de la base de datos y para proporcionar una descripción a nivel más alto de la implementación.

Los tres modelos más ampliamente aceptados son: Modelo de Red, Modelo Jerárquico y el Relacional

Modelo de Red

Se compone de un conjunto de registros y un conjunto de ligas, donde los datos se representan mediante colecciones de registros y las relaciones entre los datos mediante enlaces, los cuales pueden verse como punteros.

Modelo Jerárquico

Este modelo es similar al modelo de red en el sentido de que los datos y las relaciones entre los datos se representan mediante registros y enlaces pero son diferentes porque los registros están organizados como colecciones de árboles en vez de grafos arbitrarios.

Modelo Relacional

El modelo más frecuentemente utilizado actualmente en el diseño de bases de datos, es el modelo relacional ya que el modelo jerárquico y el de red presentan desventajas como: anomalías en el borrado y en la inserción, al definir nuevas relaciones y son complicadas al darles mantenimiento

El modelo relacional representa los datos y las relaciones entre ellos mediante una colección de tablas, cada una de las cuales tiene un número de columnas con nombres únicos.

La ventaja del modelo relacional es que los datos se almacenan, al menos conceptualmente, de un modo en que los usuarios entienden con mayor facilidad. Los datos se almacenan como tablas y las relaciones entre las tablas son visibles en los datos. Este enfoque permite a los usuarios obtener información de la base de datos sin asistencia de sistemas profesionales de administración de información.



BASE DE DATOS DE MODELO RELACIONAL.- Constituido por un conjunto de tablas (filas y columnas de datos) que contienen información complementaria, buscando que exista integridad referencial entre los datos, evitando al máximo la redundancia o duplicidad en la información.

PRINCIPALES COMPONENTES DE UNA BASE DE DATOS RELACIONAL:

CAMPOS.- Son los elementos básicos de almacenamiento.

REGISTRO.- Unidad de información compuesta por varios campos de datos que presentan una característica común y que se complementan de manera incluyente.

ENTIDAD.- Cualquier tipo de objeto o concepto sobre el que se recoge información. Las entidades se representan gráficamente mediante rectángulos y su nombre aparece en el interior.

TABLAS.- Unidades de información localizadas dentro de una base de datos, que se interrelacionan con otras tablas dentro de la misma base para formar grandes grupos de información fácilmente manejables, se caracterizan por estar divididas en celdas compuestas por renglones y columnas, cada renglón es un registro y cada columna es un campo dentro del registro.

LLAVE PRIMARIA

Es un campo clave que ha sido seleccionado por el diseñador de la base de datos como el medio para identificar las instancias de una entidad.

Las características necesarias: Debe ser única y conocible en cualquier momento.

RELACIONES.- Es un criterio de orden que nos permite colocar los datos es una secuencia determinada e identificar todos los aspectos involucrados con cada uno de los registros.



Un aspecto muy importante de una base de datos es su estructura. La estructura de una base de datos relacional está basada en la representación de entidades mediante tablas, las cuales constan de columnas (campos) y renglones (registros). Las relaciones entre tablas se llevan a cabo a través de un conjunto de columnas que se tengan en común.

La forma gráfica de representar las entidades y la relación entre ellas es mediante un Diagrama Entidad -Relación, denominado por sus siglas como E-R, que muestra la realidad a través de un esquema gráfico empleando una terminología de rectángulo para representar a las entidades, y rombos que indican la relación que existe entre entidades.

Los diferentes tipos de relaciones son: uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos.

MODELOS FÍSICOS DE DATOS

Describen los datos en el nivel más bajo y permiten identificar algunos detalles de implantación para el manejo del hardware de almacenamiento.

Los modelos de datos son un eficaz instrumento en el diseño de bases de datos, los niveles de abstracción de la arquitectura ANSI facilitan el diseño de una base de datos al proporcionar instrumentos que ayudan a la estructuración del mundo real hasta llegar a la base de datos física.

EL ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS (ADB)

Es quien tiene el control centralizado de la base de datos, su principal misión es la vigilancia y gestión de los datos para que estos no se destruyan ni se contaminen, permitiendo su confidencialidad, disponibilidad e integridad. Para ello se debe reducir el número de personas que tengan acceso a los detalles técnicos y de diseño para la operación del SGBD.

Las funciones principales de un ADB son:

- Definición del esquema: Crea el esquema original de la base de datos y genera el diccionario de datos por medio de proposiciones en LDD.



- Definición de estructuras de almacenamiento y métodos de acceso: Se encarga de generar o seleccionar estructuras para el medio secundario y definir los métodos de acceso a la información, esto último por medio de proposiciones en LMD.
- Concesión de autorizaciones de acceso: Se encarga de registrar a los usuarios para permitir su acceso al SGBD. Asigna a cada uno atributos que le permiten gozar de privilegios como el acceso a determinadas áreas de aplicación de los datos o del uso de recursos en el sistema.
- Especificación de las limitantes de integridad: Crea una serie de tablas donde se especifica el conjunto de restricciones que serán aplicables durante los procesos de actualización.

USUARIOS

Todo aquel que dentro del contexto de la organización se relaciona con el sistema de información.

Usuarios Primarios.- usan de manera directa en sus tareas los resultados que emiten los sistemas de información.

Usuario Secundario.- son los que introducen los datos al sistema de información pero no utilizan de forma directa los informes que emiten para el cumplimiento de sus tareas

c) METODOLOGÍA

El desarrollo de un sistema es un proceso complejo que abarca decisiones a muy distintos niveles. La complejidad se controla mejor si se descompone el problema en subproblemas y se resuelve cada uno de estos subproblemas independientes, esto se logra aplicando una metodología de desarrollo, dando como resultado sistemas adecuados, eficientes, con documentación ilimitada y de fácil mantenimiento.

El modelo de referencia del proceso de producción en el desarrollo de sistemas de información denominado normalmente "ciclo de vida", identifica y describe cada una de las etapas en que se puede descomponer el proceso de producción del proyecto.



La metodología de Ciclo de Vida puede definirse como un conjunto de actividades de los analistas, diseñadores y usuarios que necesitan llevarse a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información (Seen).

En el área de sistemas, las etapas de acuerdo al modelo de referencia lineal secuencial (también llamado ciclo de vida básico o modelo en cascada), un proyecto de desarrollo de software se divide en: Análisis de los requisitos, diseño, implantación, pruebas y mantenimiento.

La etapa del Análisis, tiene como propósito el reunir los requisitos, para comprender la naturaleza del sistema a desarrollar, identificando las necesidades del cliente o usuario y estableciendo la viabilidad.

El diseño es el proceso de aplicar distintas técnicas con el propósito de desarrollar un sistema con suficiente detalle para permitir su puesta en marcha. En esta etapa se implementan menús, formularios para la introducción de datos e informes de visualización de datos, además de los controles de seguridad e integridad.

La implantación o puesta en marcha, consiste en verificar los requerimientos e instalar el sistema en el ambiente para el cual fue diseñado y entrenar a los usuarios.

La etapa de pruebas, tiene lugar para la detección de errores y asegurar que el sistema produzca resultados reales de acuerdo con lo requerido.

El Mantenimiento es la etapa en la que se realizan los cambios al sistema por diferentes causas, por ejemplo, porque se encontró algún error, para adaptación a cambios en su entorno o para mejoras funcionales o de rendimiento.

Con base en el modelo de referencia "ciclo de vida" en los siguientes capítulos, se presenta el desarrollo de las tareas necesarias recomendadas para lograr la implantación de un sistema que permita la automatización de la integración del Informe Final de Prueba.



CAPITULO III. - ANÁLISIS Y DISEÑO

El modelo de referencia "ciclo de vida", considera el Análisis de los requisitos como la primera etapa a desarrollar, esta etapa tiene como propósito establecer la viabilidad del sistema, identificar los requerimientos de los usuarios y de las áreas de aplicación, a través de la recopilación de información ya sea entrevistando al personal, observando el funcionamiento de la empresa, examinando documentos, etc.

Con el propósito de identificar los requerimientos de información de los usuarios, se realizó un análisis de los procedimientos aplicados para la integración de un expediente relativo a la emisión de un Informe Final de Prueba. Resultado del análisis se encontró que:

Dentro del Laboratorio, el área de Control de Muestras (CM) registra el ingreso de una muestra, para su análisis con el llenado del formato "Cadena de Custodia (fig. 1.2), tomando en cuenta las siguientes instrucciones:

INSTRUCCIONES DE LLENADO CADENA DE CUSTODIA DE LA MUESTRA

SECCION Y CAMPOS	INSTRUCCIONES DE LLENADO											
CÓDIGO DE LA MUESTRA	<table border="1"> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> <td style="width: 25px; height: 25px;"></td> </tr> </table>											
	Fecha del muestreo aa/mm/dd	Delegación ó Municipio	Subsistema ambiental	Número consecutivo asignado por delegación								
	A	B	C	D								

- A) Anotar la fecha de muestreo: aa/mm/dd, ejemplo: 001212
- B) Anotar el código de la Delegación asignado. Nota 1.
- C) Anotar el subsistema ambiental correspondiente. Nota 2.
- D) Anotar el número consecutivo correspondiente a cada delegación.

RECEPCIÓN	Anotar la fecha y hora de recepción de la muestra en el LAA.
NUMERO DE INFORME	Anotar el número de informe consecutivo en relación a la bitácora de recepción de muestras.

La Nota 1 y la Nota 2, se aplican en el llenado de: Cadena de Custodia, Visita Técnica y Orden de Trabajo.

Nota 1.- Se asigno un número por Delegación (del 01 al 16) en orden alfabético (Álvaro Obregón,... Xochimilco).

Nota 2.- Se asigno la clave 01A para las muestras de Agua Natural y 01C para las aguas residuales.



I. ENTREGA-RECEPCION DE LA MUESTRA Y DEL INFORME TECNICO DE LA VISITA DE INSPECCION.	Anotar el nombre completo y firma de cada una de las personas que realicen las actividades indicadas en esta sección. La persona encargada de recibir la muestra debe verificar que cumpla con las condiciones de embalaje y conservación para el análisis de los parámetros solicitados, de modo contrario no se debe aceptar la muestra, asentando en la cadena esos motivos.
II. ENTREGA DE MUESTRAS Y ORDEN DE TRABAJO A LAS AREAS ANALITICAS.	De acuerdo a las áreas analíticas que integren el laboratorio anotar los nombres completos y firmas de cada una de las personas que reciban las muestras y la orden de análisis; así mismo, anotar la fecha.
III. RECEPCION DE RESULTADOS Y ELABORACION DEL INFORME DE FINAL	Anotar nombre y firma de la persona que capturó los resultados parciales o finales del informe de análisis, así como también la fecha.
IV. REVISION, APROBACION Y RECEPCION DEL INFORME DE RESULTADOS.	
COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD:	Anotar nombre y firma de la persona de la Coordinación del Sistemas de Calidad que revisó el Informe Final, así como la fecha.
APROBACION DEL INFORME FINAL DE PRUEBA:	Anotar nombre y firma de la persona que aprobó el informe de análisis, así como la fecha.
INSTANCIA RESPONSABLE:	Anotar nombre del establecimiento, nombre y firma de persona que recibe el informe, así como también la fecha.

Del formato Cadena de Custodia (Fig. 1.2) y de las instrucciones de llenado del mismo, se observa que la información asentada se refiere a los responsables del resguardo de la muestra durante su toma, transporte, entrega y recepción en el Laboratorio.

El siguiente paso, responsabilidad del personal de la recepción en el LAA, es verificar la información asentada en el formato de Informe Técnico de la Visita de Inspección (Fig. 1.3) presentado junto con la muestra.

Este formato debe contener la información relativa a la actividad del establecimiento muestreado, las condiciones del muestreo, la cantidad de muestra recolectada y las preservaciones realizadas a la muestra como parte de la preparación para su análisis, para asentar la información relativa al muestreo, se deben tomar en cuenta las siguientes instrucciones:



INSTRUCCIONES DE LLENADO
INFORME TÉCNICO DE VISITA DE INSPECCIÓN

SECCION Y CAMPOS		INSTRUCCIONES DE LLENADO	
I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO			
DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL		INSPECCION REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS		DENUNCIA	

Señalar con una X en el campo correspondiente que dependencia realizó la visita de inspección.

Señalar con una X en el campo correspondiente si se trata de una denuncia o de una inspección regular.

Anotar el número de informe correspondiente.

II. INFORMACION GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

CÓDIGO DE LA MUESTRA

_ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _	_ _ _ _ _ _ _
Fecha del muestreo aa/mm/dd	Delegación ó Municipio	Subsistema ambiental	Número consecutivo asignado por delegación
A	B	C	D

- A) Anotar la fecha de muestreo: aa/mm/dd, ejemplo: 001212
 B) Anotar el código de la Delegación asignado. Nota 1.
 C) Anotar el subsistema ambiental correspondiente. Nota 2.
 D) Anotar el número consecutivo correspondiente a cada delegación.

FECHA DE MUESTREO	Anotar la fecha en que se realizó el muestreo.
TIPO DE MUESTRA	Anotar el tipo de muestra, esto es si es simple o compuesta.
RAZON SOCIAL.	Anotar el nombre de la persona física o moral registrada ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
DOMICILIO	Anotar el nombre de la calle, número exterior e interior.
CODIGO POSTAL	Anotar el número del Código Postal.
COLONIA	Anotar el nombre de la Colonia.
DELEGACION O MUNICIPIO	Anotar el nombre de la Delegación o Municipio.
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO	Anotar el nombre completo del representante legal del establecimiento.
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	Anotar la actividad o rama industrial del establecimiento.

La Nota 1 y la Nota 2, se aplican en el llenado de: Cadena de Custodia, Visita Técnica y Orden de Trabajo.

Nota 1.- Se asigno un número por Delegación (del 01 al 16) en orden alfabético (Álvaro Obregón,... Xochimilco).

Nota 2.- Se asigno la clave 01A para las muestras de Agua Natural y 01C para las aguas residuales.



OBSERVACIONES EN LA TOMA Y DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA.	Anotar los cambios o modificaciones al procedimiento de muestreo, las condiciones ambientales, características de la descarga y la descripción física de la muestra. Describir detalladamente el sitio de muestreo de manera que cualquier persona pueda tomar otras en el mismo lugar y describir cualitativamente el olor y color de las aguas residuales muestreadas.
--	---

III. DATOS DEL MUESTREO	Anotar la fecha y hora de recepción en el laboratorio.
--------------------------------	--

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE CAMPO

HORA DE MUESTREO	Anotar la hora en que se realizaron las tomas de cada muestra simple.
-------------------------	---

TEMPERATURA	Anotar los valores medidos en el sitio de muestreo, en grados centígrados, para cada muestra simple.
--------------------	--

POTENCIAL DE HIDROGENO	Anotar los valores medidos en el sitio de muestreo, para cada muestra simple.
-------------------------------	---

MATERIA FLOTANTE	Presencia o ausencia.
-------------------------	-----------------------

OTRO(ESPECIFICAR)	Anotar los valores de otros parámetros determinados en campo, como tiempo, volumen, tirante, longitud u otras, realizadas para determinar el caudal de la descarga, etc.
--------------------------	--

IV. RECIPIENTES CON MUESTRA ENTREGADOS

Señalar con una X, si cumple con cada uno de los puntos señalados a continuación:

AREA	RECIPIENTE	PRESERVACION DE LAS MUESTRAS	SI	NO
AA	POLIETILENO 1 LT	PRESERVACION DE LAS MUESTRAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CR	VIDRIO AMBAR 1 LT	1) Para metales pesados con HNO ₃ a pH 2 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CR	VIDRIO AMBAR 1 LT	2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH aprox. y muestra por duplicado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO AMBAR 1 LT	3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO BOCA ANCHA 1LT	4) Para cianuros con NaOH a pH 12 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	POLIETILENO 3LT	5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE AL LAA. SI NO

RESPONSABLE DE LA BRIGADA.	Anotar nombre y firma del responsable del muestreo.
-----------------------------------	---

RECEPCION POR EL LAA	Anotar nombre y firma de la persona que recibe la muestra en el LAA.
-----------------------------	--

El responsable de la recepción en el LAA sólo recibe las muestras si se cumplen los siguientes requisitos:

- El tiempo entre la toma de la muestra y su entrega al LAA no es mayor a 4 horas.
- Las muestras han sido trasladadas y conservadas adecuadamente (en hielo a 4°C).
- El recipiente que contiene la muestra está cerrado herméticamente.
- Las muestras están etiquetadas adecuadamente.
- Los envases son los adecuados para las determinaciones.
- El volumen es el indicado para cada determinación.



- g) Las muestras han sido preservadas correctamente.
- h) El informe técnico y la orden de trabajo se han llenado adecuadamente.

Si la muestra cumple con todos los requisitos antes mencionados, se recibe (registrando la recepción en la cadena de custodia) y se genera el compromiso de que el LAA emitirá un informe final de prueba relativo a las determinaciones realizadas a la muestra en un plazo no mayor a diez días hábiles.

Cuando la muestra ha sido aceptada en el LAA, es responsabilidad del área de Control de Muestras:

1. Elaborar una **Orden de Trabajo de análisis** general (Fig. I.4), considerando las instrucciones de llenado de la misma, en la que se especifican todos los parámetros a determinar a la muestra y una orden de trabajo para cada área analítica (Absorción atómica AA, Bacteriología BAC, Cromatografía CR y Vía Húmeda VH), en cada una de ellas, se marcan únicamente los parámetros a determinar específicamente por área.

INSTRUCCIONES DE LLENADO ORDEN DE TRABAJO DE ANALISIS

SECCIÓN Y CAMPOS	INSTRUCCIONES DE LLENADO			
CÓDIGO DE LA MUESTRA	_ _ _ _ _ _ _	_ _	_ _	_ _
	Fecha del muestreo aa/mm/dd	Delegación ó Municipio	Subsistema ambiental	Número consecutivo asignado por delegación
	A	B	C	D

- A) Anotar la fecha de muestreo: aa/mm/dd, ejemplo: 001212
- B) Anotar el código de la Delegación asignado. Nota 1.
- C) Anotar el subsistema ambiental correspondiente. Nota 2.
- D) Anotar el número consecutivo correspondiente a cada delegación.

La Nota 1 y la Nota 2, se aplican en el llenado de: Cadena de Custodia, Visita Técnica y Orden de Trabajo.

Nota 1.- Se asigno un número por Delegación (del 01 al 16) en orden alfabético (Álvaro Obregón,... Xochimilco).

Nota 2.- Se asigno la clave 01A para las muestras de Agua Natural y 01C para las aguas residuales.



ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	Anotar la actividad principal del establecimiento	
AREA DEL LABORATORIO	El laboratorio esta dividido en cuatro áreas analíticas: Absorción atómica, Bacteriología, Cromatografía y Vía Húmeda.	
PARAMETRO A ANALIZAR	Tachar los parámetros solicitados, para cada una de las áreas analíticas.	
OBSERVACIONES	Anotar en caso de ser necesario las observaciones pertinentes.	
PRESERVACION DE LAS MUESTRAS	SI/NO	
Señalar con X, si cumple con cada uno de los puntos señalados a continuación:		
1) Para metales pesados con HNO ₃ a Ph 2 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH aprox. y muestra por duplicado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Para cianuros con NaOH a pH 12 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE AL LAA.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Una vez elaborada la orden de trabajo, se entrega a cada área analítica y,
- Registra en la cadena de custodia (según las instrucciones de llenado) la entrega de la muestra y de la orden de trabajo.

El siguiente paso es la determinación analítica de los parámetros por parte de las áreas analíticas y la entrega de un informe de resultados correspondiente al área de Control de Muestras.

Los resultados obtenidos, se emiten en un formato elaborado por los responsables del área, ya sea en Word o Excel a gusto o conocimiento del personal responsable de la emisión. (figuras I.4, I.5, I.6, y I.7 o en las figuras de la 4 a la 10 presentadas en el Anexo A, dependiendo del área)

Nuevamente en la cadena de custodia se asienta la entrega de resultados por parte de las áreas analíticas y la recepción por parte del área de Control de Muestras.

El área de Control de Muestras tiene previamente elaborada en Word la plantilla "**Informe Final de Prueba**", (una para las muestras provenientes de los establecimientos que son analizadas de acuerdo a la NOM-002 Fig. III.1 y otra para las muestras provenientes de los lagos, lagunas o ríos analizadas con la norma CE-CCA-001/89 Fig. III.2), en esta



captura la información del formato Visita Técnica de Inspección y cada uno de los informes parciales de prueba emitidos por las áreas analíticas.

Ya capturados los datos generales de la muestra (extraídos de la Visita Técnica de Inspección) y los resultados de cada área, el informe final se presenta a la Coordinación del Sistema de Calidad (CSC) para revisar que en la captura por parte del área de Control de Muestras no se hayan cometido errores, cuando la CSC acepta que no hay errores, rubrica en la cadena de custodia en el espacio correspondiente.

El área de Control de Muestras remite el informe a la Coordinación General (CG) del Laboratorio para su firma y procede a la entrega del mismo al solicitante del análisis. Estas dos últimas actividades también son registradas en la cadena de custodia, la cual una vez que contiene las firmas de aprobación del informe y entrega del mismo a la instancia solicitante, es archivada acompañada del Informe de Visita de inspección, Orden de Trabajo general, cada uno de los informes de prueba emitidos por las áreas analíticas y el Informe Final de Prueba, para consultas o aclaraciones posteriores.

Nota aclaratoria respecto al manejo de los formatos:

Haciendo un resumen de los programas establecidos por el GDF, para el cumplimiento de lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico respecto a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, se observa que:

1. Las muestras presentadas al Laboratorio para su determinación pueden tener dos orígenes:
 - a) Agua Residual.- provenientes de las descargas al sistema de alcantarillado.
 - b) Agua Natural.- Provenientes de Ríos, Lagos o Lagunas
2. El gobierno cuenta con dos dependencias, una para cada tipo de muestreo:
 - a) Dirección de Proyectos de Agua, Suelo y Residuos para muestreos de Agua Residual
 - b) Dirección de Verificación Ambiental para muestreos de Agua Natural
3. Dependiendo del tipo de muestra, se aplica una norma para su determinación analítica:



- a) Agua Residual.- NOM-002-ECOL/1996
- b) Agua Natural.- CE-CCA-001/89

Lo anterior se resume en la siguiente tabla

ORIGEN DE LA MUESTRA	DEPENDENCIA DEL GDF RESPONSABLE DE LA VIGILANCIA DEL PROGRAMA	NORMA APLICADA PARA LA DETERMINACIÓN ANALÍTICA
Agua Residual	Dirección de Proyectos de Agua, Suelo y Residuos	NOM-002-ECOL/1996
Agua de Ríos, Lagos o Lagunas	Dirección de Verificación Ambiental	CE-CCA-001/89

De la tabla se concluye que los formatos empleados pueden variar dependiendo del origen de la muestra, es decir, si la muestra analizada se trata de agua residual, se emplearan los formatos diseñados para la aplicación de la NOM-002-ECOL-1996 y si se trata de una muestra de Agua Natural, los formatos hacen referencia a la NORMA CE-CCA-001/89.

A continuación se presentan las figuras III.1 y III.2, que muestran los Informes Finales de Prueba que se emiten en el Laboratorio, dependiendo del tipo de muestra. Y en el Anexo "A" los formatos empleados para la creación de un expediente relativo a una muestra de origen de Agua Natural a la cual por consiguiente se le aplico la Norma de Criterios Ecológicas CE-CCA-001/89.



Fig. III.1

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA,
SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



INFORME DE PRUEBA NOM-002-ECOL-1996

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	CÓDIGO DE LA MUESTRA	
FECHA DE MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	SIMPLE () COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	
COLONIA		DELEGACIÓN	
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO			
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO			

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA: EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO POR LA BRIGADA DE MUESTREO

PARÁMETRO	RESULTADO	PRECISIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	NORMA EMPLEADA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
TEMPERATURA		± 0.3	°C		NMX-AA-007-SCFI-2000	NMX-AA-007-SCFI-2000	40°C (313K)
pH		± 0.02	pH		NMX-AA-008-SCFI-2000	NMX-AA-008-SCFI-2000	5.5 - 10.0
MATERIA FLOTANTE		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-006-SCFI-2000	NMX-AA-006-SCFI-2000	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA		± 1%	□ S/cm		NMX-AA-093-SCFI-2000	NMX-AA-093-SCFI-2000	CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA

III. PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Fecha de recepción	
Fecha de informe de prueba	

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
ARSÉNICO		0.007	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	1
CADMIO		0.045	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	1
COBRE		0.051	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	20
MERCURIO		0.011	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	0.02
NIQUEL		0.058	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	8
PLOMO		0.064	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	2
ZINC		0.041	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001	12
CIANUROS		0.0031	mg/L		NMX-AA-58-SCFI-2001	NMX-AA-58-1982	2
CROMO HEXAVALENTE		0.045	mg/L		NMX-AA-44-SCFI-2001	NMX-AA-44-1981	1
GRASAS Y ACEITES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-05-SCFI-2000	NMX-AA-05-SCFI-2000	100
SÓLIDOS SEDIMENTABLES		NO APLICA	mL/L		NMX-AA-04-SCFI-2000	NMX-AA-04-SCFI-2000	10
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001	200 ♣
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO		6	mg/L		NMX-AA-28-SCFI-2001	ISO 5815-1989 UNE 77-003-1989	200 ♣



CÓDIGO DE LA MUESTRA

No. DE INFORME DE PRUEBA

IV. PARÁMETROS DE CONDICIONES PARTICULARES DE DESCARGA

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALUMINIO		0.42	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CROMO TOTAL		0.14	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
HIERRO		0.12	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
MANGANESO		0.028	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
PLATA		0.042	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
ALCALINIDAD TOTAL (CaCO ₃)		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-36-SCFI-2001	NMX-AA-36-1980
CLORUROS		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-73-SCFI-2001	NMX-AA-73-1981
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		11	mg/L		NMX-AA-30-SCFI-2001	NMX-AA-30-SCFI-2001
DUREZA TOTAL (CaCO ₃)		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-72-SCFI-2001	NMX-AA-72-1981
FENOLES		0.17	mg/L		NMX-AA-50-SCFI-2001	ASTM 1783-91
FLUORUROS		0.35	mg/L		NMX-AA-77-SCFI-2001	NMX-AA-77-1982
NITRATOS		0.18	mg/L		NMX-AA-79-SCFI-2001	NMX-AA-79-1986
NITRÓGENO AMONICAL		0.050	mg/L		NMX-AA-26-1980	MN 4500-NH ₄ F
SAAM		0.36	mg/L		NMX-AA-39-SCFI-2001	NMX-AA-39-SCFI-2001
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SÓLIDOS TOTALES		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SULFATOS		3.3	mg/L		NMX-AA-74-1981	NMX-AA-74-1981
TURBIEDAD		D.P.	UTN		NMX-AA-38-SCFI-2001	MN 2130 B

COLOR	RESULTADOS		UNIDADES
	pH ORIGINAL	pH MODIFICADO	
pH			pH
LUMINANCIA			%
PUREZA			%
LONGITUD DE ONDA			nm
TONO			
MÉTODO DE PRUEBA	NMX-AA-17-1980	FECHA DE ANÁLISIS	

RESULTADOS DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA
		mg/L		EPA 8015-B

N.S.	NO SOLICITADO	D.P.	DETERMINACIÓN PENDIENTE
N.A.	NO ANALIZADO	UTN	UNIDAD DE TURBIEDAD NEFELOMÉTRICA
N.D.	NO DETECTADO	N.L.D.	NO SE LOGRÓ DETERMINAR POR PRESENCIA DE INTERFERENCIAS
N.C.	MEJOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	* PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES: PROMEDIO DIARIO	
		N.P.	NO PRESENTA

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.
- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.

RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA
(PUESTO)

(NOMBRE)

MÉXICO D.F., A DE DE 200

Laboratorio de Análisis Ambiental
Av. Sur de los Cien Metros S/N
Col. Nueva Vallejo, Del. Gustavo A. Madero
México, D. F., CP 07750
TEL/FAX: 53 88 34 24



Fig. III.2



Gobierno del Distrito Federal
Secretaría del Medio Ambiente
Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua,
Suelo y Residuos
Laboratorio de Análisis Ambiental
Convenio de Asistencia Técnica GDF-UNAM



INFORME DE PRUEBA DE CE-CCA-001/89

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	CÓDIGO DE LA MUESTRA	
FECHA DE MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	SIMPLE () COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL			
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	
COLONIA		DELEGACIÓN	
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO			
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO			

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:

EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO POR LA BRIGADA DE MUESTREO

PARÁMETRO	RESULTADO	PRECISIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	NORMA EMPLEADA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
TEMPERATURA		± 0.3	° C		NMX-AA-007-SCFI-2000	NMX-AA-007-SCFI-2000	40°C (313K)
pH		± 0.02	pH		NMX-AA-008-SCFI-2000	NMX-AA-008-SCFI-2000	5.5 - 10.0
MATERIA FLOTANTE		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-006-SCFI-2000	NMX-AA-006-SCFI-2000	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA		± 1%	□ S/cm		NMX-AA-093-SCFI-2000	NMX-AA-093-SCFI-2000	CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA

III. RESULTADOS

Fecha de recepción	
Fecha de informe de prueba	

BACTERIOLÓGICOS

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
COLIFORMES FECALES (NMP/100mL)		NO APLICA	NMP/100 mL		NMX-AA-42-1987	NMX-AA-42-1987 MN 9221 AB
COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)		NO APLICA	NMP/100 mL		NMX-AA-42-1987	NMX-AA-42-1987 MN 9221 AB
HUEVOS DE HELMINTO		NO APLICA	ORGANISMOS A		NOM-001-ECOL-96	NOM-001-ECOL-96 MN 9810 B
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO		6	mg/L		NMX-AA-28-SCFI-2001	ISO 5815-89 UNE 77 003-1989
PROTOZOARIOS		NO APLICA	ORGANISMOS A		NOM-001-ECOL-96	NOM-001-ECOL-96 MN 9810 B
TOXICIDAD CON DAPHNIA		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-087-1995-SCFI	NMX-AA-087-1995-SCFI



CÓDIGO DE LA MUESTRA

FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALCALINIDAD		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-36-SCFI-2001	NMX-AA-36-1980
CIANUROS		0.0031	mg/L		NMX-AA-58-SCFI-2001	NMX-AA-58-1982
CLORUROS		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-73-SCFI-2001	NMX-AA-73-1981
COLOR P.C.C.		D.P.	UC		NMX-AA-45-1981	NMX-AA-45-1981
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		11	mg/L		NMX-AA-30-SCFI-2001	NMX-AA-30-SCFI-2001
DUREZA TOTAL		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-72-SCFI-2001	NMX-AA-72-1981
FENÓLES		0.17	mg/L		NMX-AA-50-SCFI-2001	ASTM 1783-91
FLUORUROS		0.35	mg/L		NMX-AA-77-SCFI-2001	NMX-AA-77-1982
NITRATOS		D.P.	Mg/L		NMX-AA-79-SCFI-2001	NMX-AA-79-1981
NITRÓGENO AMONIAICAL		0.050	Mg/L		NMX-AA-26-1980	MN 4500-NH ₃ F
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SÓLIDOS SEDIMENTABLES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-04-SCFI-2000	NMX-AA-04-SCFI-2000
SÓLIDOS TOTALES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SULFATOS		3.3	Mg/L		NMX-AA-74-1981	NMX-AA-74-1981
SAAM		0.36	Mg/L		NMX-AA-39-SCFI-2001	NMX-AA-39-SCFI-2001
TURBIEDAD		D.P.	UTN		NMX-AA-38-SCFI-2001	MN 2130 B

METALES

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALUMINIO		0.085	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CADMIO		0.009	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
COBRE		0.01	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CROMO		0.028	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
HIERRO		0.024	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
MANGANESO		0.006	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
PLOMO		0.012	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
SODIO		0.052	mg/L		NO HAY	ASTM-D5086-90
ZINC		0.008	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001

NO ESTE PARÁMETRO NO SE DETERMINA EN EL LABORATORIO
 NO HAY NORMA MEXICANA RELATIVA AL PARÁMETRO
 N.S. NO SOLICITADO
 N.C. MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN.
 UTN UNIDAD DE TURBIEDAD NEFELOMÉTRICA
 NMP NÚMERO MÁS PROBABLE

N.D. NO DETECTADO
 N.A. NO ANALIZADO
 D.P. DETERMINACIÓN PENDIENTE
 N.P. NO PRESENTA
 UC UNIDADES DE COLOR

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME

- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.
- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.

**RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA
(PUESTO)**

(NOMBRE)
 MÉXICO D.F., A DE DE 200__

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Av. Sur de los Cien Metros S/N
 Col. Nueva Vallejo, Del. Gustavo A. Madero
 México, D. F., CP 07750
 TEL/FAX: 53 88 34 24



El siguiente diagrama de flujo, esquematiza las actividades que tienen lugar dentro del Laboratorio, para la integración del Informe Final de Prueba.

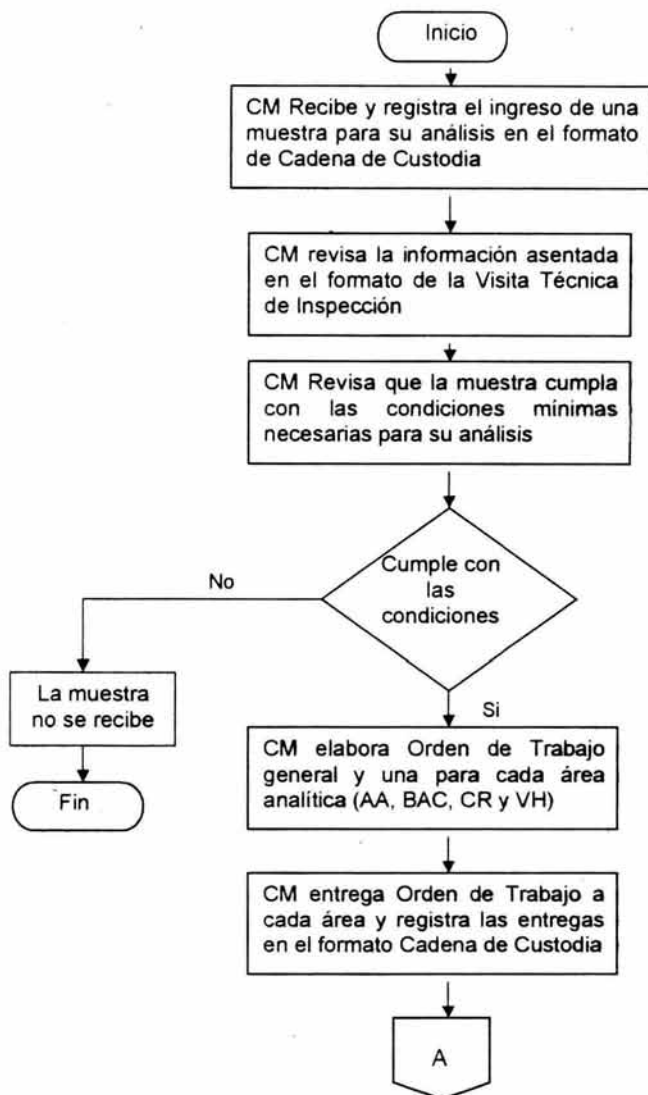


Fig. III.3 a

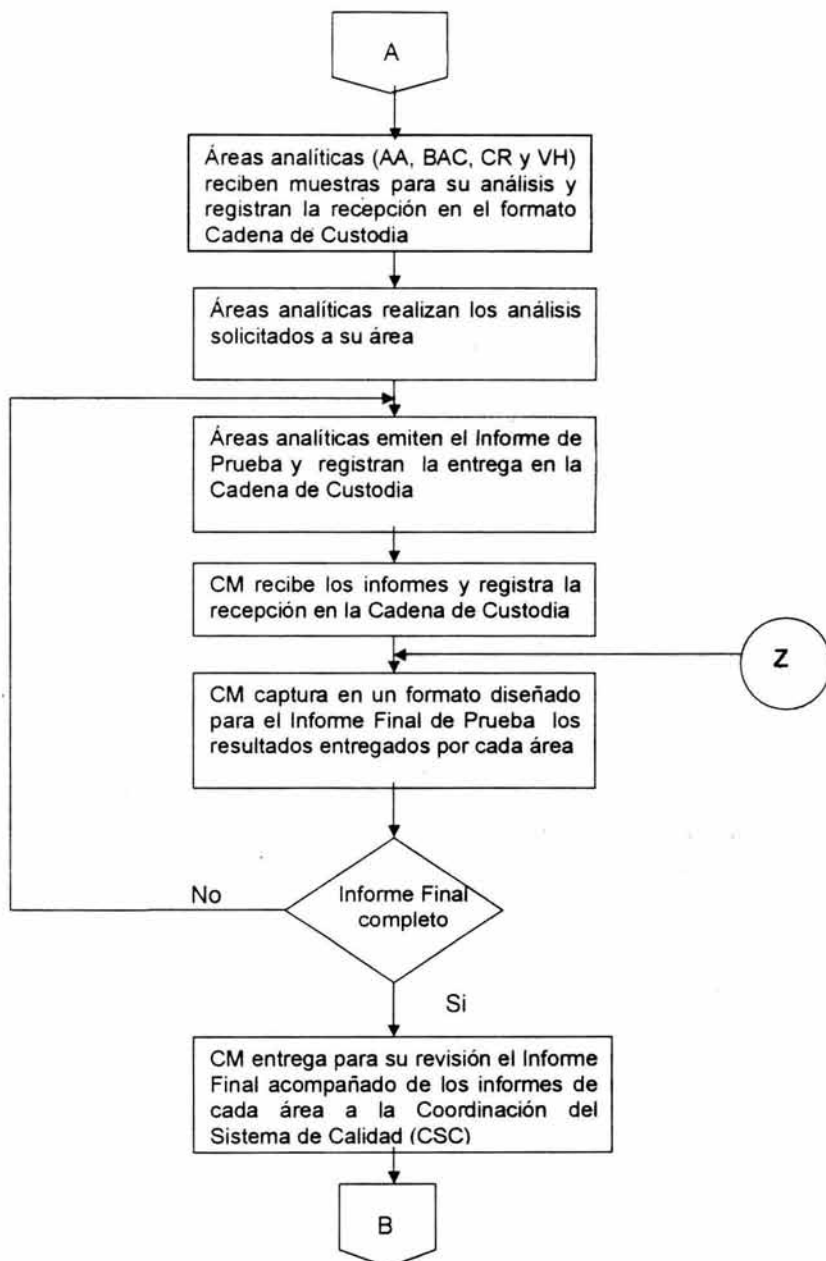


Fig. III.3 b

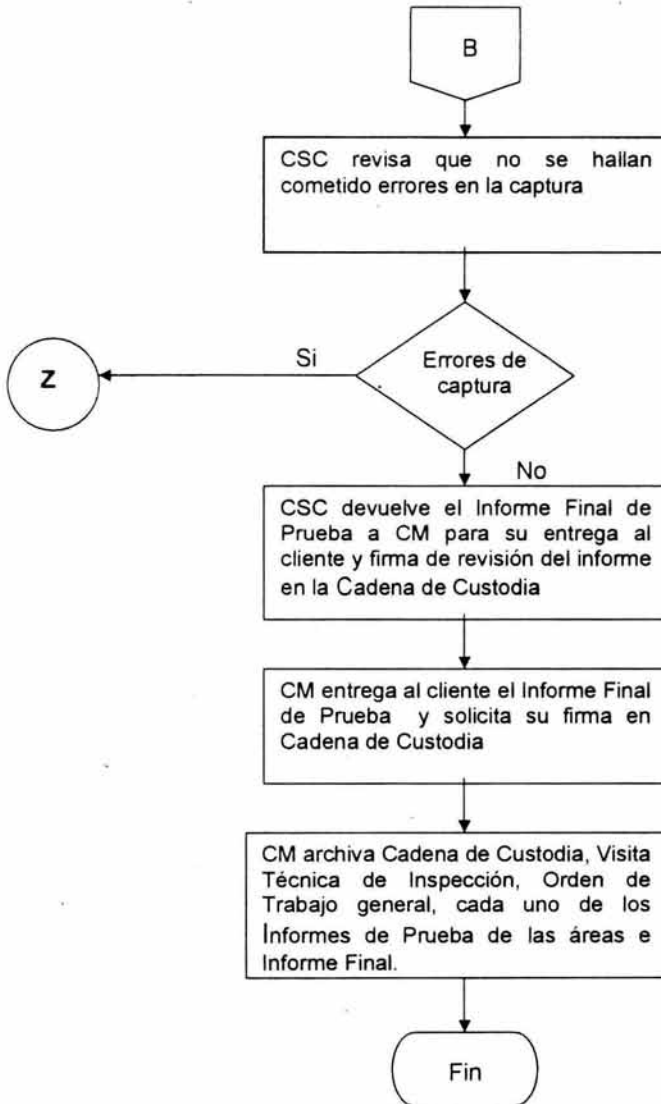


Fig. III.3 c



En el sistema actual, el desarrollo de este procedimiento representa inadecuado uso de los recursos humanos y computacionales, en cuanto a los recursos humanos, no se aprovecha adecuadamente las horas-hombre, porque el personal emplea tiempo en captura y revisión de datos, cuando debiera emplearlo en análisis, implantación de técnicas ó investigación, tal es el caso específico del personal del área de Control de Muestras que sus actividades actuales están enfocadas al llenado de formatos a mano y/o capturar, cuando necesita tiempo para investigación que permita la implantación de nuevas técnicas y con esto aumentar la capacidad analítica del Laboratorio, o el caso de la Coordinación del Sistema de Calidad que se encarga de revisar que no existan errores de captura, cuando debiera estar implantando sistemas de control calidad, que permitan la confiabilidad en los resultados de las determinaciones analíticas; en lo que respecta a los recursos computacionales, en particular a la emisión de los Informes de Prueba, tanto parciales como finales, el personal responsable, los elabora en el software de su preferencia, variando entre Word o Excel, lo que representa un sistema de procesamiento de archivos, es decir, incompatibilidad entre los archivos, información separada, aislada y duplicada.

En este sentido, se identifico la necesidad de desarrollar un sistema de información para la automatización del proceso de integración del Informe Final de Prueba y la optimización tanto de los recursos humanos como materiales con que cuenta el LAA.

Se pretende que el sistema sea de tipo amigable y no requiera de capacitación especial para el usuario final (personal del área Química, responsable de las determinaciones analíticas y emisión de informes).

ESTUDIO DE VIABILIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO

En el Laboratorio, actualmente se cuenta con una red LAN, a la que se encuentran conectadas 12 estaciones de trabajo, los sistemas operativos instalados en ellas son Windows (en versiones NT ó millenium) y se cuenta con el Office 2003 (instituido y actualizado desde la versión 97), del cual únicamente se emplea el Word y el Excel para documentos administrativos y/o emisión de informes de prueba y ocasionalmente el Power



Point para presentaciones. Con el desarrollo del sistema, se pretende aprovechar el Access, considerado para el diseño y manejo de bases de datos relacionales, por lo que puede concluirse que en cuanto a inversión para infraestructura que permita la implantación del sistema, es nula, con esto, se cumple el propósito de optimizar los recursos computacionales con que se cuenta.

MODELADO DEL SISTEMA

Durante la etapa de análisis de los requisitos del sistema, se crean modelos del sistema a construir, estos se concentran en lo que debe hacer el sistema, no en como lo hace.

Para la creación de modelos que se emplea una notación gráfica que muestra información, procesamiento, comportamiento del sistema y otras características con diferentes símbolos reconocibles.

Los modelos de datos, representan mediante Diagramas Entidad-Relación, las entidades que va procesar el sistema, la relación entre ellas y los procesos que las transforman.

EL MODELO DE DATOS DEL SISTEMA

El Diagrama Entidad-Relación (Fig. III.4), formado por rectángulos que representan las entidades, los rombos la relación entre ellas y las líneas el tipo de relación entre ellas (1 a 1 (uno a uno) ó 1 a N (uno a varios)), se muestran las entidades (Tabla III.1) determinadas para el sistema, a partir de los formatos que integran un expediente relativo a la emisión de un Informe Final de Prueba y la relación entre ellas.

Entidad	Asociada con el formato de:
TVT	Visita Técnica de Inspección
TCC	Cadena de Custodia
TOT	Orden de Trabajo
TAA	Informes de Prueba del área de Absorción Atómica
TBAC	Informes de Prueba del área de Bacteriología
TCR	Informes de Prueba del área de Cromatografía
TVH	Informes de Prueba del área de Vía Húmeda

Tabla III.1



Diagrama Entidad-Relación del Sistema

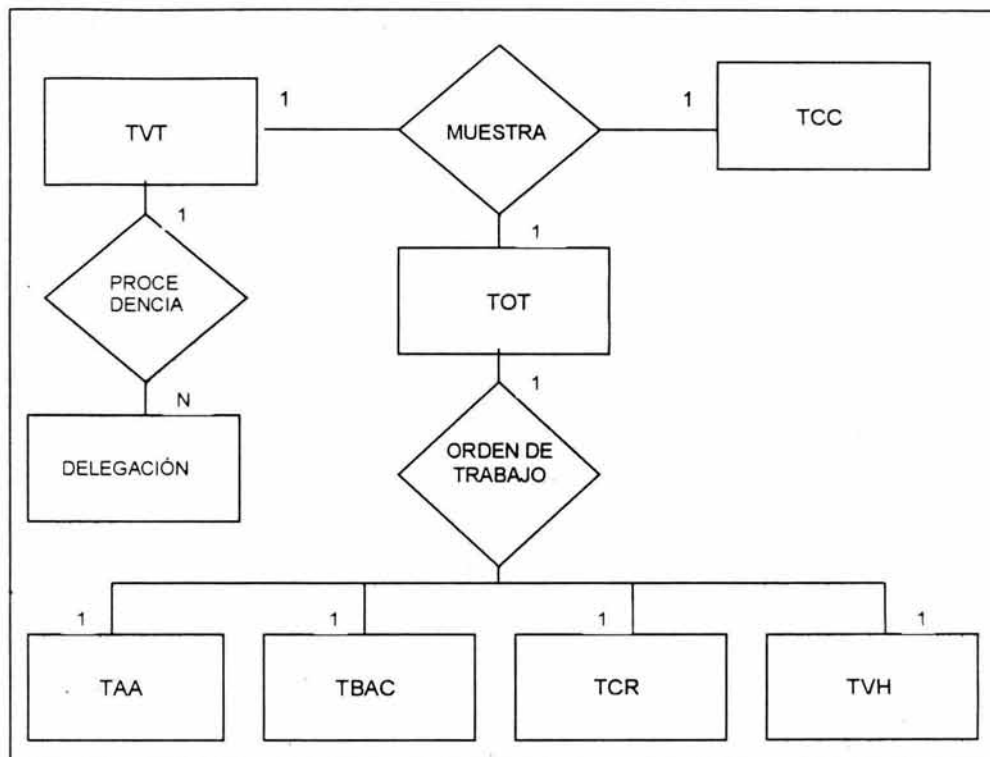


Fig. III.4

La relación MUESTRA, que existe entre las entidades de TVT, TCC y TOT es UNO a UNO, ya que para una muestra entregada al LAA, para su análisis, se genera uno y solo una Cadena de Custodia y uno y solo una Orden de Trabajo, de la misma manera, la relación ORDEN DE TRABAJO entre la entidad TOT y las entidades TAA, TBAC, TCT Y TVH (determinadas para la emisión de los informes por área) es UNO a UNO, dado que para una Orden de Trabajo se debe emitir uno y solo un informe de prueba por área. Finalmente, la relación PROCEDENCIA entre las entidad es DELEGACIÓN (para describir la procedencia de la muestra) y TVT, es de UNO a MUCHOS, ya que de una delegación pueden provenir muchas Visitas Técnicas.



MODELOS DE FLUJO DEL SISTEMA

Representado en primer instancia por el diagrama general del sistema (Fig. III.5) a desarrollar que muestra el flujo que a ha seguir la información desde la entrada hasta la salida.

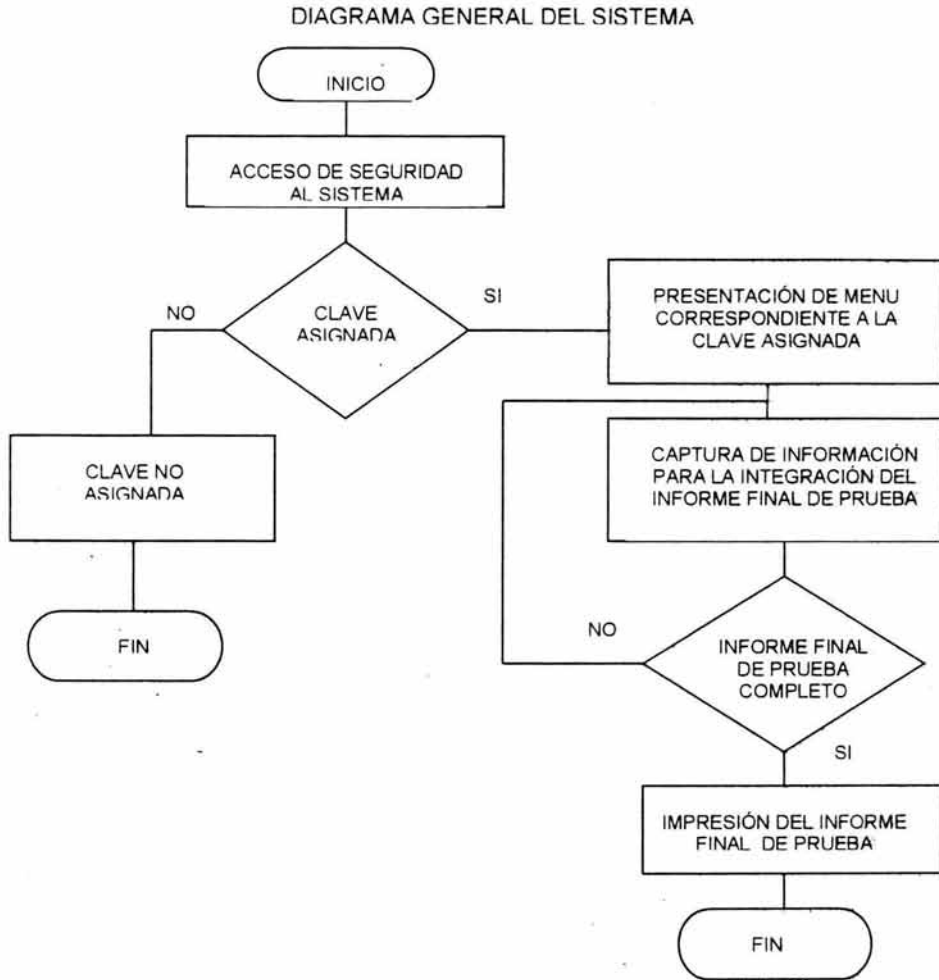


Fig. III.5



A menudo, los problemas son grandes o complejos para ser entendidos globalmente, motivo por el cual se tiende a hacer particiones, de forma que se puedan entender fácilmente y establecer interacciones entre las partes para que se pueda conseguir la función global.

Partiendo el diagrama general del sistema (Fig. III.5), para representar un mayor flujo de información y un mayor detalle funcional, a continuación, se presentan los diagramas que esquematizan en forma detallada los diferentes procesos a cubrir por parte del sistema.



DIAGRAMA DE ACCESO DE SEGURIDAD AL SISTEMA (Fig. III.6)

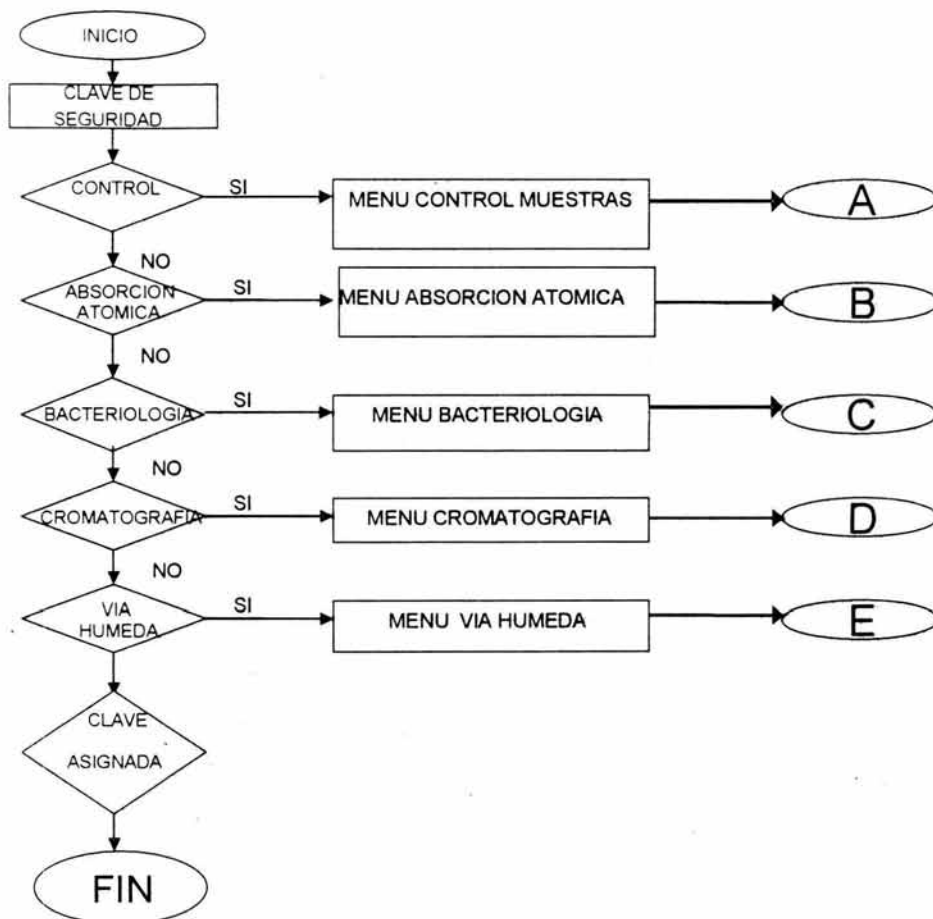


Fig. III.6

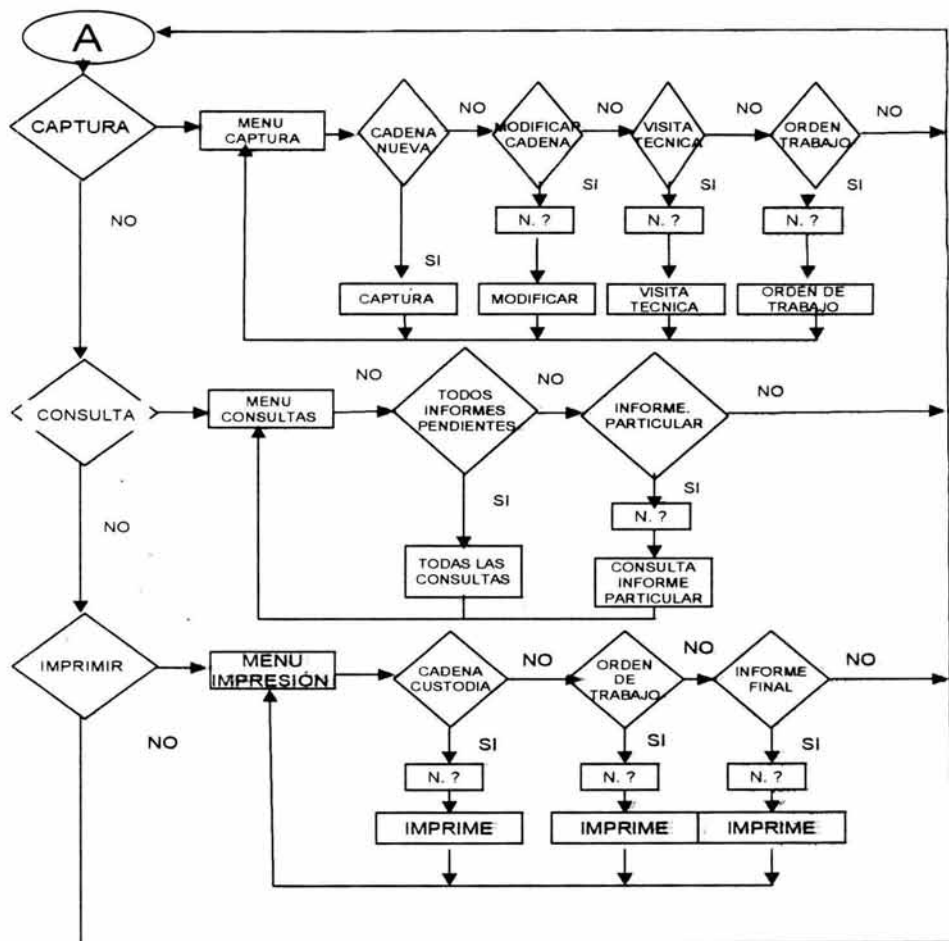
Este diagrama tiene el propósito de representar las restricciones de seguridad, al asegurar que el único medio de acceso al sistema, es a través de condiciones establecidas.



DIAGRAMAS PARA LA INTRODUCCIÓN DE INFORMACIÓN

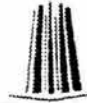
El diagrama (Fig. III.7), describe el flujo de la información, cuando la clave introducida corresponde a la asignada al área de Control de Muestras, responsable de dar de alta en el sistema, las muestras y de llevar un control del estado que guardan desde su ingreso hasta la emisión del Informe Final de Prueba Correspondiente.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLAVE DE ACCESO DE CONTROL DE MUESTRAS (Fig. III.7).



N ?= NUMERO DE INFORME

Fig. III.7



Los siguientes diagramas de flujo (Figs. III.8, III.9, III.10 y III.11), muestran la forma en que las áreas analíticas pueden ingresar y extraer información a través del sistema una vez que se ha introducido la clave de acceso asignada.

DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLAVE DE ACCESO DE ABSORCIÓN ATÓMICA (Fig. III.8).

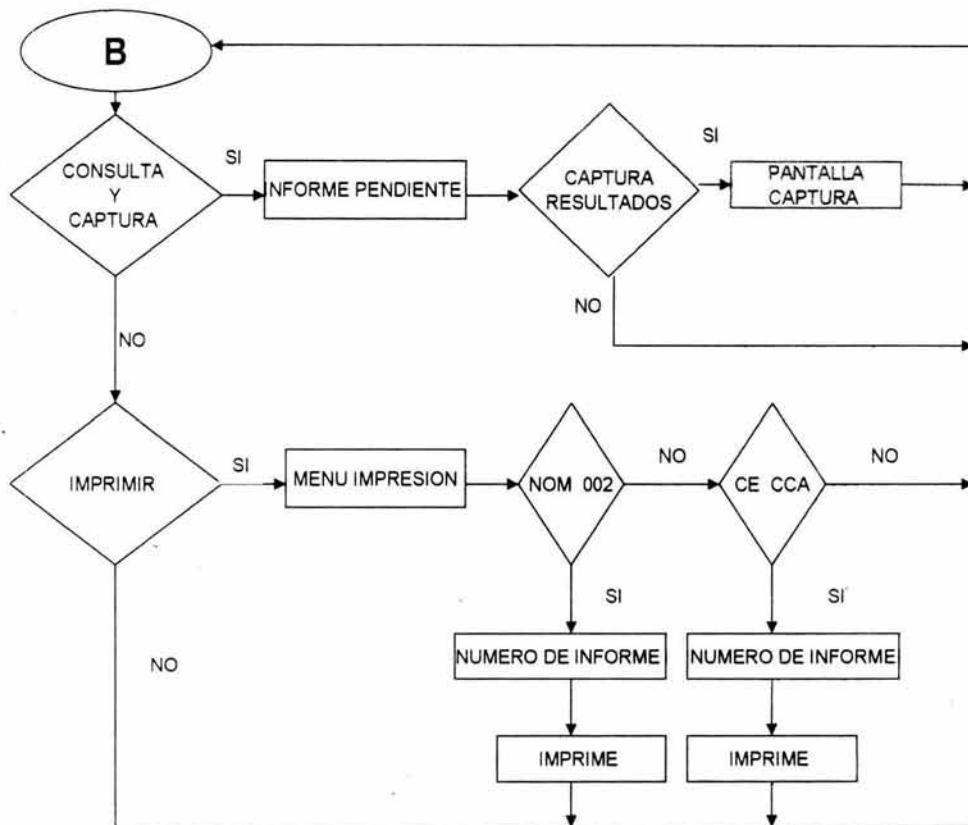


Fig. III.8



DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLAVE DE ACCESO DE BACTERIOLOGÍA (Fig. III.9)

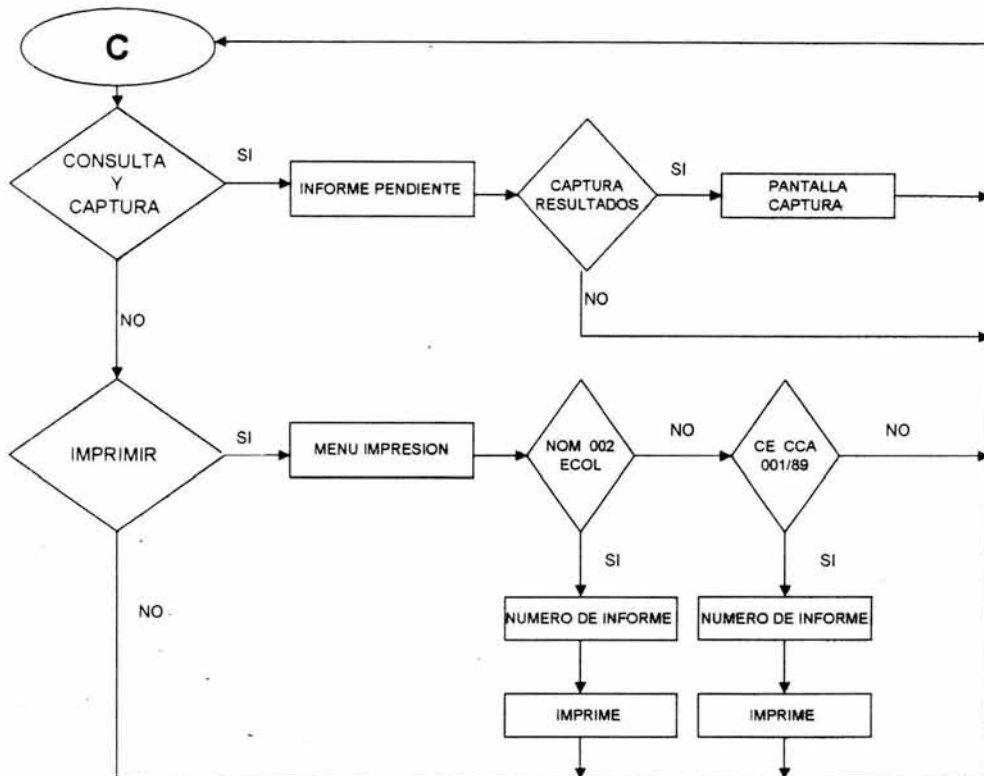


Fig. III.9



DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLAVE DE ACCESO DE CROMATOGRAFÍA (Fig. III.10)

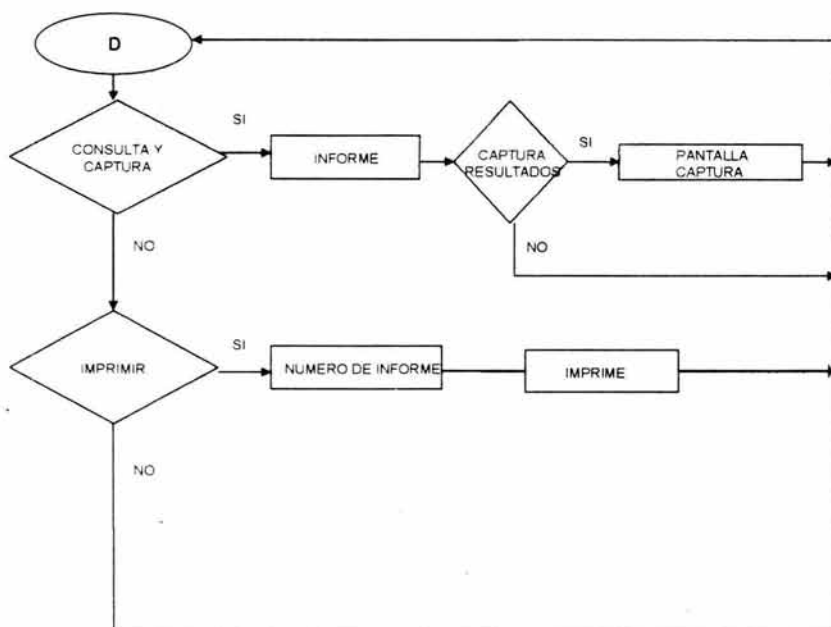


Fig. III.10



DIAGRAMA DE FLUJO PARA CLAVE DE ACCESO DEL ÁREA DE VÍA HÚMEDA (Fig. III.11)

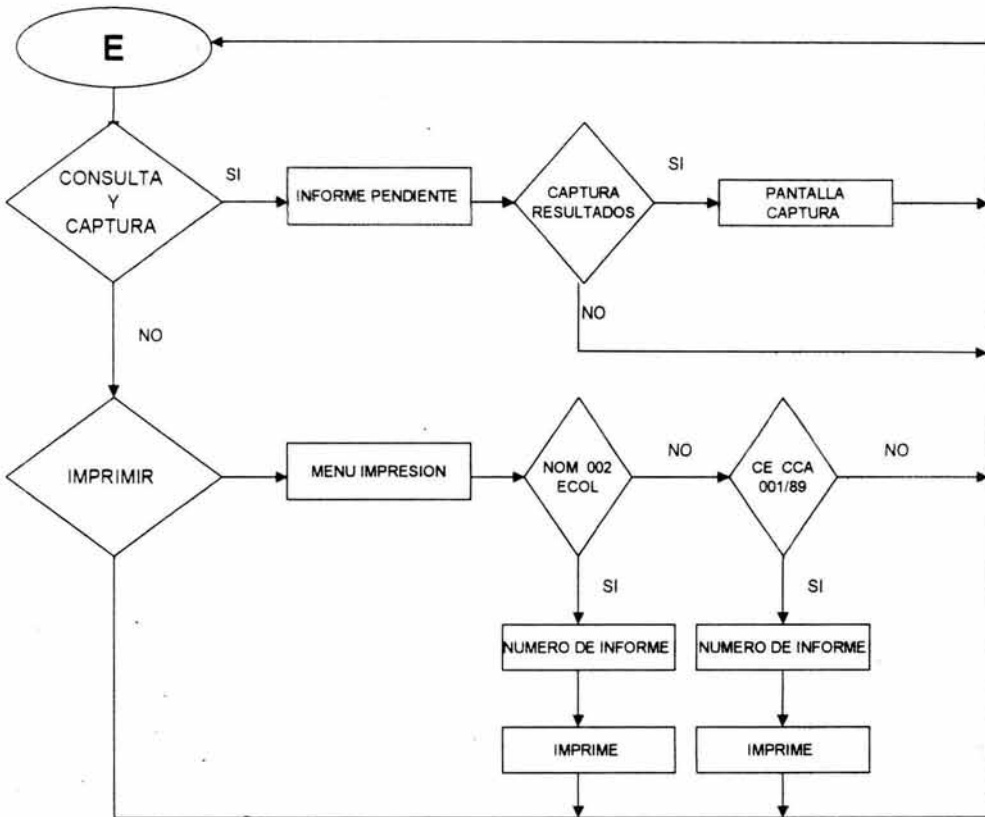


Fig. III.11



RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

Como se menciona, en la etapa de análisis, se recogen los requerimientos de los usuarios y de las áreas de aplicación, esta información se recoge de varias formas, ya sea entrevistando al personal, observando el funcionamiento de la empresa, examinando documentos, etc.

Partiendo de los formatos que integran un expediente para llegar a la emisión de un Informe Final de Prueba y de las instrucciones de llenado de cada uno de ellos, a continuación se plantean cada una de las tablas a crear y sus respectivos campos.

Tabla derivada de la (Fig. 1.2) e instructivo de llenado de la Cadena de Custodia (TCC)

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
Número de informe	Asignación del número de informe final de prueba, iniciando con 001 al recibir la primera muestra del año
Para asignar un código a la muestra se consideran varios datos (*)	
(*) Fecha de muestreo	Empleando el formato aammdd (añomesdia)
(*) Número de la delegación	A las 16 delegaciones del D.F. se les asigno un número (01, 02,... al 16) en orden alfabético (Álvaro Obregón, Benito Juárez, etc.)
(*) Muestra del tipo (01ª o 01C)	Se les clasifico en 01A para las muestras provenientes de lagos, lagunas o ríos y 01C para las descargas de agua residual es decir de origen industrial o de establecimientos.
(*) Consecutivo de la delegación	Por delegación se contabilizan las muestras, por lo que se asigna un consecutivo por muestra por delegación.
Para asignar responsables de la custodia de la muestra	
Responsable del muestreo	
Responsable de la recepción en el LAA	
Fecha de recepción	
Hora de recepción.	



Tabla derivada del formato (Fig. I.3) e instructivo de la Visita Técnica de Inspección (TVTI)

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
Inspección	Para registrar la Dirección responsable del muestreo (DVA ó DPASR).
Tipo de inspección	Para especificar si se trata de una inspección regular o en atención a una denuncia.
Razón social, Domicilio, Colonia C.P, Responsable del establecimiento	Información relativa al establecimiento muestreado.
Actividad del establecimiento	Para conocer el giro del que fue extraída la muestra.
Muestra simple/compuesta, Hora de muestreo, Observaciones del muestreo	Condiciones de muestreo y recepción de la muestra en el LAA.
Temperatura, pH, Conductividad, Materia flotante	Algunos parámetros determinados en campo que se deben considerar para un análisis confiable.
Fecha de análisis de: temperatura, pH, conductividad y materia flotante.	Para cada parámetro determinado, se anota la fecha de análisis.
Responsable del análisis de: temperatura, pH, conductividad y materia flotante	
Cantidad de muestra entregada para cada área (aa, bac, cr, vh)	
aa polietileno 1lt , bac y vh polietileno 4lt, cr ámbar 1lt, vh ámbar 1lt ,vh ámbar 1lt, vh frasco de boca ancha 1lt	Para la determinación de los parámetros es necesaria la toma de muestra en diferentes tipos de recipiente.



Condiciones requeridas por área necesarias para un análisis confiable	
aa 1lt con HNO ₃ a pH aprox. 2 bac y vh 4lt sin conservadores cr 1lt por duplicado sin conservadores vh 1lt con H ₂ SO ₄ a pH aprox. 2 vh 1lt con NaOH a pH de 12 vh 1lt con H ₂ SO ₄ a pH de 2	Se requiere la preservación de la muestra, lo cual se consigue adicionando algún reactivo.
Refrigeración de las muestras	La muestra debe ser refrigerada durante su transportación al Laboratorio.
Además del Número de informe, los campos relativos al código de la muestra, fecha y hora de recepción de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia).	

Tabla derivada del formato (Fig. I.4) e instructivo de la Orden de Trabajo (TOT)

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
aluminio, cadmio, cobre, cromo total, níquel, plomo, zinc, arsénico, mercurio, plata, hierro, manganeso, sodio	Para especificar si se analiza o no el parámetro por parte del área de: Absorción Atómica.
demanda bioquímica de oxígeno	Bacteriología.
tóxicos orgánicos, hidrocarburos	Cromatografía.
cianuros, cromo hexavalente, grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, cloruros, demanda química de oxígeno, dureza total, fenoles, fluoruros, nitratos, nitrógeno, saam, alcalinidad/acidez sólidos disueltos, sólidos totales, sulfatos, turbiedad, fósforo total, color	Vía Húmeda.
Además del Número de informe y de los campos relativos al código de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia) y a los de condiciones requeridas por área para un análisis confiable (definidos en el Informe de la Visita Técnica de Inspección).	



Tabla derivada de los informes de prueba de Absorción Atómica (TAA)

La definición de los campos se hizo a partir del análisis de los formatos relativos a los informes de prueba emitidos por esta área (figura 1.5 capítulo I y figura 4 del Anexo "A").

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
fecha de recep	Registro de la recepción de la muestra en el área.
Resultado: al, cd, cu, cr, ni, pb, zn, as, hg, ag, fe, mn na	Para el registro del resultado obtenido del análisis de cada parámetro (aluminio, cadmio, cobre, cromo, níquel, plomo, zinc, arsénico, mercurio, plata, hierro, manganeso y sodio).
fecha de análisis: al, cd, cu, cr, ni, pb, zn, as, hg, ag, fe, mn na	Registro de la fecha en que se realizó el análisis de cada parámetro.
Método: al, cd, cu, cr, ni, pb, zn, as, hg, ag, fe, mn na	Registro del método empleado en la determinación, uno para cada parámetro.
Analista: al, cd, cu, cr, ni, pb, zn, as, hg, ag, fe, mn na	Registro del responsable del análisis.
Observaciones	Interferencias en el análisis.
fecha de emisión de resultados	
jefe de área	Responsable de la emisión del informe del área.
Además del Número de informe y de los campos relativos al código de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia).	

Tabla derivada de los informes de prueba del área de Bacteriología.

Del análisis de los formatos relativos a los informes de prueba emitidos por esta área se concluye lo siguiente:

- 1.- En el informe de prueba emitido para las muestras provenientes de aguas residuales, por lo tanto analizadas de acuerdo a la NOM-002-ECOL-1996 solo se les determina la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) (figura 1.6 del capítulo I), y
- 2.- Para las muestras extraídas de lagos, lagunas ó ríos, los análisis se realizan de acuerdo a la Norma de Criterios Ecológicos CE-CCA-001/89 y esta marca que además de



la DBO, se debe determinar: *Daphnia*, protozoarios, huevos de helminto y coliformes fecales, y totales (figura 5 del Anexo "A").

Por lo tanto, para el área de Bacteriología se determinó la siguiente tabla: (TBAC)

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
Informe de prueba de la DBO	
fecha de recep	Registro de la recepción de la muestra en el área.
DBO resultado	Para el registro del resultado obtenido del análisis.
DBO método	Registro del método empleado.
DBO fecha de análisis	Registro de la fecha de análisis.
DBO analista	Analista del parámetro DBO.
observ anagua	Observaciones en la determinación de la DBO, en muestras de agua residual.
Informe de prueba de otros microorganismos (CE-CCA-001/89)	
daphnia resultado, protoz res, he res, cf res, ct res	Registro del resultado analítico de : <i>daphnia</i> , protozoarios, huevos de helminto y coliformes fecales, y totales.
daphnia fecha de análisis, protoz fecha de a, he fecha de a, cfct fecha de a	Registro de la fecha de análisis.
daphnia método, protoz método, he método, colf método	Registro del método empleado en la determinación.
daphnia analista, protoz analista, he analista, cfct analista	Registro del responsable del análisis.
observ anagua2	Observaciones en la determinación microorganismos.
fecha de emisión	Fecha de emisión del informe del área.
jefe de área	Responsable de la emisión del informe del área.
Además del Número de informe y de los campos relativos al código de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia) y a los de condiciones requeridas por área necesarias para un análisis confiable (definidos en el Informe de Visita Técnica de Inspección).	



Tabla derivada de los informes de prueba del área de Cromatografía (TCR).

El área de Cromatografía solo determina el parámetro de HTP (Hidrocarburos Totales del Petróleo) independientemente del origen de la muestra, por lo que el formato para la emisión de los informes de prueba, solo cambia en el título que hace referencia a la norma de acuerdo a lo especificado en la orden de trabajo. Por lo tanto los campos a considerar para esta área, son derivados del análisis indistintamente de la Fig. I.7.

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
fecha de recep	Registro de la entrega de muestra al área para su análisis.
HTP identificación	Resultado durante la fase orgánica.
HTP cuantificación	Resultado durante el sedimento.
HTP método	Resultado durante la fase.
Fecha análisis	Cuantificación de los hidrocarburos totales del petróleo encontrados en la muestra.
analista responsable	Método empleado.
Anexos	
fecha informe	Registro de la fecha de emisión del informe del área.
responsable informe	Registro del responsable del área de la emisión del informe.
Además del Número de informe y de los campos relativos al código de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia).	



Tabla derivada de los informes de prueba de Vía Húmeda (TVH).

La definición de los campos se hizo a partir del análisis de los formatos relativos a los informes de prueba emitidos por esta área (figura I.8 capítulo I fig. 6 del Anexo "A").

CAMPOS DEFINIDOS	JUSTIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
fecha de recep	Registro de la recepción de la muestra en el área.
Resultado: cianuros, cromo VI, grasas y aceites, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos, cloruros, demanda química de oxígeno, dureza total, fenoles, fluoruros, nitratos, nitrógeno, saam, alcalinidad/acidez sólidos disueltos, sólidos totales, sulfatos, turbiedad, fósforo total, color.	Registro del resultado obtenido del análisis de cada parámetro.
Fecha de análisis: cianuros, cromo hexavalente, grasas y aceites, sólidos sedim., sólidos susp., cloruros, demanda química de oxígeno, dureza total, fenoles, fluoruros, nitratos, nitrógeno, saam, alcalinidad/acidez sólidos disueltos, sólidos totales, sulfatos, turbiedad, fósforo total, color.	Registro de la fecha de análisis de cada parámetro.
Método: cianuros, cromo hexavalente, grasas y aceites, sólidos sedim., sólidos susp., cloruros, demanda química de oxígeno, dureza total, fenoles, fluoruros, nitratos, nitrógeno, saam, alcalinidad/acidez sólidos disueltos, sólidos totales, sulfatos, turbiedad, fósforo total, color.	Registro del método empleado en la determinación.



Analista: cianuros, cromo hexavalente, grasas y aceites, sólidos sedim., sólidos susp., cloruros, demanda química de oxígeno, dureza total, fenoles, fluoruros, nitratos, nitrógeno, saam, alcalinidad/acidez sólidos disueltos, sólidos totales, sulfatos, turbiedad, fósforo total, color.	Registro del responsable del análisis.
color, fecha de análisis, color ph1, color ph2, lumin ph1, lumin ph2, pureza ph1, pureza ph2, longitud de onda ph1, longitud de onda ph2, tono ph1, tono ph2	El resultado de la determinación de color además de tener un valor numérico, se determina la luminancia, la pureza, el ph, la longitud de onda antes y después del análisis. por lo tanto se requiere de los campos para el registro de dichos valores.
observaciones	Interferencia en el análisis.
fecha emisión resultados	Registro de la fecha en que se emite el informe de resultados.
jefe de área	Registro del responsable del informe.
Además del Número de Informe y de los campos relativos al código de la muestra (definidos en la Cadena de Custodia).	

Del anterior planteamiento, se determinó la conveniencia de diseñar una tabla por formato, es decir, para el manejo de la información relativa a la Cadena de Custodia, se diseñó una tabla que contiene los campos necesarios, para el formato Visita Técnica de Inspección una tabla que contiene los campos relativos y así sucesivamente, por lo cual, las tablas planteadas en primer instancia son las que se listan a continuación.



Nombre de la Tabla	Asociada con la información requerida para el formato de:
TCC	Cadena de Custodia
TVT	Visita Técnica de Inspección
TOT	Orden de Trabajo
TAA	Informes de Prueba del área de Absorción Atómica
TBAC	Informes de Prueba del área de Bacteriología
TCR	Informes de Prueba del área de Cromatografía
TVH	Informes de Prueba del área de Vía Húmeda

El campo llave primaria definido en la Tabla TCC es el campo "No. de Informe", dado que este campo es el común y único por informe de prueba, este nos permite plantear una relación UNO A UNO con cada una de las anteriores tablas diseñadas, dado que para una solicitud de análisis a una muestra X, existirá uno y solo una Visita Técnica de Inspección, una Orden de Trabajo y un Informe de Prueba emitido por cada área, siendo el campo No. De Informe en el resto de las tablas la llave foránea.

Otra tabla planteada para lograr la automatización del sistema, es la de TDELEGACIÓN, ya que se observó que dentro del Laboratorio a cada delegación se le asocia con un Número (01, 02,... al 16 en orden alfabético Álvaro Obregón, Benito Juárez,...Xochimilco, respectivamente) para contar con un control de muestras provenientes por Delegación.

Una vez determinados los campos correspondientes a cada tabla, el siguiente paso es la determinación de las relaciones entre ellos, para lo que primeramente es necesaria la identificación de los campos que son llave primaria, es decir, los que se emplean para establecer las relaciones entre las diferentes tablas.

Otra llave principal definida en la Tabla TDELEGACIONES es el campo "No. de delegación", relacionado con la tabla TCC, en esta caso la relación es de UNO a MUCHOS, ya que cada No. de delegación puede corresponder a más de un informe de prueba.



Por ejemplo: parte de las tablas TCC y TDELEGACIONES son las siguientes:

TDELEGACIONES		TCC	
NO. DELEGACION	DELEGACION	NO. DE INFORME	NO. DELEGACION
04	COYOACAN	001	10
05	CUAJIMALPA	002	07
06	CUAUHTEMOC	003	07
07	GUSTAVO A. MADERO	004	07
08	IZTACALCO	005	07
17	ESTADO DE MEXICO	015	07

Partiendo del anterior planteamiento, se concluyo que las tablas y sus campos son las que se presentan en las Figs. III. 12 a y III. 12 b.



LAS TABLAS Y SUS CAMPOS

TVT	TOT	DELEGACIONES
NUMERO DE INFORME	NUMERO DE INFORME	DELEGACION
INSPECCION	OTAA	DELEGACION NUMERO
TIPO DE INSPECCION	OTBAC	
RAZON SOCIAL	OTCR	
DOMICILIO	OTVH	
COLONIA	AA AL	
CP	AA CD	
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO	AA CU	
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	AA CR TOTAL	
MUESTRA S/C	AA NI	
FECHA MUESTREO	AA PB	
HORA DE MUESTREO	AA ZN	
OBSERVACIONES DEL MUESTREO	AA AS	
TEMPERATURA	AA HG	
pH	AA AG	
CONDUCTIVIDAD	AA FE	
MATERIA FLOTANTE	AA MN	
FECHA DE ANALISIS TEMPHCONDMF	AA NA	
OTRO	BA DBO	
RESULTADO OTRO	BA CF	
PRECISION	BA CT	
UNIDAD	BA HE	
LIMITE	BA DAP	
AAPOLIETILENO 1LT	CR HIDROCARBUROS	
CR AMBAR 1L FENOL	CR TOXICOS ORGANICOS	
VH AMBAR 1L	VH CR 6	
VH AMBAR2 1L	VH GRASAS Y ACEITES	
VH BOCA ANCHA 1L	VH SAAM	
VH-BAC POLIETILENO 4L	VH SOL SEDIM	
AACONHNO3	VH CIANUROS	
CR OTROS COMPUESTOS	VH FLORUROS	
VH CON H2SO4 A pH 2	VH ALCALINIDAD	
VH CON NaOH	VH ACIDEZ	
VH H2SO4	VH COLOR	
VH SIN CONSERVADORES	VH DQO	
REFRIGERACION DURANTE EL TRANSPORTE	VH DUREZA	
OBSERVACIONES	VH FOSFORO TOTAL	
RESP INFORME FINAL	VH NITROGENO	
FECHA DE FIRMA DEL INFORME	VH SOLIDOS DISUELTOS	
INFORME IMPRESO	VH SOLIDOS SUSPENDIDOS	
	VH SOLIDOS TOTALES	
	VH CLORUROS	
	VH SULFATOS	
	VH NITRATOS	
	VH TURBIEDAD	
	VH FENOLES	

TCC
CONTADOR
NUMERO DE INFORME
FECHA DE MUESTREO
DELEGACION NUMERO
MUESTRA DEL TIPO
CONSECUTIVO
RESPONSABLE DEL MUESTREO
RECIBIO LA MUESTRA
FECHA DE RECEPCION
HORA DE RECEPCION

TBAC
NUMERO DE INFORME
FECHA DE RECEP
DBO RESULTADO
CT RES
CF RES
DAPHNIA RESULTADO
PROTOZ RES
HE RES
DBO METODO
COLIF METODOS
DAPHNIA METODO
PROTOZ METODOS
HE METODOS
DBO ANALISTA
COLIF ANALISTA
DAPHNIA ANALISTA
PROTOZ ANALISTA
HE ANALISTA
DBO FECHA DE ANALISIS
COLIF FECHA DE A
DAPHNIA FECHA DE ANALISIS
PROTOZ FECHA DE A
HE FECHA DE A
CFCT UNIDADES
DBO FECHA EMIS
OBSERVACIONES
OBSERV ANAGUA
JEFE DE AREA
FECHA DE EMISION
EMITIO RESULTADOS

Fig. III.5 a



TCR	TAA	TVH
NUMERO DE INFORME	NUMERO DE INFORME	NUMERO DE INFORME
FECHA RECEP	FECHA DE RECEP	FECHA DE RECEP
HTP IDENTIFICACIÓN	AL RESULTADO	CIANUROS RESULTADO
HTP CUANTIFICACIÓN	CD RESULTADO	CR 6 RESULTADO
FECHA ANALISIS	CU RESULTADO	GRASAS Y ACEITES RESULTADO
ANALISTA RESPONSABLE	CR TOTAL RESULTADO	SOL SEDIM RESULTADO
ANEXOS	NI RESULTADO	SOLIDOS SUSPENDIDOS RESULTADO
FECHA INFORME	PB RESULTADO	CLORUROS RESULTADO
RESPONSABLE INFORME	ZN RESULTADO	DQO RESULTADO
EMITTO RESULTADOS	AS RESULTADO	DUREZA RESULTADO
	HG RESULTADO	FENOLES RESULTADO
	AG RESULTADO	FLORUROS RESULTADO
	FE RESULTADO	NITRATOS RESULTADO
	MN RESULTADO	NITROGENO RESULTADO
	NA RESULTADO	SAAM RESULTADO
	AL FECHA DE ANALISIS	ALCALINIDAD RESULTADO
	CD FECHA DE ANALISIS	SOLIDOS DISUELTOS RESULTADO
	CU FECHA DE ANALISIS	SOLIDOS TOTALES RESULTADO
	CR TOTAL FECHA DE ANALISIS	SULFATOS RESULTADO
	NI FECHA DE ANALISIS	TURBIEDAD RESULTADO
	PB FECHA DE ANALISIS	FOSFORO TOTAL RESULTADO
	ZN FECHA DE ANALISIS	COLOR RESULTADO
	AS FECHA DE ANALISIS	CIANUROS FECHA DE ANALISIS
	HG FECHA DE ANALISIS	CR 6 FECHA DE ANALISIS
	AG FECHA DE ANALISIS	GRASAS Y FECHA DE ANALISIS
	FE FECHA DE ANALISIS	SOL SEDIM FECHA DE ANALISIS
	MN FECHA DE ANALISIS	SOLIDOS SUSPENDIDOS FECHA DE ANALISIS
	NA FECHA DE ANALISIS	CLORUROS FECHA DE ANALISIS
	AL ANALISTA	DQO FECHA DE ANALISIS
	CD ANALISTA	DUREZA FECHA DE ANALISIS
	CU ANALISTA	FENOLES FECHA DE ANALISIS
	CR ANALISTA	FLORUROS FECHA DE ANALISIS
	NI ANALISTA	NITRATOS FECHA DE ANALISIS
	PB ANALISTA	NITROGENO FECHA DE ANALISIS
	ZN ANALISTA	SAAM FECHA DE ANALISIS
	AS ANALISTA	ALC/ACID
	HG ANALISTA	ALCALINIDAD FECHA DE ANALISIS
	AG ANALISTA	SOLIDOS DISUELTOS FECHA DE ANALISIS
	FE ANALISTA	SOLIDOS TOTALES FECHA DE ANALISIS
	MN ANALISTA	SULFATOS FECHA DE ANALISIS
	NA ANALISTA	TURBIEDAD FECHA DE ANALISIS
	OBSERVACIONES	FOSFORO TOTAL FECHA DE ANALISIS
	FECHA DE EMISION DE RESULTADOS	COLOR FECHA DE ANALISIS
	JEFE DE AREA	COLOR METODO
	EMITTO RESULTADOS	CIANUROS ANALISTA
		CR ANALISTA
		GRASAS Y ACEITES ANALISTA
		SOL SEDIM ANALISTA
		SOLIDOS SUSPENDIDOS ANALISTA
		CLORUROS ANALISTA
		DQO ANALISTA
		DUREZA ANALISTA
		FENOLES ANALISTA
		FLORUROS ANALISTA
		NITRATOS ANALISTA
		NITROGENO ANALISTA
		SAAM ANALISTA
		ALCALINIDAD ANALISTA
		SOLIDOS DISUELTOS ANALISTA
		SOLIDOS TOTALES ANALISTA
		SULFATOS ANALISTA
		TURBIEDAD ANALISTA
		FOSFORO TOTAL ANALISTA
		COLOR ANALISTA
		COLOR PH1
		COLOR PH2
		LUMIN PH1
		LUMIN PH2
		PUREZA PH1
		PUREZA PH2
		LONDA PH1
		LONDA PH2
		TONO PH1
		TONO PH2
		JEFE DE AREA
		OBSERVACIONES
		EMITTO RESULTADOS
		FECHA EMISION RESULTADOS

Fig. III.5 b



Cuando se trata de administrar grandes volúmenes de información, se requiere de trabajar con un programa que nos permita manejarla y automatizar los procedimientos típicos que se realizan sobre dicha información, a través del cual sea posible almacenar los datos relacionados entre si y que además, simplifique las tareas de búsqueda, análisis, actualizaciones y mantenimiento. Un DBMS permite definir, construir y manipular grandes volúmenes de información organizada a través de bases de datos, además de brindar las ventajas de seguridad, personalización de la base de datos y de recuperación e integridad.

Selección del Manejador de base de datos para el Sistema.

Teniendo en consideración que:

- El costo de algunos DBMS es alto, desde el equipamiento de Hardware, pasando por el licenciamiento hasta el entrenamiento de sus administradores,
- El software gratis puede llegar a ser un buen DMBS pero también puede presentar problemas de seguridad,
- El Sistema a desarrollar, no representa el diseño de base de datos demasiado robusta,
- El LAA es una dependencia subsidiada con los recursos económicos del Gobierno del Distrito Federal, y que la situación actualmente no se cuenta con recursos para ningún tipo de inversión,
- Que en el LAA se instituyó el uso del Office y este a su vez cuenta con el Access.

Se determino que de acuerdo a las necesidades del sistema, el Access es una herramienta que en principio, nos ayuda al cumplimiento del objetivo de automatizar la emisión de los Informes Finales de Prueba, ya que cumple con las principales funciones de un buen manejador de base de datos, de:

- Proporcionar a los usuarios la capacidad de almacenar datos en la base de datos, acceder a ellos y actualizarlos,



- Proporcionar un catálogo en el que se almacenan las descripciones de los datos,
- Proporcionar un mecanismo que asegure que la base de datos se actualiza correctamente,
- Proporcionar un mecanismo capaz de recuperar la base de datos en caso de que ocurra algún suceso que la dañe,
- Proporcionar un mecanismo de seguridad que garantice que solo usuarios autorizados puedan acceder a la base de datos,
- Ser capaz de integrarse a algún software de comunicación permitiendo la comunicación a través de un red.

Además de no representar inversión alguna (de acuerdo al estudio de viabilidad y análisis económico) en equipamiento de Hardware y el entrenamiento para utilizar esta base de datos es mínimo comparado con cualquier otro manejador de base de datos.

Para continuar con el desarrollo del sistema, se plantea el diagrama a bloques de la Fig. III.13, que resume los diagramas de flujo (Fig. III.6 a Fig. III.11), al mismo tiempo que facilita el diseño e implementación de menús, formularios e informes para la introducción y visualización de datos.

DIAGRAMA A BLOQUES DEL SISTEMA

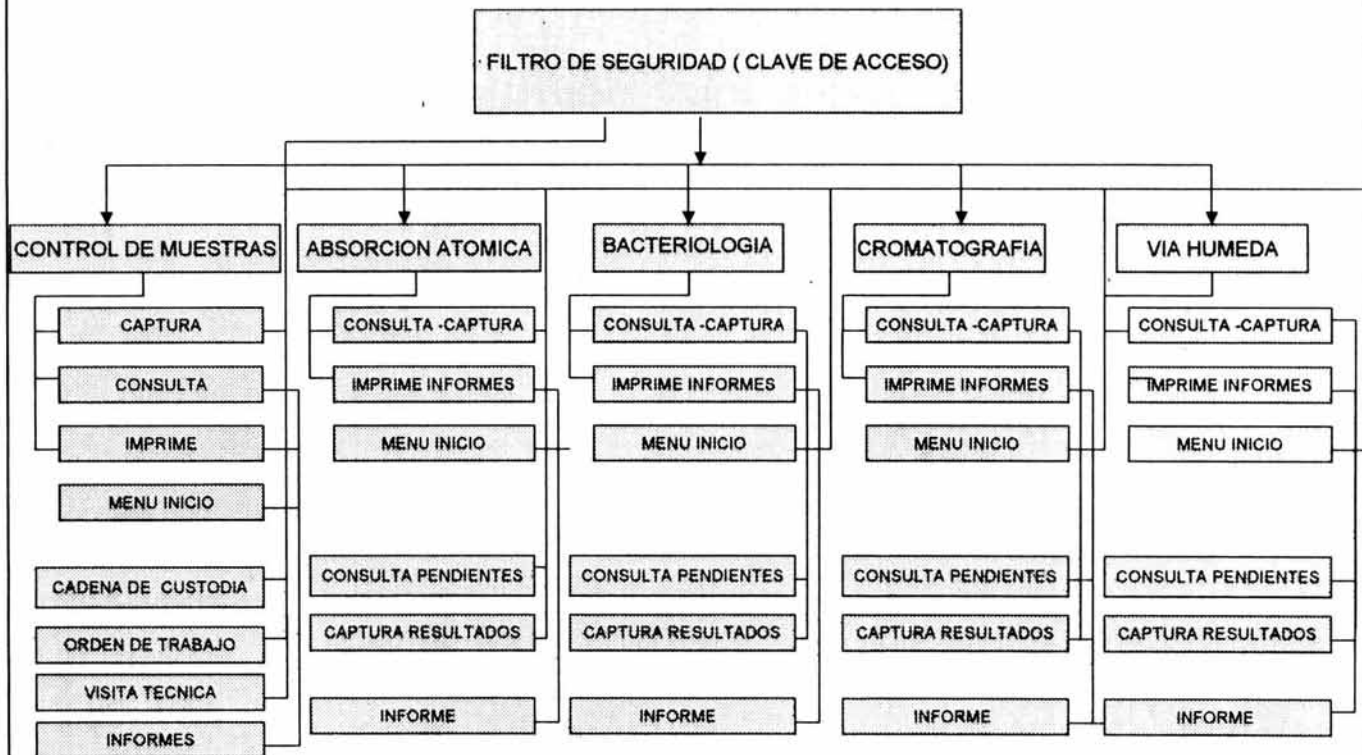


Fig. III.6





SEGURIDAD EN EL SISTEMA

La información de toda empresa es importante, aunque unos datos lo son mas que otros, por tal motivo se debe considerar el control de acceso a los mismos, no todos los usuarios pueden visualizar alguna información, para que un sistema de base de datos sea confiable debe mantener un grado de seguridad que garantice la autenticación y protección de los datos.

Con base a lo anterior y tomando en cuenta el diagrama de la figura III.6, en donde el primer bloque (llamado "CLAVE DE ACCESO") se diseñó la pantalla III.1.

Esta pantalla tiene el propósito de restringir el acceso, es decir que solo personal autorizado tendrá conocimiento de la "CLAVE DE ACCESO".

TECLEE SU CLAVE DE
ACCESO

ACEPTAR FIN

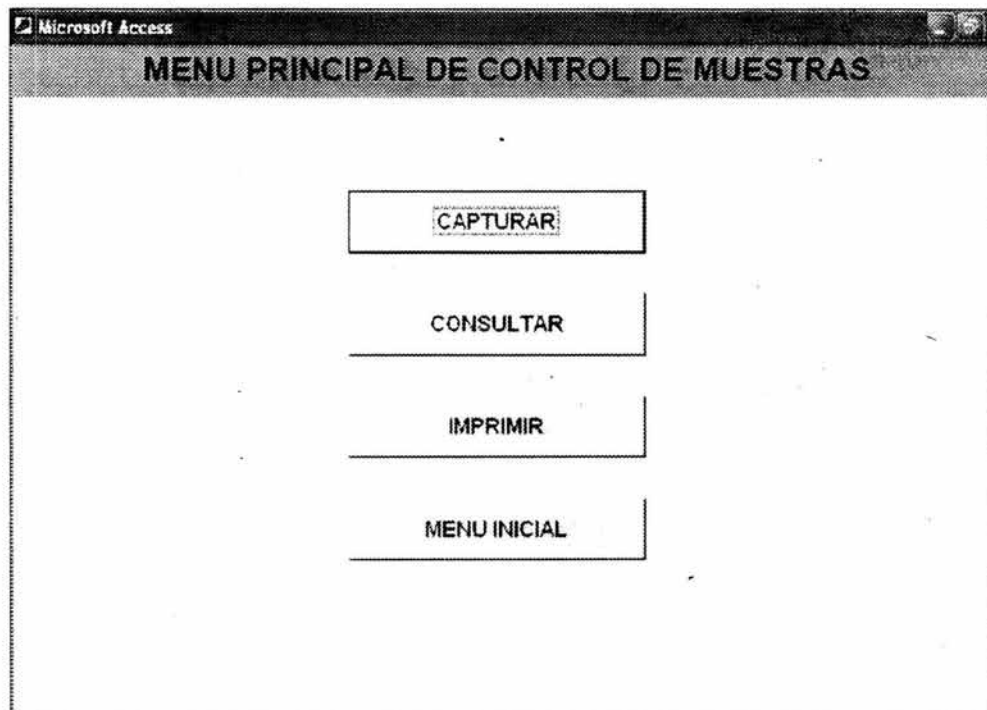
Pantalla III.1



Se definió una clave de acceso por área y dependiendo de esta, el sistema despliega un "Menú de Área" diseñado para cada una.

Con base al diagrama de flujo (figs. III.3 a, III b y III c), en el que se observa que para que sea necesaria la emisión de un Informe Final de Prueba, es requisito el ingreso de una muestra al Laboratorio para su análisis. El área de Control de Muestras es la responsable de recibirlas, revisar la información relativa a la misma, presentar una orden de análisis a cada área, recabar los resultados analíticos obtenidos en las áreas e integrar un informe final.

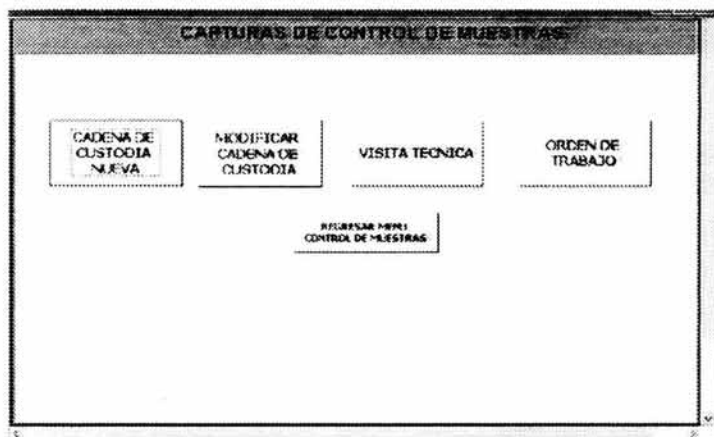
El sistema permite la automatización de las actividades a cargo del área, una vez que ha sido tecleada la clave correspondiente, ya que nos presenta el "Menú Principal de Control de Muestras" (pantalla III.2)



Pantalla III.2



Los procesos de crear la cadena de custodia y las ordenes de trabajo para las áreas analíticas se hacen posibles seleccionando el botón **"CAPTURAR"** el cual presenta el menú de "CAPTURAS DE CONTROL DE MUESTRAS" (pantalla III.3). Este permite desplazarse entre las diferentes pantallas para captura de información general de la muestra, necesaria para la generación de los formatos de: Cadena de Custodia y Orden de Trabajo.



Pantalla III.3

El botón **"Cadena de Custodia Nueva"**, presenta la pantalla III.4 "CAPTURA DE CADENA DE CUSTODIA", en donde se da de alta un registro, en esta pantalla, se asigna el No. De informe (llave principal en la Base de Datos), se genera un "Código de la Muestra" a partir de los campos de fecha de muestro (en el formato aammdd donde aa corresponde a los dos últimos dígitos del año en curso, mm al número de mes y dd al día), delegación, tipo de la muestra y consecutivo de la delegación (ejemplo de código de muestra 010116 07 01C 005, se refiere a una muestra tomada el año 2001, mes 01, día 16 de la delegación 07* Gustavo A. Madero, del tipo de muestra 01C (asignado al programa de agua residual), muestra No. 005 de la delegación GAM), responsable del muestreo, la recepción de la muestra y de la actividad del establecimiento.

- En el Laboratorio se emplea una codificación para las diferentes delegaciones de la Ciudad de México, está se elaboró en orden alfabético, así 01 corresponde a Alvaro Obregon, 02 a Azcapotzalco, 03 a Benito Juárez, etc. Con el propósito de facilitar la captura de este dato, se diseño una tabla que contiene esta codificación y se diseño un cuadro de lista que permite seleccionarla.



CAPTURA CADENA DE CUSTODIA				
NÚMERO DE INFORME:	DIRECCION RESPONSABLE DEL MUESTREO			
	INSPECCION ATENDIENDO A:			
CODIGO DE LA MUESTRA			CONSECUTIVO DE LA DELEGACION	
FECHA (AAMDD):		FECHA DE MUESTREO:		
FECHA DE RECEPCION:		HORA DE RECEPCION:		
MUESTRA S C		MUESTRA DEL TIPO:		DELEGACION
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:				01 ALVARO OBREGON
RECIBIO LA MUESTRA:				02 AZCAPOTZALCO
RESPONSABLE DEL MUESTREO:				03 BENITO JUAREZ
				04 COYOACAN
				05 CUAJIMALPA
				06 CUAUHTEMOC
				07 GUSTAVO A. MORA
				08 IZTACALCO
GUARDAR INFORMACION		REGRESAR MENU ANTERIOR		

Pantalla III.4

Al seleccionar el botón "Modificar Cadena de Custodia" del menú "Capturas de Control de Muestras", el sistema solicita el Número de Informe asignado al registro a modificar, si el Número tecleado corresponde a un registro existente, se presenta la pantalla III.5 "MODIFICAR CADENA DE CUSTODIA", que contiene la información previamente capturada para ese Número de Informe.

(Una vez que se ha dado de alta un registro, para cualquier movimiento, el sistema solicita el Número De Informe asignado y en respuesta lo presenta, así como el código de la muestra y la actividad del establecimiento, estos campos se presentan solo de lectura para evitar modificaciones).



MODIFICAR CADENA DE CUSTODIA			
NÚM. DE INFORME:	132	INPE (O EL RESPONSABLE DEL MUESTREO):	DIRECCION DE PROYECTOS DE AGUA, SIBOLO Y RESID.
		INSPECCION ATENDIENDO A:	REGULAR
CODIGO DE LA MUESTRA		CONSECUTIVO DE LA DELEGACION:	058
FECHA (AA/MM/DD):	01/11/03	FECHA DE MUESTREO:	14/Nov/03
FECHA DE RECEPCION:	14/11/03	HORA DE RECEPCION:	04:20 p.m.
MUESTRA S/C:	SIMPLE	MUESTRA DEL TIPO:	015
		DELEGACION:	10
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:	RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)	10	MAGDALENA
RECIBO LA MUESTRA:	LO. MARTIN BAUTISTA HERNANDEZ	11	MIGUEL HIDALGO
RESPONSABLE DEL MUESTREO:	DANIEL GUTIERREZ	12	MILPA ALTA
		13	TLANHUAC
		14	TALPAH
		15	VENUSTIANO CARRANZA
		16	XOCHIMILCO
		17	ESTADO DE MEXICO
<input type="button" value="GUARDAR INFORMACION"/>		<input type="button" value="REGRESAR MENU ANTERIOR"/>	

Pantalla III.5

El botón "VISITA TÉCNICA" presenta la pantalla III.6 "CAPTURA DEL INFORME TÉCNICO DE VISITA DE INSPECCION", para registrar la información relativa al establecimiento, a las condiciones de la muestra, hora de muestreo, el número de recipientes entregados, cantidad de muestra contenida en ellos y preservación de la misma.

CAPTURA DEL INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCION			
NÚMERO DE INFORME:	132	ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:	RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)
		INFORME DE ACUERDO A:	ANÁLISIS DE AGUA
I. INFORMACION DEL ESTABLECIMIENTO			
RAZON SOCIAL:			
DIRECCION:			
COLONIA:	CODIGO POSTAL:		
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO:			
OBSERVACIONES EN LA TOMA DE LA MUESTRA Y DESCRIPCION FISICA DE LA MUESTRA:			
HORA DE MUESTREO: 13:45			
II. DATOS DEL MUESTREO			
HORA DE MUESTREO:		01:45 p.m.	
PARAMETRO:	RESULTADO:	PARAMETRO:	RESULTADO:
TEMPERATURA:	10.8	PH:	7.10
	1431102	CONDUCTIVIDAD:	32.0
	1431102		1431102
UNIDAD:		PRECISION:	
FECHA DE ANALISIS:		HORA TEMP. FAB:	
III. RECIPIENTES ENTREGADOS:			
AREA:	RECIPIENTE:	CANTIDAD:	PRESERVACION DE LAS MUESTRAS:
AA	POLIETILENO 1L	1	Para metales pesados con HNO3 a pH 2 aprox.
CR	VIDRIO AMBAR 1L	0	Otros compuestos, (por duplicado si conservamos)
VH	VIDRIO AMBAR 1L	0	Para iones con H2SO4 a pH 2 aprox. (por duplicado)
VH	VIDRIO AMBAR 1L	0	Para nitratos con NaOH a pH 12 aprox.
VH	VIDRIO B/ANCHA 1L	0	Para grasas y aceites con H2SO4 a pH 2 aprox.
VH	POLIETILENO 4L	0	Para incoagulables sin conservadores
LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE AL LLA			

Pantalla III.6



El botón "ORDEN DE TRABAJO", presenta la pantalla III.7, "ORDEN DE TRABAJO DE ANÁLISIS", que contiene la lista de los parámetros que se determinan por área, para seleccionar los parámetros a analizar a la muestra.

ORDEN DE TRABAJO DE ANALISIS			
DE ACUERDO A: ANALISIS DE AGUA			
NUMERO DE INFORME:	132	CODIGO DE LA MUESTRA:	021114 10 01A 058
		ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:	RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)
OT P/ABSORCION ATOMICA <input checked="" type="checkbox"/>		OT P/BACTERIOLOGIA <input checked="" type="checkbox"/>	VIA HUMEDA <input checked="" type="checkbox"/>
ALUMINIO: <input checked="" type="checkbox"/>	CR. TOTAL: <input checked="" type="checkbox"/>	DBO: <input checked="" type="checkbox"/>	ALCALINIDAD: <input checked="" type="checkbox"/>
ARGEN: <input checked="" type="checkbox"/>	SODIO: <input checked="" type="checkbox"/>	COEF. FECAL: <input checked="" type="checkbox"/>	CLORURO: <input type="checkbox"/>
CADMIO: <input checked="" type="checkbox"/>		COEF. TOTAL: <input checked="" type="checkbox"/>	DUREZA TOTAL: <input checked="" type="checkbox"/>
CIBRE: <input checked="" type="checkbox"/>		HUEVOS DE H: <input checked="" type="checkbox"/>	FEFULES: <input checked="" type="checkbox"/>
HEPRO: <input checked="" type="checkbox"/>		DAPNIA: <input type="checkbox"/>	COLOP: <input checked="" type="checkbox"/>
MANISARES: <input checked="" type="checkbox"/>			CPOMO VE: <input checked="" type="checkbox"/>
MERCURIO: <input checked="" type="checkbox"/>			FLOPUBOS: <input checked="" type="checkbox"/>
NIOGEL: <input type="checkbox"/>		CROMATOGRAFIA <input type="checkbox"/>	GVA: <input type="checkbox"/>
PLATA: <input type="checkbox"/>		TOXICOS ORGANICOS <input type="checkbox"/>	INTRATOS: <input checked="" type="checkbox"/>
PLOMBO: <input checked="" type="checkbox"/>		HIDROCARBUROS: <input type="checkbox"/>	INTROGEIO: <input checked="" type="checkbox"/>
ZINC: <input checked="" type="checkbox"/>			SAAME: <input type="checkbox"/>
			SOL. SUSP.: <input type="checkbox"/>
			SOL. TOTALES: <input checked="" type="checkbox"/>
			SOL. DISUEL.: <input checked="" type="checkbox"/>
			SOLFATOS: <input checked="" type="checkbox"/>
GUARDAR INFORMACION		REGRESAR AL MENU ANTERIOR	

Pantalla III.7

El área de Control de Muestras también tenía a su cargo, en el sistema anterior, la captura de los resultados emitidos por cada área para la integración del Informe Final, en el sistema actual, su cargo se reduce a la consulta de los informes capturados por cada área, con el botón "CONSULTAR" (de la pantalla III.2). Este botón nos presenta la pantalla III.8 "CONSULTAS DEL CONTROL DE MUESTRAS".



Pantalla III.8

Los botones de la pantalla III.8, permiten consultar en dos formas, si las áreas ya capturaron los resultados analíticos:

- Todos los informes pendientes, ó b) Un informe en forma particular

Al seleccionar la opción a), se presenta la pantalla III.9, donde se diseñó un cuadro de lista que el toma los valores de una consulta compuesta por los registros con "Número de informe" de los que se tiene pendiente de emitir el Informe Final de Prueba. Al seleccionar un número de informe, la pantalla muestra "SI" ó "NO" el área analítica capturó resultados correspondientes al número de informe consultado, además presenta el código de la muestra y la actividad del establecimiento, estos dos últimos datos para que el usuario identifique con mayor claridad la muestra.



CONSULTA DE INFORMES PENDIENTES				CAPTURA DE OBSERVACIONES DE CM
NUMERO DE INFORME		132	CODIGO DE LA MUESTRA: 021114 10 01A 058	
ACTIVIDAD DE		132	LUGAR: RIO MAGDALENA (SEGUNDO OMBIAO)	
AREA		133	EMITIO RESULTADOS DE ANALISIS	
AA		134	OBSERVACIONES	
BAC		135		
CR		136		
VH		137		
CM		138	Presencia de protozoarios cilados y algas.	
		139		

Pantalla III.9

Para el caso de seleccionar el botón de "INFORMES PARTICULARES" (opción b), el sistema pregunta el número de informe que se desea consultar, al introducirlo, se despliega la pantalla III.10, donde solo para ese informe se presenta el "SI" ó "NO" las áreas ya emitieron resultados.



CONSULTA DE INFORMES PENDIENTES

INFORME DE ACUERDO A: ANALISIS DE AGUA

NÚMERO DE
INFORME:

132

CODIGO DE LA MUESTRA: 021114 10 01A 058

ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:

RÍO MAGDALENA (SEGUNDO DÍNAMO)

EMITIO RESULTADOS DE ANALISIS

AREA	D.T.	EMITIO RESULTADOS	OBSERVACIONES
AA	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
BAC	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	* Presencia de protozoarios ciliados y algas
CR	<input type="checkbox"/>	No	
VH	<input checked="" type="checkbox"/>	Sí	
CM			Presencia de protozoarios ciliados y algas.

CAPTURAR
OBSERVACIONES
DE CM

REGRESO MENU
ANTERIOR

Pantalla III.10

Si en la consulta, las áreas involucradas con el análisis de la muestra reportan haber emitido el informe correspondiente, el área de Control de Muestras puede proceder a impresión correspondiente, seleccionando el botón "IMPRIMIR" (en la pantalla III.2).

El botón de IMPRIMIR presenta el Menú de impresión (Pantalla III.11), desde donde se emiten los informes de Cadena de Custodia, Orden de Trabajo y el Informe de Prueba Final con solo seleccionar el formato que hace referencia a la norma aplicada de acuerdo al origen de la muestra (retomando que si se trata de agua residual se aplica en su determinación la NOM-002-ECOL-1996 y si se trata de una muestra de agua natural la norma es la CE-CCA-001/89) e introducir al sistema el Número de Informe deseado:



MENU DE IMPRESION DEL ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS

CADENA DE
CUSTODIA

ORDEN DE TRABAJO

INFORME FINAL

REGRESAR A MENU DE
CONTROL DE MUESTRAS

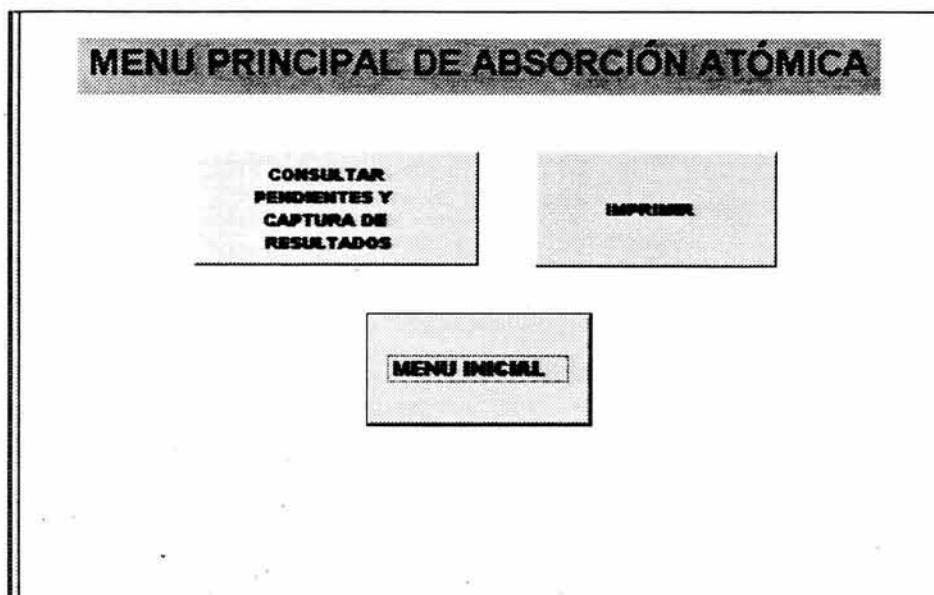
Pantalla III.11

Cabe aclarar que el Informe Final de Prueba se imprime cuando todas las áreas analíticas han emitido el informe particular, y el área de Control de Muestras debe considerar un lapso mínimo de 5 días naturales para realizar las consultas de la emisión de resultados analíticos por parte de ellas.

Para las áreas analíticas (Absorción Atómica, Bacteriología, Cromatografía y Vía Húmeda), el procedimiento de emisión de Resultados Analíticos solicitados es similar, por lo tanto se toma como referencia el área de Absorción Atómica y se describen las pantallas diseñadas.



Como ya se mencionó, con anterioridad se asignó una clave de acceso para cada área involucrada o responsable de la integración del Informe Final de Prueba, dependiendo de esta, el sistema presenta un menú principal por área analítica, es decir un menú principal para ABSORCIÓN ATÓMICA (Pantalla III.12), otro para BACTERIOLOGÍA, otro para CROMATOGRAFÍA y otro para VÍA HÚMEDA.



Pantalla III.12

Una vez que el área de Control de Muestras ha recibido una muestra y la ha dado de alta en el sistema, capturando los datos de la Cadena de Custodia, de la Visita de Inspección y de La Orden de Trabajo, imprime el formato de Cadena de Custodia para recopilar las firmas de los responsables de las áreas de enterados de la nueva orden de trabajo. De esta manera los responsables de área, desde el sistema pueden consultar las ordenes de trabajo que tienen pendientes por analizar y por lo tanto los resultados analíticos pendientes por emitir.



Para realizar estas consultas y la captura de resultados, se diseñó el botón de CONSULTAR PENDIENTES Y CAPTURA DE RESULTADOS para cada área.

Este botón despliega la pantalla III.13 "INFORMES PENDIENTES DEL AREA" donde se presenta el campo Número de Informe en un cuadro de lista para que sea fácil seleccionar entre los informes pendientes, y de acuerdo al Número de Informe seleccionado, se presenta información relativa al Código de la Muestra, actividad del establecimiento y parámetros por analizar.

INFORMES PENDIENTES DEL AREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA

NÚMERO DE INFORME	132	CÓDIGO DE LA MUESTRA:	921111 1001A 053	CAPTURAR RESULTADOS									
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: FIO MAGDALENA (PRESA CENESULLAS)													
INFORME DE ACUERDO A: ANALISIS DE AGUA													
PARAMETROS A DETERMINAR EN EL AREA													
Al	As	Cd	Cu	Fe	Mn	Hg	Ni	Ag	Pb	Zn	Cr	Na	
Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	Si	Si	

Pantalla III.13

Cuando ha sido seleccionado un Número de Informe, el botón de Captura de Resultados despliega la Pantalla III.14 "INFORME DE RESULTADOS DEL AREA" para la captura de los mismos.



En esta pantalla se presentan los parámetros por analizar marcados con una \checkmark , mismos que fueron capturados por el área de Control de Muestras, el área analítica no esta autorizada a modificar los parámetros a analizar y solo se muestran para saber de que parámetros debe emitir un resultado de análisis.

INFORME DE RESULTADOS DEL AREA DE ABSORCION ATOMICA					
CODIGO DE LA MUESTRA:		021114 10 01A 058		NUMERO DE INFORME:	132
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: RIO MAGDALENA (SEGUINDO DBIAMO)					
FECHA DE RECEPCION: 15-Nov-02					
	<input checked="" type="checkbox"/>	RESULTADO	FECHA DE ANALISIS	ANALISTA	METODO
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	27/11/02	NJM	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	18-26/11/02	VGG-DLAT	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	18-21/11/02	VGG	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input type="checkbox"/>	N.S.	---	---	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C.	18-25/11/02	VGG-DLAT	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	18-27/11/02	VGG	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	27/11/02	NJM	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	0.221	18-27/11/02	VGG	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	N.C	18-27/11/02	VGG	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input type="checkbox"/>	N.S.	---	---	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	0.183	18-26/11/02	VGG-DLAT	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	0.009	18-25/11/02	VGG-DLAT	NMX-AA-051-SCFI-2001
	<input checked="" type="checkbox"/>	5.160	27/11-02/12/02	VGG	ASTM-D5086-80
OBSERVACIONES:					
EMISION DE RESULTADOS			RECEPCION DE RESULTADOS		
ABSORCION ATOMICA			CONTROL DE MUESTRAS		
FECHA	RESPONSABLE DEL INFORME	FIRMA	FECHA	RESPONSABLE	FIRMA

EMITIO RESULTADOS

INFORME DEFINITIVO

GUARDAR INFORMACION

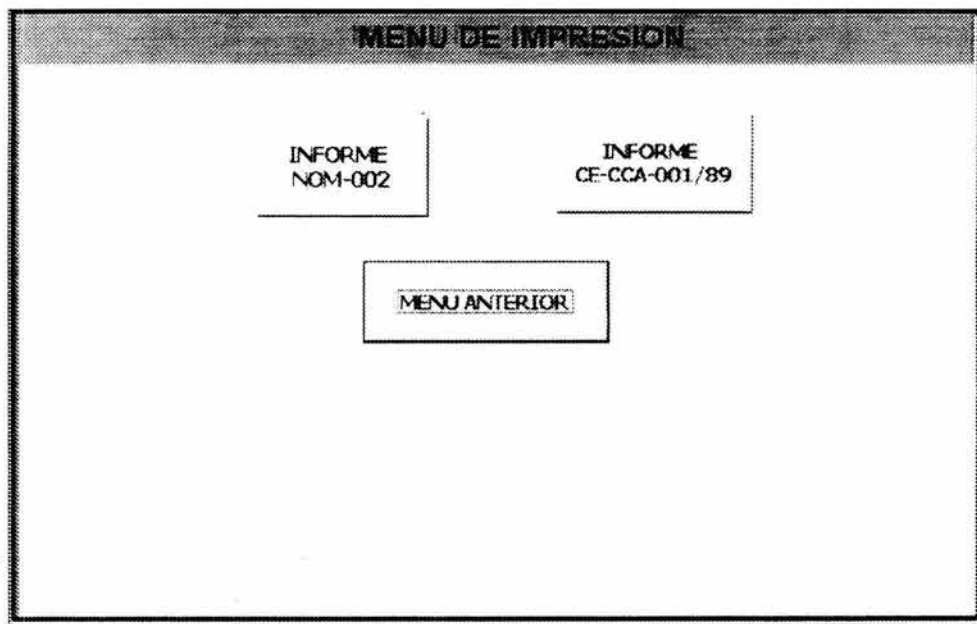
IR A PANTALLA DE CONSULTAS

Pantalla III.14

Una vez que el área capturo los resultados y desea informar al área de Control de Muestras solo necesita seleccionar el cuadro de "EMITIO RESULTADOS", y guardar la información, esto ocasiona que en consultas posteriores ya no aparezca el Número de Informe como pendiente y que además cuando el área de Control de Muestras consulte los informes pendientes, este se presente como ya emitido.



Otro botón del Menú Principal de las áreas analíticas es el de IMPRIMIR (Pantalla III.15), que da opción a imprimir el informe de resultados deseado con solo el Número de Informe cuando el sistema lo solicita.



Pantalla III.15

A continuación se presentan las pantallas diseñadas para la introducción y/o visualización de la información por parte de las áreas de Bacteriología, Cromatografía y Vía Húmeda, responsables, igualmente la integración total del Informe Final de Pruebas.



MENU PRINCIPAL DE BACTERIOLOGIA

CONSULTAR
PENDIENTES Y
CAPTURA DE
RESULTADOS

IMPRIMIR INFORMES

MENU INICIAL

MENU PRINCIPAL DE BACTERIOLOGIA

PENDIENTES DE BAC : Formulario

INFORMES PENDIENTES DEL AREA DE BACTERIOLOGIA

NUMERO DE INFORME **132** ^ v CODIGO DE LA MUESTRA: 021114 10 01A 058 CAPTURAR RESULTADOS →

ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)

INFORME DE ACUERDO A: ANALISIS DE AGUA

PARAMETROS A DETERMINAR EN EL AREA:

DBO	HUEVOS DE HELMINTO	COLIFORMES FCALES	COLIFORMES TOTALES	TOXICIDAD CON DAPHNIA
Sí	Sí	Sí	Sí	No

MENU ANTERIOR



CAPTURA DE RESULTADOS DEL AREA DE BACTERIOLOGIA

CODIGO DE LA MUESTRA:		021114 10 01A 058	No. de Informe	132
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:		RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)		
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA D.T.		16-Nov-02		
PARAMETRO	RESULTADO:	FECHA DE ANALISIS:	METODO:	
	<input checked="" type="checkbox"/> N.C.	15-29-11-02	ISO 5315-1989/UNE 77-003-1989	
ANALISTA	RESPONSABLE DEL INFORME	FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME		
RNA	Rocio Hernandez Alanis	21-Nov-02		
OBSERVACIONES				

GUARDAR
INFORMACION

CAPTURAR OTROS
RESULTADOS

MENU ANTERIOR

EMITE
RESULTADOS



CAPTURA DE RESULTADOS DEL AREA DE BACTERIOLOGIA				
No. de Informe 132	<input checked="" type="checkbox"/>	RESULTADOS	METODO:	FECHA DE ANALISIS
	PROTOZOARIOS L		NOM-001-ECOL-1996 MI 9910 B	15-21-11-02
	<input checked="" type="checkbox"/>	HUEVOS DE HELMINTO L	NOM-001-ECOL-1996 MI 9910 B	
ANALISTA			RHA	
C O L I F I C	PARAMETRO	RESULTADOS	METODO:	UNIDADES
	COLIFORMES TOTALES <input checked="" type="checkbox"/>	2 400	NMX-AA-047-1987 MN 9221 AB	NMP/100 mL
	COLIFORMES FECALES <input checked="" type="checkbox"/>	40	FECHA DE ANALISIS	15-18-11-02
ANALISTA			RHA	
D A P	PARAMETRO	RESULTADOS	METODO:	FECHA DE ANALISIS
	TOXICIDAD AGUDA <input checked="" type="checkbox"/>	N.S.	IND- AA-007-1995-SCFI	
ANALISTA				
OBSERVACIONES				
Presencia de protozoarios ciliados y algas				
FECHA DE EMISION DEL INFORME		21-Nov-02		
RESPONSABLE DEL INFORME		Rocio Hernandez Alenis		
GUARDAR INFORMACION			PANTALLA ANTERIOR	

MENU PRINCIPAL DEL AREA DE CROMATOGRAFIA	
CONSULTAR PENDIENTES Y CAPTURA DE RESULTADOS	IMPRIME INFORME HTP NOM-002
MENU INICIAL	



INFORMES PENDIENTES DEL AREA DE CROMATOGRAFIA

HUMERO DE INFORME	137	CODIGO DE LA MUESTRA:	021209 07 01C 022	CAPTURAR RESULTADOS	
-------------------	------------	-----------------------	-------------------	---------------------	--

ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES

PARAMETROS A DETERMINAR EN EL AREA:

HIDROCARBUROS:	TOXICOS ORGANICOS:
No	No

REGRESAR

CAPTURA DE RESULTADOS DE ANALISIS DE HIDROCARBUROS DEL PETRÓLEO

CODIGO DE LA MUESTRA:	021209 07 01C 022	No. de Informe	137
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO:	COLECTOR DE AGUAS RESIDUALES		
FECHA DE RECEPCIÓN DE LA O.T.			

H. T. P.	IDENTIFICACION	CUANTIFICACION

MÉTODO:	EPA 8015-B	FECHA DE ANÁLISIS:	
ANEXOS:			
OBSERVACIONES			

ANALISTA	RESPONSABLE DEL INFORME	FECHA DE EMISIÓN
	Irma Rojas Sosa	

EMITE RESULTADOS

GUARDAR INFORMACION

PANTALLA ANTERIOR

INFORME DEFINITIVO



MENU PRINCIPAL VIA HUMEDA

CONSULTAR
PENDIENTES Y
CAPTURA DE
RESULTADOS

IMPRIME INFORME DE
PRUEBA

MENU INICIAL

INFORMES PENDIENTES DEL AREA DE VIA HUMEDA

NUMERO DE INFORME: **132** CODIGO DE LA MUESTRA: 021114 10 01A 058 CAPTURAR RESULTADOS

ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO: RIO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)

INFORME DE ACUERDO A: ANALISIS DE AGUA

PARAMETROS A DETERMINAR EN EL AREA	ALCALI D.E.Z.		CN		Cl		COLOR		C.H.B		F. OYA		NOS		N		SAAM		SSUE		STOT.	
	SI	No	SI	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No	SI	SI	SI	SI	No	SI	SI	No	SI	SI	
	SDS.		SULFATOS		DGO		CaCO3		FENOLES		SSED.		TURBID.									
	SI				SI		SI			No		SI		SI								

MENU VH



Con lo que se concluye el diseño de los menús para la introducción y visualización de datos requeridos en el funcionamiento automatizado del sistema.

Código del Sistema

El código que a continuación se muestra, prohíbe el acceso ilimitado al sistema, ya que dependiendo de la clave de acceso, solo será posible acceder a ciertas pantallas y no a todo el sistema.

Option Compare Database

Option Explicit

Private Sub ACEPTAR_Click()

Select Case v_password ' Evalúa V_PASSWORD.

Case "LIRA"

DoCmd.OpenForm "MENU MONITOREO"

Case "NOYOLA"

DoCmd.OpenForm "MENU AA"

Case "RIVERA"

DoCmd.OpenForm "MENU BAC"

Case "ROJAS"

DoCmd.OpenForm "MENU CR"

Case "AVALOS"

DoCmd.OpenForm "MENU VH"

Case "GARZON"

DoCmd.OpenForm "INFORMES PARA GDF"

Case Else ' Otros valores.

MsgBox "No está ASIGNADO"

End Select

v_password = ""

End Sub



Para concluir con la etapas de diseño, a continuación se presentan los reportes de: Cadena de Custodia, Orden de Trabajo, Informes de prueba de las áreas analíticas involucradas en los análisis y el Informe Final de Prueba, que integran el expediente de una muestra con Número de Informe 132, emitidos a partir del sistema.



CADENA DE CUSTODIA / NOM-002-ECOL-1996

CÓDIGO DE LA MUESTRA	RECEPCIÓN		NÚMERO DE INFORME DE PRUEBA	132
	FECHA	HORA		
031114 10 01A 058	Viernes, 14 de Noviembre de 2003	16:20		

I.- ENTREGA-RECEPCIÓN DE LA MUESTRA Y DEL INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN

ENTREGA LA MUESTRA	NOMBRE		FIRMA
	DANIEL GUTIÉRREZ		
RECIBE LA MUESTRA	I.Q. MARTÍN BAUTISTA HERNÁNDEZ		

II.- ENTREGA DE MUESTRA Y ORDEN DE TRABAJO A LAS ÁREAS ANALÍTICAS

RECEPCIÓN	RESPONSABLE		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			

III.- ELABORACIÓN Y NOTIFICACIÓN DEL INFORME DE PRUEBA

ACTIVIDAD	ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
RECEPCIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBA			
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			
ELABORACIÓN DEL INFORME			

IV.- REVISIÓN, APROBACIÓN Y RECEPCIÓN DEL INFORME DE PRUEBA

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
CONTROL DE CALIDAD			
APROBACIÓN DEL INFORME			
INSTANCIA RESPONSABLE			

ORDEN DE TRABAJO DE ANÁLISIS/NOM-002-ECOL-1996

CÓDIGO DE LA MUESTRA:	031114 10 01A 05	NÚMERO DE INFORME DE PRUEBA	132
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	RÍO MAGDALENA (SEGUNDO DINAMO)		

ÁREA ANALÍTICA	PARÁMETRO CON LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	PARÁMETRO DE CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA	OBSERVACIONES		
ABSORCIÓN ATÓMICA	ARSENICO	<input checked="" type="checkbox"/>	ALUMINIO	<input checked="" type="checkbox"/>	
	CADMIO	<input checked="" type="checkbox"/>	CROMO TOTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
	COBRE	<input checked="" type="checkbox"/>	HIERRO	<input checked="" type="checkbox"/>	
	MERCURIO	<input checked="" type="checkbox"/>	MANGANESO	<input checked="" type="checkbox"/>	
	NIQUEL	<input type="checkbox"/>	PLATA	<input type="checkbox"/>	
	PLOMO	<input checked="" type="checkbox"/>			
	ZINC	<input checked="" type="checkbox"/>			
BACTERIOLOGÍA	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	<input checked="" type="checkbox"/>		T = 10.8 °C pH = 7.19 k = 82.0 µS/cm	
CROMATOGRAFÍA		HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO	<input type="checkbox"/>		
VIA HÚMEDA	CIANUROS	<input type="checkbox"/>	ALCALINIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>	
	CROMO HEXAVALENTE	<input type="checkbox"/>	ACIDEZ TOTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
	GRASAS Y ACEITES	<input type="checkbox"/>	COLOR	<input checked="" type="checkbox"/>	
	SÓLIDOS SEDIMENTABLES	<input checked="" type="checkbox"/>	DEMANDA QUÍM. DE OXÍGENO	<input checked="" type="checkbox"/>	
	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	<input type="checkbox"/>	DUREZA TOTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
			FENOLES	<input checked="" type="checkbox"/>	
			FLUORUROS	<input checked="" type="checkbox"/>	
			NITRATOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
			NITRÓGENO AMONIACAL	<input checked="" type="checkbox"/>	
			SAAM	<input checked="" type="checkbox"/>	
			SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	<input checked="" type="checkbox"/>	
			SÓLIDOS TOTALES	<input checked="" type="checkbox"/>	
			SULFATOS	<input checked="" type="checkbox"/>	
		TURBIEDAD	<input checked="" type="checkbox"/>		

PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS

- 1) Para metales pesados con HNO₃ a pH 2 aprox.
 - 2) Para fenoles con H₂SO₄ a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.
 - 3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.
 - 4) Para grasas y aceites con H₂SO₄ a pH 2 aprox.
 - 5) Para cianuros con NaOH a pH > 12 aprox.
- LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE AL LAA.

Nota = Cumple con los requisitos de preservación para su análisis.

CI-OT-AR 02/02

ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL

INFORME DE PRUEBA/NOM-002-ECOL-1996

FECHA DE MUESTREO	FECHA DE RECEPCIÓN
14-Nov-03	15-Nov-03

NÚMERO DE INFORME	132
-------------------	------------

CÓDIGO DE LA MUESTRA	031114 10 01A 058
----------------------	--------------------------

ELEMENTO	RESULTADO (mg/L)	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN (mg/L)	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA	ANALISTA	FIRMA
PARÁMETROS CON LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE						
ARSÉNICO	✓ N.C.	0.007	27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NJM	
CADMIO	✓ N.C.	0.045	18-26/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG-DLAT	
COBRE	✓ N.C.	0.051	18-21/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG	
MERCURIO	✓ N.C.	0.011	27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NJM	
NIQUEL	N.S.	0.058	---	NMX-AA-051-SCFI-2001	---	
PLOMO	✓ N.C.	0.064	18-25/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG-DLAT	
ZINC	✓ N.C.	0.041	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG	
PARÁMETROS DE CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA						
ALUMINIO	✓ 0.221	0.42	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG	
CROMO TOTAL	✓ N.C.	0.14	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG	
HIERRO	✓ 0.163	0.12	18-26/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG-DLAT	
MANGANESO	✓ 0.009	0.028	18-25/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	VGG-DLAT	
PLATA	N.S.	0.042	---	NMX-AA-051-SCFI-2001	---	

N.S. No Solicitado
N.A. No Analizado

N.D. No Detectado

N.C. Menor al Límite de Cuantificación

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

ABSORCIÓN ATÓMICA				CONTROL DE MUESTRAS		
EMISIÓN	FECHA	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA	FIRMA	FECHA DE RECEPCIÓN	NOMBRE	FIRMA
informe de resultados	03-Dic-03	Juanita Noyola Rivera				

- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.
- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

AA-IP-AR-07/03

**ÁREA DE BACTERIOLOGÍA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

INFORME DE PRUEBA / NOM-002-ECOL-1996

FECHA DE MUESTREO	FECHA DE RECEPCIÓN
14-Nov-03	15-Nov-03

NÚMERO DE INFORME DE PRUEBA	132
-----------------------------------	------------

CÓDIGO DE LA MUESTRA	031114 10 01A 058
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	RÍO MAGDALENA (SEGUNDO DÍNAMO)

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (mg/L) ✓	N.C.
LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	6
MÉTODO DE PRUEBA	ISO 5815-1989/UNE 77-003-1989
FECHA DE ANÁLISIS	15-20/11/03
ANALISTA	RHA

N.S. No Solicitado

N.D. No Detectado

N.A. No Analizado

N.C. Menor al Límite de Cuantificació

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

--

BACTERIOLOGÍA			CONTROL DE MUESTRAS		
FECHA DE EMISIÓN	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA	FIRMA	FECHA DE RECEPCIÓN	NOMBRE	FIRMA
Viernes, 21 de Noviembre de 2003	Rocio Hernández Alanís				

- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.
- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

BAC-IP-AR-07/03

ÁREA DE VÍA HÚMEDA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
INFORME DE PRUEBA/NOM-002-ECOL-1996

CÓDIGO DE LA MUESTRA	031114 10 01A 058	NÚMERO DE INFORME DE	132
FECHA DE RECEPCIÓN	15-Nov-03		

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA	ANALISTA	FIRMA
CIANUROS	N.S.	0.0031	mg/L	---	NMX-AA-058-SCFI-2001	---	
CROMO HEXAVALENTE	N.S.	0.042	mg/L	---	NMX-AA-044-SCFI-2001	---	
GRASAS Y ACEITES	N.S.	NO APLICA	mg/L	---	NMX-AA-005-SCFI-2000	---	
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	✓ <0.1	NO APLICA	m/L	15/11/03	NMX-AA-004-SCFI-2000	SMT	
SÓLIDOS SUSPENDIDOS T.	✓ N.S.	NO APLICA	mg/L	---	NMX-AA-034-SCFI-2001	---	
ALCALINIDAD (CaCO3)	✓ 31.10	NO APLICA	mg/L	15/11/03	NMX-AA-036-SCFI-2001	EAG	
CLORUROS	✓ N.D.	NO APLICA	mg/L	15/11/03	NMX-AA-073-1981	SMT	
DQO	✓ N.C.	11	mg/L	18/11/03	NMX-AA-030-SCFI-2001	LTD	
DUREZA TOTAL	✓ 27.91	NO APLICA	mg/L	16/11/03	NMX-AA-072-SCFI-2001	SMT	
FENÓLES	✓ N.S.	0.17	mg/L	---	NMX-AA-050-SCFI-2001	---	
FLUORUROS	✓ N.C.	0.35	mg/L	18/11/03	NMX-AA-077-SCFI-2001	PCC	
NITRATOS	✓ 0.92	0.18	mg/L	19/11/03	NMX-AA-079-1986	PCC	
NITRÓGENO AMONIAICAL SAAM	✓ N.C.	0.050	mg/L	18/11/03	MN 4500-NH3F	PCC	
	✓ N.C.	0.44	mg/L	22/11/03	NMX-AA-039-SCFI-2001	MRAC	
SÓLIDOS DISUELTOS T.	✓ 82.6	NO APLICA	mg/L	19/11/03	NMX-AA-034-SCFI-2001	PCC	
SÓLIDOS TOTALES	✓ 87.5	NO APLICA	mg/L	15-18/11/03	NMX-AA-034-SCFI-2001	PCC	
SULFATOS	✓ 9.3	3.3	mg/L	15/11/03	NMX-AA-074-1981	EAG	
TURBIEDAD	✓ 2.60	0.16	UNT	15/11/03	NMX-AA-038-SCFI-2001	PCC	

COLOR	pH ORIGINAL	pH MODIFICADO	MÉTODO DE PRUEBA	NMX-AA-045-1981
pH				
LUMINANCIA %			FECHA DE ANÁLISIS	15/11/2003
PUREZA %			ANALISTA	EAG
LONGITUD DE ONDA (nm)				
TONO				

N.S. NO SOLICITADO

N.A. NO ANALIZADO

N.D. NO DETECTADO

N.C. MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN

D.P. DETERMINACIÓN PENDIENTE

UTN UNIDADES NEFELOMÉTRICAS DE TURBIEDAD

N.L.D. NO SE LOGRÓ DETERMINAR POR PRESENCIA DE INTERFERENCIA EN LA MUESTRA

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

VÍA HÚMEDA				CONTROL DE MUESTRAS		
EMISIÓN	FECHA	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA	FIRMA	FECHA DE RECEPCIÓN	NOMBRE	FIRMA
Informe de Prueba	25/11/2003	MA DEL ROSARIO AVALOS CORTÉS				

- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.
- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

VH-IP-AR-07/02



INFORME DE PRUEBA NOM-002-ECOL-1996

I.- INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN RESPONSABLE DEL MUESTREO	DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS	NÚMERO DE INFORME DE PRUEBA	132
TIPO DE INSPECCIÓN	REGULAR		

II.- INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	CÓDIGO DE LA MUESTRA	031114 10 01A 058
FECHA DE MUESTREO	14-Nov-03	TIPO DE MUESTRA	SIMPLE
RAZÓN SOCIAL	RÍO MAGDALENA (SEGUNDO DÍNAMO)		
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL	
COLONIA		DELEGACIÓN	MAGDALENA CONTRERAS
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO			
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO	RÍO MAGDALENA (SEGUNDO DÍNAMO)		

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:

EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-003-1980

HORA DE MUESTREO: 13:45

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO POR LA BRIGADA DE MUESTREO

PARÁMETRO	RESULTADO	PRECISIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	NORMA EMPLEADA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
TEMPERATURA	10.8	±0.3	°C	14/11/03	NMX-AA-007-SCFI-2000	NMX-AA-007-SCFI-2000	40 °C (313K)
pH	7.19	±0.02	pH	14/11/03	NMX-AA-008-SCFI-2000	NMX-AA-008-SCFI-2000	5.5-10.0
MATERIA FLOTANTE	AUSENTE	NO APLICA	NO APLICA	14/11/03	NMX-AA-006-SCFI-2000	NMX-AA-006-SCFI-2000	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA	82.0	± 1%	µ S/cm	14/11/03	NMX-AA-093-SCFI-2000	NMX-AA-093-SCFI-2000	CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA

III.- PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Fecha de recepción	14-Nov-03
Fecha de informe de prueba	19-Nov-03

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
ARSÉNICO	N.C.	0.007	mg/L	27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	1
CADMIO	N.C.	0.045	mg/L	18-26/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	1
COBRE	N.C.	0.051	mg/L	18-21/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	20
MERCURIO	N.C.	0.011	mg/L	27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	0.02
NIQUEL	N.S.	0.058	mg/L	---	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	8
PLOMO	N.C.	0.064	mg/L	18-25/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	2
ZINC	N.C.	0.041	mg/L	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001	12
CIANUROS	N.S.	0.0031	mg/L	---	NMX-AA-058-SCFI-2001	NMX-AA-058-SCFI-2001	2
CROMO HEXAVALENTE	N.S.	0.042	mg/L	---	NMX-AA-044-SCFI-2001	NMX-AA-044-SCFI-2001	1
GRASAS Y ACEITES	N.S.	NO APLICA	mg/L	---	NMX-AA-005-SCFI-2000	NMX-AA-005-SCFI-2000	100
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	<0.1	NO APLICA	mL/L	15/11/03	NMX-AA-004-SCFI-2000	NMX-AA-004-SCFI-2000	10
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	N.S.	NO APLICA	mg/L	---	NMX-AA-034-SCFI-2001	NMX-AA-034-SCFI-2001	200**
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	N.C.	6	mg/L	15-20/11/03	NMX-AA-028-SCFI-2001	ISO 5815-1988/UNE 77-003-1989	200**

CÓDIGO DE LA MUESTRA

031114 10 01A058

NÚMERO DE INFORME DE PRUEBA

132

IV.- PARÁMETROS DE CONDICIONES PARTICULARES DE DESCARGA

PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALUMINIO	0.221	0.42	mg/L	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001
CROMO TOTAL	N.C.	0.14	mg/L	18-27/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001
HIERRO	0.163	0.12	mg/L	18-26/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001
MANGANESO	0.009	0.028	mg/L	18-25/11/03	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001
PLATA	N.S.	0.042	mg/L	---	NMX-AA-051-SCFI-2001	NMX-AA-051-SCFI-2001
ALCALINIDAD (CaCO ₃)	31.10	NO APLICA	mg/L	15/11/03	NMX-AA-038-SCFI-2001	NMX-AA-038-SCFI-2001
CLORUROS	N.D.	NO APLICA	mg/L	15/11/03	NMX-AA-073-SCFI-2001	NMX-AA-073-1981
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	N.C.	11	mg/L	18/11/03	NMX-AA-030-SCFI-2001	NMX-AA-030-SCFI-2001
DUREZA TOTAL (CaCO ₃)	27.91	NO APLICA	mg/L	18/11/03	NMX-AA-072-SCFI-2001	NMX-AA-072-SCFI-2001
FENOLES	N.S.	0.17	mg/L	---	NMX-AA-050-SCFI-2001	NMX-AA-050-SCFI-2001
FLUORUROS	N.C.	0.35	mg/L	18/11/03	NMX-AA-077-SCFI-2001	NMX-AA-077-SCFI-2001
NITRATOS	0.92	0.18	mg/L	19/11/03	NMX-AA-079-SCFI-2001	NMX-AA-079-1986
NITRÓGENO AMONICAL	N.C.	0.050	mg/L	18/11/03	NMX-AA-028-1980	MN 4500-NH3F
SAAM	N.C.	0.44	mg/L	22/11/03	NMX-AA-039-SCFI-2001	NMX-AA-039-SCFI-2001
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	82.6	NO APLICA	mg/L	19/11/03	NMX-AA-034-SCFI-2001	NMX-AA-034-SCFI-2001
SÓLIDOS TOTALES	87.5	NO APLICA	mg/L	15-18/11/03	NMX-AA-034-SCFI-2001	NMX-AA-034-SCFI-2001
SULFATOS	9.3	3.3	mg/L	15/11/03	NMX-AA-074-1981	NMX-AA-074-1981
TURBIEDAD	2.60	0.16	UNT	15/11/03	NMX-AA-038-SCFI-2001	NMX-AA-038-SCFI-2001

COLOR	pH ORIGINAL	pH MODIFICADO	UNIDADES
LUMINANCIA			%
PUREZA			%
LONGITUD DE ONDA			nm
TONO			
MÉTODO DE PRUEBA	NMX-AA-017-1980	FECHA DE ANÁLISIS	15/11/2003

RESULTADOS DE HIDROCARBUROS TOTALES DEL PETRÓLEO

IDENTIFICACIÓN	RESULTADO	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA
		mg/L		EPA 8015-B

N.S. NO SOLICITADO

N.A. NO ANALIZADO

N.D. NO DETECTADO

N.C. MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN

N.P. NO PRESENTA

D.P. DETERMINACIÓN PENDIENTE

UNT UNIDADES NEFELOMÉTRICAS DE TURBIEDAD

N.L.D. NO SE LOGRÓ DETERMINAR POR PRESENCIA DE INTERFERENCIAS EN LA MUESTRA

** PARÁMETROS CON LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES: PROMEDIO DIARIO (P.D.)

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

* Presencia de protozoarios ciliados y algas.

1. Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

2. Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.

RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA
COORDINADORA DEL SISTEMA DE CALIDAD

c. M. en C. MARÍA DE LA PAZ ORTA PÉREZ
MÉXICO D.F., A 19 DE NOVIEMBRE DE 2003

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Av. Sur de los Cien Metros S/N
 Col. Nueva Vallejo, Del. Gustavo A. Madero
 México, D.F., C.P. 07750
 TEL/FAX: 5368 3424



CAPITULO IV. - IMPLANTACIÓN Y PRUEBAS

Las siguientes etapas a considerar de acuerdo a la metodología "Ciclo de vida" son la implantación del sistema y sus pruebas, para el desarrollo de las mismas, en este capitulo, se presenta la preparación del ambiente para la puesta en marcha del Sistema, con la instalación del Sistema Operativo en el servidor (con el propósito de definir el grupo de trabajo y a los usuarios del sistema así como sus permisos y restricciones) y del Office tanto en el servidor como en los diferentes nodos con los que se comparte el sistema (para anexar la aplicación access (manejador de base de datos a emplear)). Además dentro de este capitulo se describen las pruebas realizadas para garantizar el buen funcionamiento y dar confiabilidad al sistema.

Instalación del Sistema Operativo en el servidor

El Sistema operativo con que se cuenta en el Laboratorio es Windows 2000 Server, el cual fue seleccionado debido a la robustez y a la excelente relación costo/beneficio que este tiene en la actualidad, la forma de conexión y los requerimientos de seguridad, además por el número de usuarios, contribuyendo esto a la disminución de los costos de instalación y mantenimiento posterior.

- La instalación inicia con el encendido de equipo con el disco de Windows 2000 Server en la unidad de CD,
- El programa de inicio, realiza la búsqueda de los archivos necesarios para la instalación, así como de los controladores para los dispositivos que se encuentran conectados al equipo.

Al termino del proceso, Windows 2000 Server presenta las siguientes opciones:

- To set Windows 2000 now, press Enter
- To repair a windows 2000 Installation press R
- To Quit setup without installing windows 2000, press F3

Como nuestro propósito es una instalación se presiona **Enter**.



- Después de aceptar las condiciones de la licencia, el proceso precisa de la partición del disco, en nuestro caso se utilizó el 50% de la capacidad para la instalación del Sistema Operativo y el restante 50% para aplicaciones.
- Una vez creadas las particiones se procede al formateo y copia de archivos necesarios. Al término de la copia, se reinicia el equipo.
- Ahora arranca desde el disco duro, con la presentación de bienvenida a Windows 2000 Server

El proceso de instalación solicita el registro.

La información asentada para nuestro servidor es:

Nombre: Sistemas de información.

Organización: Laboratorio de Análisis Ambiental

- La instalación generada es la que por default Windows 2000 nos sugirió.
- Una vez concluida la instalación del Sistema Operativo, se instalo Active Directory. Siendo esta una herramienta necesaria para la creación de cuentas, grupos e usuarios, las cuales son importantes para la administración de los servicios.

Para la administración del sistema, se definió el grupo de trabajo llamado "INFORMES", el cual contiene a los usuarios involucrados en el Informe Final de Pruebas.

Creación del grupo " INFORMES " (Fig.IV.1)

- Abrir Active Directory Users and Computers del menú Administrative Tools.
- Expandir el dominio laboratorio.com.
- Seleccionar (con el botón derecho del ratón) Users,
- Señalar New y escoger Group en el menú contextual para abrir el cuadro de diálogo
- Capturar el nombre de grupo INFORMES y aceptar.
- El nuevo grupo aparece en el contenedor Users.

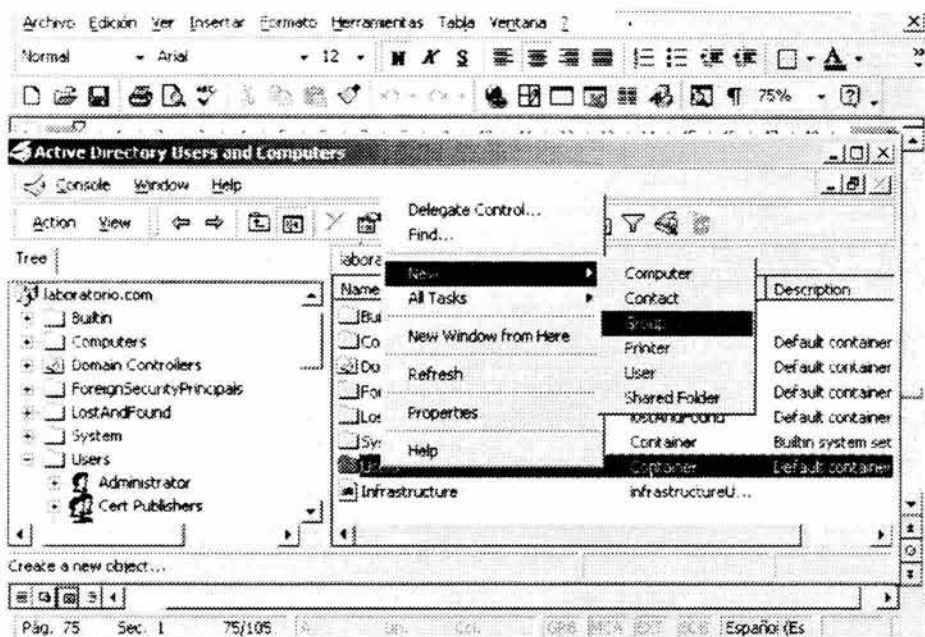


Fig IV.1 Creación de un nuevo grupo

Creación de las cuentas de Usuario

- Abrir Active Directory Users and Computers del menú Administrative Tools
- Expandir el dominio laboratorio.com.
- Seleccionar (con el botón derecho del ratón) Users.
- señalar New y escoger User en el menú contextual para abrir el cuadro de diálogo
- Capturar el nombre del usuario y password.

El proceso de alta de los usuarios del servidor es el mismo, sin embargo el user y password de la aplicación aguas2004 (nombre con el que se identifica al sistema diseñado), es independiente a este. Es así como se procedió a dar de alta las cuentas de los usuarios del grupo "INFORMES" que lo integran las áreas analíticas (AA, VH, CR, BAC) a continuación se muestra un ejemplo grafico de la alta de un usuario de un área



analítica Fig IV.2 y Fig IV.3 , así como el cuadro ilustrativo de los subsecuentes usuarios del servidor.

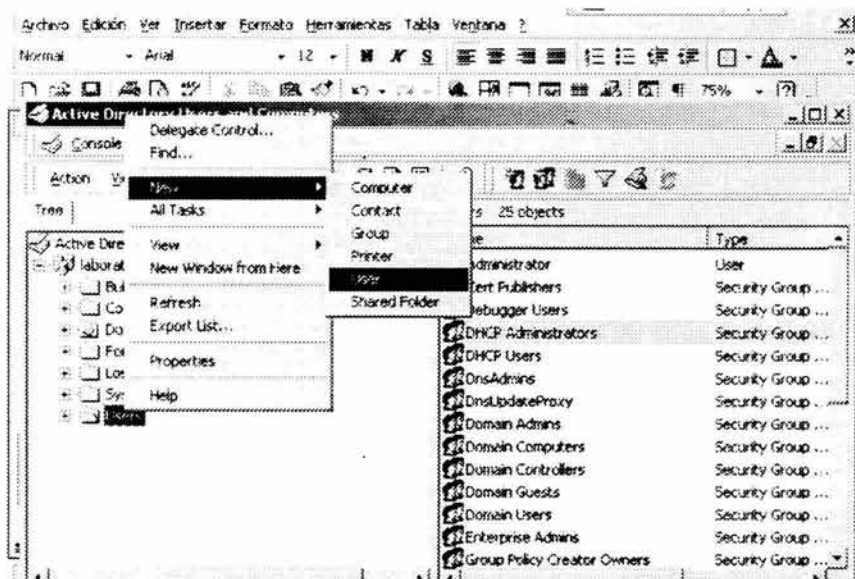


Fig. IV.2 Alta de usuarios del grupo

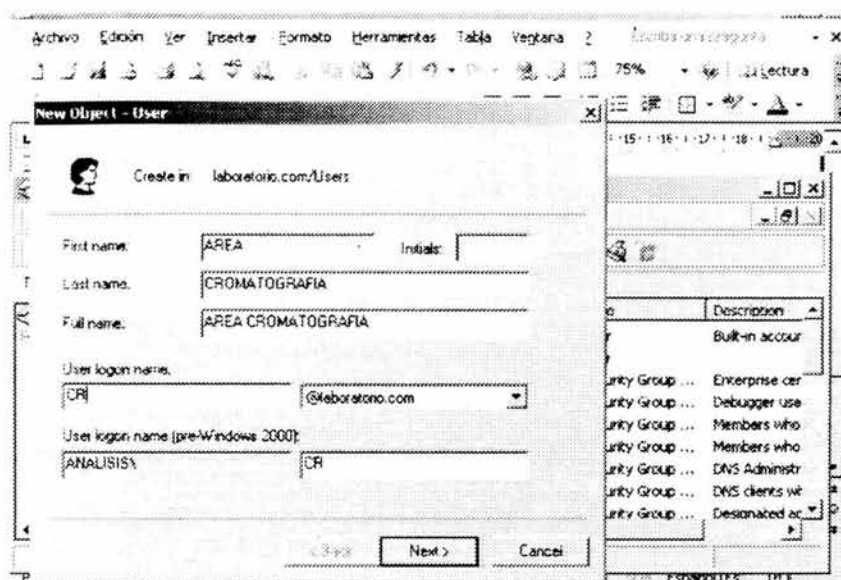


Fig.IV.3 Ejemplo de alta de usuario del área de Cromatografía

CUADRO ILUSTRATIVO DE ALTA DE USUARIOS DEL SERVIDOR

ALTA DE USUARIOS DEL SERVIDOR		
USUARIOS	CLAVE	PERMISOS
RITA CONTRERAS	MAR	ADMINISTRADOR
ALEJANDRO GONZALEZ	RIO	USUARIO
RICARDO RIVERA	RIVERA	USUARIO
PATRICIA LOPEZ	LAGO	USUARIO
PILAR ROJAS	LAGUNA	USUARIO
ABSORCION ATOMICA	RIVERA	USUARIO
MONITOREO	NOYOLA	USUARIO
BACTERIOLOGIA	ROJAS	USUARIO
CROMATOGRAFIA	AVALOS	USUARIO
VIA HUMEDA	GARZON	USUARIO

Los grupos tienen derechos y permisos predefinidos por el Sistema Operativo concedidos a los usuarios y grupos globales que se añaden como miembros. El proceso de otorgar permisos al grupo "INFORMES" sobre la carpeta donde se cargará el sistema, se ilustra en la siguiente Fig IV.4

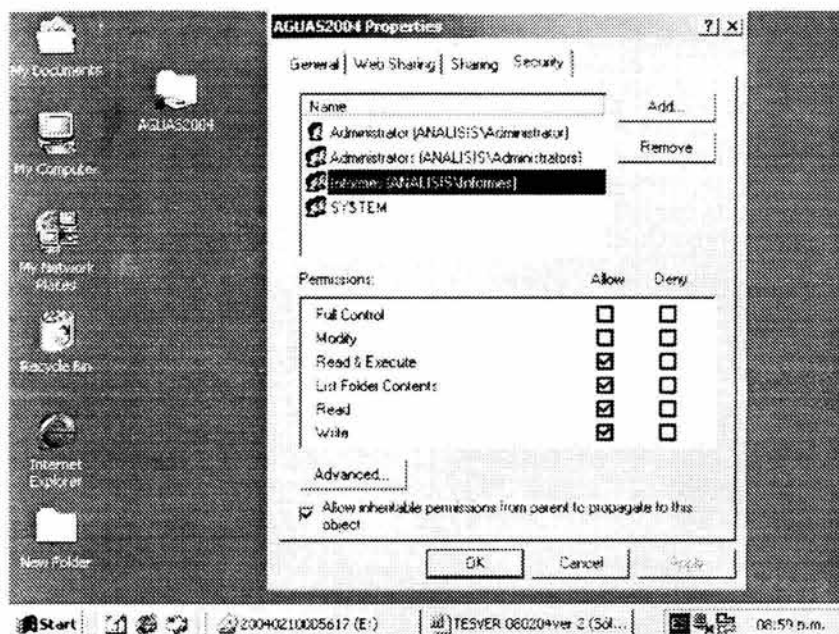


Fig.IV.4 Concesión de permisos

Estos procesos han permitido dejar listo nuestro entorno para la administración del Servidor, y así poder instalar el office, proceso descrito a continuación.

Instalación del Office

El proceso de instalación del Office, se realizó bajo las mismas características en todos los equipos de la red. A continuación se muestra el proceso.

- Se Inserta el CD de Office y automáticamente la instalación inicia.
- Se seleccionó la opción de instalación personalizada Fig. IV.5, ya que nos permite elegir las herramientas y ruta de instalación.

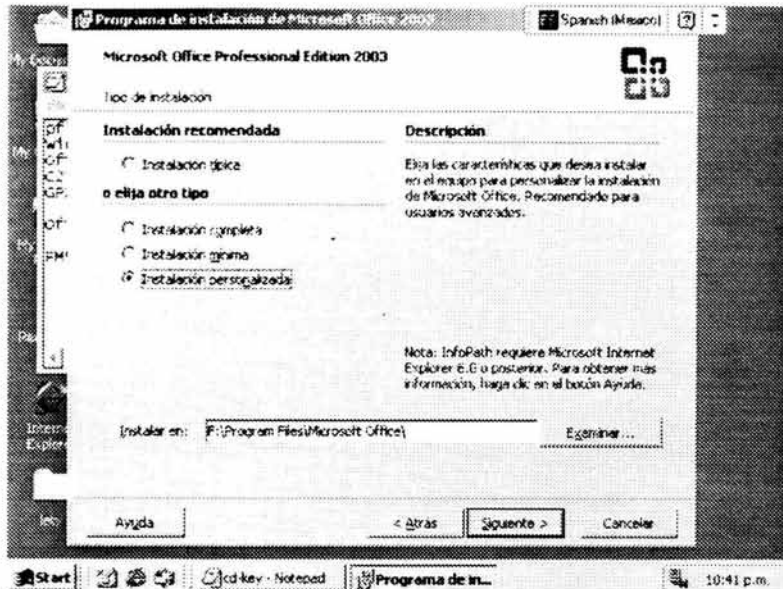


Fig.VI.5

El siguiente paso, es seleccionar los componentes, en el que se incluye la instalación de nuestro SMBD, habilitando en el submenú la opción de Microsoft Access para Windows de la Fig. IV.6.

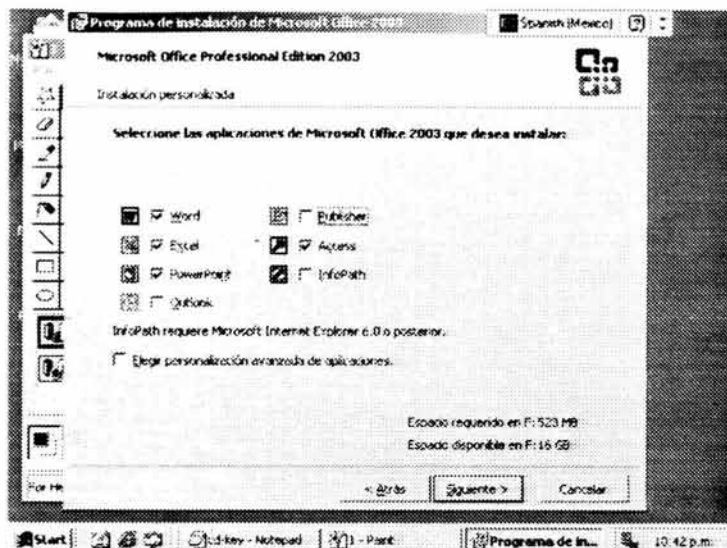


Fig.IV.6

.Seleccionadas las herramientas, se procede a la aceptación en las pantallas consecutivas hasta que se presenta la pantalla de término del proceso de instalación.

Una vez que se ha concluido con la preparación del ambiente, se procede a la copia de la Base de Datos (aguas2004.mdb), en el servidor en la partición del disco duro reservada para almacenar la información, para lo que se creó la carpeta "INFORMES" , por lo tanto la base de datos quedó almacenada en la ruta: **\\laboratorio\aguas2004**.

Con el propósito de facilitar el acceso a la base de datos desde cualquier nodo de la red, en cada una de las terminales de la red, se creó un acceso directo a la base de datos que se presenta en el escritorio de cada una como se muestra en la Fig. IV.7



ACCESO DIRECTO A LA BASE DE DATOS (AGUAS2004)



Fig.IV.7

La siguiente etapa antes de la liberación del sistema, es someterlo a una serie de pruebas que tienen el objetivo de detectar los errores y en su caso corregirlos. A continuación se describen cada una de las pruebas que se aplicaron al presente sistema.

Pruebas parciales.

Para efectuar este tipo de pruebas, con base al diagrama a bloques (fig III.6), se dividió al sistema en módulos, donde el primero, es el relativo a la Clave de Acceso, que brinda seguridad, confidencialidad y confiabilidad. La prueba en este módulo consistió primero en solicitarle al personal responsable de la captura de datos en el sistema, definiera una clave de acceso a su gusto, posterior a la modificación de la clave de acceso en el código, se le solicitó realizará la prueba de funcionamiento introduciéndola cuando el sistema la solicitara y que también realizará la prueba con claves falsas.



Para los casos cuando se introduce una clave errónea, el sistema envía un mensaje de "Clave no autorizada". Si la clave introducida corresponde a la definida por un usuario, el sistema da paso al módulo correspondiente.

El siguiente módulo sometido a prueba fue el correspondiente al área de Control de Muestras, en su etapa de captura (cabe aclarar que como se ha venido mencionando, esta área da inicio y fin al ciclo de la Cadena de Custodia, que inicia en el Laboratorio con la aceptación de una muestra para su análisis, continua con el rastreo de la emisión de resultados por parte de las áreas analíticas y concluye con la emisión del Informe Final de Prueba).

La prueba inicio con la captura de datos relativos a Cadenas de Custodia, Visitas Técnicas y Ordenes de Trabajo de Informes Finales de Prueba por parte del área de Control de Muestras, tomados de expedientes emitidos por el sistema anterior, y la impresión de las Cadenas de Custodia correspondientes, para ser empleadas como base en la etapa de pruebas.

Los siguientes módulos sometidos a la prueba fueron los de las áreas analíticas, a quienes se solicitó recuperaran de sus archivos los expedientes relativos a los informes de prueba de las Cadenas de Custodia impresas por el área de Control de Muestras.

El uso del sistema, lo realizo cada área guiándose únicamente por los textos de los botones de las pantallas, bajo supervisión, es decir, no se requirió de capacitación especial.

Una vez que las áreas realizaron las pruebas de captura, se les solicitó imprimieran los informes de prueba correspondientes y compararan.

Continuando con la prueba del sistema por módulos y para cerrar el ciclo, correspondió al área de Control de Muestras imprimir los Informes Finales de Prueba correspondientes a los expedientes elegidos.



La prueba anterior, arrojó comentarios de aprobación y aceptación al observar que los reportes obtenidos a través del sistema cumplen con los requisitos establecidos en cada área, es decir, que contienen toda la información necesaria.

Pruebas de volumen

La siguiente prueba, consistió en solicitarle al personal responsable de la emisión, el uso del sistema al mismo tiempo, para observar si se presentaba algún problema que inhibiera al sistema, el resultado fue negativo, es decir, no se presentó ningún conflicto.

Prueba de captura de datos erróneos.

Se solicitó al personal que durante la etapa de pruebas, capturara datos incorrectos, con lo que se observó que era necesario en algunos casos modificar la estructura y definición de los campos, con esto se logró incluir medidas de seguridad al sistema, desde el momento en que si un dato introducido no corresponde a un valor esperado, el sistema lo manifiesta, emitiendo un mensaje de error y no permitiendo avanzar en la presentación del resto del sistema, esta prueba fue de gran utilidad, ya que permitió tomar medidas que dieron mayor confiabilidad y seguridad en el manejo de la información.

Pruebas en paralelo

La última prueba a la que se sometió el sistema, fue la prueba en paralelo con el sistema anterior, en la que las áreas involucradas para la emisión de Informes Finales de Prueba, emplearon el sistema anterior con datos reales y el nuevo para la integración de 5 expedientes relativos a la emisión de informes no emitidos con anterioridad.

Liberación del Sistema

En general, los resultados arrojados por las pruebas anteriores, fueron satisfactorios, los usuarios se mostraron complacidos ante el funcionamiento del nuevo sistema, por lo que se dejó de lado la etapa de pruebas y se dio por definitivo el uso único del sistema para la emisión de los informes de prueba.



Los trabajos del desarrollo de un sistema, no terminan con su liberación, ya que cualquier sistema es susceptible a presentar fallas o necesidad de modificaciones; para conseguir el buen funcionamiento del mismo, es necesario prevenir, lo anterior solo es posible si se cuenta con un programa de mantenimiento. En el siguiente capítulo, se describe el programa considerado para el presente sistema.



CAPITULO V. - MANTENIMIENTO

El desarrollo de la etapa de mantenimiento, tiene como objetivo asegurar que el sistema funcione por un tiempo razonable, lo cual solo puede ser posible si permite que se realicen con facilidad corrección de errores encontrados en un futuro próximo, adaptación por cambios en el entorno y mejoras en el sistema, todos estos puntos deben estar considerados en un programa de mantenimiento.

Los tipos de mantenimiento para el buen funcionamiento de cualquier sistema son:
Preventivo, Correctivo, Adaptativo y de Perfeccionamiento.

El Mantenimiento preventivo.- Comprende las medidas tomadas para prevenir pérdidas por fallas.

Como una medida preventiva, se determinó realizar **Respaldos** tanto del sistema como de la información, con el propósito de minimizar las pérdidas (en cuanto a tiempo e información) en caso de fallas en los equipos.

En este caso, se cuenta con la base de datos en CD (que se empleó en la instalación), una versión instalada en el servidor y una copia-respaldo resguardada por la Coordinación General del LAA.

Por otra parte, se programó realizar un respaldo a la base de datos cada fin de mes, mismo que será registrado en una bitácora.

Otra medida preventiva que se tomó, es la de instalar un antivirus, a partir del cual se pretende minimizar el riesgo por lo que las actualizaciones se realizan en el mismo y desde este se distribuyen a las demás computadoras tan pronto estén disponibles, para así mantener la protección antivirus actualizada.

Mantenimiento correctivo, adaptativo y de perfeccionamiento.- Tienen el propósito de alargar la vida útil del sistema.

El mantenimiento correctivo, tiene lugar en el momento que el sistema presenta una falla que no se detectó durante la etapa de pruebas, por ejemplo, cuando el tamaño del campo no se consideró adecuadamente.



El adaptativo es para realizar en el sistema modificaciones necesarias, por ejemplo las que se refieren a cambios en las claves de acceso, como consecuencia de bajas o altas de personal responsable de informes de prueba; en las formas de reporte porque los métodos aplicados en las determinaciones de acuerdo a actualizaciones en la normatividad y anualmente, se hacen revisiones en la información que comprende estos reportes y se modifica según lo acordado por las Coordinaciones del LAA.

De Perfeccionamiento.- este tipo de mantenimiento, pretende detectar oportunidades de mejora. Enfocado al desarrollo del presente, se pretende a mediano plazo que el sistema incluya la automatización de la emisión de los informes de prueba de las muestras provenientes del subsistema aire (muestras de aire y lluvias) y suelo, que al igual que las del subsistema agua (aguas naturales y residuales) se analizan en el laboratorio, en cumplimiento a los programas de verificación ambiental que tiene a su cargo el Gobierno del Distrito Federal con el propósito de contar con un sistema de registro de las condiciones ambientales presentes en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y tomar medidas que brinden una mejor calidad de vida a sus habitantes.

Con este capítulo concluye el trabajo, en el que se presenta la teoría básica del procedimiento de integración del Informe Final de Pruebas, la metodología permite descubrir el problema y brindar una alternativa de desarrollo de un nuevo sistema; se describe el análisis de los requerimientos de los usuarios a través de la recopilación de la información, y un estudio de viabilidad y análisis económico, con base al hardware y software disponibles en la organización; se muestra el nuevo sistema diseñado para satisfacer las necesidades determinadas durante el análisis; se presenta la preparación del ambiente para el buen trabajo, con la verificación de los equipos e instalación de la aplicación, se describen las pruebas realizadas que determinan el nivel de funcionamiento e identifican los beneficios para el Laboratorio y finalmente se plantea un programa de mantenimiento que permita con facilidad corregir errores, adaptar al sistema a cambios en el entorno y hacerle mejoras.



CONCLUSIONES

El objetivo del presente sistema de información, de automatizar la emisión de los Informes Finales de Prueba, relativos a las muestras de agua residual o natural, que son entregadas al Laboratorio de Análisis Ambiental, se logro en forma satisfactoria.

Aunque el sistema representa ahora una herramienta de gran utilidad en el proceso de integración de los Informes de Finales de Prueba de los análisis a las muestras de agua entregadas al Laboratorio de Análisis Ambiental, queda abierto a la modificación o mejoras en cuanto a contemplar en él, la emisión de los Informes de Prueba relativos a cualquier tipo de muestra analizada en el Laboratorio

El nuevo sistema (al igual que el anterior), cumple con los requisitos establecidos en las políticas del laboratorio (conforme a la información mínima necesaria que debe contener un expediente relativo a los Informes de Prueba de los resultados de las determinaciones analíticas a las que se someten las muestras de agua entregadas al Laboratorio para este fin), pero con las ventajas de que ahora se cuenta con la información en forma ordenada, se evito la duplicidad de archivos y se concentro en una base de datos, lo que facilita el acceso a la misma, además de conseguir el aprovechamiento de los recursos humanos y computacionales.

El personal usuario del sistema, al principio se mostró renuente al cambio, inclusive, se cerro al aporte de información para su desarrollo, en particular el del área de Control de Muestras, creyó que la implantación del nuevo sistema, representaba un peligro en cuanto a su situación laboral, ya que sus actividades estaban enfocadas a la manipulación de la información de los Informes de Prueba en forma manual y el sistema reduce en gran medida esta forma de manejo, sin embargo, al reducirse sus actividades de trafico de formatos, les permitió capacitarse en la toma de muestras, de tal forma que desde el Laboratorio, se hizo posible el realizar un programa de apoyo al GDF, en materia de muestreos. En cuanto al personal responsable de los informes parciales de prueba por parte de las áreas analíticas, la inconformidad se manifestó durante las etapas de análisis



y pruebas, porque consideraban que les quitaba tiempo, sin embargo, una vez que el sistema se libero, reconocieron las ventajas que representa y se mostraron muy complacidos.

Por lo anterior, podemos concluir que además de aportar un beneficio a la organización a la que pertenecemos, con el cumplimiento del objetivo establecido para el sistema, personalmente, confirma que en el desarrollo de un Sistema de Información es de gran importancia, la correcta aplicación de una metodología de diseño y brinda la satisfacción de sentir que los objetivos se cumplen si se aplican adecuadamente los conocimientos científicos y técnicos adquiridos durante la formación profesional.



BIBLIOGRAFIA

Ingeniería de Software
Presuman Roger S.
Prentice-Hall, 1998.

Ingeniería de Software
Richard Fairley
Mc. Graw Hill, 1998.

Técnicas de Bases de Datos
Estructuración en Diseño y Administración
Shakuntala Atre
Trillas

Access XP
Mario Umana
MP Ediciones.

Fundamentos de bases de datos
Korth Siberschatz
Mc Graw Hill

Diseño de bases de datos
Wiederhold
Mc Graw Hill

Principios de Sistema de Información
George M. Scout
Mc Graw Hill



GLOSARIO

AUTORIDAD COMPETENTE

Los Gobiernos de los Estados, del Distrito Federal, y de los Municipios, por sí o a través de sus organismos públicos que administren el agua.

CADENA DE CUSTODIA

Los procedimientos de la cadena de custodia crean un registro escrito preciso de la posesión (custodia) y manejo de la muestra. Cada persona que toma custodia de la muestra debe llenar en la sección apropiada de la cadena de custodia los datos correspondientes. Este documento tiene su aplicación desde la toma de una muestra de agua residual, su transporte, recepción en el laboratorio, análisis de los parámetros solicitados y la emisión del informe de resultados.

CONDICIONES PARTICULARES PARA DESCARGAS AL ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL

El conjunto de parámetros físicos, químicos y biológicos y de sus límites máximos permisibles en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, establecidos por la autoridad competente, previo estudio técnico correspondiente, con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.

CONTAMINANTES

Son aquellos parámetros o compuestos que, en determinadas concentraciones, pueden producir efectos negativos en la salud y en el medio ambiente.

DESCARGA

Acción de verter aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE

Valor o rango asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en la descarga de aguas residuales.



MUESTRA

Porción, idealmente representativa, tomada de un cuerpo de agua definido, de manera intermitente o continua, con el propósito de examinar diversas características definidas.

MUESTREO

Las actividades desarrolladas para obtener volúmenes de agua, de tal manera que sean representativos; con el propósito de evaluar características físicas, químicas y/o bacteriológicas.

PARÁMETRO

Variable que se utiliza como referencia para determinar la calidad física, química y biológica del agua.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Es el conjunto de dispositivos y tuberías instaladas con el propósito de recolectar, conducir y depositar en un lugar determinado las aguas residuales que se generan o se captan en una superficie donde hay una zona industrial, población o comunidad en general.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO URBANO O MUNICIPAL

Es el conjunto de obras y acciones que permiten la prestación de un servicio público de alcantarillado, incluyendo el saneamiento, entendiéndose como tal la conducción, tratamiento, alejamiento y descarga de las aguas residuales.

a) AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

Las que provienen de los procesos de extracción, beneficio, transformación o generación de bienes de consumo o de actividades complementarias.

b) AGUAS RESIDUALES DE ACTIVIDADES AGROINDUSTRIALES

Las que provienen de las actividades de la elaboración de alimentos, crianza y reproducción ganadera, porcícola, avícola y establos.

c) AGUAS RESIDUALES DE LOS SERVICIOS

Las que provienen de los servicios de reparación y mantenimiento automotriz, gasolineras, tintorerías, lavanderías, baños públicos, hospitales, hoteles, restaurantes, revelado de fotografía, etc.



ANEXO A

Fig. 1



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



CADENA DE CUSTODIA / NORMA CE-CCA

CÓDIGO DE LA MUESTRA	RECEPCIÓN		NO. DE INFORME DE PRUEBA
	FECHA	HORA	

I. ENTREGA-RECEPCIÓN DE LA MUESTRA Y DEL INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN

	NOMBRE	FIRMA
ENTREGA LA MUESTRA		
RECIBE LA MUESTRA		

II. ENTREGA DE MUESTRA Y ORDEN DE TRABAJO A LAS ÁREAS ANALÍTICAS

RECEPCIÓN	RESPONSABLE		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			

III. RECEPCIÓN DE RESULTADOS Y ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DE PRUEBA

ACTIVIDAD	ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS		
	NOMBRE	FIRMA	FECHA
RECEPCIÓN DE RESULTADOS DE PRUEBA			
Absorción Atómica			
Bacteriología			
Cromatografía			
Vía Húmeda			
ELABORACIÓN DEL INFORME			

IV. REVISIÓN, APROBACIÓN Y RECEPCIÓN DEL INFORME FINAL DE PRUEBA

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
COORDINACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD			
APROBACIÓN DEL INFORME			
INSTANCIA RESPONSABLE			

NOTAS : IP = Informe de Prueba

P = Parcial

F = Final



Fig. 2

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL
AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



INFORME TÉCNICO DE LA VISITA DE INSPECCIÓN / NORMA XXXXX

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARAMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

FECHA DE MUESTREO	CÓDIGO DE LA MUESTRA	TIPO DE MUESTRA:	SIMPLE ()	COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL				
DOMICILIO				CÓDIGO POSTAL
COLONIA	DELEGACIÓN			
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:

EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980.
ANEXAR CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO.

III. DATOS DEL MUESTREO

Fecha de recepción en el LAA	
Hora	

Hora de muestreo	Temperatura °C	pH	Materia flotante	Otro (especificar)	Observaciones

IV. RECIPIENTES CON MUESTRA ENTREGADOS:

ÁREA	RECIPIENTE	CANTIDAD	PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS	SI	NO
AA	POLIETILENO 1 L		1) Para metales pesados con HNO ₃ a pH 2 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO ÁMBAR 1 L		2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CR	VIDRIO ÁMBAR 1 L		3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO ÁMBAR 1 L		4) Para cianuros con NaOH a pH 12 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH	VIDRIO B/ANCHA 1 L		5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aproximadamente.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VH, BACT	POLIETILENO 4 L		TODAS LAS MUESTRAS SE REFRIGERARON DURANTE EL TRANSPORTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RESPONSABLE DE LA BRIGADA	RECEPCIÓN POR EL LAA
NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA



Fig. 1.3

GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA, SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM
ÁREA DE CONTROL DE MUESTRAS

ORDEN DE TRABAJO DE ANÁLISIS/ NORMA XXXX		NO. DE INFORME DE PRUEBA:		
CÓDIGO DE LA MUESTRA				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				
ÁREA DEL LABORATORIO	PARAMETRO CON LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	PARAMETRO DE CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA	OBSERVACIONES	
ABSORCIÓN ATÓMICA	ARSENICO	ALUMINIO		
	CADMIO	CROMO TOTAL		
	COBRE	HIERRO		
	MERCURIO	MANGANESO		
	NIQUEL	PLATA		
	PLOMO			
	ZINC			
BACTERIOLOGÍA	DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO		T = °C pH = □ k = S/cm	
CROMATOGRAFÍA		HIDROCARBUROS TÓXICOS ORGÁNICOS		
VÍA HÚMEDA	CIANUROS	ALCALINIDAD		
	CROMO HEXAVALENTE	ACIDEZ TOTAL		
	GRASAS Y ACEITES	COLOR □		
	SÓLIDOS SEDIMENTABLES	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		
	SÓLIDOS SUSPENDIDOS	DUREZA TOTAL		
		FENOLES		
		FLUORUROS		
		NITRÓGENO AMONICAL		
		SAAM		
		SÓLIDOS DISUELTOS		
	SÓLIDOS TOTALES			
PRESERVACIÓN DE LAS MUESTRAS			SI	NO
1) Para metales pesados con HNO ₃ a pH 2 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) Para fenoles con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox. y muestra por duplicado.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) Para otros compuestos, muestra por duplicado y sin conservadores.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) Para cianuros con NaOH a pH > 12 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) Para grasas y aceites con H ₂ SO ₄ a pH 2 aprox.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LAS MUESTRAS SE REFRIGERARÓN DURANTE EL TRANSPORTE AL LAA.			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Fig. 4

**INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL**

INFORME DE PRUEBA / CE-CCA-001/89

No. DE INFORME DE PRUEBA

CÓDIGO DE LA MUESTRA

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA
MUESTRA

ELEMENTO	RESULTADO (mg/L)	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN (mg/L)	FECHA DE ANÁLISIS	MÉTODO DE PRUEBA	ANALISTA	FIRMA
ALUMINIO		0.085		NMX-AA-051-SCFI-2001		
ARSÉNICO		0.007				
CADMIO		0.009				
COBRE		0.01				
CROMO		0.028				
HIERRO		0.024				
MANGANESO		0.006				
MERCURIO		0.011				
NIQUEL		0.012				
PLATA		0.008				
PLOMO		0.012				
SODIO		0.052			EPA-600/4-79-020 173.1	
ZINC		0.008		NMX-AA-051-SCFI-2001		

N S NO SOLICITADO
N A NO ANALIZADO

N D NO DETECTADO
N C MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME:

ABSORCIÓN ATÓMICA				CONTROL DE MUESTRAS		
EMISIÓN	FECHA	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA	FIRMA	FECHA DE RECEPCIÓN	NOMBRE	FIRMA
Informe de resultados						

- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.
- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.

AA-IP-CCA-07/02



Fig. 5

INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE BACTERIOLOGÍA ACUERDO A LA NORMA CE-CCA-001/89
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL

INFORME DE PRUEBA

FECHA DE MUESTREO	FECHA DE RECEPCIÓN	No. INFORME DE PRUEBA

CÓDIGO DE LA MUESTRA	COLIFORMES TOTALES UFC/100 MI	COLIFORMES FECALES UFC/100 mL	MESÓFILOS AEROBIO UFC/1 MI

METODO DE PRUEBA	NMX-41-1993 SM 9222 ABC	NMX-41-1993 SM 9222 ABC	SM 9215 B
------------------	----------------------------	----------------------------	-----------

FECHA DE ANÁLISIS	
-------------------	--

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE PRUEBA	
---	--

ANALISTA(S)	RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA

NOTA 1: ESTE INFORME DE PRUEBA SE REFIERE SOLO A LA MUESTRA ANALIZADA

NOTA 2: ESTE INFORME DE PRUEBA NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA
DIRECCION GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA, SUELO Y RESIDUOS.

BAC-IP-CCA-03-01



Fig. 6

INFORME DE PRUEBA DEL ÁREA DE VÍA HÚMEDA DE ACUERDO A LA NORMA CE-CCA-001/89

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL

INFORME DE PRUEBA/CE-CCA-001/89

CÓDIGO DE LA MUESTRA:

No. DE INFORME:

FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO DE PRUEBA	ANALISTA	FECHA DE ANÁLISIS	FIRMA
CROMO HEXAVALENTE		mg/L	NMX-AA-44-1981			
SAAM		mg/L	NMX-AA-39-1980			
SOLIDOS SEDIMENTABLES		mL/L	NMX-AA-4-1977			
CIANUROS		mg/L	NMX-AA-58-1982			
FLUORUROS		mg/L	MN 4500 -F C			
CLORUROS		mg/L	NMX-AA-73-1981			
SULFATOS		mg/L	NMX-AA-74-1981			
TURBIEDAD		UTN	MN 2130 B			
ALCALINIDAD		mg/L	NMX-AA-36-1980			
COLOR		mg/L				
DQO		mg/L	SM-5220-D			
NITRÓGENO AMONICAL		mg/L	MN 4500-NH ₃ F			
SÓLIDOS DISUELTOS		mg/L	NMX-AA-20-1981			
SÓLIDOS SUSPENDIDOS		mg/L	NMX-AA-34-1981			
SÓLIDOS TOTALES		mg/L	NMX-AA-34-1981			
CROMO DISUELTO TOTAL		mg/L	NMX-AA-36-1980			

OBSERVACIONES:

NOTA 1: ESTE INFORME DE PRUEBA SE REFIERE SÓLO A LA MUESTRA ANALIZADA.

NOTA 2: ESTE INFORME NO PUEDE SER REPRODUCIDO SIN LA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN.

VH-IP-CCA-06/03



Fig. 7
GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DEL AGUA,
SUELO Y RESIDUOS
LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
CONVENIO DE ASISTENCIA TÉCNICA GDF-UNAM



INFORME DE PRUEBA DE CE-CCA-001/89

I. INSTANCIA RESPONSABLE DEL MUESTREO Y DE LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CAMPO

DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN AMBIENTAL	INSPECCIÓN REGULAR	No. DE INFORME DE PRUEBA
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE AGUA, SUELO Y RESIDUOS	DENUNCIA	

II. INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTABLECIMIENTO Y DEL MUESTREO

OPERATIVO	CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES	CÓDIGO DE LA MUESTRA		
FECHA DE MUESTREO		TIPO DE MUESTRA	SIMPLE ()	COMPUESTA ()
RAZÓN SOCIAL				
DOMICILIO		CÓDIGO POSTAL		
COLONIA		DELEGACIÓN		
RESPONSABLE DEL ESTABLECIMIENTO				
ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO				

OBSERVACIONES DEL MUESTREO Y DESCRIPCIÓN FÍSICA DE LA MUESTRA:

EL MUESTREO SE REALIZÓ CONFORME A LA NMX-AA-03-1980

PARÁMETROS DETERMINADOS EN CAMPO POR LA BRIGADA DE MUESTREO

PARÁMETRO	RESULTADO	PRECISIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	NORMA EMPLEADA	LÍMITE MÁXIMO INSTANTÁNEO
TEMPERATURA		± 0.3	°C		NMX-AA-007-SCFI-2000	NMX-AA-007-SCFI-2000	40°C (313K)
pH		± 0.02	pH		NMX-AA-008-SCFI-2000	NMX-AA-008-SCFI-2000	5.5 - 10.0
MATERIA FLOTANTE		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-006-SCFI-2000	NMX-AA-006-SCFI-2000	AUSENTE
CONDUCTIVIDAD ELECTROLÍTICA		± 1%	□S/cm		NMX-AA-093-SCFI-2000	NMX-AA-093-SCFI-2000	CONDICIÓN PARTICULAR DE DESCARGA

III. RESULTADOS

Fecha de recepción	
Fecha de informe de prueba	

BACTERIOLÓGICOS

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
CÓLIFORMES FECALES (NMP/100mL)		NO APLICA	NMP/100 mL		NMX-AA-42-1987	NMX-AA-42-1987 MN 9221 AB
CÓLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)		NO APLICA	NMP/100 mL		NMX-AA-42-1987	NMX-AA-42-1987 MN 9221 AB
HUEVOS DE HELMINTO		NO APLICA	ORGANISMOS A.		NOM-001-ECOL-96	NOM-001-ECOL-96 MN 9810 B
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO		6	mg/L		NMX-AA-28-SCFI-2001	ISO 5815-89 UNE 77 003-1989
PROTOZOARIOS		NO APLICA	ORGANISMOS A.		NOM-001-ECOL-96	NOM-001-ECOL-96 MN 9810 B
TOXICIDAD CON DAPHNIA		NO APLICA	NO APLICA		NMX-AA-087-1995-SCFI	NMX-AA-087-1995-SCFI



CÓDIGO DE LA MUESTRA

FISICOQUÍMICOS

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALCALINIDAD		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-36-SCFI-2001	NMX-AA-36-1980
CIANUROS		0.0031	mg/L		NMX-AA-58-SCFI-2001	NMX-AA-58-1982
CLORUROS		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-73-SCFI-2001	NMX-AA-73-1981
COLOR PtCo		D P	UC		NMX-AA-45-1981	NMX-AA-45-1981
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO		11	mg/L		NMX-AA-30-SCFI-2001	NMX-AA-30-SCFI-2001
DUREZA TOTAL		NO APLICA	mg/L		NMX-AA-72-SCFI-2001	NMX-AA-72-1981
FENÓLES		0.17	mg/L		NMX-AA-50-SCFI-2001	ASTM 1783-91
FLUORUROS		0.35	mg/L		NMX-AA-77-SCFI-2001	NMX-AA-77-1982
NITRATOS		D P	Mg/L		NMX-AA-79-SCFI-2001	NMX-AA-79-1981
NITRÓGENO AMONIACAL		0.050	Mg/L		NMX-AA-26-1980	MN 4500-NH ₃ F
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SÓLIDOS SEDIMENTABLES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-04-SCFI-2000	NMX-AA-04-SCFI-2000
SÓLIDOS TOTALES		NO APLICA	Mg/L		NMX-AA-34-SCFI-2001	NMX-AA-34-SCFI-2001
SULFATOS		3.3	Mg/L		NMX-AA-74-1981	NMX-AA-74-1981
SAAM		0.36	Mg/L		NMX-AA-39-SCFI-2001	NMX-AA-39-SCFI-2001
TURBIEDAD		D P	UTN		NMX-AA-38-SCFI-2001	MN 2130 B

METALES

PARÁMETRO	RESULTADO MEDIDO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDAD	FECHA DE ANÁLISIS	NORMA MEXICANA	MÉTODO DE PRUEBA
ALUMINIO		0.085	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CADMO		0.009	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
COBRE		0.01	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
CROMO		0.028	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
HIERRO		0.024	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
MANGANESO		0.006	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
PLOMO		0.012	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001
SODIO		0.052	mg/L		NO HAY	ASTM-D5086-90
ZINC		0.008	mg/L		NMX-AA-51-SCFI-2001	NMX-AA-51-SCFI-2001

NO ESTE PARÁMETRO NO SE DETERMINA EN EL LABORATORIO
 NO HAY NORMA MEXICANA RELATIVA AL PARÁMETRO.
 N.S. NO SOLICITADO
 N.C. MENOR AL LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN
 UTN UNIDAD DE TURBIEDAD NEFELOMÉTRICA
 NMP NÚMERO MÁS PROBABLE

N.D. NO DETECTADO
 N.A. NO ANALIZADO
 D.P. DETERMINACIÓN PENDIENTE
 N.P. NO PRESENTA
 UC UNIDADES DE COLOR

OBSERVACIONES GENERALES DE LOS RESULTADOS Y/O ANEXOS AL INFORME

- Este informe de prueba no podrá ser reproducido sin la autorización por escrito de la Dirección General de Regulación y Gestión Ambiental del Agua, Suelo y Residuos del Gobierno del Distrito Federal.
- Este informe de prueba se refiere única y exclusivamente a la muestra indicada.

**RESPONSABLE DEL INFORME DE PRUEBA
(PUESTO)**

(NOMBRE)

MÉXICO D.F., A DE DE 200__

Laboratorio de Análisis Ambiental
 Av. Sur de los Cien Metros S/N
 Col. Nueva Vallejo, Del. Gustavo A. Madero
 México, D. F., CP 07750
 TEL/FAX: 53 68 34 24