

N°69
2EJ.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

“MANUAL PROPUESTO PARA NORMAR LAS
ACTIVIDADES DEL LABORATORIO DE
MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO DE ACUERDO A LOS LINEAMIENTOS
DEL SISTEMA NACIONAL DE LABORATORIOS
DE PRUEBA”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A:
GUILLERMO LEYTE GUERRERO

México, D. F.

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

INDICE

I.- INTRODUCCION	1
II.- ORGANIZACION E IDENTIFICACION	4
- Nombre legal del Laboratorio	5
- Domicilio del Laboratorio	5
- Organización a la que pertenece el Laboratorio	5
- Registro Federal de Causantes de la U.N.A.M.	5
- Descripción histórica de las actividades del Laboratorio	6
- Instalaciones con las que cuenta el Laboratorio	11
- Giro actual del Laboratorio	11
- Tipo de clientes a quienes prestare su servicios el Laboratorio	11
- Area geográfica que abarcara el Laboratorio	12
- Organigrama de la Institución a la que pertenece el Laboratorio	13
- Organigrama general de la Facultad de Ingeniería	14
- Organigrama de la división de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodesica	15
- Organigrama del área técnica dentro del Laboratorio	16
- Identificación del Nombre, Firma y Rubrica del Signatario y los Laboratoristas	17
- Perfil de puestos y actividades en el Laboratorio	18
- Subcontratación o recurrencia a servicios técnicos externos	20
III.- INFRAESTRUCTURA	21
- Croquis del Laboratorio y de su anexo	22
- Descripción de condiciones Ambientales de temperatura y humedad relativa	24
- Descripción de las condiciones de iluminación y espacios disponibles para circular y operar dentro del Laboratorio	24
- Forma para el control de las condiciones ambientales de humedad y temperatura dentro y fuera de la cámara húmeda	26
IV.- EQUIPO DE MEDICIÓN Y PRUEBAS	27
- Inventario general del equipo necesario en las pruebas por acreditar ante el sistema nacional de acreditamiento de laboratorios de prueba SINALP	28
- Inventario del equipo mas usual para las pruebas por acreditar	32
- Procedimiento de verificación de equipo de medición	33
- Calendario de frecuencias para la calibración del equipo del Laboratorio	42
- Etiquetas para el equipo en buen y en mal estado de uso	43
- Hoja clínica para cada equipo de medición y prueba dentro del Laboratorio	44
V.- RECURSOS HUMANOS	45
- Nombre del Signatario seleccionado	46
- Currículums de los responsables en el Laboratorio	47
- Programa de adiestramiento teórico-práctico dentro del Laboratorio	63
- Exámenes y constancias hechas a los laboratoristas para evaluar su capacidad	69
- Descripción de la continua capacitación del los Laboratoristas	76
- Tabla para identificar al Laboratorista y las diferentes pruebas que realiza	77

VI.- MANEJO DE MUESTRAS	78
- Diagramas de flujo de recepción, manejo, prueba y retiro de desechos de cilindros; en campo y dentro del Laboratorio	79
- Precauciones del Laboratorio en la recepción de cilindros	81
- Registro en bitácora de muestras recibidas	81
- Identificación, transporte y manejo de muestras	81
- Precauciones especiales requeridas	82
- Forma de ingreso y salida de cilindros de la cámara húmeda	83
VII.- METODOS DE PRUEBA	84
- Manuales y ayudas para los Laboratoristas	85
- Desviaciones-Modificaciones a los métodos de prueba estandarizados	108
- Formatos para la supervisión interna en el Laboratorio	109
VIII.- REGISTRO DE INFORMACION	114
- Control interno sobre la información técnica	115
- Descripción de recepción de muestras	115
- Descripción de verificación-calibración del equipo del Laboratorio	116
- Descripción de la Eficiencia del personal del Laboratorio	116
- Descripción de los métodos de Prueba	117
- Descripción de los resultados de la pruebas	118
- Descripción de servicios externos	118
- Descripción de materiales auxiliares o especiales	119
- Catálogo de formas utilizadas en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M.	119
- Descripción sobre el manejo interno sobre la información que maneja el Laboratorio	119
IX.- CONCLUSIONES	120
ANEXO	124
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	133

INTRODUCCION

CAPITULO I

INTRODUCCION

Para poder entender la importancia de las Pruebas de un Laboratorio, mencionaremos algunas características como son las siguientes:

Los Laboratorios de Pruebas en general, tienen costos muy altos de operación y mantenimiento. Por ello, es esencial que este tipo de servicios trabajen eficientemente con metodologías y personal capacitado, para lograr resultados confiables. Decisiones basadas en resultados erróneos, implican producir errores, que a su vez provocan graves y grandes pérdidas económicas a la sociedad en general.

Para conseguir resultados de calidad confiables y que unifiquen criterios y modos de operación de los diversos Laboratorios existentes en nuestro País, se crearon por decreto en México, el SISTEMA NACIONAL DE ACREDITAMIENTO DE LABORATORIOS DE PRUEBA, SINALP y el SISTEMA NACIONAL DE CALIBRACION, SNC que actualmente se rigen por la ley federal sobre metrología y normalización.

Es necesario mencionar que existen LOS COMITES CON SUS PADRONES TECNICOS ESPECIALIZADOS. como unidad de asesoría y evaluación de la competencia técnica de los Laboratorios de Acreditamiento y/o autorizados.

Mediante este esquema, los laboratorios obtienen la asesoría y asistencia técnica, a través de los Comités, cuyos técnicos, con sus visitas y entrevistas hacen sugerencias para realizar correcciones y mejoras, con el objeto de que los Laboratorios realicen sus funciones en forma ordenada y confiable como objetivo final.

El Laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería tiene dos objetivos de gran importancia para la sociedad en general uno de ellos es el dar apoyo académico a los departamentos de construcción y estructuras, mediante una serie de sesiones practicas en las que se complementan algunos de los conceptos expuestos durante la cátedra, con esto se logra no solo elevar el nivel académico de los egresados en general sino que también se logra que los futuros Ingenieros Civiles tengan un vínculo mas directo con las practicas reales que se realizan en todas las obras como son: revenimiento, muestreo, cabeceo y resistencia a la compresión de cilindros de concreto entre otras.

El otro objetivo que se persigue como laboratorio, al ingresar al Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba SINALP. es mantener el prestigio y aun mas, aumentarlo, al acreditar EL laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. ya que su objetivo no será únicamente el de dar apoyo académico, sino que, funcionara ya como institución que remunerara veneficios a al universidad como laboratorio "independiente" sin descuidar la preparación académica de sus futuros egresados.

La acreditación que otorga el SINALP, significa el reconocimiento formal a un Laboratorio que tiene la capacidad para ejecutar correctamente las pruebas, cumpliendo con las normas que han sido establecidas por los organismos y expertos reconocidos en el área técnica determinada. Este acreditamiento no se obtiene ni se retiene, sin el compromiso permanente por parte del laboratorio de pruebas de trabajar siempre bajo las normas establecidas nacionalmente y que están de acuerdo con los criterios internacionales. E aquí la importancia que tiene para nuestra facultad el acreditar el Laboratorio de materiales.

ORGANIZACION E IDENTIFICACION

CAPITULO II



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

-Nombre del laboratorio

Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería Civil,
Universidad Nacional Autónoma de México

-Domicilio

México D.F., Ciudad Universitaria, Facultad de Ingeniería
Delegación Coyoacán C.P. 04510

-Organización a la que pertenece el Laboratorio

El laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería es una dependencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, Institución encargada de la formación tanto en el campo teórico como en el campo experimental de los futuros ingenieros en sus diferentes disciplinas, en este caso nos referiremos únicamente a la división de Ingeniería Civil.

**- Registro federal de causantes de la UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO**

El registro federal de causantes de la Universidad Nacional Autónoma de México es UNA-290722 7 y 5



FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

-Descripción histórica de las actividades del Laboratorio

Los antecedentes registrados sobre el laboratorio en la Facultad de Ingeniería de la UNAM data del año de 1898, en el que ya se tenía el laboratorio de resistencia de materiales, donde se llevaban a cabo ensayos a compresión, tracción, flexión y torsión. Con los resultados obtenidos de los materiales ensayados, como son los cuadros y diagramas, asimismo con los materiales experimentados se formaba un museo para la comparación y verificación de los cálculos teóricos con los prácticos; además se realizaban visitas a las fábricas de materiales y a las obras más notables que estaban en ejecución.

Cabe destacar que en un principio el laboratorio no funcionó con fines de experimentación ni de investigación, su funcionamiento como tal data de la década de los 70s, cuando en vista de que el laboratorio crecía en forma anárquica y contemplando las necesidades del plan de estudios de entonces, la administración decide convertir ese espacio en un laboratorio formal con fines didácticos y fué el 10 de Enero de 1992 cuando se inaugura formalmente y bajo la administración del Ingeniero José Manuel Covarrubias Solís, director de la facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México el actual "LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA"

APORTACION DEL LABORATORIO A LA EDUCACION

El uso de laboratorios en una institución educativa es sin duda una característica atractiva, esto se justifica por un antecedente bastante común ya que en la etapa de educación secundaria se tuvo el primer contacto con un laboratorio formal, donde la participación de estos en esa etapa de la educación, fue una innovación, dado que fue hasta esa ocasión, donde los conceptos teóricos encontraron una relación directa con la realidad, con lo que se logró que el proceso enseñanza-aprendizaje aumentara de manera sustancial; por lo anterior, el uso de laboratorio en los niveles superiores de la educación ya sea científica o tecnológica, se hace necesaria, porque además de proporcionar una ayuda importante para aumentar la calidad de los conocimientos, se tendrá una visión correcta del problema al que se esté enfrentando, la metodología que se llevará a cabo en los experimentos del laboratorio, nos introducirán al medio de la investigación



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

utilizando de manera permanente el método científico y con la ayuda de esta práctica en el laboratorio disciplinarse en el ejercicio de la profesión.

Haciendo referencia a lo anterior, el éxito del trabajo que se desarrolle en el interior de un laboratorio estará sujeto al vínculo que exista entre las clases teóricas y los ensayos del laboratorio donde la claridad de los objetivos para los cuales se va a trabajar será máxima, si las condiciones anteriores se funden dará como resultado la creación de modelos físicos eficientes como por ejemplo, en un laboratorio de materiales y estructuras, la caracterización con la que deben cumplir los modelos estructurales estará bien definida, esto dependiendo del objetivo que se tenga, por ejemplo si se pretende exclusivamente observar un comportamiento mecánico como la flexión, el modelo estructural se fabricará con las características siguientes: El modelo será fácil de utilizar, las deflexiones serán evidentes y sus condiciones de frontera permutables, o si lo que se desea es que además de ver el comportamiento mecánico se pueda corroborar alguna ecuación como podría ser la fórmula de la escuadría, los requisitos necesarios deberán ser además de los anteriores, el conocimiento de las propiedades del material como son su módulo elástico, su límite de proporcionalidad y sus características geométricas, etc., tales modelos tendrán aplicaciones cualitativas y cuantitativas respectivamente, dependiendo de la información que se tenga en general.

Para que se tenga idea clara de la participación de los laboratorios en la enseñanza, se citaran a los de inspección de materiales y estructuras que existen en las escuelas de ingeniería, que en septiembre de 1985, además de cumplir con el apoyo académico de acuerdo a los objetivos de su plan de estudios tuvieron la posibilidad de explicar los acontecimientos sucedidos, con modelos físicos fabricados en sus instalaciones, mismos que fueron capaces de dar una respuesta razonable, por medios televisivos a una gran población, y así explicar el fenómeno natural por el que habíamos pasado los Mexicanos, por lo que hoy, hacer medición, entre otros, del modelo físico de las tres masas a diferentes alturas es de una gran parte de la población conocido.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

El ejemplo anterior nos proporciona un elemento más consistente para establecer que el proceso enseñanza-aprendizaje puede trascender más allá de las aulas, utilizando modelos físicos, fabricados en un laboratorio.

EXPERIENCIA DEL LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA EN LA CREACION E IMPARTICION DE PRACTICAS

Las prácticas surgen como una necesidad en la enseñanza de la ingeniería con la finalidad de conocer cuales son las máquinas o aparatos que se emplean para determinar propiedades en los materiales y hacer ejercicios con las técnicas que se aprenden en las clases de mecánicas de materiales, y construcciones, para poder mostrar ciertos fenómenos que complementen a las clases teóricas. Las practicas se imparten de manera sencilla de tal forma que le permitan al alumno llegar a entender un poco más las situaciones que se presentan en la ingeniería; desde un punto físico, más realista, que lo que pueden aprender en las clases através de explicaciones y comentarios, e incluso en los libros, ya que al ver las realidades tal como son, están en posibilidades de hacer juicios de qué tan precisos son los cálculos y las hipótesis que se hacen en las clases para resolver los problemas en la ingeniería.

Se puede afirmar que las prácticas generalmente cumplen con los objetivos para los que fueron implementadas, aunque existen ocasiones en que las sesiones resultan muy condensadas debido al cúmulo de conocimientos o ideas que se trata visualicen los estudiantes, y debido a la premura del tiempo disponible, en las explicaciones se trata que sean conceptos primordialmente lo que se estudie; con respecto al equipo con que cuenta el laboratorio hay determinadas prácticas en las que no se llega a emplear por lo que consideramos que en este aspecto no se presentan deficiencias.

La manera de avanzar en el mejoramiento de las prácticas tal vez la más indicada consistirá en que los alumnos realizaran trabajos manuales, manejaran las máquinas, y al mismo tiempo hicieran cálculos relativos a lo que se está experimentando.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

La finalidad del laboratorio está encaminada principalmente a la enseñanza, a la prestación de servicios y a mantener vínculos con el exterior, representando mayor importancia esto último, ya que es fundamental estar en contacto con los laboratorios de las compañías particulares, los de las secretarías de estado y los de las paraestatales para conocer e intercambiar opiniones relativas a los avances logrados en materiales e innovaciones en maquinaria o formas de ensayos.

De lo anterior se concluye que la experiencia adquirida por el laboratorio de la implementación e impartición de prácticas ha sido fecunda basándonos en los avances logrados por los alumnos ya que ahora es más sencillo que puedan observar las diferentes propiedades de los materiales como son: deformación, módulos (elástico, cortante), tipos de falla, etc., lo que los conduce a un estudio más razonado para el diseño de elementos estructurales.

PERSPECTIVAS

En el campo por explorar que tienen los laboratorios de materiales de construcción en el campo de la enseñanza, en nuestra época, es muy amplio y fecundo, ya que el apoyo que éstos brindan a la investigación y a la tarea docente es sin lugar a dudas un pilar muy importante para el desarrollo de las disciplinas técnicas que en ellos se llevan a cabo, se debe asegurar que la evolución de un laboratorio deba darse en forma paralela con el vertiginoso desarrollo de la tecnología, abarcando campos tan amplios como son: comportamiento de estructuras, comportamiento de materiales, características de los materiales y su patología, etc.

Para lograr un adecuado manejo de las anteriores disciplinas los laboratorios en cuestión deberán contar con personal altamente capacitado, equipo apropiado e instalaciones adecuadas, etc.

Es fundamental que cada una de las secciones que forman un laboratorio cumplan los requisitos establecidos por organismos especializados en los conceptos anteriormente citados dentro de los cuales podemos mencionar al American Concrete Institute (ACI), American Society for Testing and Materials (ASTM) entre otros.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

En nuestro país existen instituciones responsables, como son la Dirección General de Normas (D.G.N.), el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba (SINALP), el Sistema Nacional de Calibraciones (S.N.C.) etc.

Llevar a cabo las disposiciones requeridas mínimas dará a los laboratorios un alto valor técnico y se asegurará un apoyo profesional a la enseñanza, puesto, que los trabajos, prácticas, tesis y asesorías que en él se desarrollan se realizarán cumpliendo con los lineamientos que las normas y métodos de prueba señalan las que deben ser perfectamente conocidas y manejadas por el personal del laboratorio, mismas que estarán a la disposición del personal académico y alumnos que lo soliciten para desarrollar cualquier actividad relacionada con el laboratorio.

Los laboratorios serán los centros más importantes en la difícil y ardua labor de preparar personal altamente capacitado a diferentes niveles como:

- a) Jefes de laboratorio
- b) Laboratoristas
- c) Técnicos especializados
- d) Personal académico e investigadores.

Los cuales en el futuro se encargarán de desarrollar la tecnología de los materiales de construcción, de la misma forma que realizarán investigaciones para modelos docentes, prácticas en nuevos materiales donde su finalidad será mostrar al alumno formas objetivas que instruyan a éste de las características físicas, químicas y mecánicas de los materiales en uso, así como las técnicas y procedimientos de pruebas de laboratorio que demandarán los avances de construcción en nuestro país.

Es preponderante que las autoridades de los centros de enseñanza en nuestro país tomen conciencia de estos puntos de vital importancia para lograr la evolución de la enseñanza de los materiales en México, como lo han hecho en algunos otros países. En nuestro país una de las escuelas donde se están desarrollando cambios básicos en lo anterior es en la facultad de ingeniería, donde las autoridades han puesto en marcha un programa de acreditamiento del laboratorio de materiales de construcción y



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

estructuras, mismo que responderá a las necesidades actuales de nuestro país, dadas las circunstancias por las que atraviesa la Ingeniería de México y a las que se enfrentara con el tratado de libre comercio.

-Instalaciones actuales en el laboratorio

En la actualidad el Laboratorio de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. Cuenta con las siguientes instalaciones:

- a) cámara de curado
- b) área de auditorio
- c) tolvas
- d) cubículos
- e) cámara húmeda
- f) hornos desecadores
- g) cuarto para equipo y herramientas
- h) lavaderos
- i) anaqueles
- j) mesas

-Giro actual

El laboratorio de materiales tiene como función fundamental otorgar respaldo en el área experimental a las materias de estructuras y construcción con una serie de practicas diseñadas especialmente con fines didácticos. Entre las que se encuentran las pruebas normalizadas por la ASTM y/o NOM en el área específica de "tecnología del concreto" como alternativa y de acuerdo a la política de la actual administración, este laboratorio basado en su capacidad instalada, ofrecerá sus servicios de pruebas al exterior es decir a usuarios externos que así lo soliciten en las áreas que les sean de su interés.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

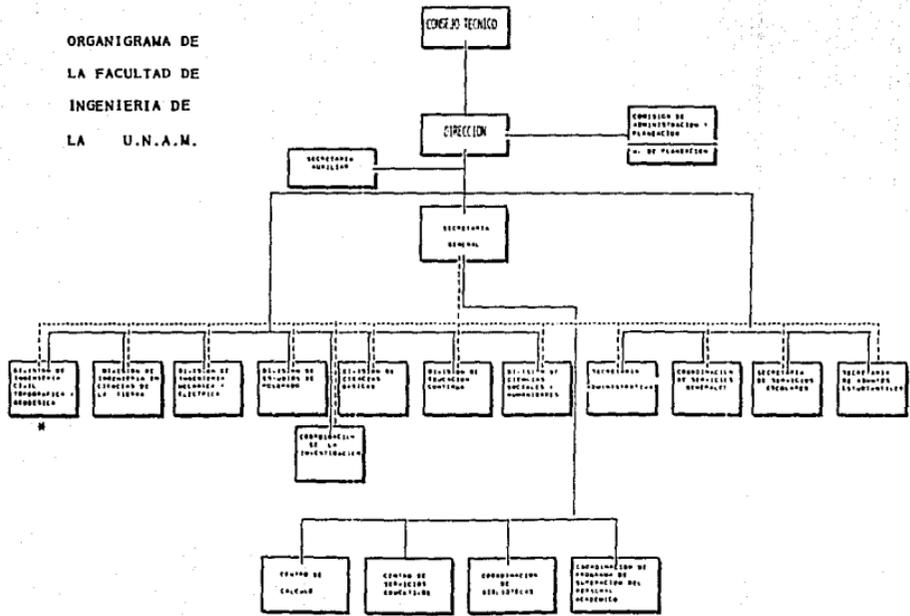
-Tipo de clientes a quienes se prestará servicio

Actualmente el laboratorio de materiales de la facultad de ingeniería ofrece sus servicios únicamente al área docente con fines didácticos, sin embargo el objetivo que se persigue ingresando a SINALP (Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba) es el de proporcionar sus servicios a usuarios externos basándonos en la capacidad instalada en nuestro laboratorio.

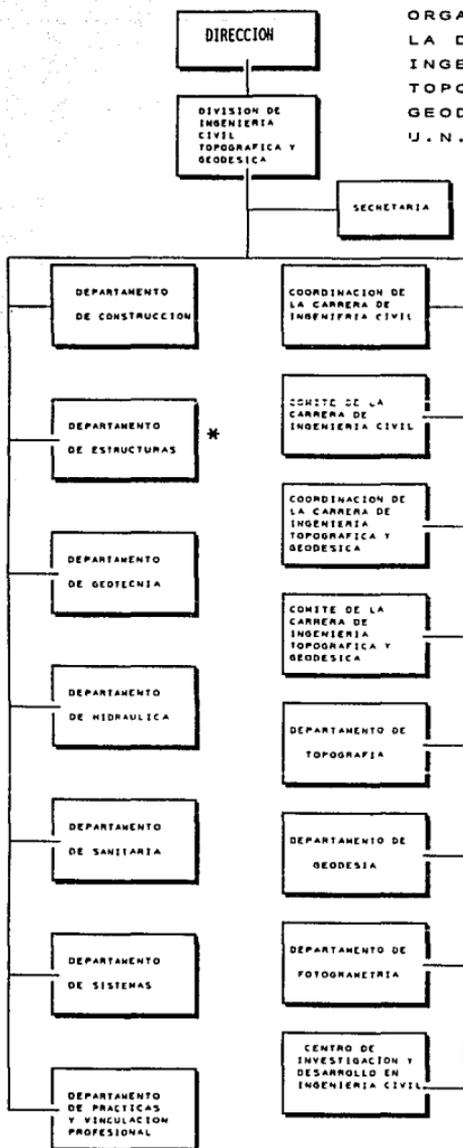
-Area geográfica

La Ciudad de México y zona Metropolitana principalmente para servicios de muestreo en campo.

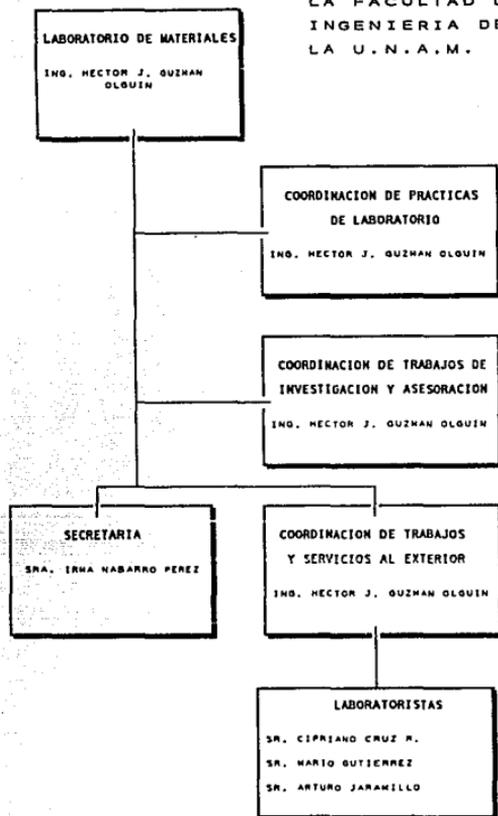
ORGANIGRAMA DE
LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE
LA U.N.A.M.



ORGANIGRAMA DE
LA DIVISION DE
INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y
GEODESICA DE LA
U.N.A.M.



ORGANIZACION EN
EL LABORATORIO
DE MATERIALES DE
LA FACULTAD DE
INGENIERIA DE
LA U.N.A.M.





UNIVERSIDAD NACIONAL
AVÉÑMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

SIGNATARIO AUTORIZADO

NOMBRE	FIRMA	RUBRICA
ING. HECTOR JAVIER GUZMAN OLGUIN		

LABORATORISTAS

NOMBRE	FIRMA	RUBRICA
SR. CIPRIANO CRUZ REGALADO		
SR. MARIO GUTIERREZ		
SR. ARTURO JARAMILLO OLIVARES		



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

PERFIL DE PUESTOS Y ACTIVIDADES

CATEGORIA	REQUISITOS	ACTIVIDADES
<p>Signatario autorizado o Jefe del Laboratorio</p> <p>ING. HECTOR J. GUZMAN OLGUIN</p>	<p>Licenciatura o Posgrado en: Ingeniería Civil, Arquitectura.</p> <p>Experiencia en el uso y manejo de las normas registradas por ASTM y/o DGN de las pruebas acreditadas ante SINALP. Experiencia en el manejo de personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar investigación, estudios, proyectos, asesorías e informes recurriendo a fuentes adecuadas. -Sugerir alternativas de solución y diagnóstico. -Preparar y presentar programas de trabajo. -Supervisar y coordinar al personal a su cargo. -Realizar todas aquellas actividades inherentes al puesto aprobado por SINALP
<p>Coordinador o Subjefe del Laboratorio</p> <p>ING. HECTOR J. GUZMAN OLGUIN</p>	<p>Licenciatura en: Ingeniería Civil, Arquitectura o áreas afines.</p> <p>Manejo de las normas registradas por ASTM y/o DGN de las pruebas acreditadas ante SINALP. Experiencia en el manejo de personal</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Organizar y verificar la operación correcta del sistema de control previamente establecida. -Previene las actividades a realizar en el Laboratorio de trabajo y a su vez brindar apoyo técnico, evaluar, calificar e informar de las actividades en gráficas y análisis estadístico. Revisión y control de avance del trabajo y personal -Organiza las actividades del personal y equipo en el laboratorio, así como la programación de pruebas ordinarias y ejecución de pruebas especiales. -Verifica el cumplimiento de las normas y/o especificaciones en cuanto a la ejecución de las pruebas. -Verificación de procedimientos y montaje en estructura metálica.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

PERFIL DE PUESTOS Y ACTIVIDADES

CATEGORIA	REQUISITOS	ACTIVIDADES
Laboratorista "A" SR. CIPRIANO CRUZ REGALADO SR. MARIO GUTIERREZ SR. ARTURO JARAMILLO OLIVARES	Escolaridad mínima: secundaria o equivalente, además de haber estado por lo menos 3 años de laboratorista.	-Realiza las pruebas y ensayos de laboratorio: en concreto análisis de agregados, correcciones en planta, muestreo, revenimiento, peso volumetrico, cabeceo y ensaye a la compresión.
Laboratorista "B"	Escolaridad mínima: secundaria o equivalente, además de haber estado por lo menos 1 año de laboratorista.	Realiza las pruebas y ensayos de laboratorio: en concreto análisis de agregados, correcciones en planta, muestreo, revenimiento, peso volumetrico, cabeceo y ensaye a la compresión.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

SERVICIOS TECNICOS EXTERNOS

El laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. cuenta con el apoyo del Instituto de Instrumentos de la misma U.N.A.M. el cual tiene el equipo necesario para realizar cualquier tipo de calibración al equipo del laboratorio, además el mismo signatario del Laboratorio tiene los suficientes conocimientos para realizar las calibraciones necesarias en el laboratorio, pero aun y con todo lo antes mencionado se esta en trámites para que el equipo del Laboratorio sea verificado por el Sistema Nacional de Calibraciones (SNC).

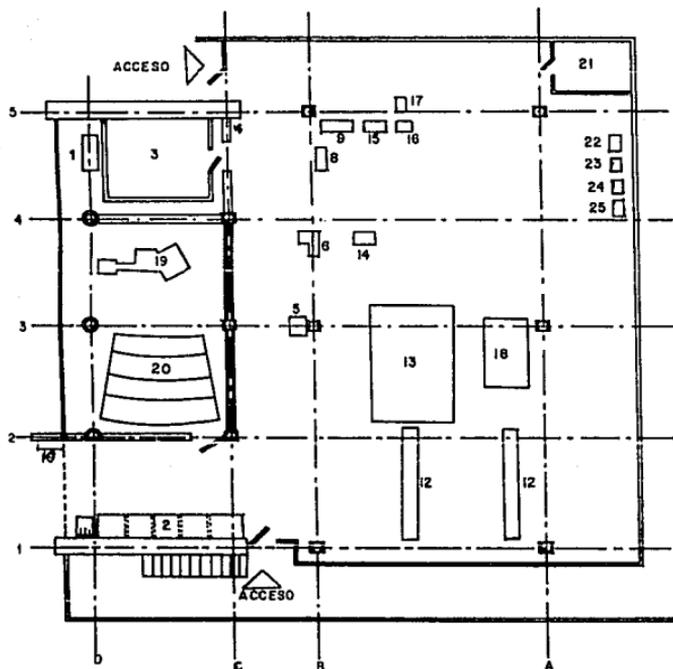
INFRAESTRUCTURA

CAPITULO III



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

CROQUIS DE LOCALIZACION
DE EQUIPO E INSTALACIONES



- 1.- COMPRESORA
 - 2.- MICHOS
 - 3.- CAMARA DE CURADO
 - 4.- PARAGUONES
 - 5.- LAVADERO
 - 6.- PRESA BIENLE CAP. 10 T.
 - 7.- SIERRA DISCO
 - 8.- MAQUINA DE TORCION
 - 9.- MAQUINA DE FATIGA
 - 10.- MESA DE CABECEO
 - * 11.- MAQUINA CORTADORA
 - 12.- MARCO DE PRUEBAS ESTATICAS Y DINAMICAS
 - 13.- MAQUINA AMBLER
 - 14.- MAQUINA DE IMPACTO
 - 15.- MAQUINA DE IMPACTO PARA MADERA
 - 16.- MAQUINA DE IMPACTO PARA PIEDRA
 - 17.- ESQUETA MECANICA
 - 18.- PRESA BIENLE CAR. 80 T.
 - 19.- MAQUINA UNIVERSAL
 - 20.- AREA DE AUDITORIO
 - 21.- CUARTO PARA EQUIPO
 - 22.- HORNO DESECADOR 1
 - 23.- HORNO DESECADOR 2
 - 24.- HORNO DESECADOR 3
 - 25.- MUFLA
- * EQUIPO NO FIJO

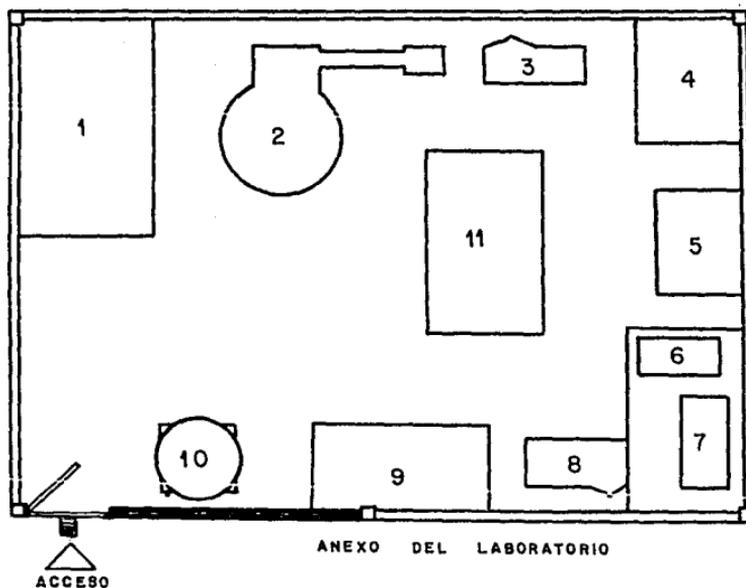
LABORATORIO DE MATERIALES DE
LA FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

DICIEMBRE DE 1961



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

CROQUIS DE LOCALIZACION
DE EQUIPO REUBICADO



1.-MAQUINA CORTADORA DE CONCRETO

2.-MAQUINA DE DESGASTE

3.-CRIBADORA DE ARENAS

4.-CRIBADORA DE GRAVAS

5.-MAQUINA DE LOS ANGELES

6.- TRITURADORA

7.- PULVERIZADORA

8.-CRIBADORA DE ARENAS

9.-MESA VIBRADORA

10.- MESA DE FLUIDEZ

11.- MESA DE
TRAJO

DICIEMBRE DE 1991



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

-Condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa

Con respecto a la cámara de curado, se cuenta con un gráficasador de temperatura y humedad para tomar las lecturas necesarias de la cámara de curado. Se cuenta con un calentador y una compresora que trabaja 20 horas y descansa 4 con el fin de no sobrecalentarla, que a su vez surte de agua al humidificador que es el que proporciona realmente la temperatura y la humedad relativa a la cama de curado, a la fecha las instalaciones de la cámara húmeda son nuevas y dan la temperatura y la humedad relativa que se pide en la norma correspondiente ($23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ y 95% respectivamente), en el caso de los hornos desecadores estos cuentan con sus reguladores propios.

Con referencia a la medición de humedad relativa se cuenta también en el laboratorio con higrómetros.

-Condiciones de iluminación

La iluminación de que se provee tanto el laboratorio como el anexo contiguo a este es a base de luz solar la cual penetra por los ventanales localizados sobre el muro este en el anexo y sobre el muro norte en el laboratorio, existe también en el laboratorio unas cúpulas las cuales fueron diseñadas y construidas para funcionar como domos que permiten también el paso de la luz solar, en caso de que no fuere suficiente con esta iluminación se cuenta con el sistema eléctrico a base de lámparas que proveen de iluminación al turno vespertino y al turno nocturno, mencionaremos también que la Facultad de Ingeniería cuenta con el sistema de emergencia que es puesto en marcha automáticamente cuando se presenta alguna falla en la energía eléctrica normal.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

-Condiciones de espacio

En vista de nuestro ingreso a SINALP el laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería esta reubicando las máquinas con las que cuenta en el laboratorio, logrando con esto, dejar los espacios necesarios para poder operar las máquinas, efectuar las pruebas y para circular dentro del laboratorio, sin dejar de tomar en cuenta que el laboratorio tiene entre sus objetivos principales la preparación académica de sus futuros Ingenieros civiles, para ratificar lo mencionado se reubicaron 11 máquinas en el anexo contiguo a el laboratorio, del cual se muestra su croquis al igual que el del laboratorio principal.

EQUIPO DE MEDICION

CAPITULO IV

**INVENTARIO GENERAL DE EQUIPO EN EL LABORATORIO DE
MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

EQUIPO	Nº DE PZAS.	Nº DE IDENTIFICACION
BALANZAS: 100kg (BF) 20kg (MF) 50kg (BF) 20kg (MF) 20kg (BF)	5	N1B-01, N1B-02 N1B-03, N1B-04 N1B-05
CUCHARON (BF)	4	N1C-01 al N1C-04
DEFORNIMETRO MECANICO PC 80-129B	1	134007
DEFORNIMETRO PD IM-231	1	N1D-0001
EQUIPO PARA DETERMINAR DENSIDAD Y ABSORCION DE ARENAS (BF)	2	N1AA-00001
EQUIPO PARA ESTUDIO DEL CONCRETO (BF)	1	N1EC-0001
APARATO VICAT SOILTEST (BF)	1	80228
ESCLEROMETRO WARMING SERIE 4283B (MF)	1	289132
CAMPANA PARA EXTRACCION DE GASES (BF)	1	N1CG-01
PALA PARA ALBAÑILERIA (BF)	4	N1PA-0001, N1PA-0002 N1PA-0003, N1PA-0004 N1PA-0005
MICROMETRO ELECTRONICO PS-5M-5 (BF)	1	134010
MICROMETRO ELECTRONICO TIM-2171 (BF)	1	N1ME-001
MICROMETRO MECANICO DE 0.1mm "AMES" N1E2-1-19 (BF)	2	N1ME-002, N1ME-003
PICNOMETRO (BF)	1	N1P-001
PISTOLA PARA CONCRETO WINDSOR MOD. CPT 532 CF SERI B100(BF)	1	289437
RECIPIENTE (PARA DETERMINAR PESO VOLUMETRICO EN MORTEROS Y CEMENTO) BRONCE (BF) ACERO (BF)	2	N1R-001, N1R-002
RECIPIENTE DE LAMINA (PARA DETERMINAR EL P.V.S. Y EL P.V.C.) 2 GRANDES (BF) 2 MEDIANOS (BF) 12 PEQUEÑOS (BF)	16	N1R-0003 al N1R-0018
RECIPIENTE DE MAIA (PARA DETERMINAR DENSIDAD Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESOS) CANASTILLAS (BF)	3	N1CA-001 al N1CA-003
BATIDOR HAMILTON BEACH-MOD.33 SERIE 37500 (CON VASO METALICO Y CABLE) (BF)	1	619
CRISOL DE CRISTAL BECKMAN N° 4786	12	N1CR-0001 al N1CR-1112
DENSIMETRO A.S.T.M.	1	N1DE-001
EQUIPO PARA MEDIR MODULO DE ELASTICIDAD EN CONCRETO SERIE G44-1295-TIPO PC-60 (BF)	1	N1ME-001
ESPECTROMETRO ACOMPAÑADO DE DISPOSITIVO BECKMAN INSTRUMENTS MOD.8 SERIE 171932 (BF)	1	197001
HIGROMETRO KPM MOD. BM-1 NUM.000591	1	350020
MANOMETRO ASHCROFT (BF)	1	350020
MANOMETRO (BF)	1	N1SO-001
SONOMETRO ELECTRO MOD. CT-360 SERIE 40	1	289088
SONOMETRO DRIVER ELECTRO MOD. 4100 D	1	N1SO-002

(BF) BUEN FUNCIONAMIENTO (MF) MAL FUNCIONAMIENTO

CABECEADORES DE 5 x 10 cm	(BF)	2	NICA-001, NICA-002	
CABECEADORES DE 7.5 x 15 cm	(BF)	1	NICA-003	
CABECEADOR DE 10 x 20 cm	(BF)	2	NICA-004, NICA-005	
CABECEADORES DE 15 x 30 cm	(BF)	3	NICA-006 al NICA-008	
MOLDES DE FIERRO TIPO CILINDRICO DE 7.5 x 15 cm	(BF)	25	NIMFC-001 al NIMFC-025	
MOLDES DE FIERRO TIPO CILINDRICO DE 5 x 10 cm	(BF)	20	NIMFC-026 al NIMFC-045	
MOLDES DE FIERRO TIPO CILINDRICO DE 10 x 20 cm	(BF)	6	NIMFC-046 al NIMFC-051	
MOLDES DE FIERRO TIPO CILINDRICO DE 15 x 30 cm	(BF)	30	NIMFC-052 al NIMFC-081	
RECIPIENTE DE 9.817 Lt	(BF)	1	501704	
RECIPIENTE DE 29.825 Lt	(BF)	1	501705	
VASCUA DE CARATULA BERKEL 75-85	(MF)	1	324694	
CRIBADORA GILSON CL-325	P/ARENA P/GRAVA	(BF) (BF)	2	NICR-01, NICR-02
HORNO ELECTRICO	2 (BF) 1 (MF)	3	NIPHE-01 al NIPHE-03	
HORNO TIPO MUFLA FERRO ENAMEL HT-1 SERIE 1844	(BF)	1	415563	
MAQUINA DE LOS ANGELES SOILTEST M-502	(BF)	1	80168	
MAQUINA DE DESGASTE RIEHLEBROS	(BF)	1	80170	
MESA VIBRADORA	(BF)	1	80172	
MEZCLADORA DE CONCRETO WORTHINGTON SERIE MX-30415 3 ELECTRICAS 2 DE UN COSTAL 1 DE 30 LITROS	(BF) (BF) (BF)	3	NIPMC-01 al NIPMC-03	
MEZCLADORA DE CONCRETO JOPER 12 MCM SERIE 0567 DE GASOLINA	(BF)	1	80165	
MESA DE FLUIDEZ SOILTEST CI-19 P/CONCRETO	(BF)	1	80171	
MOLDES DE ACERO SIN MARCA P/CILINDROS DE PRUEBA CON AGREGADO DE 7cm	(BF)	6	NIMFC-081 al NIMFC-087	
SIERRA CINTA DE WALT-440	(MF)	1	265480	
SIERRA DE DISCO BLACK AND DECKER	(BF)	1	80215	
TORNILLO DE BANCO TORN-500	(BF)	2	NIPT-01, NIPT-02	
JUEGO DE ABECEDARIO DE GOLPE STEEL STAMPS	(BF)	1	NIJBC-01	
ACEITERAS NIKEL'S	(BF)	1	NIACE-01	
COMPAS PARA MEDIR DIAMETROS DE CILINDROS DE CONCRETO	(BF)	1	NICPMO-01	
COMPRESORA KELLOG-MEXICANA SERIE 3816 PARA LA CAMARA HUMEDA UNICAMENTE PARA TRABAJOS DE PINTURA	(BF) (BF)	2	NICMPRE-01, NICMPRE-02	
CUCHARA DISTON	(BF)	4	NICU-01 al NICU-04	
ECCUADRA METROMFX	(BF)	4	NIEM-01 al NIEM-04	
ENGRASADOR ALMITE MOD. 75-85	2 (BF) 1 (MF)	3	NIENGRA-01 al NIENGRA-03	
LLAMAS DISTON	(BF)	2	NILL-01, NILL-02	
MAQUINA UNIVERSAL PARA PRUEBAS DE COMPRESION DE CILINDROS ENTRE OTRAS PRUEBAS, CON CAPACIDAD DE 200 TON. OTRA PARA PRUEBAS DE COMPRESION, CON CAPACIDAD DE 160 TON.	(BF) (BF)	2	UNAM 1204580 UNAM NIMUP-01	
INSTRUMENTOS PARA NIVELAR MESAS DE TRABAJO	(BF)	2	NIINM-01, NIINM-02	
DISPOSITIVOS DE ALINEAMIENTO PARA CABECEO DE CILINDROS	(BF)	9	NIPDA-01 al NIPDA-09	

(BF) BUEN FUNCIONAMIENTO (MF) MAL FUNCIONAMIENTOS

TERMOMETRO BECKMAN N° 31095	1	NITB-01
PROBETAS GRADUADAS 1000 cc	5	NIPGM-001 al NIPGM-005
PROBETAS GRADUADAS 500 cc	4	NIPGQ-001 al NIPGQ-004
PROBETAS GRADUADAS 250 cc	5	NIPGO-001 al NIPGO-005
PROBETAS GRADUADAS 100 cc	2	NIPGC-001, NIPGC-002
PROBETAS GRADUADAS 50 cc	3	NIPG5-001 al NIPGC-003
PROBETAS GRADUADAS 25 cc	3	NIPGV-001 al NIPGV-003
VASO DE PRECIPITADO DE 2000 cc	1	NIVPDL-001
VASOS DE PRECIPITADO DE 1000 cc	4	NIVPM-001 al NIVPM-004
VASOS DE PRECIPITADO DE 600 cc	6	NIVPS-001 al NIVPS-006
VASOS DE PRECIPITADO DE 400 cc	2	NIVPC-001, NIVPC-002
VASOS DE PRECIPITADO DE 250 cc	2	NIVPDC-001, NIVPDC-002
VASOS DE PRECIPITADO DE 100 cc	3	NIVPCM-001 al NIVPCM-003
MATRACES FONDO PLANO DE 250 cc	2	NIMFP-001, NIMFP-002
EMBUJOS DE CRISTAL	3	NIEC-001 al NIEC-003
CAPSULAS DE PORCELANA	5	NICP-001 al NICP-005
CAPSULAS DE CRISTAL	1	NICC-001
VIDRIOS DE RELOJ	11	NIVPR-001 al NIVPR-011
FRASCOS CHATMAN	2	NIFC-001, NIFC-002
FRASCOS LECHATLIER	2	NIFL-001, NIFL-002
CUARTEADOR PARA ARENA MARCA JOHNSON 1 (MF) 1 (BF)	2	NICPA-001, NICPA-002
PICNOMETRO PARA DENSIDAD DE GRAVA (BF)	4	NIPPG-001 al NIPPG-004
OLLA PARA DETERMINAR CONTENIDO DE AIRE 4 (MF)	4	NIOPCA-01 al NIOPCA-04
MESA DE FLUIDEZ DE MORTERO (BF)	1	NIMF-01
BALANZA DE TORSION (MF)	1	NIBT-01
APARATO PARA PRUEBA DE PENETROMETRO (BF)	1	NIAPP-01
TERMOMETRO DE 760 °F	1	NITS-01
TERMOMETRO BEKMAN N° 31095	1	NITB-01
TERMOMETRO DE 300 °C (BF)	1	NITT-01
TERMOMETRO DE 400 °C (BF)	1	NITC-01
TERMOMETRO DE 500 °C	1	NITO-01
TERMOMETRO DE 110 °C (BF)	2	NITCD-01, NITCD-02
TERMOMETRO DE CARATULA DE 50 A -100 °C (BF)	1	NITCA-01
CARRETIILLAS (BF)	3	NICAR-01 al NICAR-03
HUMIDIFICADOR PARA LA CAMARA HUMEDA (BF)	1	NIUMI-01
CONOS TRUNCADOS PARA PRUEBA DE REVENIMIENTO 10 (BF) 2 (MF)	12	NICT-001 al NICT-012
VARILLAS PARA PENETRACION EN PRUEBAS DE REVENIMIENTO (BF)	25	NIVP-001 al NIVP-025

(BF) BUEN FUNCIONAMIENTO

(MF) MAL FUNCIONAMIENTO

CRISOL PARA LA FUNDICION DEL AZUFRE 1 DE PARA FUEGO DIRECTO 1 ELECTRICO	(BF) (BF)	2	NICR-001, NICR-002
CALIBRADOR DE LAMINILLAS PARA ESPESORES "NO SE CUENTA CON NINGUNO"		0	NO EXISTEN

(BF) BUEN FUNCIONAMIENTO (MF) MAL FUNCIONAMIENTO

**INVENTARIO DE EQUIPO DE PRUEBAS Y MEDICION DE EL
LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

NOMBRE DE EQUIPO	Nº DE PIEZAS	Nº DE INVENTARIO
CARRETIILLAS	3	NICAR-01 al NICAR-03
DISPOSITIVOS DE ALINEAMIENTO	9	NIPDA-01 al NIPDA-09
CUCHARONES	4	NIC-01 al NIC-04
CUBETAS	2	501704, 501705
CONO PARA DETERMINAR REVENIMIENTO	12	NICT-001 al NICT-012
PLACA METALICA	1	NIPM-01
VARILLAS	25	NIVP-001 al NIVP-025
LLANAS	2	NILL-01, NILL 02
MOLDES METALICOS PARA CILINDROS DE CONCRETO	25 de 7.5x 15 20 de 5 x 10 8 de 10 x 20 33 de 15 x 30	NIMFC-01 al NIMFC-081
MEZCLADORA DE CONCRETO	4	NIPMC-01 al NIPMC-03, 80165
BASCULAS	5	NIB 01 al NIB-05
RECIPIENTES METALICOS RIGIDOS DE DIAMETRO INTERIOR 35.5cm y ALTURA INTERIOR DE 30,3cm PARA CILINDROS DE CONCRETO DE AGREGADOS MAYORES A 70 mm	8 6	NIMFC-082 al NIMFC-087
PLATOS PARA CABECED DE CILINDROS CON SUS RESPECTIVOS DISPOSITIVOS DE ALINEACION	2 de 5 x 10cm 2 de 7.5x 15cm 2 de 10 x 20cm 3 de 15 x 30cm	NICA-001 al NICA-083
MAQUINA PARA PRUEBA DE COMPRESION	1 para 200 Ton. 1 para 160 Ton.	UNAM 1204590 UNAM NIMUP-01
HUMIDIFICADOR EN CAMARA HUMEDA	1	NIUM-01
COMPAS PARA MEDIR DIAMETROS EN CILINDROS DE CONCRETO	1	NICPOM-01
RECIPIENTES PARA FUNDIR AZUL-ML	2	NICR-001, NICR-002

**PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE
REQUIERE CALIBRACION**

MAQUINA DE COMPRESION (NOM C-83)

Dimensiones	Capacidad	Precisión
- Fuerza	200 Ton	50 Kg
	Especificaciones	Tolerancias
- Planicidad de la superficie	en 150 mm	0.025 mm
- Círculos concéntricos profundidad	0.8 mm	no mas de 0.8 mm
- Ancho	1.2 mm	no mas de 1,2 mm
- Diámetro de la platina superior	250 mm max.	para cilindros de 150 mm
- Diámetro de la esfera de la platina superior	75% del diámetro espesor	mínimo
- Centro de la esfera de la platina superior	Coincidir con el eje axial del espécimen	+/- 5% del radio de la esfera
* - Carátula	Escala con aproximación al 1% de la fuerza aplicada. Ancho de la aguja	no mayor que el claro entre dos graduaciones menores.

Equipo auxiliar

- Calibrador de cuchillas
- Calibrador de agujas
- Regla metálica
- Micrómetro
- Pie de Rey

Procedimiento

- a) La planicidad de la superficie de apoyo se verifica con una regla metálica y el micrómetro
- b) Los círculos concéntricos grabados en la platina de apoyo, se verifican con un calibrador de hojas (el ancho) y con uno de agujas (la profundidad)
- c) Las dimensiones de las platinas superior e inferior se verifican con una regla metálica y el pie de rey

NOTA:

Para el centrado de especímenes ayudarse de los círculos concéntricos grabados en la maquina y de la guía móvil

- * En nuestro laboratorio ya es obsoleta esta especificación debido a que las mediciones son por medio de la pantalla de la computadora del equipo SATEC, pero la mencionamos como testimonio de que se respetan las normas técnicas como requisito para ser acreditados ante SINALP

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

MEZCLADORA DE CONCRETO (NOM C-159)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Revoluciones	14 - 20 rpm	no hay
- Limpieza y engrasado		

Equipo auxiliar

	Capacidad	precisión
- Cronómetro	15 min.	1/10 seg
- Báscula	20 Kg	1 g
- Equipo de revenimiento		
- Malla N° 4		
- Moldes cilíndricos		
- Prensa		
- Recipiente para Peso Volumétrico y contenido de aire		

Procedimiento

a) Revoluciones (rpm)

Se coloca un indicador en la cara opuesta de la cremallera y otro en el eje horizontal (flecha de giro) haciéndolos coincidir; auxiliándose del cronómetro, se inicia la marcha de la revolvedora y se cuentan las revoluciones en un minuto. Esta determinación se hace con la revolvedora vacía y también con la revolvedora con su carga mas usual.

b) Eficiencia de Mezclado

Se diseña una mezcla usual en el laboratorio, la cual se separa en dos partes iguales después del mezclado, a cada una de estas partes se les hacen la siguiente serie de pruebas:

Revenimiento

Especificaciones para resistencia a compresión

Peso volumétrico

Contenido de aire

Cantidad de grava S.S.S.*

* El material contenido en el recipiente de P.V. se lava con agua y pasando por la malla N° 4 (4 a 6 mm) se obtiene la grava contenida en esa porción de muestra, posteriormente se lleva al estado S.S.S. y se pesa; este peso se verifica sumergiendo en agua un recipiente previamente tarado.

Se procede a hacer una serie de cálculos para establecer las posibles diferencias entre cada porción de la mezcla, y de acuerdo con las tolerancias especificadas determinar si la revolvedora produce concreto deficiente u homogéneo.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

MOLDES CILINDRICOS (NOM C-159)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Diámetro	150 mm	+/- 1.5 mm
- Altura	300 mm	+/- 6.0 mm
- Bases del cilindro	11 entre ellas 1 al eje longitudinal	

Equipo auxiliar

- Escuadra de carpintero
- Regla graduada
- Nivel
- Compás

Procedimiento

a) Los diámetros superior, medio e inferior se leen con el compás y el espesor se determina con el pie de rey y de la siguiente manera:

$$DIM-2XE-DmE$$

e Espesor obtenido con el pie de rey
DIM Diámetro inferior medio obtenido con el compás
DmE Diámetro medio exterior del molde

b) Tomar dos lecturas en forma perpendicular entre si de los diámetros y proceder en forma similar al inciso anterior, sin dejar de tomar en cuenta la tolerancia 1.5mm

c) Para medir la longitud del cilindro, se utiliza la escuadra y la regla graduada con aproximación de 0.5mm de la siguiente forma: Se coloca la escuadra en la parte superior del cilindro y posteriormente se lee con la regla graduada desde la base hasta la cara de contacto de la escuadra con el cilindro. Lo anterior se realiza en tres diferentes puntos.

d) Con la escuadra y el nivel apoyado en la regla metálica se observan las condiciones de \perp y \parallel al eje longitudinal.

NOTA:

Esta verificación es bimestral, y si algún molde no cumple con las medidas se desecha.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

CONO DE REVENIMIENTO (NOM c-156)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Espesor de paredes	1.5 mm	1mm < e
- Diámetro interior menor	10 cm	+/- 3 mm
- Diámetro interior mayor	20 cm	+/- 3 mm
- Altura	30 cm	+/- 3 mm
- Base superior y base inferior	11 entre si 1 al eje longitudinal del cono	

Equipo auxiliar

- Escuadra de carpintero
- Pie de Rey
- regla metálica

Procedimiento

a) Ambos diámetros y la altura del cono son medidos con la ayuda de la regla metálica con una aproximación de 0.5mm.

b) Colocar el cono sobre una superficie plana y horizontal, colocar la escuadra sobre su diámetro superior y tomar la lectura con la regla, en la vertical que se forma de la escuadra a la superficie del cono, y con una tolerancia de +/- 3mm.

c) Los diámetros tanto el menor como el mayor se leen colocando la regla sobre el diámetro en turno y tomando su lectura en dos diámetros perpendiculares entre si, con la tolerancia de +/- 3mm.

d) Los espesores de la lámina del cono se miden con el Pie de Rey en diferentes puntos del cono, verificando que la lámina tenga mas de 1mm de espesor.

NOTA:

Esta verificación se hace cada tres meses y si alguna dimensión no esta dentro las medidas estandarizadas o se presentan deformaciones por golpes en el cono este se deshecha.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

VARILLA DE ACERO (NOM C-156 y NOM C-157)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Diámetro	16 mm	no hay
- Longitud	600 mm	no hay
- Radio del extremo semiesférico	8 mm	no hay

Equipo auxiliar

- Escuadra de carpintero
- Pie de Rey
- Flexómetro

Procedimiento

- Con el Pie de Rey se toma la lectura del diámetro de la varilla en tres diferentes puntos de la misma, en cada punto se toman dos lecturas perpendiculares entre sí, se recomienda medir a 3, 10, y 20 cm a partir de la punta(s) semiesférica(s) de la varilla.
- La longitud se mide con el flexómetro, colocando la escuadra en la(s) punta(s) semiesférica(s) para considerar la semiesfera de la punta.
- Con la escuadra se localizan los puntos que definen el inicio de la zona semiesférica, y escuadrando la punta, con el pie de rey se mide el radio.

NOTA:

Esta verificación es inicial y la varilla que no cumple las especificaciones y admite rectificación se puede rectificar y usarla normalmente si es corregida.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

PLATOS METALICOS PARA CABECEO (NOM C-109)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Diámetro	15.5 mm	no menor de 5cm + el diámetro del cilindro,
- Espesor	13 mm	no menor de 1.3cm en metal
- Planicidad	en 150mm	0.05mm de abolladura

Equipo auxiliar

- Escuadra de carpintero
- Calibrador de hojas
- Nivel
- Pie de Rey

Procedimiento

- a) Con el pie de rey se obtiene el espesor del plato y con el vástago del pie de rey se obtiene su profundidad.
- b) El diámetro interior del plato se obtiene también con el pie de rey
- c) La planicidad del plato es obtenida colocando el canto de la escuadra pegado al plato y haciendo pasar el calibrador de hojas por en medio de las dos caras unidas respetando la tolerancia establecida.

NOTA:

Esta verificación es bimestral, y si algún plato no cumple con las medidas estandarizadas en la norma se desecha.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

GUIAS DE ALINEACION PARA CABECEO (NOM C-109)

Dimensiones	Especificaciones	Tolerancias
- Vertical de las barras	⊥ al eje del cilindro en el proceso de cabeceo	0.5°

Equipo auxiliar

- Escuadra de carpintero
- Nivel

Procedimiento

a) Se coloca el dispositivo en una superficie completamente plana, para determinar la perpendicularidad de las guías se utiliza la escuadra, haciendo observaciones sobre cada ala de la guía y una mas al centro.

NOTA:

Esta verificación es anualmente, y si alguna guía esta fuera de las tolerancias de la norma se desecha.

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

BALANZAS

Procedimiento

- a) La frecuencia de calibración y verificación es la requisitada por el Sistema Nacional de Calibración, siendo anual la primera y bimestral la segunda
- b) La calibración de las balanzas la efectúa el Laboratorio de la Subdirección de Verificación de Instrumentos de Medición de la Dirección General de Normas
- c) La verificación interna se efectúa revisando el contrapeso en comparación a los contrapesos patrón propios
- d) En caso de no cumplir con la precisión especificada, se envía la balanza defectuosa para su calibración al Laboratorio de Verificación para su ajuste

PROCEDIMIENTOS EN EL LABORATORIO PARA VERIFICAR EL EQUIPO QUE REQUIERE CALIBRACION

TERMOMETROS

Procedimiento

- a) La frecuencia de calibración es la indicada por el Sistema Nacional de Calibración: semestral internamente y anual oficialmente
- b) Para la verificación interna se cuenta con un termómetro patrón, de esta forma se toman lecturas comparativas entre los dos termómetros
- c) Para la calibración oficial los termómetros se envían al Centro nacional de Metrología (CENAM) Laboratorio Primario o al departamento de Calibración e Instrumentación de la Subdelegación de Estudios Experimentales de C.F.E.
- d) Los termómetros que no cumplen con las especificaciones son reemplazados

CALENDARIO DE FRECUENCIAS PARA LA CALIBRACION Y VERIFICACION PERIODICA DEL EQUIPO DE LABORATORIO

42

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
MAQUINA UNIVERSAL *(A)												
CONO PARA REVENIMIENTO (T)												
MOLDES CILINDRICOS (B)												
VARILLAS DE 1/8" (A)												
PLATOS PARA CABECEO (T)												
GUIAS DE ALINEACION (A)												
BALANZAS *(A)												
TERMOMETROS *(S) E HIGROMETROS												
MEZCLADORA DE (M) CONCRETO												
RECIPIENTE PARA PESO (A) VOLUMETRICO												

(A) ANUAL (B) BIMESTRAL (T) TRIMESTRAL (M) MEISUAL (S) SEMESTRAL
* EQUIPO QUE NECESITA SER CALIBRADO POR LABORATORIOS AUTORIZADOS

1992

**FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
UNAM**

**EQUIPO
FUERA DE
SERVICIO**

ETIQUETA PARA EL EQUIPO FUERA DE SERVICIO

**FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
UNAM**

FECHA DE CALIBRACION

RESPONSABLE

ETIQUETA PARA EQUIPO CON BUEN FUNCIONAMIENTO

RECURSOS HUMANOS

CAPITULO V



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

SIGNATARIO PROPUESTO

Requiriendo que como signatario se presente a una persona responsable del Laboratorio, que asegure la ejecución correcta de las pruebas por acreditar y que este relacionada con la rama a la que esta asociada el Laboratorio, en este caso la Ingeniería civil.

El Laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. presenta al Ingeniero Hector Javier Guzmán Olguín como signatario seleccionado ante el Sistema Nacional de Acreditamiento de Laboratorios de Prueba SINALP.

" CURRICULUM VITAE "

— I N D I C E —

I. DATOS GENERALES

II. ESCOLARIDAD

III. DATOS LABORALES

" CURRICULUM VITAE "

1. DATOS GENERALES

NOMBRE:	HECTOR JAVIER GUZMAN OLGUIN
FECHA DE NACIMIENTO:	18 DE OCTUBRE DE 1956
LUGAR DE NACIMIENTO:	DISTRITO FEDERAL
NACIONALIDAD:	MEXICANA
ESTADO CIVIL:	CASADO
SEXO:	MASCULINO
PROFESION:	INGENIERO CIVIL
REGISTRO FEDERAL DE CAUSANTE:	GUOH-561018
CEDULA PROFESIONAL:	898106

II. ESCOLARIDAD:

PRIMARIA.-

ESCUELA LEOPOLDO GARCIA
VEIRAN

S.E.P. 6 AÑOS

SECUNDARIA.-

REPUBLICA DE PANAMA No. 77

S.E.P. 3 AÑOS

EDUCACION MEDIA SUPERIOR.-

— VOCACIONAL —

I.P.N. 3 AÑOS

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTIFI
COS Y TECNOLOGICOS No. 4
GENERAL LAZARO CARDENAS

EDUCACION SUPERIOR PROFESIONAL.-

CARRERA: "INGENIERO CIVIL"

I.P.N. 5 AÑOS

TITULADO

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA
Y ARQUITECTURA

FECHA DE EXAMEN PROFESIONAL
AGOSTO 8 DE 1983

III. DATOS LABORALES

EMPRESA:

S.O.P.

AÑO:

1975

PUESTO:

DIBUJANTE

EMPRESA:

U.N.A.M.

AÑO:

1976

PUESTO:

LABORATORISTA

EMPRESA:

CENETI

AÑO:

1981

PUESTO:

PROFESOR ESCUELA DE
INGENIERIA CIVIL.
DEPARTAMENTO DE ESTRUC
TURAS.

EMPRESA:

**U.N.A.M. INSTITUTO
DE INGENIERIA**

AÑO:

1982

PUESTO:

LABORATORISTA

EMPRESA:

**U.N.A.M. FACULTAD DE
INGENIERIA**

AÑO:

1983

PUESTO:

LABORATORISTA

ESTUDIOS INCONCLUSOS
EN LA DIVISION DE ES
TUDIOS DE POSGRADO DE
LA FACULTAD DE INGENIE
RIA EN EL AREA DE ES -
TRUCTURAS.

U.N.A.M. 1984

DIPLOMA QUE AMPARA SE-
GUNDO LUGAR EN EL PRI-
MER CONCURSO ANUAL - -
IMCVC-ANFEI DE MAXIMA-
RESISTENCIA DEL CONCRE
TO MEDIDA EN CUBOS.

IMCVC 1985

PARTICIPACION COMO ASIS
TENTE AL V CONGRESO NA
CIONAL DE INGENIERIA ES
TRUCTURAL.

VERACRUZ, VER 1986

PARTICIPACION COMO PO-
NENTE A LA 1a. REUNION
NACIONAL DE PROFESORES
DE INGENIERIA ESTRUCTURAL.

VERACRUZ, VER 1986

CONSTANCIA DE ASISTENCIA
AL CURSO SOBRE "ANALISIS
ESTRUCTURAL" CON INTRO--
DUCCION AL METODO DEL --
ELEMENTO FINITO.

PALACIO DE
MINERIA 1985

PARTICIPACION COMO PO
NENTE EN EL PRIMER --
SIMPOSIUM NACIONAL SO-
BRE MATERIALES DE CONS-
TRUCCION.

MERIDA, YUC. 1987

PARTICIPACION COMO - -
ASISTENTE AL III SIMPO-
SIO NACIONAL SOBRE IN-
GENIERIA SISMICA.

GUADALAJARA, JAL 1989

PARTICIPACION COMO PO
NENTE EN EL VIII CON-
GRESO NACIONAL DE IN-
GENIERIA SISMICA Y --
VII CONGRESO NACIONAL
DE INGENIERIA ESTRUC-
TURAL.

ACAPULCO, GRO 1989

CONFERENCIA EXPUESTA A
CONGRESISTAS CONTRATIS-
TAS DEL ISSSTE SOBRE -
CONTROL DE CALIDAD EN
MATERIALES.

C N I C 1988

COAUTOR DEL PROYECTO DE
INVESTIGACION SOBRE EL-
COMPORTAMIENTO DE MUROS
DE MAMPOSTERIA CONFINA-
DOS CON CONCRETO REFOR-
ZADO DE ACEROS DE ALTA-
RESISTENCIA.

FACULTAD DE ING. 1989

PARTICIPACION COMO PONENTE EN EL 2o. CONGRESO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN MERIDA, YUC.	FACULTAD DE ING.	1991
PARTICIPACION COMO PONENTE EN EL CONGRESO DE INGENIERIA SISMICA Y ESTRUCTURAL EN MANZANILLO, COL.	"	1991
COLABORADOR EN EL PROYECTO DE INVESTIGACION "ESTIMACION DE LA FUERZA CORTANTE EN ELEMENTOS PARCIAL o TOTALMENTE PRESFORZADOS"	"	1990
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS EN EL AREA EXPERIMENTAL.	"	1982
PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS EN EL AREA TEORICA Y EXPERIMENTAL.	"	1985
JEFE DEL LABORATORIO DE MATERIALES A PARTIR DE	"	1988
ASESORIAS TECNICAS PRINCIPALMENTE EN EL AREA DE MATERIALES PARA EL SECTOR PRIVADO.	DESDE	1985
PARTICIPACION EN ACTIVIDADES PROFESIONALES EN DIVERSOS PROYECTOS EN EL AREA DE ESTRUCTURAS PARA EL SECTOR PRIVADO.	DESDE	1985
DIRECTOR DE TESIS EN VARIOS TEMAS DE TESIS EN EL AREA DE ESTRUCTURAS.	DESDE	1987
ANALISIS DE ESTRUCTURAS EN EL AREA DE MATERIALES EN VARIOS EDIFICIOS EN EL DISTRITO FEDERAL.	DESDE	1985

IMPARTICION DE CURSOS PARA "PEMEX" EN EL -- AREA DE MATERIALES EN PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS.	PEMEX	1990
IMPARTICION DE CURSOS PARA EL AREA DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS.	PEMEX	1991
IMPARTICION DE CURSOS PARA EL AREA DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.	PEMEX	1991
PROFESOR DE LA MATERIA DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO.	ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS (DEFENSA NACIONAL)	DESDE 1990
PROFESOR DE LA MATERIA DE ANALISIS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.	ESCUELA MILITAR DE INGENIEROS (DEFENSA NACIONAL)	DESDE 1990
ANALISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCION DE VARIAS OBRAS CIVILES PARA PARTICULARES.	MEXICO, D.F.	DESDE 1985

C U R R I C U L U M V I T A E

NOMBRE: MARIO GUTIERREZ
R.F.C. GUWA-431113
FECHA DE NACIMIENTO: 13 DE NOVIEMBRE DE 1943
LUGAR DE NACIMIENTO: MEXICO, D.F.
NACIONALIDAD: MEXICANA
ESTADO CIVIL: CASADO
DIRECCION PARTICULAR: CALLE PIPIZAHUA No. 21 COLONIA
SANTO DOMINGO,
DELEGACION COYOACAN
04369 MEXICO, D.F.
DIRECCION DEL TRABAJO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CD. UNIVERSITARIA
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
04510 MEXICO, D.F.
TELEFONO DEL TRABAJO: 550-5215 EXT. 3734

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: ESCUELA "REPUBLICA DE GUATEMALA"
DE 1949 A 1955
SECUNDARIA: SECUNDARIA ABIERTA DEL INEA
DE 1985 A 1987

DATOS LABORALES

DE JULIO DE 1963 IMPRESOR EN LA UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
A FEBRERO DE 1969

DE ABRIL DE 1969 IMPRESOR EN GIRONA PUBLICIDAD, S.A. COMO -
A SEPT. DE 1973 EMPLEADO DE CONFIANZA.

DE OCTUBRE DE 1973
A DICIEMBRE DE 1975

DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
DIVISION MERCADOS COMO MEDIO OFICIAL DE PLOMERO.

DE ENERO DE 1976
A OCTUBRE DE 1981

EN DIVERSAS OBRAS EN CONSTRUCCION
FUI DE MEDIO OFICIAL DE ALBAÑILERIA,
LLEGANDO A SER OFICIAL DE ALBAÑIL.

EL 17 DE FEBRERO DE 1982

INGRESE A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO.
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
CON NOMBRAMIENTO DE ALBAÑIL.

C U R S O S

MAYO DE 1982

TOME UN CURSO EN LA COMISION FEDERAL
DE ELECTRICIDAD. RELACIONADO CON EN-
SAYES FISICOS PARA DETERMINAR SUS --
PROPIEDADES EN LOS MATERIALES PARA
DOSIFICAR CONCRETO. TENIENDO UNA DU-
RACION DE 5 MESES.

MAYO DE 1983

CURSO EN EL LABORATORIO DE MATERIALES
CON LAS MAQUINAS, PRENSA UNIVERSAL, -
PRENSA AMSLER, MAQUINA DE DESGASTE, -
DE LOS ANGELES, CRIBADORAS, ETC. SIEN
DO LAS DOS PRIMERAS LAS MAS VERSATILES.

OCTUBRE DE 1984

LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM,
CONJUNTAMENTE CON EL STUNAM DIERON EL
CURSO DE AUTOCONSTRUCCION PARA TECNICO
EN LA MATERIA, CON LOS TEMAS DE ALBAÑI-
LERIA, PLOMERIA, ELECTRICIDAD Y SIMBO-
LOGIA EN PLANOS.

OCTUBRE DE 1986
A LA FECHA.

RECIBI EL NOMBRAMIENTO DE LABORATORISTA
DESARROLLANDO LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES.
ENSAYES FISICOS EN MATERIALES PARA DOSIFI-
CACION DE CONCRETO, ENSAYES A COMPRESION
SIMPLE A CUBOS DE MORTERO, CILINDROS DE -
CONCRETO EN SUS DISTINTOS DIAMETROS, TABI-
QUES, TABICONES, BLOCKS, PILAS, MURETES Y
REFRACTARIOS.

ENSAYES A TENSION COMO PROBETAS MAQUINADAS, VARILLAS, ALAMBRON, ALAMBRE Y PLACAS DE DIFERENTES DIMENSIONES, SIENDO TODOS ESTOS ENSAYES NORMADOS POR LA ASTM o DGN. ACTUALMENTE NOM. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

EN LA ACTUALIDAD SE DA A LOS ALUMNOS ASERIA EN LA PRACTICA DE PROCESO CONSTRUCTIVO EN LOS ELEMENTOS COMO TRABES, VIGAS, MUROS, MODELOS, Y SE AUXILIA A LOS MAESTROS EN LAS PRACTICAS QUE SE IMPARTEN EN SUS DISTINTAS-MATERIAS.

RECIENTEMENTE LA UNAM ADQUIRIO UNA PRENSA - UNIVERSAL MARCA SATEC CON CAPACIDAD DE 200 TONELADAS Y SU MANEJO ES TOTALMENTE COMPUTARIZADO, TENIENDO UN ADIESTRAMIENTO ESPECIAL CON DURACION DE UNA SEMANA.

POR LO TANTO TENGO UNA PARTICIPACION, - - APRENDIZAJE Y EXPERIENCIAS DE 10 AÑOS EN EL LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNAM.

Pág. 3

CURRICULUM VITAE

NOMBRE: CIPRIANO CRUZ REGALADO
R.F.C.: CURC-400415
FECHA DE NACIMIENTO: 15 DE ABRIL DE 1940
LUGAR DE NACIMIENTO: MEXICO, D.F.
NACIONALIDAD: MEXICANA
ESTADO CIVIL: CASADO
DIRECCION PARTICULAR: TIZIANO No. 93 COLONIA ALFONSO XIII
C.P. 01460 MEXICO, D.F.
TELEFONO PARTICULAR: TELEFONO: 651-3479
DIRECCION DEL TRABAJO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CD. UNIVERSITARIA
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
04510 MEXICO, D.F.
TELEFONO DEL TRABAJO: 550-5215 EXT. 3734

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: ESCUELA "VICENTE GOMEZ FARIAS"
DE 1947 A 1954
SECUNDARIA: ESCUELA SECUNDARIA No. 10
"LEOPOLDO AYALA"
DE 1955 A 1957
PREPARATORIA: PREPARATORIA No. 5
DE 1958 A 1959
LICENCIATURA: FACULTAD DE INGENIERIA
DE 1960 A 1962

DATOS LABORALES

DE 1963 A LA FECHA

LABORATORIO DE CAMPO EN LA D.G.O.P. DEL DEPTO. DEL DISTRITO FEDERAL. CON NOMBRAMIENTO DE JEFE DE SECCION. OBRAS ATENDIDAS Y TRABAJOS REALIZADOS.
MUESTREOS DE CONCRETO, REVENIMIENTOS, - ELABORACION DE ESPECTIMENES (CILINDROS), CABECEO, ENSAYE, CALCULO, CALIFICACION Y REPORTE, CONTROL DE PLANTAS DE CONCRETO, PRUEBAS DE COMPACTACION, TERRACE--RIAS, SUB-BASE Y BASE HIDRAULICA, PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES (ASFALTOS), - MUESTREOS Y ENSAYES, SELLOS, EMULSIONES, (SLURRY SEAL) ANIONICAS Y CATIONICAS, - MUESTREO Y CONTROL EN PLANTAS DE ASFALTO, MEZCLAS EN FRIO PARA CARRETERAS, ACERO DE REFUERZO (VARILLAS) TODOS LOS DIAMETROS, TODOS LOS ENSAYES. OBRAS: A. PERIFERICO EN TODAS SUS ETAPAS, CIRCUITO INTERIOR EN TODAS SUS ETAPAS, CALZ. I. ZARAGOZA, PUENTES E. ZAPATA Y CALZ. DE TLALPAN, MUNICIPIO LIBRE, ESCUELAS, MERCADOS, OBRAS ESPECIALES.

DE 1986 A 1988

HOSPITALES NAUCALPAN, ECATEPEC, ATIZAPAN DE ZARAGOZA, CUAUTITLAN Y TOLUCA, CONTROL DE CONCRETO, ACERO, RELLENOS (SECRETARIA-DE SALUD)

DE 1970 A LA FECHA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO LABORATORIO DE ENSAYE DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA.
PRUEBAS, ACEROS, AGREGADOS, CONCRETOS, CE-
MENTOS, MADERAS, TORONES, CABLES, FIBRAS,
LOSAS, VIGAS, CORAZONES DE CONCRETO.
EQUIPOS: BALDWIN, AMSLER, SATEC.
AYUDANTE EN PRACTICAS DE MECANICA DE MATE-
RIALES I, II y III PARA INGENIEROS CIVILES.
CALIBRACIONES CON EQUIPO (ANILLOS) "TINIUS
OLSEN" DE 10, 50 y 100 TONELADAS.
PRUEBAS ESPECIALES Y ASESORIA, MANTENIMIE-
TO Y REPARACION DE EQUIPO DEL LABORATORIO.

CURRICULUM VITAE

NOMBRE: ARTURO JARAMILLO OLIVARES
R.F.C.: JAOA-530901
FECHA DE NACIMIENTO: 1o. DE SEPTIEMBRE DE 1953
LUGAR DE NACIMIENTO: MEXICO, D.F.
NACIONALIDAD: MEXICANA
ESTADO CIVIL: CASADO
DIRECCION PARTICULAR: CALLE ALEMANES No. 49
COLONIA PARAISO
01130 MEXICO, D.F.
TELEFONO PARTICULAR: 516-6590
DIRECCION DEL TRABAJO: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CD. UNIVERSITARIA
FACULTAD DE INGENIERIA
LABORATORIO DE MATERIALES
04510 MEXICO, D.F.
TELEFONO DEL TRABAJO: 550-5215 EXT. 3734

ESTUDIOS REALIZADOS

PRIMARIA: ESCUELA "JOSE OJEDA GARDUÑO"
DE 1961 A 1968
SECUNDARIA: ESCUELA SECUNDARIA No. 17
DE 1968 A 1970

DATOS LABORALES

DE 1977 A 1980 DEPTO. DEL DISTRITO FEDERAL, EN LA
DIREC.GRAL.DE CONSERV. DE EDIFICIOS
COMO AYUDANTE GENERAL.

**DEL 17 DE FEBRERO
DE 1981 A LA FECHA** UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CINCO AÑOS EN LA ESCUELA NACIONAL DE ES
TUDIOS PROFESIONALES "IZTACALA", CON --
NOMBRAMIENTO DE AUXILIAR DE INTENDENCIA,
Y SEIS EN LA FACULTAD DE INGENIERIA - -

DOS AÑOS COMO AUXILIAR DE LABORATORIO,
Y CUATRO AÑOS COMO LABORATORISTA PARA
LO CUAL TOME CURSOS DE CAPACITACION
EN EL LABORATORIO DE RESISTENCIA DE
MATERIALES DE ESTA FACULTAD.

C U R S O S

DOSIFICACION DE CONCRETO
ENSAYES FISICOS DE AGREGADOS
GRANULOMETRIAS COLORIMETRIAS
ENSAYES DE CILINDROS DE CONCRETO DE
DIFERENTES DIAMETROS Y ALTURAS
CUBOS DE MORTERO, MURETES DE TABIQUE,
DE BLOK, DE ADOBE.
EN TENSION DEL ACERO COMO VARILLA, ALAM
BRON, PROBETAS MAQUINADAS.

HE RECIBIDO CAPACITACION EN EL MANEJO DE
MAQUINAS, HERRAMIENTAS Y EQUIPO CON QUE-
CUENTA EL LABORATORIO.
EN LA MAQUINA UNIVERSAL BALDWIN (Prensa-
HIDRAULICA) CON CAPACIDAD DE 200 TON.
EN LA MAQUINA AMSLER PARA CARGA ESTATICA
Y DINAMICA. EN CRIBADORAS, MAQUINA DE LOS
ANGELES Y EN LA MAQUINA DE ABRASION (DES-
GASTES) DEFORMIMETROS MECANICOS Y ELECTRO
NICOS.

PARTICIPE EN LA MANO DE OBRA DE PROYECTOS
DE INVESTIGACION EN VIGAS PREFABRICADAS,-
PRETENSADAS Y EN LOSAS ALTGERADAS.

FINALMENTE EN DICIEMBRE DE 1991 LA U.N.A.M.
ADQUIRIO UNA PRESNA UNIVERSAL MARCA SATEC,-
TOTALMENTE COMPUTARIZADA, POR LO QUE SE LLE
VO A CABO UN CURSO DE CAPACITACION, EN EL
CUAL TUVE LA OPORTUNIDAD DE ASISTIR, DEL 4-
AL 7 DE MARZO DE 1992.

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO DE LA NORMA C-83

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

- 1.- Lectura de la norma con participación del instructor y los laboratoristas
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba
- 3.- Descripción del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo de la prueba en cuanto a:
 - a.- La limpieza de las pintinas
 - b.- El mal centrado del cilindro a probar
 - c.- La velocidad de aplicación de la carga
 - d.- El inicio en cero de la carga
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista
- 7.- Comentarios y dudas
- 8.- Examen teórico
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO DE LA NORMA C-109

CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS

- 1.- Lectura de la norma con participación del instructor y los laboratoristas**
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba**
- 3.- Descripción del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista**
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo de la prueba en cuanto a:
 - a.- La temperatura del mortero de azufre**
 - b.- La preparación de las bases del cilindro a cabecear**
 - c.- Las placas cabecadoras**
 - d.- La alineación correcta con las guías**
 - e.- La correcta nivelación de la mesa de trabajo****
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio**
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista**
- 7.- Comentarios y dudas**
- 8.- Examen teórico**
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba**

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO DE LA NORMA C-156

DETERMINACION DEL REVENIMIENTO

- 1.- Lectura de la norma con la participación del instructor y los laboratoristas**
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba**
- 3.- Descripción verbal del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista**
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo de la prueba en cuanto a:**
 - a.- La penetración de la varilla**
 - b.- El humedecimiento del equipo**
 - c.- La superficie rugosa, absorbente y/o no nivelación**
 - d.- Mal levantamiento del cono (inclinado, torsional y fuera de tiempo)**
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio**
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista**
- 7.- Comentarios y dudas**
- 8.- Examen teórico**
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba**

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO DE LA NORMA C-159

ELABORACION Y CURADO EN EL LABORATORIO DE ESPECIMENES DE CONCRETO

- 1.- Lectura de la norma con participación del instructor y los laboratoristas
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba
- 3.- Descripción del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo de la prueba en cuanto a:
 - a.- El tipo de mezclado manual o mecánico
 - b.- Las precauciones en la elaboración de especímenes, N° de capas, forma de varillar, etc. etc.
 - c.- El desmoldado y su transportación
 - d.- El almacenaje e identificación para el curado
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista
- 7.- Comentarios y dudas
- 8.- Examen teórico
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba

PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO DE LA NORMA C-160

ELABORACION Y CURADO EN OBRA DE ESPECIMENES DE CONCRETO

- 1.- Lectura de la norma con participación del instructor y los laboratoristas**
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba**
- 3.- Descripción del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista**
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo de la prueba en cuanto a:**
 - a.- El tipo de lugar para el moldeo
 - b.- La forma de vaciar el concreto en los moldes
 - c.- Las precauciones en la elaboración de especímenes, N° de capas, forma de varillar, etc. etc.
 - d.- El descimbrado y su transportación
 - e.- El almacenaje e identificación para el curado
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio**
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista**
- 7.- Comentarios y dudas**
- 8.- Examen teórico**
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba**

**PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO TEORICO-PRACTICO
DE LA NORMA C-161**

MUESTREO DE CONCRETO FRESCO

- 1.- Lectura de la norma con la participación del instructor y los laboratoristas
- 2.- Presentación física del equipo necesario y su descripción para la ejecución de la prueba
- 3.- Descripción del desarrollo de la prueba, por cada laboratorista
- 4.- Problemas ocasionados por el mal desarrollo del muestreo
- 5.- Aplicación de la norma y desarrollo en el laboratorio
- 6.- Ejecución práctica de la prueba por cada laboratorista
- 7.- Comentarios y dudas
- 8.- Examen teórico
- 9.- Reporte interno de la supervisión durante la ejecución de la prueba

EXAMEN TEORICO SOBRE :

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

- 1.- Cite los nombres con su respectivo número de norma, de las normas oficiales que intervienen hasta la prueba de resistencia a compresion.
- 2.- Desarrolle por escrito el procedimiento que sigue en el laboratorio para la elaboración de la muestra del concreto.
- 3.- Mencione la velocidad de aplicación de carga para cilindros de 15x30 cm en la máquina de compresión de el laboratorio.
- 4.- Como se puede aplicar la velocidad de la carga durante la prueba, mencione todo lo que recuerde.
- 5.- Que tolerancias son permitidas en los siguientes aspectos:
 - a) Planicidad de los bloques de apoyo de la máquina de compresión
 - b) Espesor del bloque inferior de apoyo
 - c) espesor y profundidad de los círculos concéntricos del bloque inferior
- 6.- ¿Es necesario que la velocidad de carga sea mantenida desde el comienzo, hasta la falla del espécimen?
- 7.- Mencione las condiciones en las que se tiene que mantener la superficie curva del soporte y la porción esférica del bloque de apoyo
- 8.- ¿Cuanto movimiento debe tener la porción móvil del bloque de apoyo?
- 9.- ¿En la máquina universal de su laboratorio en donde se lee la carga máxima?
- 10.- ¿Es posible ajustar a cero la carga antes de probar el cilindro?
- 11.- Mencione cuando se deba cabecear un cilindro
- 12.- ¿Es permitido el secado en períodos cortos, de cilindros entre el movimiento de los cilindros del cuarto húmedo para el cabeceo y antes de la prueba de compresión?
- 13.- ¿Como se miden los diámetros de los cilindros en su laboratorio?
- 14.- En cuanto tiempo o Nº de cilindros probados se efectúa la calibración de la máquina de compresión (al inicio de su vida y posteriormente?)
- 15.- ¿Mencione por que el bloque de asiento esférico se gira a medida que se aplica la carga inicial al espécimen?
- 16.- ¿Cuales son los tipos de falla mas comunes en un cilindro durante la prueba de compresión?
- 17.- ¿Cuando se considera que existen defectos en el cabeceo?
- 18.- Dibuje y describa las diferentes apariencias del cilindro de concreto y su motivo después de la prueba de compresión
- 19.- Una vez que es descimbrado un cilindro, ¿Cuando se considera que esta mal elaborado?
- 20.- Mencione todos los pasos necesarios para prender la máquina universal (de compresión)

EXAMEN TEORICO SOBRE :
CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS

- 1.- Mencione el N° de norma que contempla el cabeceo de especímenes
- 2.- Mencione el N° de norma que contempla la determinación del revanimiento
- 3.- Mencione el N° de norma que contempla la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio
- 4.- Mencione el N° de norma que contempla el cabeceo de especímenes de concreto
- 5.- Describa el equipo necesario para realizar la prueba de la norma C-109 incluya el equipo de seguridad
- 6.- Mencione que es el cabeceo
- 7.- Que material emplea en su laboratorio, en el cabeceo
- 8.- ¿Diga cual es la resistencia mínima que se permite en el mortero de azufre, a la compresión
- 9.- Describa el proceso para el cabeceo de especímenes cilíndricos
- 10.- Describa como se verifica el cabeceo
- 11.- Describa el procedimiento para verificar la resistencia a la compresión del mortero para cabeceo
- 12.- ¿Que haría usted en el caso en que no pase verificación por un mal cabeceo?
- 13.- Mencione las tolerancias permitidas para el cabeceo
- 14.- Describa el procedimiento para la verificación del equipo

EXAMEN TEORICO SOBRE :

DETERMINACION DEL REVENIMIENTO

- 1.- Mencione el N° de norma que contempla la determinación del revenimiento
- 2.- Mencione el N° de norma que contempla el muestreo de concreto fresco
- 3.- Haga un dibujo del equipo de revenimiento incluyendo dimensiones y tolerancias
- 4.- ¿Cual es el tamaño máximo del agregado que permite ejecutar la prueba de revenimiento?
- 5.- Mencione que haría si el tamaño de agregado fuera mayor al especificado
- 6.- Describa el procedimiento de llenado del molde cónico (N° de capas, N° de penetraciones por capa, volumen aproximado por capa y distribución de penetraciones)
- 7.- ¿Que desviaciones ocasiona ejecutar la prueba sin seguir el procedimiento? sea lo mas explícito posible
- 8.- Describa el procedimiento para levantar el cono, precauciones que se deben tomar y tiempo de ejecución
- 9.- Después de haber obtenido la muestra ¿En cuanto tiempo se debe obtener el revenimiento?
- 10.- ¿Con que aproximación se mide el revenimiento?
- 11.- ¿Que características del concreto se pueden observar después de efectuar el revenimiento, en el cono formado por el concreto?
- 12.- ¿Que se debe hacer cuando el revenimiento no tiene forma cónica?

EXAMEN TEORICO SOBRE :

ELABORACION Y CURADO EN EL LABORATORIO DE ESPÉCIMENES DE CONCRETO

- 1.- Mencione el N° de norma que contempla el cabeceo de especímenes
- 2.- Mencione el N° de norma que contempla la determinación del revenimiento
- 3.- Mencione el N° de norma que contempla la elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio
- 4.- Mencione el N° de norma que contempla el muestreo de concreto fresco
- 5.- Describa el equipo necesario para realizar la prueba de la norma C-159 incluya el equipo de seguridad
- 6.- Dependiendo del tamaño del agregado usado en el laboratorio ¿Cual es el tamaño del espécimen y por que?
- 7.- ¿Cuántos especímenes por edad de prueba se recomiendan como mínimo?
- 8.- Describa el procedimiento para la elaboración del concreto muestra en el laboratorio con mezcladora mecánica
- 9.- Describa el procedimiento para la elaboración del concreto muestra en el laboratorio a mano
- 10.- Desarrolle el procedimiento para la elaboración de especímenes cilíndrico.
- 11.- Siendo el revenimiento la determinante para la selección del método de compactación, describa cuando se deba vibrar y cuando varillar los especímenes
- 12.- De acuerdo con el tamaño y diámetro del espécimen usado ¿En cuantas capas se deben llenar?, ¿Cual debe ser el diámetro de la varilla? y ¿cuantas son las penetraciones especificadas?
- 13.- Durante el enrasado, ¿Tiene alguna limitación el numero de pasadas con el enrasador?, ¿Por que?
- 14.- ¿Que observaciones se deben observar?
 - Después del acabado
 - Durante el descimbrado
 - En el ambiente de curado
- 15.- Describa que es el curado

EXAMEN TEORICO SOBRE :

ELABORACION Y CURADO EN OBRA DE ESPECIMENES DE CONCRETO

- 1.- Mencione el N° de norma que contempla la elaboración y curado en obra de especímenes de concreto
- 2.- Mencione tres requisitos que deben cumplir los moldes y accesorios
- 3.- Explique que es el curado
- 4.- Mencione dimensiones y tolerancias de los moldes cilíndricos, realice un croquis completo de un molde
- 5.- Describa dimensiones y tolerancias de una varilla
- 6.- Mencione algunas herramientas auxiliares necesarias durante la prueba
- 7.- Mencione N° y nombre de la prueba que se realiza antes del moldeo del cilindro
- 8.- Que recipientes se pueden utilizar para remezclar la muestra
- 9.- De la solución a los siguientes incisos:
 - a) El colado de un cilindro se realiza en posición ?
 - b) La altura del cilindro tiene que ser cuantas veces su diámetro
 - c) Medidas de un cilindro estándar
 - d) Para un cilindro estándar hasta que tamaño máximo de agregado se puede utilizar
 - e) En función del tamaño máximo de agregado cuanto debe medir el diámetro de un cilindro cualquiera
- 10.- Describa que requisitos debe cumplir una mesa para moldeo y cabeceo de cilindros de concreto
- 11.- Describa como debe ser el vaciado de concreto a los moldes
- 12.- Cuando se debe y cuando es opcional varillar un concreto
- 13.- En que consiste el varillado y como se realiza en los cilindros de concreto
- 14.- Mencione como se debe de efectuar el acabado en los cilindros de concreto
- 15.- En que consiste el curado y como se efectúa
- 16.- Mencione como se puede mantener la temperatura y pérdida de humedad en el curado inicial (durante las primeras 24 horas)
- 17.- A que edad se debe retirar el molde y la tolerancia existente
- 18.- Como deben transportarse los cilindros al laboratorio y con que cuidados

EXAMEN TEORICO SOBRE :

MUESTREO DE CONCRETO FRESCO

- 1.- Mencione el Nº de norma que contempla el muestreo de concreto fresco
- 2.- Mencione que entiende por muestra
- 3.- Describa el equipo necesario para el muestreo
- 4.- Mencione de que tipo de mezcladoras y equipos se puede tomar muestra
- 5.- Describa como obtiene una muestra en un camión revolver
- 6.- ¿Cual es el proceso de muestreo en su laboratorio ?
- 7.- ¿Que precauciones se deben observar después de obtener la muestra
- 8.- ¿De cuánto tiempo dispone para; tomar la muestra, empezar a utilizarla y determinar el revenimiento ?



**LABORATORIO DE MATERIALES
FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.**



75

OTORGAN LA SIGUIENTE CONSTANCIA A:

**POR SU PARTICIPACION COMO LABORATORISTA EN LA CAPACITACION
TOMADA SOBRE EL AREA DE CONCRETOS EN LA SIGUIENTE NORMA OFICIAL MEXICANA**

CON DURACION DE _____ HORAS, DEL _____ AL _____ DE _____

EN EL LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.

MEXICO D.F. A _____ DE _____ DE _____

ING. HECTOR J. GUZMAN OLGUIN
JEFE DEL LABORATORIO DE MATERIALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

SUPERVISION A LOS LABORATORISTAS EN LA REALIZACION DE LAS PRUEBAS

Los laboratoristas en el Laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería, reciben cursos de actualización en lo referente a el manejo de las máquinas con que cuenta el laboratorio prueba de lo mencionado es el último curso que recibieron en el manejo de la máquina universal nueva (máquina para pruebas de tensión, compresión, flexión, etc. etc.) la característica principal de esta máquina es que ya realiza las pruebas desde la computadora y únicamente dando las características mas variables en la prueba como son por ejemplo el diámetro, la altura, la carga, etc. etc. Es necesario que para realizar alguna prueba se de en un principio toda la información necesaria a la computadora para posteriormente guardarla en un archivo del paquete denominado "SATEC" y ya posteriormente únicamente se llama este archivo que tiene la información sobre la prueba y es todo. La prueba comienza a realizarse desde la computadora pudiendo pararla o inclusive modificarla si así se deseara.

Este es el caso del manejo de la máquina universal, en cuanto a su capacidad para desarrollar las pruebas con las que se ingresará a SINALP tienen ya en su vida de laboratoristas el suficiente tiempo como para poder afirmar que son personas muy bien capacitadas en la elaboración y desarrollo de las pruebas y para ratificar lo antes mencionado se cuenta con los curriculums de cada laboratorista en los que nos apoyamos para afirmar que son laboratorista tipo "A".



ACREDITAMIENTO DE CADA LABORATORISTA EN LAS DIFERENTES PRUEBAS DEL LABORATORIO

LABORATORISTA	SR. CIPRIANO CRUZ REGALADO	SR. MARIO GUTIERREZ	SR. ARTURO JARAMILLO OLIVARES
NORMA NOM C-83 DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS MOLDEADOS DE CONCRETO	SI	SI	SI
NOM C-109 CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO	SI	SI	SI
NOM C-156 DETERMINACION DEL REVENIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO	SI	SI	SI
NOM C-159. ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES CILINDRICOS Y RECTANGULARES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO	SI	SI	SI
NOM C-160 ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES CILINDRICOS Y RECTANGULARES DE CONCRETO EN OBRA	SI	SI	SI
NOM-C-161 CONCRETO FRESCO "MUESTREO"	SI	SI	SI

MANEJO DE MUESTRAS

CAPITULO VI

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RECEPCION, IDENTIFICACION Y MANEJO DE ESPECIMENES EN EL LABORATORIO

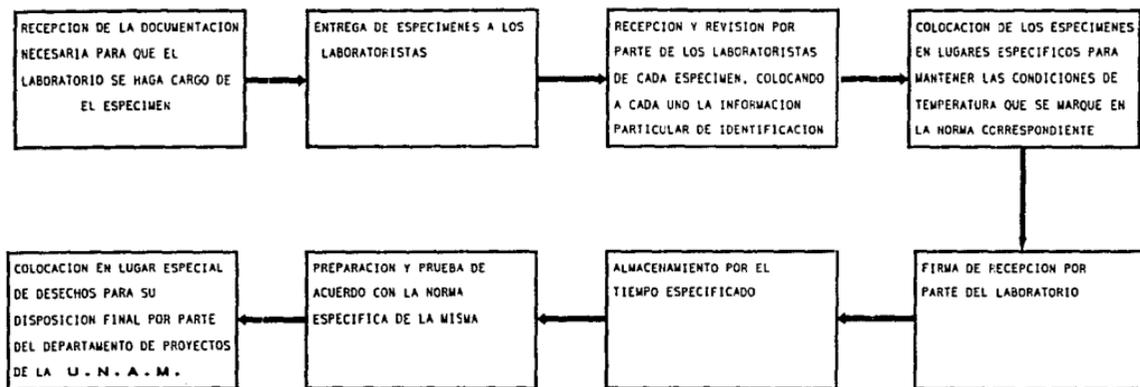


DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RECEPCION, IDENTIFICACION Y MANEJO DE ESPECIMENES EN EL LABORATORIO

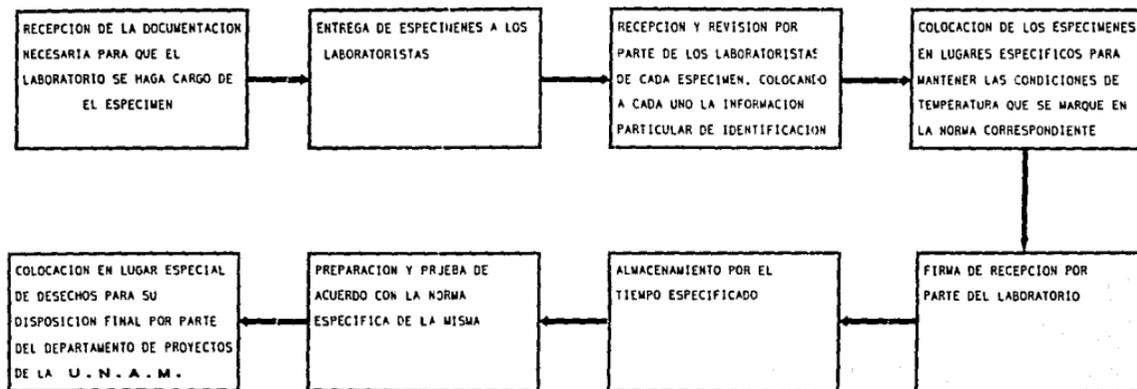
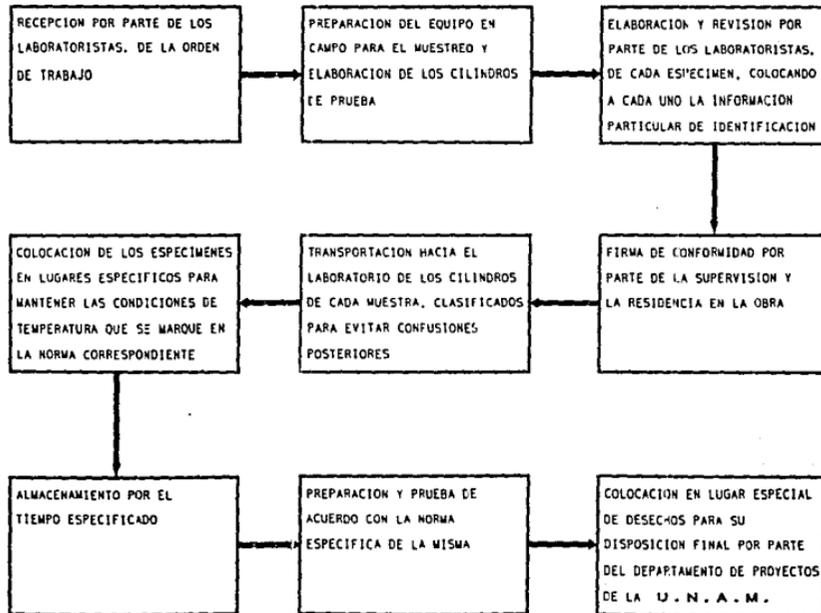


DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RECEPCION, IDENTIFICACION Y MANEJO DE ESPECIMENES EN CAMPO





UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

-Precauciones del laboratorio para revisar y anotar las condiciones en que se reciben las muestras.

La forma en que se controla y se reciben las muestras es por medio de anotaciones de posibles anomalías de los especímenes en una libreta, en la cual se describen también todos los datos de la muestra a la que pertenecen los especímenes, apareciendo estas anomalías también en la forma de control y prueba de especímenes.

-Sistema de identificación de especímenes recibidos y registro en la libreta de control

Al recibirse un espécimen se le coloca con un marcador y a mano los datos de la muestra a la que pertenecen y los datos de identificación del propio espécimen para de esta forma poder identificarlo en cualquier momento en que se requiera.

-Identificación, manejo y transporte de las muestras para evitar contaminaciones y confusiones

El Laboratorio de materiales de la Facultad de Ingeniería cuenta con acceso hasta un sitio muy cercano a sus instalaciones, de esta forma una vez que se van revisando y haciendo las observaciones pertinentes en la recepción de cada espécimen, se transportan en forma manual, es necesario mencionar que se reciben los especímenes por lotes de una misma muestra y de esta forma como se reciben se colocan en un sitio ya predeterminado para cada muestra, de esta forma se evitan confusiones, pero si esto no fuese suficiente hay que recordar que a cada espécimen se le coloca con marcador los datos para su identificación particular.

De esta forma se establece un control apropiado para con los especímenes en conjunto de cada muestra.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

PRECAUCIONES ESPECIALES REQUERIDAS

Una vez que se cuenta con el equipo necesario y que se verifica que esté en buenas condiciones, es necesario:

- Que se cumpla con los requisitos establecidos en la norma
- En especímenes húmedos que la prueba a la compresión sea lo mas pronto posible, una vez que se halla retirado de su lugar de reposo.
- En especímenes secos se deberá dejar reposar a una humedad relativa menor al 60% durante un lapso mayor a 7 días u otro que se especifique.
- Para condiciones especiales, en especímenes sometidos a diversas condiciones de curado especial como pueda ser curado a vapor, curado ambiente a las mismas condiciones que la estructura, los especímenes se ensayaran con la condición de humedad resultante del curado.

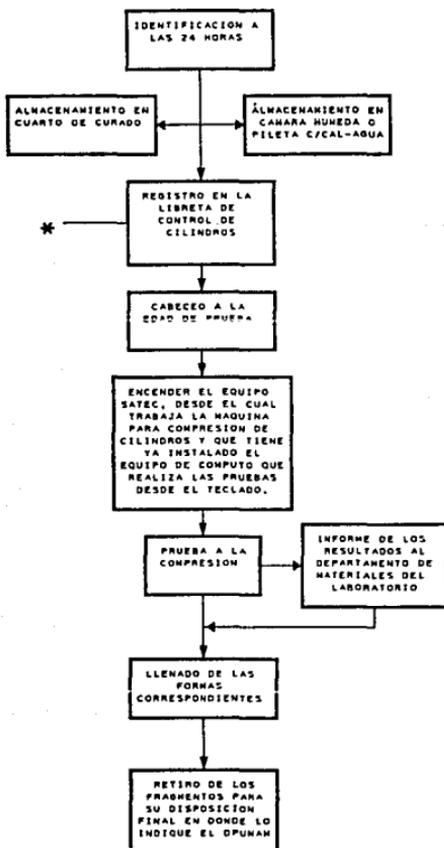
METODOS DE PRUEBA

CAPITULO VII

LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.

NOM C-83

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS

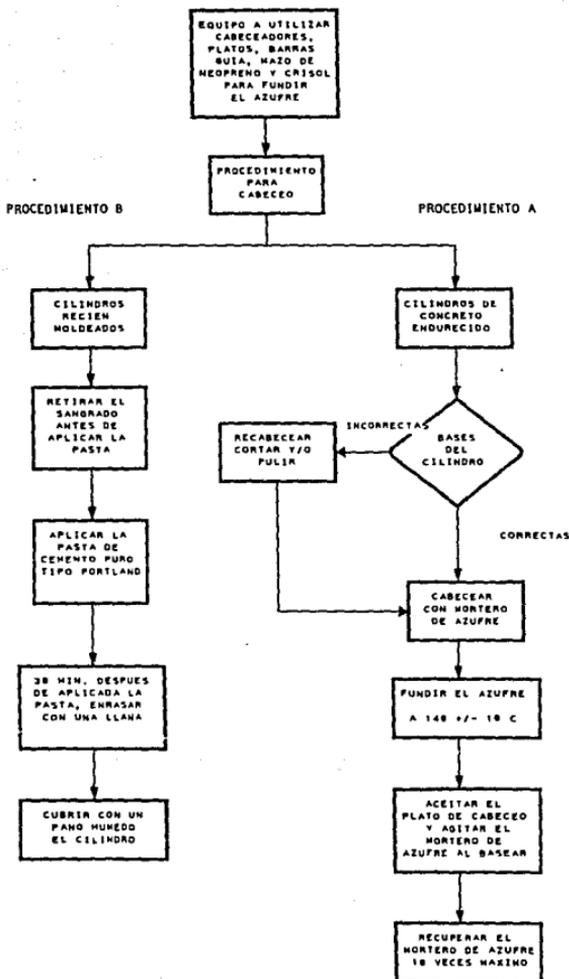


* N _o DE MUESTRA	DIAMETRO PROMEDIO	FECHA DE PRUEBA
FECHA DE COLADO	AREA	TIPO DE FALLA
N _o DE CILINDRO	ALTURA	EDAD
LOCALIZACION DE LA MUESTRA EN LA OBRA	VOLUMEN	
REVENIMIENTO	PESO	
TIPO DE CEMENTO	PESO VOLUMETRICO	
RESISTENCIA DE PROYECTO	CARGA ULTIMA	

LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.

NOM C-189

CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS

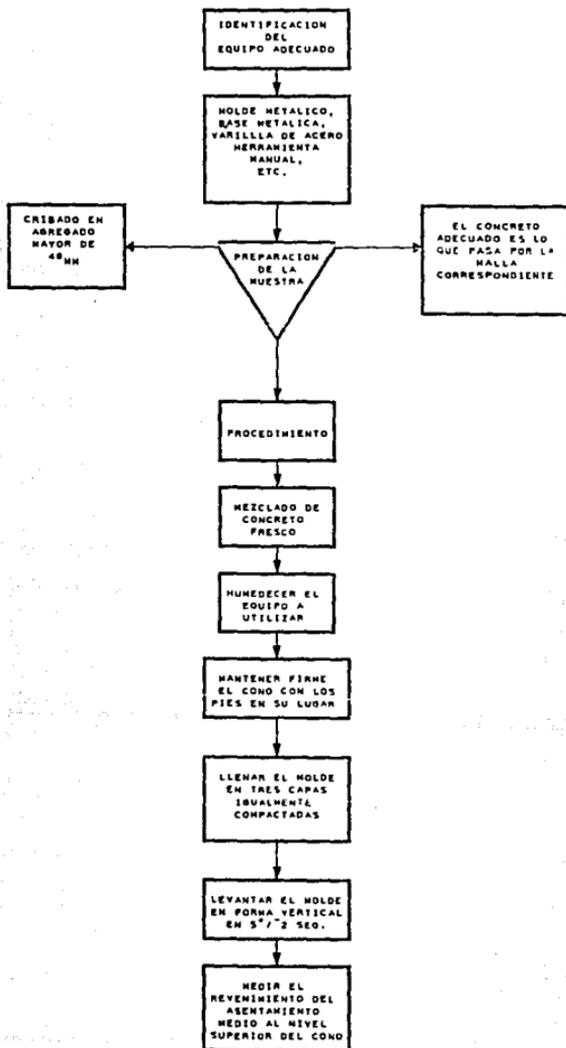


LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

U.N.A.M.

NOM C-156

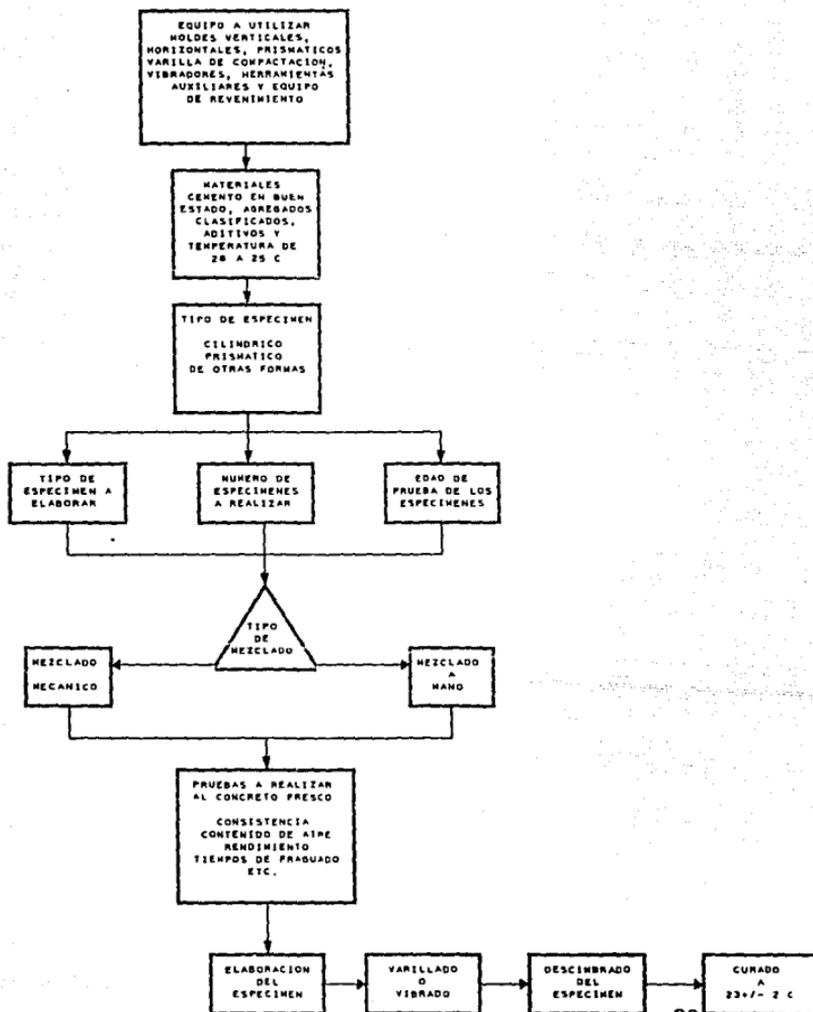
DETERMINACION DEL REVENIMIENTO



LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.

MON C-159

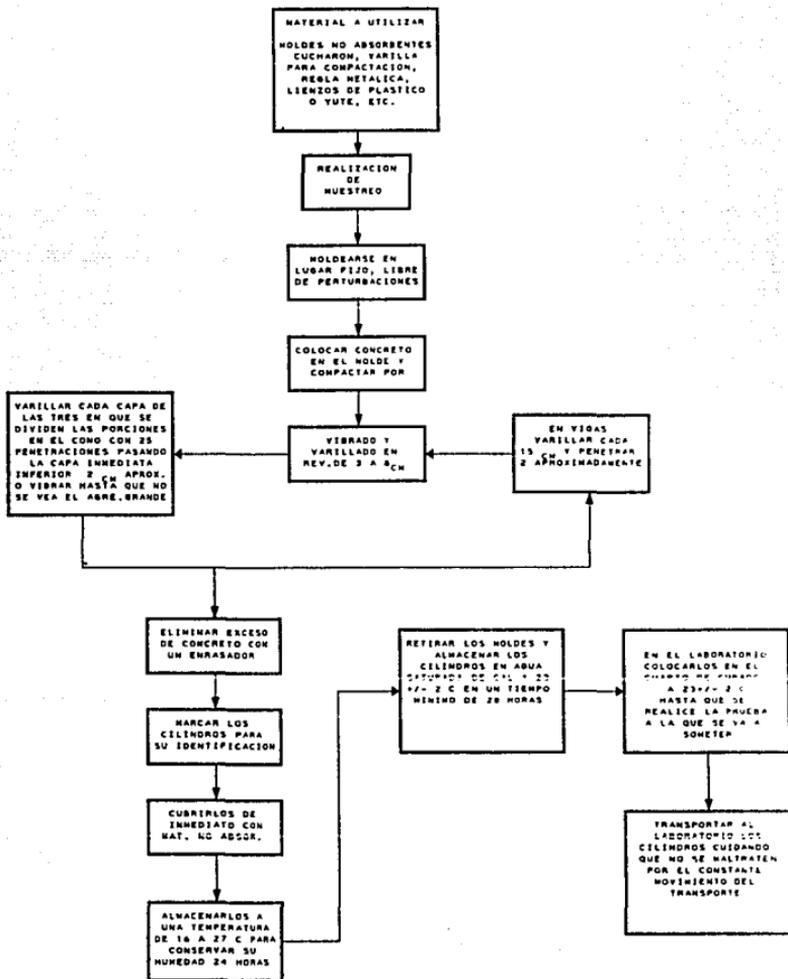
ELABORACION Y CURADO EN EL LABORATORIO DE ESPECIMENES



LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.

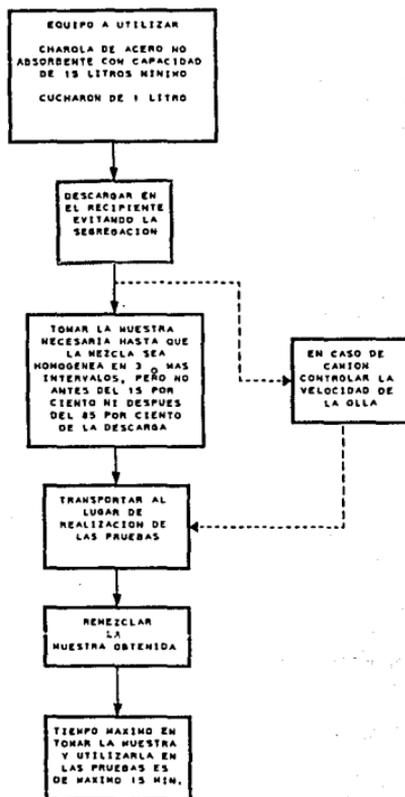
NOM C-168

ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO EN OBRA



LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
U.N.A.M.

NOM C-161
MUESTREO EN CONCRETO FRESCO

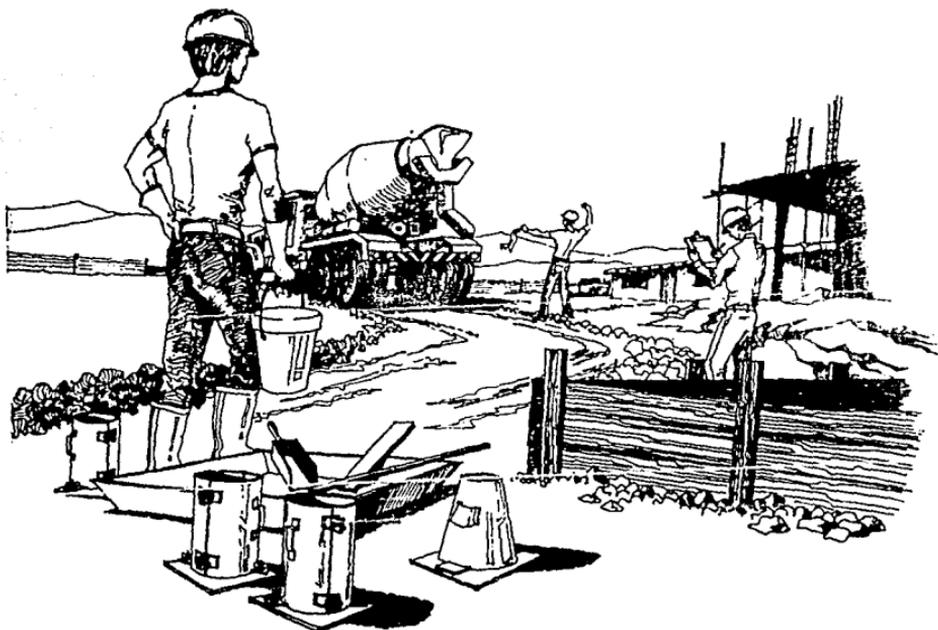




MANUAL PARA



MUESTREO DE CONCRETO



SISTEMA DE ACREDITAMIENTO AMIC - ANALISEC

INDICE

	Página
1. GENERALIDADES	93
2. MUESTREO	96
3. REVENIMIENTO	98
4. MOLDEO DE CILINDROS	101
5. MOLDEO DE VIGAS PARA PRUEBA DE FLEXION	104
6. CURADO INICIAL	106

1. GENERALIDADES

1. 1. Introducción

La intención de este manual, es servir de ayuda en su trabajo al personal que se dedica al muestreo de concreto, ya sea para el control de la calidad de la producción o para la verificación de la calidad.

Los muestreadores tienen la responsabilidad de tomar **MUESTRAS DEL CONCRETO QUE SEAN REPRESENTATIVAS**, para hacer con ellas la prueba de revenimiento o cualquiera otra determinación requerida, además de fabricar adecuadamente los cilindros o vigas que serán ensayados después de ser curados, para conocer el estado del desarrollo de la resistencia del concreto y juzgar su calidad a una edad especificada.

Muestreador, si eres empleado de una compañía productora de concreto, debes tener en cuenta que los resultados de las muestras que tomas, sirven para llevar el control de planta y que las muestras mal tomadas afectan la economía de tu compañía. Si eres empleado de un laboratorio que se dedica a la verificación de la calidad del concreto, debes saber que si haces bien tu trabajo, los resultados del ensaye de los cilindros o vigas que elaboraste, servirán para hacer un juicio justo de la calidad del concreto que está comprando quien contrató, a tu laboratorio.

Aunque el trabajo que desempeñan ambos es similar y consiste básicamente en la toma de muestras para control, aplicando un procedimiento de muestreo al azar, existen diferencias

fundamentales en la finalidad del trabajo que desarrolla cada uno.

El trabajo de los muestreadores empleados por compañías productoras del concreto, puede desarrollarse en la planta o en la obra y tiene como objetivo el de controlar la calidad de la producción, mientras que el trabajo de los muestreadores empleados por laboratorios de verificación, debe desarrollarse en la obra y los resultados de las determinaciones y pruebas que se efectúan con las muestras que obtiene, deben transformarse en un reporte certificado.

En cualquier caso, los muestreadores deben saber que las muestras mal tomadas pueden conducir a un juicio erróneo de la calidad del concreto, causando problemas y pérdidas de tiempo, por lo que deben esforzarse en ejecutar su trabajo de manera adecuada.

Muestreador, antes de realizar tu trabajo debes ser entrenado por personal calificado y para que lo desempeñes de manera satisfactoria, necesitas conocer lo siguiente:

1. 2. Especificaciones

Las especificaciones en las que se te marcan de manera detallada, los procedimientos que se tienen que seguir para desarrollar tu trabajo de manera uniforme, son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-C-155-
"Concreto Premezclado".

Norma Oficial Mexicana NOM-C-161-
"Muestreo del Concreto Fresco".

Norma Oficial Mexicana NOM-C-156-
"Determinación de Revenimiento del Concreto
Fresco".

Norma Oficial Mexicana NOM-C-159-
"Elaboración y curado en el Laboratorio, de
Especímenes de Concreto"

Norma Oficial Mexicana NOM-C-160-
"Elaboración y curado en Obra de Especíme-
nes de Concreto.

Norma Oficial Mexicana NOM-C-162-
"Determinación del contenido de aire, peso uni-
tario y rendimiento del Concreto".

Norma Oficial Mexicana NOM-C-157-
"Determinación del contenido de aire del Con-
creto Fresco, por el método de presión".



Carretilla de recipiente metálico, con capaci-
dad para contener 30 litros, como mínimo, equi-
pada con llanta neumática.



Charola metálica rectangular con capacidad
para contener 25 litros aproximadamente.



Cucharón metálico de tipo rectangular, con
capacidad de 1.5 litros aproximadamente.



Cubeta metálica con capacidad de 15 litros
aproximadamente, de dimensiones suficientes
para interceptar totalmente el flujo de la des-
carga del concreto.

Para cumplir con los procedimientos que se
te indican en estas normas, se requiere de su
estudio y práctica constante.

1. 3. Equipo

El equipo que se emplea normalmente en el
desarrollo de tu trabajo y que debe cumplir con
los requisitos que establecen las normas men-
cionadas anteriormente, es el siguiente:



Como para determinar revenimiento que tenga forma de un tronco de cono, de 20 centímetros de diámetro en la base inferior, 10 centímetros en la base superior y 30 centímetros de altura, provisto de dos estribos para apoyar los pies y dos asas para levantarlo.



Regla metálica para enrasar, que tenga dimensiones aproximadas de 30 centímetros de longitud, ancho de 2.5 centímetros y espesor de 5 centímetros; sus aristas deben ser rectas y estar libres de melladuras.



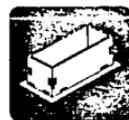
Placa metálica plana cuadrada para emplearse como base en las determinaciones de revenimiento, de 45 centímetros por lado como mínimo y grueso de 1.27 centímetros aproximadamente.



Moldes metálicos para cilindros, de 15 centímetros de diámetro interior y 30 centímetros de altura.



Varilla de acero para compactar, redonda y lisa, que tenga diámetro de 16 milímetros y largo aproximado de 60 centímetros, ambos extremos de la varilla deben estar redondeados en forma de bola de 16 milímetros de diámetro.



Moldes rectangulares para vigas, de 15 centímetros de altura por 15 centímetros de ancho y longitud de 50 centímetros.



Llana de yesero o cuchara de albañil.



Aparato medidor de aire por el método de presión.



Báscula de 125 kilogramos de capacidad, de doble barra, con aproximación de 10 gramos en su escala más baja.



Vibrador interno de flecha rígida o flexible, con diámetro del vástago de 4 centímetros como mínimo, capaz de producir 7,000 vibraciones por minuto o más.



Recipiente cilíndrico, metálico, rígido, para determinación del rendimiento volumétrico, que tenga las siguientes características:

2. MUESTREO

Este es probablemente, el procedimiento más importante dentro de todo el proceso de prueba del concreto, ya que si la muestra no es representativa y confiable, todos los pasos que siguen al muestreo se verán seriamente afectados, aunque al desarrollarlos se cumpla con los requerimientos establecidos en las normas. De acuerdo al "plan de muestreo" específico para la obra o planta en que te encuentres trabajando, en la que a cada una de las muestras obtenidas, le harás una o varias pruebas, aplica las siguientes indicaciones:

Diámetro interior mm	Altura interior mm	Cuando el tamaño máximo nominal del agregado es hasta de mm
170	220	25
250	305	38
255	295	50
355	303	75

Este recipiente debe complementarse con una placa para enrasar, de cuando menos 6 milímetros de espesor, si es metálica, o de 12 milímetros de espesor si es de vidrio o de material acrílico.

1.4. Procedimientos de trabajo

Aunque en las especificaciones se te marca claramente la forma en que debes operar, en los siguientes capítulos se te indica la forma práctica de realizar tu trabajo:

2.1. Equipo

Antes de proceder a tomar las muestras, asegúrate de tener el siguiente equipo limpio y con las superficies que deben entrar en contacto con el concreto fresco, húmedas:

- Carretilla o cubeta (que no tenga fugas).
- Charola (que no tenga fugas).
- Cucharón (que cuente con su mango).

Además de lo anterior, debes tener siempre a mano tu libreta de reporte.

2.2. Procedimientos de muestreo

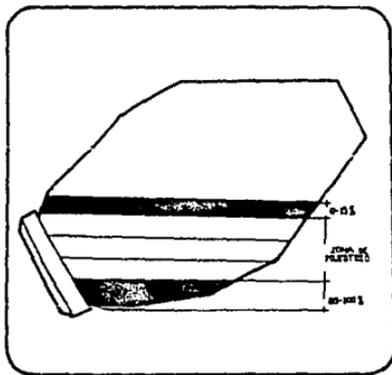
La muestra debe tomarse según sea el caso, del concreto fresco procedente de camiones mezcladores o agitadores, de mezcladoras esta-

cionarias, de pavimentadoras, o de camiones con caja de volteo.

2.2.1. Muestreo del concreto procedente de camiones mezcladores o agitadores.



Para garantizar la confiabilidad de los resultados, la muestra debe tomarse de cuando menos tres porciones diferentes de la carga, inter-



ceptando directamente el flujo de la descarga de la mezcladora, asegurándose de que la muestra se tome en el tercio medio de la misma, aunque la norma indica que se realice después de que se haya descargado cuando menos el 15 por ciento de la carga y antes de que se descargue el 85 por ciento de la misma.

El tiempo máximo que se debe emplear para tomar las porciones y completar la muestra es de 15 minutos.

Puedes obtener la muestra, pasando el recipiente (carretilla o cubeta) a través del chorro de descarga, o desviando completamente el chorro de manera que descargue completamente dentro del recipiente. La descarga nunca debe restringirse ya que esto provoca segregación.

Las porciones de muestra que obtengas, debes depositarlas en la charola y cuando tengas tu muestra completa, procede a remezclarla vigorosamente con el cucharón, hasta que observes que la apariencia de la mezcla es homogénea.

Evita que la muestra quede al descubierto por más de 15 minutos, ya que en este tiempo debes haber terminado de efectuar las determinaciones requeridas y elaborar tus especímenes.

2.2.2. Muestreo del concreto procedente de mezcladoras estacionarias.

Cuando se muestrea de mezcladoras estacionarias, se procede de manera semejante a lo indicado en 2.2.1., pero teniendo en cuenta que las muestras se obtienen tomando un mínimo de tres porciones durante el segundo tercio de la descarga aproximadamente.

2.2.3. Muestreo del concreto procedente de pavimentadoras, o camiones con caja de volteo.

Para efectuar este muestreo, se requiere que el contenido de la pavimentadora o camión de volteo, sea descargado, la muestra se integra tomando concreto con el cucharón de cuando menos 5 lugares diferentes del montón descargado. Al tomar las porciones debe evitarse que contengan material de la base donde se hizo la descarga. El tiempo que el concreto permanezca sobre la base, antes de tomar la muestra, no

debe ser mayor de 5 minutos, sobre todo si la base es absorbente.

Las porciones de la muestra deben ser depositadas en la charola y cuando se tenga completa la cantidad requerida para las determinaciones que debes hacer y para los especímenes que debas elaborar, procede a remezclar vigorosamente las porciones, hasta que logres integrar una mezcla de apariencia homogénea.

2.3. Reporte

En tu libreta de reporte, anota con claridad de dónde, cuándo (fecha y hora) y para qué objeto tomaste muestras de concreto fresco. Asimismo, registra la localización o destino que se dio al concreto (dónde quedó colocado), es decir, en qué elemento se empleó: losa, columna, trabe, muro, etc.

2.4. Recomendaciones

2.4.1. Al muestrear concreto procedente de camiones mezcladores o agitadores, cuando éstos lleguen a la obra se te recomienda proceder como sigue:

Pide al operador la nota de remisión para verificar si los datos de resistencia, edad a la

que se garantiza, tamaño máximo del agregado, revenimiento, aditivo, etc., correspondan a lo solicitado.

En caso de que no sea así, avisa de inmediato a quien corresponde, para que se tomen las medidas necesarias.

Si los datos corresponden, procede a muestrear según se te indica en este capítulo y teniendo en cuenta las observaciones que se hacen en el capítulo 3. **Revenimiento.**

2.4.2. En caso de que el concreto muestreado presente indicios de fraguado falso, remezcla la muestra vigorosamente, hasta que sea evidente que el fraguado falso ha sido roto. Normalmente esto no sucede en camiones mezcladores, ya que el fraguado falso se rompe en el camión.

2.4.3. Es importante que inmediatamente después de que termines de remezclar, procedas a efectuar la prueba de revenimiento.

Debes tener en cuenta que el tiempo máximo de que dispones entre tener la muestra lista (remezclada) y usarla (moldear especímenes), es de 15 minutos.

3. REVENIMIENTO

Esta determinación es de gran importancia ya que con ella se decide si el concreto producido puede ser colocado. Una diferencia de 2.5 centímetros en la determinación, puede provocar el rechazo de una carga completa de concreto.

Debes tener en cuenta que si cometes ligeros errores de procedimiento se pueden ocasionar grandes problemas. Si la muestra no es representativa, si no humedeces el interior del cono, si no compactas varillando correctamente, o si no usas la varilla adecuada, la prueba no será representativa de la calidad real del concreto.

En virtud de lo anterior, es muy importante que ejecutes cada uno de los pasos de la prueba

de manera adecuada siguiendo el procedimiento que es simple y fácil de ejecutar.

3.1. Equipo

Al hacer la determinación del revenimiento, requieres del siguiente equipo limpio:

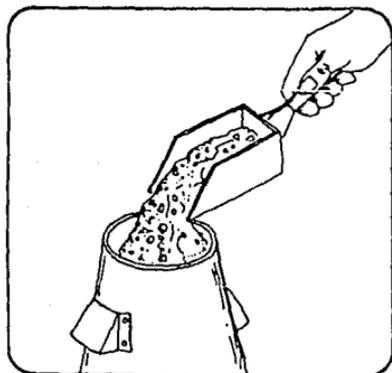
- Cono (con sus dos estribos y jaladeras).
- Cucharón (que cuente con su mango).
- Varilla para compactación.
- Cinta métrica.

3.2. Procedimiento de trabajo

Una vez homogeneizada la muestra, se selecciona una superficie plana, horizontal lisa, firme y no absorbente (que puede ser una placa

metálica). Se humedece esta superficie y el interior del cono, a continuación se fija el cono sobre la superficie húmeda colocando los pies del operador sobre los estribos (posición en la que deberá mantenerlos durante toda la operación del llenado y compactación) procediendo como se indica a continuación:

3.2.1. Llenado del cono y compactación. Debes llenar el cono en 3 capas, cada capa debe ser de aproximadamente un tercio del volumen total del cono y hacer la compactación, en la siguiente forma:

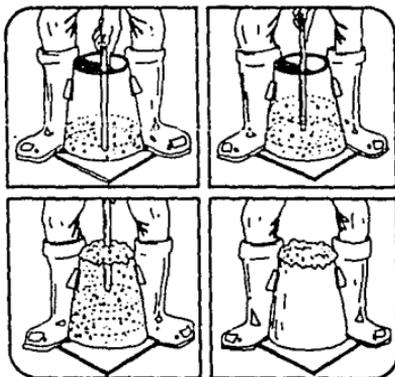


La primera capa, que debe tener una altura aproximada de 7 centímetros, se compacta con 25 penetraciones de la varilla, inclinándola ligeramente para compactar las orillas siguiendo una espiral hacia el centro.

La segunda capa, con la que debes alcanzar una altura aproximada de 15 centímetros dentro del cono, se compacta con 25 penetraciones de la varilla, de la misma manera que se hizo al compactar la primera capa, pero procurando que en cada golpe, la varilla penetre aproximadamente 2 centímetros en la primera capa.

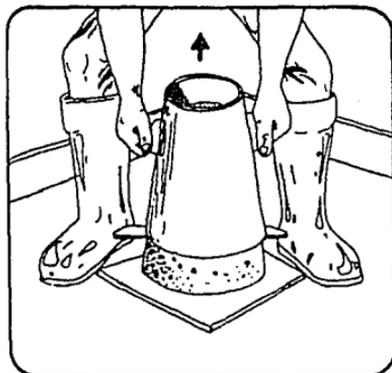
La tercera capa, con la que debe llenarse el cono y rebasar ligeramente el borde superior

del mismo, se compacta también con 25 golpes de la varilla; en cada golpe debes penetrar 2 centímetros aproximadamente en la segunda capa. En caso de que durante la compactación de esta tercera capa, el concreto quede por debajo del borde superior del cono, puedes agregar un poco de muestra y continuar compactando hasta completar el número de golpes especificados. De preferencia, agrega muestra después de los primeros 10 golpes y en caso de ser necesario después del golpe número 20.



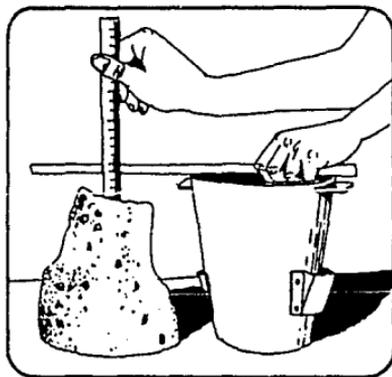
3.2.2. Enrasado y limpieza de concreto sobrante. Utilizando la varilla de compactación, enrasa el concreto apoyándote en el borde superior del cono. Una vez enrasado, limpia el exceso de concreto que haya alrededor del cono.

3.2.3. Levantamiento del cono. Después de enrasar y limpiar el exceso de concreto, procede a levantar el cono, de manera suave, (para permitir que el concreto al liberarse del molde se asiente de manera normal), alzándolo verticalmente y evitando giros o inclinaciones del cono que podrían arrastrar el concreto. Para levantar completamente el cono, requieres un tiempo de 5 ± 2 segundos.



Debes tener en cuenta que para llenar el cono y levantarlo, dispones de un tiempo de 2 1/2 minutos como máximo.

3.2.4. Medida del revenimiento. Inmediatamente después de que levantes el cono, colócalo de cabeza junto al concreto asentado, poniendo la varilla acostada y horizontal sobre el borde del cono y en dirección de la altura promedio



de la base superior en el concreto asentado. Mide verticalmente con la cinta métrica, la diferencia que exista entre la altura del cono del metal y la porción central de la superficie del concreto asentado. Esta medida es la del revenimiento y debes reportarla con aproximación de un centímetro.

3.2.5. Si al medir el revenimiento encuentras que no cumple con las tolerancias especificadas, debes hacer una segunda prueba inmediatamente, con otra porción de la misma muestra o de otra muestra que tomes de la misma entrega. Si esta segunda prueba tampoco cumple, debes considerar que el concreto no ha cumplido con el revenimiento estipulado.

A continuación se indican las tolerancias, aplicables en la prueba de revenimiento según la Norma Oficial Mexicana NOM-C-155.

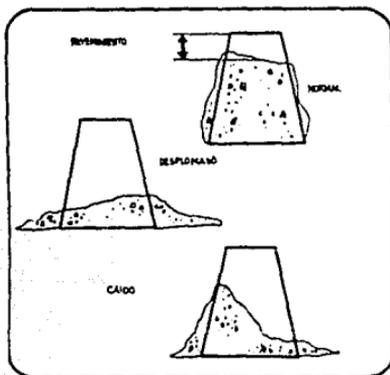
REVENIMIENTO ESPECIFICADO EN cm	TOLERANCIA EN cm
menos de 5	+ 1.5
5 a 10	+ 2.5
más de 10	+ 3.5

El valor del revenimiento debe determinarse en un tiempo que no exceda de 15 minutos contados a partir del momento en que se inicia la descarga.

En el caso de que el constructor no esté preparado para que se efectúe la descarga del concreto, la prueba de revenimiento no servirá para la aceptación o rechazo si se efectúa en un periodo que exceda de 30 minutos contados a partir de la llegada del transporte, el cual debe mantenerse operando a velocidad de agitación hasta haber efectuado la descarga.

3.2.6. Puede suceder también que al hacer una prueba de revenimiento, caiga parte del concreto hacia un lado. Cuando esto suceda, no consideres la prueba como buena y efectúa una segunda prueba. Si en las dos pruebas el con-

creto cayó o se desvió hacia un lado, debes considerar que la prueba de revenimiento no es aplicable para ese concreto, ya que probablemente carece de la plasticidad necesaria para desarrollar esta prueba.



3.2.7. Para los casos en que ocurra lo que se indica en 3.2.5. y 3.2.6., debes medir de todas formas el asentamiento y reportarlo con la observación de "Desviado" a quien corresponda, haciendo las aclaraciones del caso para que se tomen las medidas necesarias.

3.3. Reporte

En tu libreta de reporte debes anotar la planta, número de camión, número de remisión, hora de llegada de la olla y la hora de muestreo, así como el valor del revenimiento con la observación de "Desviado" si esto ocurre y la localización del lugar en que se colocó el concreto.

4. MOLDEO DE CILINDROS

La forma más común para determinar la resistencia del concreto, es ensayar a la compre-

3.4. Recomendaciones

3.4.1. Cuando efectúes el muestreo de concreto procedente de camiones mezcladores o agitadores, es conveniente que antes de iniciar la descarga, pidas que se haga girar el tambor de la unidad a velocidad de mezclado, durante dos minutos. Pide después de esto, que descarguen 1/4 de metro cúbico al final del cual toma una porción de muestra para hacer una **DETERMINACION PRELIMINAR DE REVENIMIENTO**. Procediendo de manera semejante a la forma en que tomas tus muestras definitivas, efectúa una prueba preliminar de revenimiento.

Si el valor obtenido de esta prueba es muy aproximado al solicitado y consideras que el concreto puede cumplir con el revenimiento especificado, pide que continúe la descarga y toma tu muestra en tres porciones (tal como se indica en el capítulo 2.—Muestreo), procediendo entonces a hacer las determinaciones que tengas en tu programa y moldear los especímenes si así requiere.

Si de la prueba preliminar, consideras que el concreto no pasará la prueba definitiva de revenimiento, debes notificarlo a quien corresponda, para que se tomen las medidas necesarias.

3.4.2. Es muy importante que cuando existan diferencias en el revenimiento que rebasan las tolerancias especificadas, lo informes inmediatamente al productor del concreto.

3.4.3. Si al encontrar diferencias en el revenimiento y notificarlo al constructor, éste insiste en usar el concreto, deberá firmar la remisión correspondiente y la responsabilidad pasa a ser suya, por lo que se te recomienda de manera especial, que anotes la localización del lugar o elemento en que se colocó este concreto.

sión, cilindros de 15 centímetros de diámetro por 30 centímetros de altura.

Para que se pueda juzgar de manera adecuada la calidad del concreto, se requiere que los cilindros sean elaborados desarrollando correctamente los procedimientos especificados para el llenado de los moldes, compactación, enrasado e identificación. Debe hacerse notar que para la adecuada elaboración de cilindros, se requiere fundamentalmente que se hayan aplicado de manera correcta, los procedimientos de muestreo.

4.1. Equipo

Para efectuar el moldeo de cilindros, requiere del siguiente equipo:

Moldes (los necesarios para los cilindros que debas moldear, perfectamente sellados para evitar fugas y aceitados ligeramente con aceite muy delgado en las superficies interiores).

Cucharón (que cuente con su mango).

Varilla para compactación o vibrador (dependiendo del valor del revenimiento del concreto).

Regla metálica para enrasar.

Además de lo anterior, debes contar con el material necesario para proteger los cilindros después de moldeados (llenzos de plástico, costales de yute, etc.)

4.2. Procedimiento de trabajo

Revisa primero que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua. Este sellado se logra aplicando en las juntas grasa para chasis, mastique, plastilina o grasa grafitada. Una vez que estén sellados, aceita ligeramente con aceite rebajado con gasolina las superficies interiores del molde. A continuación procede como sigue:

El lugar en que debes moldear los cilindros, debe encontrarse a cubierto y la superficie en que queden almacenados, debe ser horizontal, lisa y libre de vibraciones.

Se requiere que la temperatura de este lugar, pueda ser mantenida entre 16 y 27 grados centígrados.

Coloca los moldes sobre la superficie en el

lugar en que quedarán almacenados y procede con la muestra homogeneizada debidamente remezclada, a elaborar cada cilindro como sigue:

4.2.1. Llenado del molde y compactación por varillado. Debes llenar el molde en 3 capas, cada capa debe ser de aproximadamente un tercio del volumen total del molde.

Al vaciar cada capa, con porciones del concreto tomadas con el cucharón, debes girar éste sobre el borde del cilindro a medida que se vaya descargando el concreto, para asegurar su correcta distribución y reducir al máximo la segregación del agregado grueso dentro del molde.

En seguida, debes distribuir el concreto del molde con la varilla y proceder a compactar como se te indica a continuación:

La primera capa que debe tener una altura aproximada de 10 centímetros se compacta con 25 penetraciones, siguiendo el trazo de una espiral, de la orilla al centro.

Después de que hayas compactado la primera capa, si quedan oquedades superficiales, golpea ligeramente con la varilla varias veces, de abajo hacia arriba sobre el cuerpo del molde, para que cierren los vacíos que se hayan quedado, al compactar.

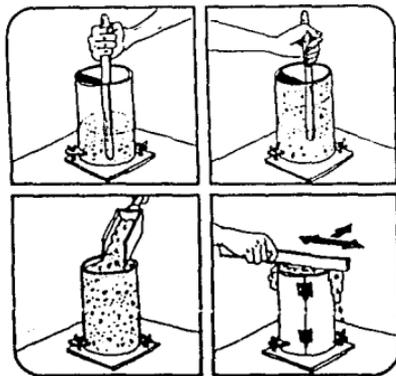
La segunda capa, con la que debes alcanzar una altura aproximada de 20 centímetros dentro del molde, se compacta con 25 penetraciones de la varilla de la misma manera que se hizo al compactar la primera capa, pero procurando que en cada golpe la varilla penetre 2 centímetros aproximadamente en la primera capa.

Después de que hayas compactado la segunda capa, si hay oquedades, repite el golpeo lateral en la misma forma que lo hiciste en la primera capa, con la tercera capa, debes llenar totalmente el molde y agregar una cantidad extra suficiente, para que después de hacer la compactación, también con 25 golpes de la varilla que deben penetrar 2 centímetros en la segunda capa, el molde quede totalmente lleno con un ligero excedente.

Si hay oquedades, repite el golpeo lateral como lo hiciste en las capas anteriores.

Es muy importante que para compactar las capas, utilices la varilla especificada, ya que la punta redondeada desliza sobre el agregado al penetrar y permite que el concreto se cierre suavemente cuando se extrae la varilla. El uso de una varilla con punta plana, empuja el agregado grueso hacia abajo originando vacíos al extraerla.

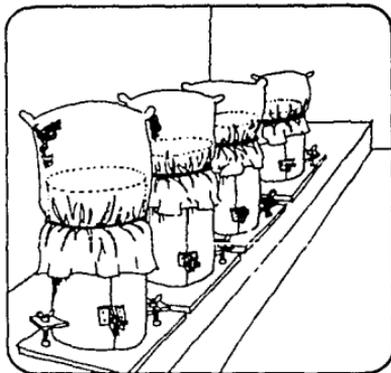
Enrasado. Elimina el exceso de concreto, pasando la regla metálica para enrasar con movimiento de vaivén sobre el borde superior del molde, el menor número de veces que te sea posible, para que obtengas una superficie plana y uniforme, que esté a nivel con el borde del molde y que no tenga depresiones o promontorios de más de 3 milímetros. Es importante evitar hacer pasadas en exceso que hagan sangrar el concreto.



Identificación. Para identificar los cilindros, marca las claves de identificación que tengas designadas, en etiquetas y colócalas sobre la parte superior de los cilindros.

Protección de los cilindros. Para evitar la evaporación del agua de los cilindros, recién

elaborados, debes cubrirlos inmediatamente después de la identificación, con una tapa de material no absorbente ni reactivo, o con una tela de plástico (polietileno) resistente, durable e impermeable, debidamente sujeta (con una liga).



4.2.2. Llenado del molde y compactación por vibrado. Debes llenar el molde de manera similar a lo indicado en 4.2.1., en dos capas en vez de tres y proceder a vibrar como se indica en seguida:

En la primera capa debes introducir el vibrador tres veces en diferentes puntos, verticalmente, sin tocar la pared ni la base del molde hasta que observes que el agregado grueso empieza a desaparecer de la superficie sin que aflore mortero en exceso. Al extraer el vibrador debes hacerlo lentamente para evitar que se formen vacíos.

En la segunda capa debes compactar, en la misma forma, pero al introducir el vibrador, debe penetrar dos centímetros en la primera capa.

Al terminar la compactación, debes efectuar el enrasado, identificación y protección del cilindro, tal como se indica en 4.2.1.

5. MOLDEO DE VIGAS PARA PRUEBA DE FLEXION

Cuando se requiere determinar la resistencia del concreto a la flexión, se elaboran vigas que generalmente tienen una sección transversal de 15 centímetros de altura por 15 centímetros de ancho y una longitud no menor de 50 centímetros. Estas vigas son adecuadas para el ensayo de concreto que tienen un tamaño máximo de agregado hasta de 5 centímetros.

Cuando el tamaño máximo del agregado es mayor de 5 centímetros, se deben elaborar vigas en las que la altura de la sección transversal no sea menor a tres veces el tamaño del agregado, con un ancho cuando menos igual a la altura, pudiendo ser mayor que ésta hasta media vez y una longitud igual a tres veces la altura más cinco centímetros como mínimo.

Debe hacerse notar, que para la adecuada elaboración de las vigas se requiere fundamentalmente que hayan sido aplicados de manera correcta los procedimientos de muestreo.

5.1. Equipo

Para efectuar el moldeo de vigas, requiere del siguiente equipo:

- Moldes (los necesarios para las vigas que debas moldear, perfectamente sellados para evitar fugas y aceitados ligeramente en las superficies interiores).
- Cucharón (que cuente con su mango).
- Varilla para compactación o vibrador (dependiendo del valor del revenimiento del concreto).
- Liana de yesero o cuchara de albañil.
- Regla metálica para enrasar.

5.2. Procedimiento de trabajo

Revisa primero que los moldes estén sellados para evitar pérdidas de agua o mortero. Este sellado se logra aplicando en las juntas, grasa para chazas, masique, plastilina o grasa grafiada. Una vez que estén sellados, aceita ligeramente con aceite rebajado con petróleo, las

superficies del molde. A continuación procede como sigue:

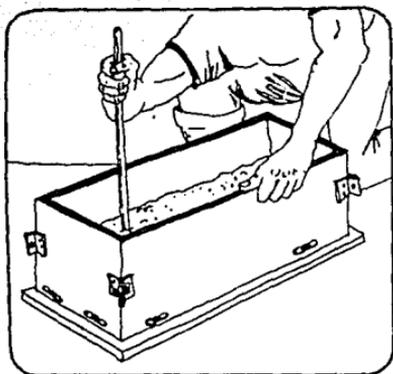
El lugar en que debas moldear las vigas, debe encontrarse a cubierto y la superficie en que deben almacenarse debe ser horizontal, lisa y libre de vibraciones. Se requiere además, que la temperatura de este lugar pueda mantenerse entre 16 y 27 grados centígrados.

Coloca los moldes sobre la superficie, en el lugar en el que quedarán almacenados y procede con la muestra homogeneizada y debidamente remezclada a elaborar las vigas como se te indica a continuación, tomando en cuenta que los concretos con revenimiento mayores a 8 centímetros se deben compactar por varillado, los concretos con revenimiento entre 3 y 8 centímetros se pueden compactar varillando o vibrando y los que tienen revenimiento menor a 3 centímetros, se deben vibrar.

5.2.1. Llenado del molde con compactación por varillado. Cuando el molde tiene entre 15 y 20 centímetros de altura, debe llenarse en dos capas, cada capa en este caso debe ser de aproximadamente la mitad de la altura del molde.

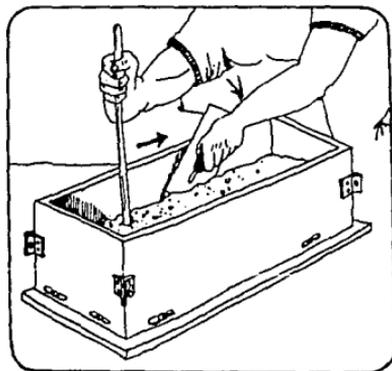
Cuando la altura del molde es mayor de 20 centímetros, se llena en 3 ó más capas de igual altura hasta un máximo de 10 centímetros por capa. Al formar cada capa porciones de la muestra que se toma de la charola, debe procurarse que éstas sean representativas de la mezcla, depositando el concreto en forma uniforme a todo lo largo del molde, procurando evitar la segregación del agregado grueso, llenando las esquinas y aristas con la ayuda de una charola de albañil. En seguida, utilizando la varilla de compactación se redistribuye el concreto dentro del molde y se compacta cada

capa. La primera capa, se compacta aplicando una penetración de la varilla, por cada 10 centímetros cuadrados de superficie del molde, es decir, en vigas de 15 x 50 centímetros deben hacerse 75 penetraciones distribuidas uniformemente



en toda la superficie; la varilla debe atravesar completamente la capa.

Después de compactar esta primera capa y antes de colocar la siguiente, si observas oquedades en la superficie del concreto, debes golpear ligeramente con la varilla las paredes del molde para que los vacíos que hayan quedado en el concreto se cierren. Posteriormente debes



Introducir una lana de yeso o cucharas de albañil entre el concreto y las paredes del molde hasta tocar el fondo y recorrerla a lo largo de las paredes laterales y de los extremos.

En la segunda capa, el concreto debe rebasar ligeramente la altura del molde cuando éste es hasta de 20 centímetros y ser suficiente para llenarlo. Se compacta con igual número de penetraciones que la primera capa, pero procurando que la varilla atraviese en cada golpe esta segunda capa y penetre en la primera un centímetro aproximadamente, cuando la altura de las capas que se acian es menor de 10 centímetros. Si la altura de las capas es de 10 centímetros, la varilla debe penetrar 2 centímetros en la capa inferior.

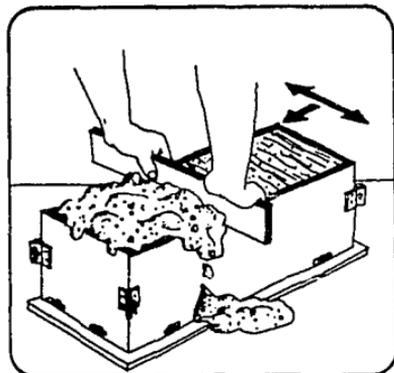
Después de compactar esta segunda capa, si se observan oquedades se procede a golpear con la varilla las paredes del molde y recorrer con la lana o cucharas de albañil las paredes, de igual manera que después de compactar la primera capa. La penetración de la lana o cucharas deberá ser suficiente para rebasar ligeramente la profundidad de la segunda capa.

En capas sucesivas, cuando el molde es de más de 20 centímetros de altura, se procede de igual forma que para la segunda capa descrita anteriormente, teniendo en cuenta que la capa final deberá ser suficiente para llenar el molde.

Es muy importante que al compactar las capas dentro de los moldes siguiendo el procedimiento de varillado, utilices la varilla especificada, ya que la punta redondeada desliza sobre el agregado al penetrar y permite que el concreto se cierre suavemente cuando se extrae la varilla. El uso de varillas con punta plana, achatadas o corrugadas, provoca que el agregado grueso sea empujado hacia abajo y se formen vacíos al ser extraída.

Enrasado. Elimina el exceso de concreto, pasando la regla metálica para enrasar con movimiento de vaivén, sobre los bordes superiores del molde el menor número de veces que sea posible para que obtengas una superficie plana y uniforme, que esté a nivel con los bordes y que no tenga depresiones o promontorios de

más de 3 milímetros. Es importante evitar hacer pasadas en exceso que hagan sangrar el concreto.



Identificación. Para identificar las vigas marca las claves de identificación que tengas designadas, en etiquetas y colócalas sobre la parte superior de las vigas.

Protección de las vigas. Se debe evitar la evaporación del agua de las vigas recién elaboradas, para lo cual necesitas cubrirlas inmedia-

tamente después de identificarlas, con una tela de plástico resistente e impermeable (polietileno) firmemente sujeta.

5.2.2. Llenado y compactación por vibración interna. Cuando se utilizan moldes hasta de 20 centímetros de altura, se vacía el concreto suficiente para llenar totalmente el molde y rebasar su altura en aproximadamente medio centímetro.

Procede a vibrar introduciendo el vibrador siempre en forma vertical en distancias no mayores de 15 centímetros sobre la línea central a lo largo del molde.

El tiempo de vibrado debe ser, en cada lugar en que se introduzca el vibrador, suficiente para que el agregado grueso empiece a desaparecer de la superficie sin que aflore mortero en exceso.

La extracción del vibrador debe hacerse lentamente para evitar la formación de vacíos.

Después de terminar el vibrado, golpea ligeramente con la varilla para compactación 15 veces cada una de las paredes longitudinales del molde, para tratar de eliminar los vacíos que hayan quedado.

Terminado lo anterior, procede a efectuar el enrasado, identificación y protección de las vigas como se indica en 5.2.1.

6. CURADO INICIAL

El que las muestras de concreto alcancen la máxima resistencia que pueden desarrollar, depende en gran parte del **curado inicial en sus moldes**. Es importante asegurarse que al moldear una muestra, los moldes sean estancos, para evitar pérdidas de agua.

En general, debe tenerse especial cuidado para evitar pérdidas de humedad y alteraciones que puedan producirse en el proceso de fraguado. Asimismo es importante mantener el con-

creto recién moldeado en condiciones de temperatura dentro de los límites especificados.

6.1. Condiciones de almacenamiento inicial

Durante las primeras 24 horas posteriores del moldeado, durante el desmoldado y hasta el momento de proceder al transporte al lugar donde serán curados hasta la edad especificada, los especímenes deben almacenarse bajo condiciones que mantengan la temperatura del ambiente entre 16 y 27 grados centígrados y con la protección necesaria para evitar la pérdida de humedad en ellos. Con este propósito es necesario que los especímenes sean mantenidos bajo techo, de preferencia en ambiente cerrado y cubierto, pudiendo ser almacenados en este período en cajas herméticas de madera, pozos con arena húmeda, dentro de bolsas de plástico

impermeables perfectamente cerradas, o siguiendo cualquier otro procedimiento que cumpla con los requisitos de mantener las condiciones de temperatura especificadas sin pérdidas de humedad.

Cuando los especímenes elaborados son de forma cilíndrica, el tiempo que deben permanecer dentro de sus moldes no debe ser menor de 20 horas ni mayor de 48 horas, en este lapso deben desmoldarse y transportarse inmediatamente, para continuar su curado.

Cuando los especímenes se elaboran en forma de vigas, deben permanecer en sus moldes no menos de 20 horas ni más de 48 horas, después de las cuales deben ser transportados en sus moldes hasta el lugar donde deben ser descimbrados y continuar su curado hasta la edad especificada.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

MODIFICACION DE METODOS DE PRUEBA

Debido a que el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con equipo moderno y por tanto altamente calificado no es necesario realizar desviaciones-modificaciones a ningún método de prueba ya estandarizado.

Por las razones mencionadas en el párrafo anterior y dado que no se realizan desviaciones en ninguna prueba, en este manual se hace mención que no es necesario describir ningún tipo de modificaciones a los métodos de prueba realizados, como se pide en la evidencia escrita que se debe proporcionar al Sistema Nacional de Laboratorios de prueba "SINALP".

En el supuesto caso de que se hiciese necesario realizar algún tipo de modificación a los métodos de prueba normalizados, ya sea por falta de equipo, por experimentar u otro motivo, se cuenta con la bitácora del laboratorio en la cual se asienta toda la información que fuere necesario mostrar ante el Sistema Nacional de Laboratorios de Prueba "SINALP" para que se revisara y calificara la desviación efectuada a la prueba realizada.

REPORTE INTERNO DE SUPERVISION SOBRE LA:

NORMA C-83

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO

- a) ¿ Se realizó el cabeceo de acuerdo a la norma C-109 ? S ___ NS ___ NA ___
- b) ¿ Se mantuvieron húmedos los cilindros hasta el momento de cabecearlos y probarlos por algun método ? S ___ NS ___ NA ___
- c) ¿ Se le tomaron correctamente los diámetros altura y peso del espécimen, además de registrarlos en las formas correspondientes ? S ___ NS ___ NA ___
- d) ¿ Se revisó la limpieza de las placas de apoyo antes de cada prueba ? S ___ NS ___ NA ___
- e) ¿ Se verificó que estuviera centrado el espécimen en los círculos de la máquina de compresión ? S ___ NS ___ NA ___
- f) ¿ se verificó que la parte móvil de la placa superior tuviera un contacto uniforme ? S ___ NS ___ NA ___
- g) ¿ Se cumplió con la velocidad de carga y forma de aplicación de la misma ? S ___ NS ___ NA ___
- h) ¿ Se anotaron a la forma correspondiente :
1.- La carga máxima ? S ___ NS ___ NA ___
2.- Tipo de falla ? S ___ NS ___ NA ___
3.- Apariencia del concreto ? S ___ NS ___ NA ___
- i) ¿ Se calculó la resistencia a la compresión y la reporto con aproximación a 1 Kg/cm² ? S ___ NS ___ NA ___
- j) ¿ Se ejecutó la prueba en el menor tiempo posible y dentro de lo especificado ? S ___ NS ___ NA ___

NOMBRE DEL LABORATORISTA: _____

FECHA DEL REPORTE: _____

OBSERVACIONES: _____

SUPERVISOR _____
NOMBRE Y FIRMA

S: SATISFACTORIO NS: NO SATISFACTORIO NA: NO APLICA

REPORTE INTERNO DE SUPERVISION SOBRE LA:

NORMA C-109

CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS

- a) ¿ Se utilizó el equipo adecuado y necesario ? S ___ NS ___ NA ___
- b) ¿ Se verificó ó controló la temperatura del mortero de azufre con termometro u otro medio? S ___ NS ___ NA ___
- c) ¿ Se calentó ligeramente el plato antes del cabeceado del espécimen ? S ___ NS ___ NA ___
- d) ¿ Se aceitó ligeramente el plato para el cabeceado del espécimen ? S ___ NS ___ NA ___
- e) ¿ Se prepararon las bases del espécimen observando que estuvieran secas, libres de grasa u otro material y planas ? S ___ NS ___ NA ___
- f) ¿ Se colocó correctamente el espécimen en las guías y sobre el plato hasta que se observó el fraguado inicial (brillo opaco) en el mortero de azufre ? S ___ NS ___ NA ___
- g) Se tuvo cuidado de no dañar las bases del ya cabeceadas del espécimen ? S ___ NS ___ NA ___
- h) ¿ Se verificaron en el cabeceo los siguientes aspectos ?:
- 1.- Adherencia S ___ NS ___ NA ___
 - 2.- Planicidad S ___ NS ___ NA ___
 - 3.- Perpendicularidad S ___ NS ___ NA ___
 - 4.- Espesor de la capa S ___ NS ___ NA ___

NOMBRE DEL LABORATORISTA: _____

FECHA DEL REPORTE: _____

OBSERVACIONES : _____

SUPERVISOR _____
NOMBRE Y FIRMA

S: SATISFACTORIO NS: NO SATISFACTORIO NA: NO APLICA

REPORTE INTERNO DE SUPERVISION SOBRE LA:

NORMA C-156

DETERMINACION DEL REVENIMIENTO

- a) ¿ Se utilizó todo el material necesario ? S ___ NS ___ NA ___
- b) ¿ Se contó con todo el equipo adecuado ? S ___ NS ___ NA ___
- c) ¿ Se humedeció el equipo que lo requería antes de utilizarlo ? S ___ NS ___ NA ___
- d) ¿ Se obtuvo la muestra necesaria de acuerdo con la NOM C-161 ? S ___ NS ___ NA ___
- e) ¿ Se mantuvo firme el cono contra la placa con los pies en los estribos ? S ___ NS ___ NA ___
- f) ¿ Se depositaron las porciones en 3 partes aproximadamente iguales ? S ___ NS ___ NA ___
- g) ¿ Se varilló con los 25 golpes establecidos en forma elicoidal del perímetro hacia el centro y pasando 2cm la capa inferior ? S ___ NS ___ NA ___
- h) ¿ Se depositó la tercera capa en cantidad suficiente para el varillado de tal forma que sobrara muestra en la parte superior del cono ? S ___ NS ___ NA ___
- i) ¿ Se enrasó el cono mediante rodamiento de la varilla ? S ___ NS ___ NA ___
- j) ¿ Se alzó el cono en forma vertical y en 5 +/- 2 seg. ? S ___ NS ___ NA ___
- k) ¿ Se midió el revenimiento del borde de la varilla al centro del concreto desplazado? S ___ NS ___ NA ___
- l) ¿ Se realizó la prueba en los 2.5 min. establecidos ? S ___ NS ___ NA ___

NOMBRE DEL LABORATORISTA: _____

FECHA DEL REPORTE: _____

OBSERVACIONES : _____

SUPERVISOR _____
NOMBRE Y FIRMA

S: SATISFACTORIO NS: NO SATISFACTORIO NA: NO APLICA

REPORTE INTERNO DE SUPERVISION SOBRE LA:

NORMA C-159

ELABORACION Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN LABORATORIO

- a) ¿ Se utilizó el material necesario ? S ___ NS ___ NA ___
- b) ¿ Se humedeció el equipo que lo requería antes de utilizarlo ? S ___ NS ___ NA ___
- c) ¿ Se obtuvo la muestra de acuerdo con la NOM C-161 ? S ___ NS ___ NA ___
- d) Una vez obtenida la muestra ¿ Esta se remezcló? S ___ NS ___ NA ___
- e) Para la elaboración de los especímenes ¿Se varilló con los 25 golpes establecidos en forma helicoidal del perímetro hacia el centro y pasando 2cm la capa inferior las tres capas que se especifican ? S ___ NS ___ NA ___
- f) ¿ Se enrasó con el menor número de pasadas necesarias para obtener un acabado plano y uniforme ? S ___ NS ___ NA ___
- g) ¿ Se etiquetaron los especímenes para una identificación correcta y rápida ? S ___ NS ___ NA ___
- h) ¿ Se protegieron los especímenes en una forma correcta ? S ___ NS ___ NA ___
- i) ¿ Se cumplió con no descimbrar los especímenes antes de 20 horas ni después de 48 horas ? S ___ NS ___ NA ___
- j) ¿ Se tuvieron las precauciones durante el manejo y traslado de los especímenes al cuarto húmedo para no dañarlos ? S ___ NS ___ NA ___

NOMBRE DEL LABORATORISTA: _____

FECHA DEL REPORTE: _____

OBSERVACIONES : _____

SUPERVISOR _____
NOMBRE Y FIRMA

S: SATISFACTORIO NS: NO SATISFACTORIO NA: NO APLICA

REPORTE INTERNO DE SUPERVISION SOBRE LA:

NORMA C-161

MUESTREO DE CONCRETO FRESCO

- | | |
|--|---------------------|
| a) ¿ Se utilizó todo el material necesario ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| b) ¿ Se humedeció el equipo que lo requería antes de utilizarlo ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| c) (En revolvedora) ¿ Se tomó la muestra una vez que se agregó toda el agua ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| d) (En olla) ¿ Se tomó la muestra de entre el 15% y el 85% de la descarga ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| e) ¿ Se interceptó el flujo de la mezcla de frente y sin provocar segregación ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| f) ¿ Se tomó la mezcla en 3 ó mas intervalos ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| g) Una vez obtenida la muestra ¿ Esta se remezcló ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| h) ¿ Se tomó una muestra mas que suficiente para las pruebas ? | S ___ NS ___ NA ___ |
| i) ¿ Se cumplió con los 15 min. para obtener y realizar las pruebas a la muestra ? | S ___ NS ___ NA ___ |

NOMBRE DEL LABORATORISTA: _____

FECHA DEL REPORTE: _____

OBSERVACIONES : _____

SUPERVISOR _____
NOMBRE Y FIRMA

S: SATISFACTORIO NS: NO SATISFACTORIO NA: NO APLICA

REGISTRO DE INFORMACION

CAPITULO VIII



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

CONTROL INTERNO DE INFORMACION TECNICA

Todos los documentos cuyo objetivo final es servir como información técnica, están controlados en su inicio por la dirección de la Facultad de Ingeniería, que es quien proporciona todo el material que se solicita, así mismo las normas técnicas, los manuales, los libros de consulta y demás información que se manda al laboratorio es almacenada para su consulta en la oficina de el SIGNATARIO del laboratorio, es necesario mencionar que también los laboratoristas cuentan con copias para consultar cualquier duda, pero en el supuesto caso de que no contasen con copias, tienen acceso a la información con que se cuenta en la oficina del SIGNATARIO de nuestro laboratorio.

DESCRIPCION DE LA RECEPCION DE MUESTRAS

Consideramos que la información importante que hay que asentar en la recepción de muestras son los siguientes datos:

- a) Fecha de colado
- b) Fecha de recepción
- c) Quien entra y quien recibe
- d) Muestras numeradas
- e) La edad a la que hay que ensayar
- f) La obra a la que pertenece
- g) El curado inicial y protección en obra
- h) Las anomalías en los cilindros

Con esta información se llena la forma que encierra la recepción de cilindros de concreto. Una vez que ya se numeró y clasificó la muestra es almacenada en la cámara húmeda para conservarla hasta el momento de la prueba.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

DESCRIPCION DE LA VERIFICACION-CALIBRACION DEL EQUIPO

Toda la información sobre Verificación-Calibración del equipo del Laboratorio de Materiales que así lo requiere es asentada en formas que sirven como hojas clínicas de cada equipo esta hoja a su vez se encuentra dentro del expediente particular de cada equipo ya sea la maquina para compresión de cilindros, las básculas, la revolvedora, etc. etc. Pero esta información no solo es asentada en la forma antes mencionada sino que también es asentada en cada documento que así lo requiera del expediente al que pertenece la forma, además también son almacenados en el expedientes los documentos que proporciona la institución que se encarga de calibrar y/o verificar si fuere necesario cada equipo.

DESCRIPCION DE LA CAPACITACION DEL PERSONAL

Con respecto a la capacitación del personal, con los documentos con los que se cuenta para avalar su experiencia, son exámenes, calificaciones obtenidas y las constancias que son otorgadas en cada curso y cada laboratorista, llevando con esto un control sobre el curriculum de cada laboratorista y de esta forma poder clasificarlo de acuerdo a su trabajo y desenvolvimiento en la ejecución de las pruebas en forma global.

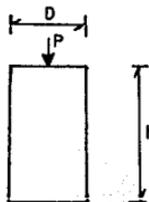


FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

DESCRIPCION DE LOS METODOS DE PRUEBA

Para la realización de cada prueba se cuenta con formas en las cuales se va asentando los datos de la prueba efectuada al los cilindros de concreto, estos datos van desde las propiedades geométricas hasta el tipo de falla que se presenta, pasando por la aplicación de formulas como son el calculo de áreas, volúmenes, pesos volumétricos y carga de ruptura; Para dejar mas claro lo antes expuesto mostramos los datos y las fórmulas que son utilizadas en la prueba:



DATOS

- D diámetro
- h altura
- W peso del cilindro
- P carga de aplicación

FORMULAS

- AREA $A = \pi D^2 / 4 = \pi r^2$
- VOLUMEN $V = Ah$
- PESO VOL. $\gamma = W/V$
- ESFUERZO $f_c = P/A$



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS

Los resultados de las pruebas realizadas en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. son asentados en formas preimpresas que contienen espacios para llenarlos con la siguiente información: Tipo de obra, Ubicación de la obra, Nombre de la constructora, Los datos de proyecto, Los datos de la muestra (No de muestra, Localización de la misma, Peso volumétrico, Revenimiento, y resistencia a la compresión a los periodos de 3, 7, 14 y 28 días).

DESCRIPCION DE LOS SERVICIOS EXTERNOS

Para los servicios que el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería de la U.N.A.M. realiza al exterior, también se cuenta con formas preimpresas en la que se asienta la siguiente información:

Tipo de obra, Ubicación de la misma, Clave de la obra, Datos de proyecto y datos de la muestra; además también se asienta el N° del camión, El N° de remisión, Proveedor, La hora de salida y de llegada del camión, Inicio y terminación de la descarga del concreto, Revenimiento, Volumen, N° de muestra, N° con que se identifico al cilindro para su control, La edad de ensaye y la localización donde se depositó la descarga a la que pertenece la muestra.

Teniendo con esta información un control para la posterior información que se dará en el INFORME AL CLIENTE.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

DESCRIPCION DE LOS MATERIALES AUXILIARES

Los materiales que utiliza el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingenieria de la U.N.A.M. para las pruebas que realiza únicamente es el mortero de azufre, y para el control de este se tiene notas y contrarecibos en los que se especifican los requisitos que necesitamos cumpla el azufre y en caso de no cumplir con estos requisitos al realizar las pruebas al azufre de acuerdo con la NOM C-109 (cabeceo de especímenes) este azufre será devuelto para ser sustituido por otro mortero de azufre con la calidad requerida.

ORGANIZACION SOBRE EL MANEJO DE LA INFORMACION DENTRO DEL LABORATORIO

Toda la información con que se trabaja en el laboratorio es manejada dentro de lo que es propiamente el laboratorio, esto es debido a que nuestro laboratorio es aun pequeño, no obstante se tiene en la actualidad una organización bien definida, muy buenos laboratoristas y un equipo muy avanzado para el desarrollo de las pruebas que se están acreditando ante SINALP. por lo anterior es que podemos dar a nuestros laboratoristas parte de la responsabilidad sobre el manejo de la información dentro del laboratorio; Es necesario mencionar que nuestros Laboratoristas contrario a lo que pasa en otros Laboratorios tiene como fuente segura de ingresos en su trabajo dentro de la U.N.A.M. y no están cambiando de empresa como suele suceder en los demás Laboratorios de aquí es que se les puede otorgar la responsabilidad de que hablamos antes.

CATALOGO DE FORMAS

Las formas que utiliza nuestro Laboratorio para recibir y expedir información se encuentra en el anexo de este ejemplar

CONCLUSIONES

CAPITULO IX

Para poder normalizar el laboratorio de materiales de la facultad de ingeniería de la U.N.A.M. u otro cualquiera no es suficiente con tener unas instalaciones con espacios amplios y/o con equipo moderno y sofisticado, sino que se tiene que cumplir con requisitos como son los que se contemplaron y desarrollaron a lo largo de este trabajo de investigación y que son las siguientes conclusiones:

ORGANIZACION

Es necesario que un laboratorio, cuente con una organización bien definida con el objeto de garantizar confianza en los resultados emitidos. Esto significa una coordinación adecuada entre todas las actividades con líneas de mando y responsabilidad bien definidas por escrito entre todos los puestos del Laboratorio, así mismo los procesos para la ejecución de las pruebas deben tener un orden apropiado para evitar confusiones que puedan alterar los resultados emitidos.

INFRAESTRUCTURA

Un Laboratorio debe ser apropiado para ejecutar todas las pruebas incluidas en la solicitud de acreditamiento. El equipo de prueba debe contar con suficiente espacio alrededor para permitir que los especímenes y el equipo auxiliar, puedan ser manejado fácilmente durante la prueba.

Si el procedimiento de prueba requiere de condiciones ambientales, especiales se debe contar con el equipo necesario para lograrlo y con instrumentos apropiados para medir y controlar estas condiciones.

Las instalaciones, deben contar con espacios e iluminación suficiente para el trabajo a realizar. Es necesario el croquis de la disposición de áreas y zonas de trabajo.

EQUIPO DE MEDICION Y PRUEBAS

Se debe contar con un registro de equipo e instrumentos de medición requeridos para ejecutar las pruebas por acreditar, se debe contar con el programa de calibración y/o verificación a intervalos regulares de todo aquel equipo importante, para cumplir los requisitos especificados por las normas correspondientes.

El equipo importante debe estar calibrado con equipo cuya exactitud sea comprobada con los patrones oficiales del Sistema Nacional de Calibración (SNC).

Es necesario contar con expedientes que contengan, identificación, mantenimiento, procedimientos de verificación, localización dentro del Laboratorio, certificados de calibración etc. etc. además de bitácoras donde se anoten verificaciones y/o servicios de mantenimiento.

Por ultimo se debe contar con etiquetas que muestren cuando un equipo esta en mal funcionamiento y también aquel equipo que esta funcionando bien con fecha de calibración, pasada y próxima.

RECURSOS HUMANOS

Se debe contar como persona inicial con el (SIGNATARIO) que es la persona técnicamente responsable ante el SINALP, y quien será el responsable de la confiabilidad de los resultados emitidos por el Laboratorio, así como de continuar con los requisitos durante y después del acreditamiento del Laboratorio.

Es necesario contar con un registro del personal técnico directamente relacionado con el Laboratorio, así como un listado de las pruebas que puede ejecutar cada uno de ellos.

Se debe contar con un programa de entrenamiento, exámenes y calificaciones, además se debe describir la preparación académica y la experiencia de trabajo con cada uno de ellos respalda el conocimiento de las pruebas que efectúa el Laboratorio.

MANEJO DE MUESTRAS

En cuanto al manejo así como su recepción de muestras se debe realizar en una forma ordenada para evitar confusiones y errores, es recomendable contar con un diagrama de flujo en el que se indique como se reciben, se identifican, se manejan y se desechan las muestras que procesa el Laboratorio.

Se debe contar con una libreta, en la cual se asienten las precauciones para evitar contaminaciones o confusiones así como cualquier anomalía o condición especial que presente la muestra o que surja durante la prueba.

METODOS DE PRUEBA

Todas las pruebas deben ejecutarse de acuerdo a las normas vigentes para las cuales se solicita el acreditamiento. por lo que deben existir copias de dichas normas actualizadas a disposición del personal que las ejecuta, se debe contar con manuales o instructivos de operación para facilitar el trabajo y evitar errores de ejecución.

Para pruebas especiales desarrolladas por el Laboratorio que no estén normalizadas estas serán realizadas siempre y cuando sean repetitivas, reproducibles y puedan describirse con todo detalle proporcionando al comité correspondiente del SINALP para que este juzgue si es posible otorgar el acreditamiento, para esa prueba en particular.

REGISTRO DE INFORMACION

Cada Laboratorio debe contar con un sistema adecuado para el registro de los datos esenciales de las muestras obtenidas y de los resultados de las pruebas, datos tales como:

- a) Identificación
- b) Numero
- c) Localización
- d) Fecha de recepción
- e) Fecha de ensaye
- f) Mediciones
- g) Cálculos
- h) Nombre y firma del laboratorista y del supervisor.

Otro punto importante es la forma en la que se asienta o registra entre otras cosas:

- a) La recepción de muestras
- b) La verificación del equipo
- c) La capacitación del personal
- d) Los resultados de prueba
- e) Los informes
- f) Las actividades de supervisión
- g) El control de materiales auxiliares para pruebas, etc. etc.

En cuanto a los resultados se debe incluir entre otra información los datos siguientes:

- a) El nombre del Laboratorio
- b) Dirección del Laboratorio
- c) El titulo de la prueba efectuada
- d) Fecha y numero de orden de trabajo
- e) Nombre del cliente
- f) Descripción e identificación de la muestra
- g) Especificaciones del material proporcionado por el cliente
- h) Norma de prueba empleada
- i) Resultados de la prueba
- j) Firma del signatario
- k) N° de claves asignada a la forma del informa de prueba

Por todo lo anterior y ahora si, basándonos en la capacidad instalada en el Laboratorio de Materiales de la Facultad de Ingeniería y de la capacidad de sus Laboratoristas, podemos afirmar que el nuestro laboratorio no solo es capaz de realizar las pruebas mencionadas en este manual de acreditamiento sino que podemos en un futuro no muy lejano acreditar otras pruebas con las que se seguirá incrementando el nivel de preparación académica en los futuros Ingenieros y el prestigio de nuestra casa de estudios.

ANEXO



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIVISION DE INGENIERIA CIVIL,
TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DEPARTAMENTO DE ESTRUCTURAS
LABORATORIO DE MATERIALES

CATALOGO DE FORMAS UTILIZADAS EN EL LABORATORIO DE MATERIALES DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA U.N.A.M.

No DE FORMA	DESCRIPCION DE LA FORMA CORRESPONDIENTE
F1RC-001	FORMA PARA EL REGISTRO DE CILINDROS DE CONCRETO HIDRAULICO
FRTHR-001	FORMA PARA EL REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN LABORATORIO Y CAMARA DE CURADO
F2RC-001	FORMA PARA LA RECEPCION DE CILINDROS DE CONCRETO
FI-001	FORMA PARA DAR EL INFORME A LA RESISTENCIA A LA COMPRESION
FRM-001	FORMA PARA EL REPORTE DEL MUESTREADOR
FCCH-001	FORMA PARA EL CONTROL DE CILINDROS EN LA CAMARA HUMEDA
FAG-001	FORMA PARA ANALISIS GRANULOMETRICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

FAG-001

ANALISIS GRANULOMETRICO

LABORATORIO DE MATERIALES

132

CIUDAD UNIVERSITARIA, FACULTAD DE INGENIERIA
MEXICO D.F. TEL 6 22 08 83 C.P. 04510

MALLA	PESO (Kg)	POR CIENTO %	ENTERO %	ACUM.	MALLA	PESO (Kg)	POR CIENTO %	ENTERO %	ACUM.
3"					Nº 4				
2"					Nº 8				
1 1/2"					Nº 16				
1"					Nº 30				
3/4"					Nº 50				
1/2"					Nº 100				
3/8"					Nº 200				
Nº 4					CHAROLA				
CHAROLA					SUMAS				
SUMAS					MODULO DE FINURA				

GRAVA
PESO DE LA MUESTRA = Kg
PESO DE LA ARENA = Kg
DIFERENCIA = Kg
% DE ARENA =

ARENA
PESO DE LA MUESTRA = Kg
PESO DE LA GRAVA = Kg
DIFERENCIA = Kg
% DE GRAVA =

REFERENCIAS NOM C-30
NOM C-77
NOM B-231

ELABORO _____

SUPERVISO _____

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-83 DETERMINACION DE LA RESISTENCIA A COMPRESION DE CILINDROS DE CONCRETO.
(SECOFI-DGN)
- 2.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-109 CABECEO DE ESPECIMENES CILINDRICOS.
(SECOFI-DGN)
- 3.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-156 DETERMINACION DEL REVENIMIENTO EN EL CONCRETO FRESCO.
(SECOFI-DGN)
- 4.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-159 ELABORACION Y CURADO EN EL LABORATORIO, DE ESPECIMENES.
(SECOFI-DGN)
- 5.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-160 ELABORACION Y CURADO EN OBRA DE ESPECIMENES DE CONCRETO.
(SECOFI-DGN)
- 6.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-161 MUESTREO DE CONCRETO FRESCO.
(SECOFI-DGN)
- 7.- MANUAL PARA EL MUESTREO DE CONCRETO
(AMIC-ANALISEC)
- 8.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-77 ANALISIS GRANULOMETRICO METODO DE PRUEBA.
(SECOFI-DGN)
- 9.- NORMA OFICIAL MEXICANA C-148 GABINETES, CUARTOS HUMEDOS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO PARA LAS PRUEBAS DE CEMENTANTES Y CONCRETOS HIDRAULICOS.
- 10.- MEMORIA DEL PRIMER SIMPOSIO NACIONAL DE MATERIALES DE CONSTRUCCION 29,30,31, DE OCTUBRE DE 1987
ENSEÑANZA DE LOS MATERIALES
(ANALISEC) ING. JUAN LUIS COTTIER CAVIEDES
ING. JOSE ANGEL PALACIOS SALAS
ING. HECTOR J. GUZMAN OLGUIN