

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	1/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# Manual de Prácticas del Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente desde:
Ing. Juan Luis Cottier Caviedes, M.I. Carlos Narcia Morales, Ing. Heriberto Esquivel castellanos.	<b>M.I. Miguel Ángel Zúñiga Bravo</b>	<b>M.I. Octavio García Domínguez</b>	<b>28 de marzo de 2017</b>

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	2/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			




	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	3/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## Índice de prácticas


**Práctica No. 1 Diseño de Mezclas**

**Práctica No. 2 Aditivos**

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	4/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


## Contenido

<b>Manual de Prácticas del Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras.....</b>	<b>1</b>
<b>Índice de prácticas .....</b>	<b>3</b>
<b>PRÁCTICA No. 1 DISEÑO DE MEZCLAS.....</b>	<b>6</b>
1.1    Objetivo:.....	6
1.2    Seguridad en la ejecución:.....	6
1.3    Introducción. ....	6
1.4    Materiales y equipo.....	6
1.5    Desarrollo de la práctica: .....	7
1.6    Bibliografía: .....	10
<b>PRÁCTICA No. 2 ADITIVOS.....</b>	<b>12</b>
2.1    Objetivo:.....	12
2.2    Seguridad en la ejecución:.....	12
2.3    Introducción. ....	12
2.4    Materiales y equipo.....	12
2.5    Desarrollo de la práctica: .....	13
2.6    Bibliografía: .....	16

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	5/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Materiales		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# Práctica 1

## DISEÑO DE MEZCLAS

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	6/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## PRÁCTICA No. 1 DISEÑO DE MEZCLAS.

### 1.1 Objetivo:

El objetivo de la práctica es mostrar a los alumnos el método para el diseño de una mezcla de concreto normal, y los ensayos de control de calidad en su estado fresco y endurecido.

### 1.2 Seguridad en la ejecución:

Durante esta práctica, los alumnos deberán utilizar bata y botas de uso rudo o, al menos, zapatos con suela rígida. No se permitirá utilizar calzado ligero o deportivo.


### 1.3 Introducción.

El concreto posee características físicas y químicas que lo hacen un material excelente para construir cualquier tipo de estructuras tanto de edificación como infraestructura, esas características como son resistencia, impermeabilidad, economía, facilidad de colocación, etc, son definidas de forma individual para cada proyecto, para logara cumplir con esas características específicas los concretos se diseñan o dosifican considerando cada una de las propiedades de los materiales que lo componen y esto es basados en la mayoría de los casos en el método expuesto en el Manual de Practicas Recomendables de Construcción del ACI PRC-211.1-91.

### 1.4 Materiales y equipo.

Para el desarrollo de la práctica se requiere de los siguientes equipos:

- Tablas de dosificación
- Revolvedora de ½ saco,
- Báscula

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	7/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- Set completo para revenimiento
- Molde cilíndrico de acero 15x30 cm
- Varilla de compactación
- Martillo de goma
- Flexómetro
- Cuchara de albañil

### 1.5 Desarrollo de la práctica:

En base a la práctica recomendable del capítulo ACI.211.08 se les enseña a los alumnos los pasos a seguir en el diseño de una mezcla de concreto normal. Se describen los datos de agregados, del cemento y las características mecánicas que debe cumplir el concreto que se va a diseñar.

Se explican los ensayos de revenimiento y fabricación de cilindros de concreto para el ensayo de resistencia a 28 días. Con lo anterior explicado, procede a reproducir la mezcla calculada y se solicita que alumnos lleven a cabo los ensayos de revenimiento y la fabricación de un cilindro de 15 x30 cm, el cual se probará en presencia de todo el grupo a la edad de 28 días.



TIPO DE CONSTRUCCIÓN	MÁXIMO*	MÍNIMO
ZAPATAS Y MUROS DE CIMENTACIÓN REFORZADOS	8	2
ZAPATAS, CAPONES Y MUROS DE SUBESTRUCTURA NO REFORZADOS	8	2
VIGAS Y MUROS REFORZADOS	10	2
COLUMNAS DE EDIFICIOS	10	2
LOSAS Y PAVIMENTOS	8	2
CONCRETO EN MASA	5	2

\*SE PUEDE INCREMENTAR EN 2 cm CUANDO SE UTILICEN MÉTODOS DE CONSOLIDACIÓN INFERIORES DE LA VIBRACIÓN.

28/09/2013

Fig. 1.1 Tabla de recomendaciones para revenimientos.


	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	8/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			




Fig. 1.2 Inicio de la prueba de revenimiento.



1.3 Llenado del cono truncado de revenimiento.




	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	9/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



1.4 Compactación de la primera capa con la varilla especificada.




1.5 Identificación de cada muestra cilíndrica y  
situadas en reposo durante 24 horas.

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	10/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


## 1.6 Bibliografía:

1. Norma NMX-C-083-ONNCCE-2014, y vigentes relacionadas con agregados.
2. Tecnología del Concreto  
Adam Neville,  
IMCYC. tomo III.
3. Manual de Tecnología del Concreto tomos I y II,  
Comisión Federal de Electricidad,  
Limusa, 1997.
4. Diseño y Control de Mezclas de Concreto,  
Portland Cement Association, 2004.
5. Capítulo ACI 211-R 2008.

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	11/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería	Área/Departamento: Laboratorio de Materiales		
La impresión de este documento es una copia no controlada			

# Práctica 2

## ADITIVOS

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	12/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## PRÁCTICA No. 2 ADITIVOS.

### 2.1 Objetivo:

El objetivo de la práctica es mostrar a los alumnos el beneficio que dan los aditivos al concreto y algunos métodos de control de calidad.

### 2.2 Seguridad en la ejecución:

Durante esta práctica, los alumnos deberán utilizar bata y botas de uso rudo o, al menos, zapatos con suela rígida. No se permitirá utilizar calzado ligero o deportivo


### 2.3 Introducción.

El concreto tiene propiedades intrínsecas que lo hacen ideal para la mayor parte de los proyectos de construcción, sin embargo en algunas obras existen exigencias que obligan a contar con características que el concreto no tiene por si solo o en otros casos es necesario ampliarlas o mejorar las que ya tiene, como por ejemplo la resistencia, su fluidez en estado plástico, su cohesividad, impermeabilidad, tiempos de toma de resistencia o fraguado e incluso su color, esas características se pueden modificar y adaptar a cada proyecto gracias a ese material que es diferente a los componentes básico del concreto y los identificamos como aditivos.

### 2.4 Materiales y equipo.

Para el desarrollo de la práctica se requiere de los siguientes equipos:

- Mezcladora para mortero tipo Hobart
- Báscula
- Charolas de acero

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	13/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

- Aguja de Vicat
- Agujas de Guillemore
- Penetrómetro
- Olla de presión para contenido de aire
- Revolvedora de ½ saco y
- Set completo para revenimiento

### 2.5 Desarrollo de la práctica:

Como primera parte de la práctica se explica el rol de los aditivos en el concreto, se comenta sobre la diferencia entre aditivos. Se explica y se desarrollan los ensayos de consistencia normal de la pasta de cemento, identificación del tiempo de fraguado inicial y tiempo de fraguado final con la aguja de Vicat y esferas de Guillemore, se explica y desarrolla el ensayo de toma de resistencia de la pasta por el método del penetrómetro, y se explica el ensayo de la medición del contenido de aire en una mezcla fresca. Con esos conceptos se hace una mezcla de concreto, se mide su revenimiento y posteriormente se modifica su fluidez usando un aditivo fluidizante, y se toma una vez más el revenimiento, para hacer la comparación. Como parte final se realiza la toma de contenido de aire en la mezcla usando el método de presión.




	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	14/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			


Fig. 1.1 Muestra típica de un aditivo comercial y especificaciones en el envase.



Fig. 1.2 Dosificación del aditivo con base en el peso del cemento.




1.3 Aplicación de aditivo a la mezcla de concreto.

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	15/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			



1.4 Medición del revenimiento en el concreto con aditivo.

	<b>Manual de Prácticas de Laboratorio de Procedimientos Constructivos de Elementos de Estructuras</b>	Código:	MADO-47
		Versión:	01
		Página	16/16
		Sección ISO	8.3
		Fecha de emisión	30 de enero de 2017
Facultad de Ingeniería		Área/Departamento: Laboratorio de Materiales	
La impresión de este documento es una copia no controlada			

## 2.6 Bibliografía:

1. Normas ASTM C492- 92(2017)e1, NMX-C-177- ONNCCE- 2019, NMX-C-062-ONNCCE-2015, NMX-C-414-ONNCCE-2017, NMX-C-158-ONNCCE-2006, ONNCCE.
2. Tecnología del Concreto  
Adam Neville,  
IMCYC, tomo III.
3. Manual de Tecnología del Concreto tomos I y II,  
Comisión Federal de Electricidad,  
Limusa, 1997.
4. Diseño y Control de Mezclas de Concreto,  
Portland Cement Association, 2004.