



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Septiembre 12, 2022				
Carrera:	Ingeniería Civil Sustentable	Asignatura:	Tecnología del concreto		
Academia:	Estructuras y Materiales /	Clave:	19SCS16		
Módulo formativo:	Estructuras y Materiales	Seriación:	19SCS23 - Diseño de estructuras de concreto		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SCS06 - Mecánica de sólidos I		
Semestre:	Quinto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	2 horas	Trabajo indpt.:	1 hora
				Total x semana:	5 horas



Sección II. Objetivos educativos

Tabla 2. Objetivos educativos

Objetivos educativos		Criterios de desempeño	Indicadores
1	Los egresados manifestarán una consistente competencia técnica con responsabilidad social al diseñar, calcular, supervisar, construir y dar mantenimiento a obras de infraestructura, edificación y urbanización que contribuyan al desarrollo sustentable a nivel regional, nacional e internacional.	Los egresados podrán ejercer en la Industria de la construcción, ya sea colaborando en empresas públicas, privadas, y en la creación de negocios a nivel micro, pequeño, mediano y grande con el objeto de diseñar, calcular, supervisar, construir, administrar y dar mantenimiento a obras de ingeniería; así como arrendar maquinaria, y vender toda clase de insumos para la edificación teniendo como criterios de gestión empresarial la seguridad y la responsabilidad social.	El 40% de los egresados serán subcontratistas.
2	Los egresados participarán individualmente o en equipos de trabajo colaborativo y/o multidisciplinar para el reúso, transformación y generación de materiales de construcción y procedimientos constructivos que utilicen tecnologías limpias y seguras.	Los egresados mostrarán capacidad para aplicar el reúso, la transformación y la experimentación al generar materiales y productos amigables con el medio ambiente para emplearse en las obras de infraestructura, edificación y urbanización.	El 15% de los egresados aplicarán en forma individual el reúso, la transformación y la aplicación de materiales de construcción amigables con el medio ambiente.
3	Los egresados generarán innovación en el uso de procedimientos constructivos y tecnologías para eficientar el desarrollo de áreas emergentes dentro de la ingeniería civil con criterios de sustentabilidad.	Los egresados darán continuidad a sus estudios a nivel de posgrado en las áreas de Ingeniería Ambiental, Hidráulica, Estructuras, Geotecnia, Vías Terrestres, Ingeniería Ambiental e Ingeniería en Materiales de Construcción.	El 12% de los egresados seguirán su formación académica en un nivel de Maestría en Áreas de la Ingeniería Civil.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
1	Aplicar principios de las ciencias básicas como matemáticas y física para la resolución de problemas en el ámbito civil sustentable.	- Utilizar las propiedades físicas empleando las matemáticas de los materiales para controlar la calidad de los materiales.	1. Aspectos generales y componentes del concreto. Naturaleza del concreto. 1.1 Agregados gruesos. 1.2 Grava. 1.3 Otros. 1.4 Agregados finos. 1.5 Arena de Río. 1.6 Otros. 1.7 Aglutinante. 1.8 Agua para concreto. 1.9 Cemento Tipo I. 1.10 Cemento Tipo II. 1.11 Cemento Tipo III. 1.12 Cemento tipo IV. 1.13 Cemento Tipo V. 1.14 Cemento con clischerd Portland. 1.15 Cemento Pozolánico. 1.16 Aditivos. 1.17 Acelerante. 1.18 Retardante. 1.19 Fluidificante. 2. Pruebas de Laboratorio. 2.1 Procedimientos para obtención de muestras. 2.2 Porcentaje de desperdicio en arenas y gravas. 2.3 Absorción en la arena y en la grava. 2.4 Densidad en el cemento, en la arena y en la grava.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			2.5 Pesos volumétricos. 2.6 Determinación de la granulometría (módulo de finura). 2.7 Determinación de la humedad. 2.8 Determinación del porcentaje de limo por sedimentación. 2.9 Prueba de colorimetría (materia orgánica). 2.10 Determinación de pérdida por lavado. 2.11 Determinación de la razón optima grava-arena. 2.12 Determinaciones especiales. 2.13 Determinación de impurezas Tamiz No.200. 3. Dosificación del Concreto para determinadas resistencias a la compresión. 3.1 Método de volúmenes absolutos. 3.2 Método de curvas y nomogramas. 3.3 Métodos ACI/IMCYC. 3.4 Correcciones por variación en humedad y peso volumétricos.
2	Trabajar de manera exitosa integrándose en grupos de trabajo interdisciplinario e intercultural para solventar problemáticas de la construcción sustentable.	- Generar equipos de trabajo para obtención de muestras y resultados tras análisis de materiales.	1. Aspectos generales y componentes del concreto. Naturaleza del concreto. 1.1 Agregados gruesos. 1.2 Grava. 1.3 Otros. 1.4 Agregados finos. 1.5 Arena de Río. 1.6 Otros. 1.7 Aglutinante. 1.8 Agua para concreto.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.9 Cemento Tipo I. 1.10 Cemento Tipo II. 1.11Cemento Tipo III. 1.12 Cemento tipo IV. 1.13Cemento Tipo V. 1.14 Cemento con clischerd Portland. 1.15Cemento Puzolánico. 1.16Aditivos. 1.17 Acelerante. 1.18 Retardante. 1.19 Fluidificante. 2. Pruebas de Laboratorio. 2.1 Procedimientos para obtención de muestras. 2.2Porcentaje de desperdicio en arenas y gravas. 2.3Absorción en la arena y en la grava. 2.4Densidad en el cemento, en la arena y en la grava. 2.5Pesos volumétricos. 2.6Determinación de la granulometría (módulo de finura). 2.7Determinación de la humedad. 2.8Determinación del porcentaje de limo por sedimentación. 2.9Prueba de colorimetría (materia orgánica). 2.10Determinación de pérdida por lavado. 2.11Determinación de la razón optima grava-arena. 2.12Determinaciones especiales. 2.13Determinación de impurezas Tamiz No.200. 3. Dosificación del Concreto para determinadas resistencias a la compresión. 3.1 Método de volúmenes absolutos.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			3.2 Método de curvas y nomogramas. 3.3 Métodos ACI/IMCYC. 3.4 Correcciones por variación en humedad y peso volumétricos.

Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver		
Identificar la importancia de la supervisión y efectuar pruebas de control de calidad, considerando los lineamientos generales del diseño y construcción con concreto de acuerdo con las normas vigentes de las Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como la NMX que se establecen para el proceso de construcción de obras de edificación y de infraestructura de las vías de comunicación.		
Atributos (competencia específica) de la asignatura		
Aplicar, analizar y sintetizar procesos de diseño de mezclas de concreto hidráulico, así como procesos de control de calidad en la implementación de concreto en obra o los componentes que constituyan la mezcla.		
Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
- Conocer los materiales y las características que los hacen aceptables para una mezcla adecuada para la construcción, así como generar la dosificación para su empleo.	- Generar mezclas de concreto hidráulico que sean adecuadas para los proyectos específicos tomando en cuenta las características de revenimiento, resistencia, edad, tamaño de agregado entre otros.	- Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo. - Cuidar el entorno natural de la explotación excesiva de los bancos de material.
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
Elaborar un proyecto de diseño de mezclas que alcance las resistencias requeridas con los modificadores requeridos.		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales y componentes del concreto."

Número y nombre de la unidad: 1. Aspectos generales y componentes del concreto.					
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas
				Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		- Comprender la importancia del concreto en la construcción de obras de infraestructura y edificación, al tiempo identificar y decidir el tipo de cemento y, en su caso, los aditivos a utilizar para la elaboración de mezclas de concreto para cuidar la calidad de la obra y que se tengan en cuenta no solo parámetros de costo sino de calidad. - Cuidar el entorno natural de la explotación excesiva de los bancos de material para que tengamos una industria sostenible y mejorar la calidad de vida de las personas.			
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)	
1.0 Naturaleza del concreto. 1.1 Agregados gruesos 1.1.1 Grava. 1.1.2 Otros. 1.2 Agregados finos 1.3 Arena de Río. 1.4 Otros. 1.5 Aglutinante 1.6 Agua para concreto. 1.7 Cemento Tipo I 1.8 Cemento Tipo II 1.9 Cemento Tipo III 1.10 Cemento tipo IV 1.11 Cemento Tipo V 1.12 Cemento con clischerd Portland. 1.13 Cemento Pozolánico	Saber: - Analizar y comprender las características y propiedades de concreto hidráulico sujeto a diferentes condiciones de comportamiento. Saber hacer: - Identificar las propiedades del concreto fresco y endurecido. - Reconocer las calidades que debe cumplir el concreto	- El docente expone y explica conceptos, diseñando cuestionarios orales para motivar el intercambio de ideas y opiniones. - Preguntas intercaladas para identificar conocimiento previo. - El alumno procesa la información y toma notas. - Investigar y exponer en clase: La historia del cemento, las propiedades físicas y químicas del cemento, el proceso de	Evaluación diagnóstica: - Rescate de conocimiento previo con preguntas intercaladas. Evaluación formativa: - Participación en clase sustentada teóricamente. - Trabajo colaborativo, práctica, exposición de resultados y plenaria. Evaluación sumativa: - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.	Elaboración de un proyecto de diseño de mezclas que alcance las resistencias requeridas con los modificadores requeridos. Examen escrito al terminar el período de 6 semanas.	



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Aspectos generales y componentes del concreto."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.14 Aditivos. 1.15 Acelerante 1.16 Retardante 1.17 Fluidificante.	Ser: - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo. - Cuidar el entorno natural de la explotación excesiva de los bancos de material.	fabricación del cemento - Se emplea el área de Laboratorio para familiarizarse con el equipo e instrumental a emplear en el curso. - En su momento se realizarán prácticas en equipos de trabajo colaborativo.		
Bibliografía				
- Instituto de Ingeniería, UNAM. (1994). Manual de tecnología del concreto I, II, III y IV, Instituto de Ingeniería, México: Limusa. - IMCYC (2019). Agregados para concreto. México: Noriega Editores. - Cemex México SA de C.V. (2007). Manual Técnico para pruebas al concreto en la obra. México: IMCYC. - Slevén, K. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. México: PCA.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Pruebas de Laboratorio."

Número y nombre de la unidad:		2. Pruebas de Laboratorio.					
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	12 horas	Práctica:	12 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Comprobar que el concreto hidráulico cumpla con todas las pruebas de calidad que se les aplican en un laboratorio acreditado basado en la normatividad vigente, para el desarrollo de criterios de calidad de los agregados pétreos.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Procedimientos para obtención de muestras. 2.2 Porcentaje de desperdicio en arenas y g.ravas. 2.3 Absorción en la arena y en la grava. 2.4 Densidad en el cemento, en la arena y en la grava. 2.5 Pesos volumétricos. 2.6 Determinación de la granulometría (módulo de finura). 2.7 Determinación de la humedad. 2.8 Determinación del porcentaje de limo por sedimentación. 2.9 Prueba de colorimetría (materia orgánica). 2.10 Determinación de pérdida por lavado.	Saber: - Identificar los procedimientos para obtención de muestras. - Conocer las leyes, reglamentos y manuales de construcción. - Identificar los diferentes tipos de determinación. Saber hacer: - Elaborar pruebas de calidad a los materiales que constituyen la mezcla de concreto hidráulica. - Gestionar información en cuanto a Leyes, Reglamentos y Manuales de construcción.	- El docente expone y explica conceptos, diseñando cuestionarios orales para motivar el intercambio de ideas y opiniones. - El alumno procesa la información y toma notas. - Realiza pruebas de laboratorio al cemento, los agregados y el agua que se utilizan en las mezclas para conocer sus propiedades. - Investigar las pruebas destructivas y no destructivas que se realizan al concreto endurecido para determinar sus	Evaluación diagnóstica: - Rescate de conocimiento previo con preguntas intercaladas. Evaluación formativa: - Participación en clase sustentada teóricamente. - Trabajo colaborativo, práctica, exposición de resultados y plenaria. - Elaborar reportes de pruebas de laboratorio. Evaluación sumativa: - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.	Reporte de las prácticas realizadas en el laboratorio y examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Pruebas de Laboratorio."				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.11 Determinación de la razón óptima grava-arena. 2.12 Determinaciones especiales. 2.13 Determinación de impurezas Tamiz No.200	Ser: - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo. - Cuidar el entorno natural de la explotación excesiva de los bancos de material.	propiedades físicas y mecánicas. - Elaborar reportes escritos de las prácticas realizadas.		
Bibliografía				
- Instituto de Ingeniería, UNAM. (1994). Manual de tecnología del concreto I, II, III y IV, Instituto de Ingeniería, México: Limusa. - IMCYC (2019). Agregados para concreto. México: Noriega Editores. - Cemex México SA de C.V. (2007). Manual Técnico para pruebas al concreto en la obra. México: IMCYC. - Slevin, K. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. México: PCA.				

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Dosificación del Concreto para determinadas resistencias a la compresión."

Número y nombre de la unidad:		3. Dosificación del Concreto para determinadas resistencias a la compresión.											
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:		12 horas		Práctica:		12 horas		Porcentaje del programa:		33.33%	
Aprendizajes esperados:		Aplicar métodos usuales para dosificar los componentes del concreto hidráulico, calculando y diseñando según las necesidades constructivas y de resistencia experimentará en sus diferentes proveectos.											
Temas y subtemas (secuencia)		Criterios de desempeño		Estrategias didácticas			Estrategias de evaluación			Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
3.1 Método de volúmenes absolutos. 3.2 Método de curvas y nomogramas. 3.3 Métodos ACI/IMCYC. 3.4 Correcciones por variación en humedad y peso volumétricos.		Saber: - Conocer los diferentes métodos de diseño y dosificación del concreto (ACI, IMCYC). Saber hacer: - Diseñar mezclas de concreto hidráulico y comprobar mediante pruebas la calidad del concreto fabricado. Ser: - Identifica, plantea y resuelve problemas. - Habilidad para trabajar en forma autónoma. - Trabaja en equipos de trabajo colaborativo.		- El docente expone y explica conceptos, diseñando cuestionarios orales para motivar el intercambio de ideas y opiniones. - El alumno procesa la información y toma notas. - Revisar en clase los conceptos básicos y los diferentes métodos para el diseño y ajuste de mezclas. - Utilizar tablas de dosificación para elaborar mezclas en el laboratorio.			Evaluación diagnóstica: - Rescate de conocimiento previo con preguntas intercaladas. Evaluación formativa: - Participación en clase sustentada teóricamente. - Trabajo colaborativo, práctica, exposición de resultados y plenaria. - Comparar las dosificaciones de mezclas obtenidas por los diferentes métodos estudiados anteriormente. Evaluación sumativa: - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.			Reporte de las prácticas realizadas en el laboratorio y examen escrito.			



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Dosificación del Concreto para determinadas resistencias a la compresión."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	- Cuidar el entorno natural de la explotación excesiva de los bancos de material.			
Bibliografía				
- Instituto de Ingeniería, UNAM. (1994). Manual de tecnología del concreto I, II, III y IV, Instituto de Ingeniería, México: Limusa. - IMCYC (2019). Agregados para concreto. México: Noriega Editores. - Cemex México SA de C.V. (2007). Manual Técnico para pruebas al concreto en la obra. México: IMCYC. - Slevin, K. (2004). Diseño y control de mezclas de concreto. México: PCA.				



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
Carrera(s): - Ingeniería Civil. - Licenciatura en Arquitectura, Ingeniero Arquitecto y alguna otra ingeniería relacionada con el tema. o carrera afín - Experiencia profesional relacionada con la asignatura y la carrera. - Experiencia mínima de dos años - Licenciatura o Ingeniería como mínimo, Maestría relacionada con el área de conocimiento.