

# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

## ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

### SILABO

#### 1. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombre de la Asignatura: Tecnología del Concreto. Grupo B
- 1.2 Código : IC 045
- 1.3 Pre requisito : IC 035
- 1.4 Créditos : 04
- 1.5 Horas semanales : HT: 02, HP: 04. Total=06horas
- 1.6 Ciclo académico : V Ciclo
- 1.7 Área de formación : Obligatorio
- 1.8 Categoría : AFE
- 1.9 Semestre Académico : 2016-I
- 1.10 Nombre del Profesor : Ing. Luis Huanca Astoquillca
- 1.11 Profesiones : Ingeniero Civil, Ingeniero Químico.
- 1.12 Correo Electrónico : luishua\_5@hotmail.com
- 1.13 Teléfono de contacto : 983622463

#### 2. CONTENIDOS TRANSVERSALES

- Educación en valores
- Conservación del Medio Ambiente

#### 3. FUNDAMENTACION

La tecnología del Concreto está ligada al desarrollo de la Ingeniería Civil. Cada elemento que interviene en el proceso de producción, colocación y curado del concreto representan aspectos particulares a estudiar y controlar, de modo que puedan satisfacer eficientemente los requisitos de trabajabilidad, compactación, resistencia, durabilidad y economía que nos exige el caso singular que enfrentamos.

La asignatura de Tecnología del Concreto es de naturaleza teórico práctico experimental y de mediciones cuantitativas, obligatorio de especialidad donde se brindara a los estudiantes los conocimientos para evaluar la calidad de los materiales empleados en el diseño de mezclas para la producción de concreto con el cemento portland.

El curso estudia al concreto, las características de los materiales que lo componen y las propiedades de la mezcla, en estado fresco como endurecido. Revisa los métodos de dosificación del concreto y la influencia de los aditivos en sus propiedades. Asimismo, desarrolla el tema del concreto en obra en todas sus etapas, desde la preparación hasta el control de su calidad. Por último, realiza una introducción al estudio de la patología del concreto.

Los alumnos y profesionales involucrados en la ingeniería Civil tenemos el compromiso de seguir investigando este campo, porque siempre existirán fenómenos y problemas inherentes a la producción de concreto o proceso constructivo, además de los que surgen por el desarrollo de la necesidades del hombre.

#### 4. COMPETENCIA

- Proporcionar al estudiante de pregrado los conocimientos esenciales de los componentes del concreto, su producción y su real aplicación en la industria de la construcción con un principio técnico económico.
- Interpreta y utiliza con amplio criterio las normas técnicas para identificar las características de los componentes del concreto.
- Identifica las características de los materiales que forman la base para el diseño de mezclas.
- Aplica los métodos de diseño que para lograr la dosificación de mezclas de concreto de tal manera que garantice su calidad y performance.
- Resuelve problemas particulares de acuerdo a las condiciones climatológicas para el diseño de mezclas y la aplicación de aditivos.
- Conoce las normas que debe cumplir tanto el constructor como el supervisor de una obra, en la selección de materiales, preparación, transporte, colocación, curado y protección del concreto.
- Evaluar la calidad de un concreto.

#### 5. SUMILLA

- Primera Unidad : Introducción y Componentes del concreto
- Segunda Unidad: Propiedades del concreto
- Tercera Unidad : Diseño de Mezclas de Concreto
- Cuarta Unidad : Concreto en Obra

## 6. PROGRAMACION DE LA ASIGNATURA

### Presentación.

Presentación del silabo, objetivos y metas, evaluación de conocimientos de los saberes previos y análisis de los criterios de evaluación	Participa y se involucra con los aspectos condicionantes del desarrollo de la asignatura.	2horas
--	---	--------

### 6.1 PRIMERA UNIDAD: Introducción y componentes del concreto

a. Total de horas de la unidad: 32 horas

b. Competencia : Describe los componentes del concreto y utiliza adecuadamente los términos técnicos en las especificaciones y comercialización de los materiales.

c. Capacidades y Actitudes : Conoce la importancia de los componentes del concreto.

CONTENIDOS SIGNIFICATIVOS	INDICADORES DE LOGRO	TIEMPO
<b>Introducción y Componentes del Concreto</b>		<b>32 horas</b>
<p><b>CONCEPTUALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Introducción</b> Naturaleza del Concreto: Definición, Importancia, requisitos de la mezcla. Composición del concreto endurecido: La pasta y los agregados. La pasta: elementos fundamentales, función, propiedades, influencia en el concreto. El Gel: Definición, composición, comportamiento. Porosidad de la pasta: importancia; poros por aire atrapado, poros por aire incorporado, poros gel. Definición del concreto, características, materiales componentes del concreto, tipos de concreto. Importancia en la preparación técnica.</li> <li>▪ <b>Agregados para el concreto</b> Definición, origen y clasificación de los agregados, Propiedades del agregado, Análisis granulométrico de agregado fino y agregado grueso por tamizado, tamaño máximo de agregado, tamaño nominal máximo, módulo de fineza, Normatividad aplicada.</li> <li>▪ <b>El cemento portland</b> Definición, proceso de fabricación, compuestos del cemento, propiedades físicas, tipos de cemento y características de empleo, tipos de cemento en el mercado nacional, almacenamiento del cemento en obra, requisitos de obra, normatividad aplicada.</li> <li>▪ <b>Agua para el concreto</b> Conceptos generales, agua de mezcla en el concreto, requisitos que debe cumplir el agua de mezcla en el concreto, requisitos de calidad, el agua para curado, aguas no potables, aguas prohibidas en la preparación del concreto, aguas de mar, pruebas de agua, Normas de ensayo para el agua.</li> <li>▪ <b>Aditivos</b> Definiciones, clasificación de los aditivos para el concreto, usos de los aditivos, razones para su empleo en concreto fresco y en concreto endurecido, precauciones en el empleo, beneficios generales de los aditivos, almacenamiento de los aditivos, normatividad aplicada.</li> </ul> <p>Práctica de Laboratorio: Granulometría de agregados por tamizado, Fraguado del cemento.</p> <p>Práctica de Laboratorio: Determinación de contenido de humedad y grado de absorción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define el concreto, reconoce y clasifica los tipos de concreto.</li> <li>▪ Define y reconoce los componentes del concreto</li> <li>▪ Define las propiedades del agregado.</li> <li>▪ Evalúa materiales de acuerdo a normas para producción de agregados.</li> <li>▪ Experimenta con parámetros de control para resistencia y durabilidad de agregados.</li> <li>▪ Aplica propiedades para evaluar materiales.</li> <li>▪ Reconoce el tamaño máximo del agregado.</li> <li>▪ Reconoce el tamaño nominal máximo.</li> <li>▪ Se hace la programación del horario de las salidas de visitas a distintas obras en proceso de ejecución física previo acuerdo.</li> </ul>	20 horas
<p><b>PROCEDIMENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escribe los conocimientos teóricos para resolver ejercicios de análisis granulométrico del agregado por tamizado.</li> <li>- Escribe el concepto teórico para resolver ejercicios de propiedades del agregado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrolla los conocimientos teóricos para resolver ejercicios que involucren análisis granulométrico.</li> <li>▪ Determina el tamaño máximo de agregados</li> <li>▪ Desarrolla los conocimientos teóricos para resolver ejercicios que involucren las propiedades del agregado.</li> </ul>	10 horas
<p><b>ACTITUDINAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos asumen con responsabilidad las diferentes actividades programadas.</li> <li>- Los alumnos identifican los diferentes componentes del concreto.</li> <li>- Realiza trabajos grupales.</li> <li>- Asume con una actitud crítica y responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participa en la evaluación de materiales.</li> <li>▪ Comparte información acerca de la normatividad de materiales.</li> <li>▪ Asume valores referenciales para controlar la calidad del agregado.</li> <li>▪ Muestra el empeño al realizar sus tareas.</li> <li>▪ Participa en forma permanente.</li> <li>▪ Consulta cuando tienes dudas.</li> <li>▪ Trabajo en equipo.</li> <li>▪ Creatividad.</li> </ul>	
<b>Primera Evaluación</b>	Consolida su aprendizaje	2 horas

## 6.2 SEGUNDA UNIDAD: Propiedades del Concreto.

a. Total de horas de la unidad: 22 horas

b. Competencia : Describir las propiedades del concreto en el estado plástico y endurecido.  
Conocer los ensayos del concreto fresco y el concreto endurecido.

c. Capacidades y Actitudes : Conoce las propiedades del concreto en estado fresco y del concreto endurecido.

CONTENIDOS SIGNIFICATIVOS	INDICADORES DE LOGRO	TIEMPO
<b>Propiedades del Concreto.</b>		<b>22 horas</b>
<b>CONCEPTUALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Generalidades</b> Estructura interna del concreto.</li> <li>▪ <b>Propiedades principales del concreto fresco</b> trabajabilidad, compacidad, homogeneidad, segregación, exudación, contracción. Consistencia.</li> <li>▪ <b>Propiedades principales del concreto endurecido</b> Durabilidad del concreto, resistencia a la compresión, resistencia a la tensión, resistencia al cortante, resistencia a la torsión, Elasticidad, resistencia, extensibilidad.</li> <li>▪ <b>Ensayos en obra</b> Ensayos del concreto fresco de obra, evaluación de la calidad del concreto. Visita a obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define las propiedades del concreto fresco</li> <li>▪ Define las propiedades del concreto endurecido.</li> <li>▪ Realiza la explicación de las propiedades del concreto.</li> <li>▪ Realiza los ensayos del concreto en estado fresco (cono de abrams)</li> <li>▪ Reconoce la segregación y exudación del concreto.</li> <li>▪ Ejercicios de aplicación en los ítem mencionados.</li> </ul>	14 horas
<b>PROCEDIMENTAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escribe los conocimientos teóricos de las propiedades del concreto fresco y para el concreto endurecido.</li> <li>- Escribe el concepto teórico de exudación para resolver ejercicios de propiedad del concreto fresco.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrolla los conocimientos teóricos de las propiedades del concreto.</li> <li>▪ Efectúa revisiones bibliográficas</li> <li>▪ Maneja la información actualizada sobre las propiedades del concreto.</li> <li>▪ Realiza la selección de las informaciones.</li> <li>▪ Aplica y confronta los aspectos conceptuales con su realidad y entorno.</li> <li>▪ Analizan y debaten con mapas conceptuales el comportamiento del concreto fresco y endurecido.</li> </ul>	6 horas
<b>ACTITUDINAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos asumen con responsabilidad las diferentes actividades programadas.</li> <li>- Los alumnos identifican las diferentes propiedades del concreto.</li> <li>- Realiza trabajos grupales.</li> <li>- Asume con una actitud crítica y responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asume valores referenciales para controlar la calidad del concreto.</li> <li>▪ Muestra el empeño al realizar sus tareas.</li> <li>▪ Participa en forma permanente.</li> <li>▪ Consulta cuando tienes dudas.</li> <li>▪ Trabajo en equipo.</li> <li>▪ Creatividad.</li> </ul>	
<b>Segunda Evaluación</b>	Consolida su aprendizaje	2 horas

## 6.3 TERCERA UNIDAD: Diseño de mezclas del Concreto.

a. Total de horas de la unidad: 36 horas

b. Competencia : Calcula y diseña mezclas de concreto, selecciona el método mas optimo entre el ACI, Modulo de fineza de los agregados y curva de fuller. Realizar procesos de dosificación de mezclas.

c. Capacidades y Actitudes : Conoce los procesos de dosificación de mezclas.

CONTENIDOS SIGNIFICATIVOS	INDICADORES DE LOGRO	TIEMPO
<b>Diseño de mezclas del Concreto.</b>		<b>36 horas</b>
<b>CONCEPTUALES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Consideraciones básicas en el diseño de mezclas.</b> Descripción. Factores que influyen. Requisitos de un buen diseño. Interpretación de los resultados. Evaluación estadística de los resultados de resistencia.</li> <li>▪ <b>Pasos y criterios de selección de valores en el diseño de mezclas.</b> Pasos en el diseño de una mezcla de concreto. Criterios en la selección de valores de diseño.</li> <li>▪ <b>Métodos para el diseño de mezclas de concreto</b> Método del ACI. Método Modulo de Fineza de la Combinación de agregados. Método del agregado global. Método de Fuller.</li> <li>▪ <b>Ejemplo de los métodos de diseño de mezclas.</b> Conversiones: de peso a volumen y de volumen a peso. Rendimiento de mezclas de concreto. Practica de laboratorio: diseño de mezclas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define el diseño de mezclas de concreto</li> <li>▪ Define y clasifica los métodos para el diseño de mezclas de concreto.</li> <li>▪ Analizan y debaten con mapas conceptuales los diversos métodos de diseño de mezclas.</li> <li>▪ Realiza procesos de dosificación de mezclas.</li> </ul>	24 horas

<p><b>PROCEDIMENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escribe los conocimientos teóricos de los métodos para el diseño de mezclas.</li> <li>- Escribe el concepto teórico de los pasos en el diseño de una mezcla de concreto para resolver ejercicios de los diferentes métodos de diseño de mezclas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrolla los conocimientos teóricos para resolver ejercicios que involucren los métodos de diseño de mezclas</li> <li>▪ Experimenta con dosificaciones recomendadas por los productores de concreto.</li> </ul>	10 horas
<p><b>ACTITUDINAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos asumen con responsabilidad las diferentes actividades programadas.</li> <li>- Los alumnos identifican los diferentes métodos de diseño de mezclas de concreto.</li> <li>- Realiza trabajos grupales.</li> <li>- Asume con una actitud crítica y responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participa en la producción de concreto.</li> <li>▪ Expresa resultados obtenidos en laboratorio y controla estos parámetros en el diseño de mezclas.</li> <li>▪ Practica de laboratorio.</li> <li>▪ Muestra el empeño al realizar sus tareas.</li> <li>▪ Participa en forma permanente.</li> <li>▪ Consulta cuando tienes dudas.</li> <li>▪ Trabajo en equipo.</li> <li>▪ Creatividad.</li> </ul>	
<p><b>Tercera evaluación</b></p>	<p>Consolida su aprendizaje</p>	2 horas

#### 6.4 CUARTA UNIDAD: Concreto en obra.

a. Total de horas de la unidad: 10 horas

b. Competencia : Aplica técnicas para la colocación del concreto en obra, evalúa la calidad del concreto durante el proceso de fabricación y terminado, describe y evalúa los diferentes equipos de construcción para aplicar en las diferentes obras.

c. Capacidades y Actitudes : Conoce la producción de concreto en obra

CONTENIDOS SIGNIFICATIVOS	INDICADORES DE LOGRO	TIEMPO
<p><b>Concreto en obra</b></p>		10 horas
<p><b>CONCEPTUALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Preparación para la colocación del concreto</b> Preparación para la colocación del concreto. Medida de los materiales, Mezclado, transporte, Colocación, compactación del concreto. Curado del concreto, tiempo de curado, formas de curado. Visita a obra. Requisitos generales en climas fríos Requisitos generales en climas cálidos</li> <li>▪ <b>Control de calidad del concreto en Obra</b> Ensayos del concreto fresco (cono de abrams) y en estado endurecido. Variaciones en la resistencia. Aceptación o rechazo del concreto fresco. Aceptación o rechazo del concreto endurecido.</li> <li>▪ <b>Elasticidad y flujo plástico</b> Deformación y agrietamiento. Interpretación de fisuramientos.</li> <li>▪ <b>Equipos</b> Mezcladora de concreto. Tipos de mezcladoras. Tiempo de Mezclado. Equipos de consolidación del concreto. Equipos de bombeo de concreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Define el concreto, reconoce y clasifica los tipos de concreto.</li> <li>▪ Define y reconoce los componentes del concreto</li> <li>▪ Define las propiedades del agregado.</li> <li>▪ Evalúa materiales de acuerdo a normas para producción de concreto</li> <li>▪ Experimenta con parámetros de control de calidad de la producción de concreto.</li> <li>▪ Aplica propiedades para evaluar materiales.</li> <li>▪ Reconoce el tamaño máximo del agregado.</li> <li>▪ Reconoce el tamaño nominal máximo.</li> <li>▪ Reconoce los tipos de transporte del Concreto en Obra.</li> <li>▪ Diferencia los tipos de colocación de concreto en obra.</li> <li>▪ Diferencia los tipos de curado del concreto en Obra.</li> <li>▪ Reconoce los tipos de mezcladoras en Obra.</li> <li>▪ Conoce la preparación del concreto en forma manual en Obra.</li> <li>▪ Controla y aprende el tiempo de mezclado del concreto en la mezcladora.</li> </ul>	6 horas
<p><b>PROCEDIMENTAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escribe los conocimientos teóricos para el control de calidad del concreto en estado fresco y estado endurecido.</li> <li>- Escribe el concepto teórico para resolver ejercicios de propiedades del agregado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrolla los conocimientos teóricos para realizar el control de calidad del concreto en estado fresco y estado endurecido.</li> </ul>	2 horas
<p><b>ACTITUDINAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los alumnos asumen con responsabilidad las diferentes actividades programadas.</li> <li>- Realiza trabajos grupales.</li> <li>- Asume con una actitud crítica y responsabilidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participa en la evaluación de materiales.</li> <li>▪ Comparte información acerca de la normatividad de materiales.</li> <li>▪ Asume valores referenciales para controlar la calidad del agregado.</li> <li>▪ Muestra el empeño al realizar sus tareas.</li> <li>▪ Participa en forma permanente.</li> <li>▪ Consulta cuando tienes dudas.</li> <li>▪ Trabajo en equipo.</li> <li>▪ Creatividad.</li> </ul>	
<p><b>Cuarta Evaluación</b></p>	<p>Consolida su aprendizaje</p>	2 horas

## 7.- METODOS, TECNICAS Y ESTRATEGIAS A CONSIDERAR

Métodos	Técnicas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activo - participativo</li> <li>▪ Expositivo</li> <li>▪ Didáctico</li> <li>▪ Análisis y síntesis</li> <li>▪ Investigación</li> <li>▪ Deductivo e inductivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de transparencia y proyector multimedia para la proyección de diapositivas y videos.</li> <li>▪ Seminarios prácticos</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Análisis de casos reales</li> <li>▪ Participación</li> </ul>

## 8.- MEDIOS Y MATERIALES

Medios	Materiales
Auditivos	Voz humana
Visuales	Pizarra separatas transparencias textos Manual de obra.
audio visuales	proyector multimedia videos de ensayo de laboratorios internet

## 9. EVALUACION

Capacidades	Técnicas de Evaluación	Tipos de Instrumentos	Nº de eval.	Peso por capacidad
Conceptual	A. Examen escrito	Prueba escrita objetiva	3	0.6
Procedimental	M. Prácticas en el aula	Practicas Calificadas	3	0.3
	F. Resolución de casos.	Guía de análisis	3	
Actitudinal	B. Perseverancia en la tarea	Lista de cotejo	1	0.1
	C. Disposición cooperativa democrática	Lista de cotejo	1	

### Formula:

$$NF = PCC(0.6) + PCP(0.3) + PCA(0.1)$$

Leyenda

NF=nota final

PCC= Promedio de Contenidos Conceptuales (aritmético)

PCP=Promedio de Contenidos Procedimentales (aritmético)

PCA= Promedio de Contenidos Actitudinales (aritmético)

Para la aprobación del curso; el requisito mínimo es obtener un puntaje igual o mayor a 10.6 derivado de la formula anterior.

## 10. BIBLIOGRAFIA GENERAL

- Ing. Flavio Abanto Castillo (2009). Tecnología del concreto. Editorial san marcos, Lima, 2da edición
- Ing. Enrique Rivva Lopez (2010). Materiales para el concreto. Fondo editorial ICG Lima, 2da edición
- Materiales de construcción, fondo editorial ICG (2010). Lima, 2da edición
- Ing. Enrique Rivva Lopez (2010), Diseño de Mezclas Fondo editorial ICG, Lima 1era edición
- Ing. Julio Pacheco Zúñiga (2010). El maestro de obra. Tecnología de la Construcción. Lima, 2da edición
- Ing. Enrique Rivva Lopez (2010). Supervisión del concreto de obra. Lima, 2da edición
- Ing. Oscar Vasquez Bustamante (2012). Reglamento nacional de edificaciones comentado Lima enero del 2010
- Ing Enrique Pasquel Carbajal (1998). Tópicos de Tecnología del concreto en el Perú. Ediciones Colegio de Ingenieros del Perú. 2da edición
- Ing. Enrique Rivva Lopez (2000). Naturaleza y materiales del concreto Capitulo peruano ACI. primera edición
- Ing. Janio Solis Tarazona y arq. Antonio Stoynic (2004). Manual de albañilería. Fondo Italo Peruano, lima.

Abancay, abril del año 2016