



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



**GUIA PARA LA PRESENTACION DEL ETS DE LA
UNIDAD DE APRENDIZAJE “OBRAS HIDRAULICAS DE CAPTACION SUPERFICIAL”**

Esta Unidad de Aprendizaje incluye en su programa el realizar ejemplos numéricos que solucionen el dimensionamiento hidráulico y geométrico de las instalaciones que conforman la Obra Hidráulica, este desarrollo se realiza en la clase día a día y como resultado final el alumno entrega el análisis de lo realizado durante el curso.

El análisis de cada instalación debe contener lo siguiente: los datos en función de los estudios básicos, el cálculo y dimensionamiento hidráulico, el dibujo geométrico a escala conveniente, con acotaciones y niveles, la redacción del informe técnico, las conclusiones y las recomendaciones. Todo lo anterior de acuerdo con la normatividad vigente.

Por lo anterior el requisito para la presentación del ETS de la Unidad de Aprendizaje “Obras Hidráulicas de Captación Superficial, será la entrega del “Proyecto” realizado en el curso

**GUIA PARA PRESENTAR EL EXAMEN ETS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE OBRAS HIDRAULICAS DE CAPTACION
SUPERFICIAL**

UNIDAD I.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS HIDRÁULICAS

Objetivo de la Unidad I del Programa:

El alumno explicará las funciones y objetivos de las obras hidráulicas para captaciones y sus diferentes tipos y clases de obras hidráulicas en función del trabajo que desempeñe, así como su clasificación en relación de su magnitud y elaborará un proyecto.

GUIA DE LA UNIDAD I.

Explicar los siguientes subtemas contenidos en la unidad I de acuerdo con el desarrollo mostrado en clase para elaborar un proyecto.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



Importancia de las obras hidráulicas de captación superficial
Clasificación de las obras hidráulicas
Características generales de las obras hidráulicas
Clasificación de cortinas de acuerdo con los materiales empleados
Obras hidráulicas en México
Principales complejos de generación de energía en presas de almacenamiento en México

UNIDAD II ESTUDIOS BÁSICOS.

Objetivo de la Unidad II del Programa:

El alumno obtendrá los datos necesarios, de los diferentes estudios básicos como planeación, diseño, construcción, supervisión, para realizar el proyecto de un sistema hidráulico de acuerdo con sus características

GUIA DE LA UNIDAD II: Describir y obtener los datos necesarios, de los diferentes estudios básicos, para realizar el proyecto de un sistema hidráulico de acuerdo con sus características. Los datos requeridos para estos estudios se deben obtener de distintas fuentes de información, los cuales deben de estar integrados a los datos del proyecto que se desarrollará en el curso.

Estudios preliminares

Estudio de campo

- Definición de estudio Geológico
- Definición de estudio Topográfico
- Definición de estudio Vías comunicación
- Definición de estudio Mecánica Suelos
- Definición de estudio Social y económico.
- Definición de Estudio Inversión y retorno de capital.
- Definición de Impacto ambiental.

Estudio de factibilidad. Detallar la importancia de este estudio.

Datos hidrológicos para obras hidráulicas

Clasificación de las obras hidráulicas por su:

- Tamaño



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



- Construcción
- Boquilla
- Materiales
- Tipo de uso.
- Altura

UNIDAD III OBRAS DE DESVÍO Y ATAGUÍAS.

Objetivo de la Unidad III del Programa:

El alumno diseñará en un plano las obras de desvío y ataguías previas y necesarias para la construcción de un sistema hidráulico.

GUIA DE LA UNIDAD III.- Describir y clasificar las obras de desvío, incluyendo los tipos de ataguías y diseñar en un plano las obras de desvío y ataguías previas y necesarias para la construcción de un sistema hidráulico

Descripción de las obras de desvío.

Tipos de obras de desvío en función de la forma del río.

Cierre del río con ataguías y sus características.

Cálculo del dimensionamiento hidráulico de un desvío por tajo y por túnel.

Cálculo del dimensionamiento de las ataguías.

Dibujo a escala conveniente sobre un plano la geometría de la obra de desvío, con sus ataguías, sus acotaciones y refiriendo todos los niveles a msnm.

UNIDAD IV Presas de almacenamiento.

Objetivo de la Unidad IV del Programa:

El alumno diseñará en un plano los distintos tipos de presas, de acuerdo con su clasificación, factibilidad técnica y económica; aplicará la metodología de cálculo y los criterios de diseño necesarios para las diferentes partes que constituyen una presa como la cortina, vertedor y obra de toma.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA



Determinación de la altura de una presa

- Niveles de Almacenamiento
- Sección Máxima de presa, tipos de vialidad en el cuerpo de la presa.
- Volumen de almacenamiento de Presa. Resolución de Tabla de diseño de almacenamiento
- Áreas de Inundación (Curva Elevaciones VS Almacenamiento)
- Hidrogramas y curva acumulada

GUIA DE LA UNIDAD IV.- Clasificar los distintos tipos de presas, de acuerdo con su factibilidad técnica y económica; aplicar la metodología de cálculo y los criterios de diseño necesarios para las diferentes partes que constituyen una presa como la cortina, (Materiales graduados o de tierra, tipo gravedad, arco y contrafuertes o machones) vertedores de excedencias y obras de toma.

Cortinas. Se dimensiona la cortina en función de los datos topográficos y del cálculo del almacenamiento, (cálculo de los volúmenes de azolve, muerto, útil y extraordinario) se estudia la capacidad topográfica del sitio del vaso, construyendo las gráficas elevaciones-áreas acumuladas y elevaciones-volúmenes acumulados, calculando elevaciones del NAMINO, NAMO NAME, cálculo del bordo libre y determinación de la altura de la cortina, todos los niveles referidos a msnm estableciendo el sitio de ubicación de la cortina sobre el río y proponiendo una sección tipo de cortina.

Calcular la estabilidad de la cortina, analizando las fuerzas y momentos debidos al peso propio, empuje hidrostático, empuje de azolves, subpresion, efectos de sismo en el agua y efectos de sismo en la estructura. Calculando las fuerzas y momentos resultantes y verificando los factores de seguridad.

Análisis de las fuerzas actuantes en una presa de concreto

- Empuje Hidrostático
- Fuerza Sísmica
- Fuerza de supresión
- Fuerza del peso de concreto
- Fuerza de deslizamiento
- Fuerza de fricción
- Esfuerzos de Tensión y compresión en el concreto



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA



- Obtención de excentricidad.
- $Mt = Ne$
- Determinación de la ecuación para la obtención del B/H
- Revisión de estabilidad ante deslizamiento.
- Revisión de Esfuerzos actuantes en el cuerpo de la presa.

Dibujo a escala conveniente sobre un plano la geometría de la cortina, sus acotaciones y refiriendo todos los niveles a msnm.

Obra de Toma: Clasifica los tipos de obras de toma y dimensiona hidráulicamente una de ellas para alimentar un servicio. Factores de diseño a considerar. Tipos de obras de toma. Elementos básicos y auxiliares.

Dibujo a escala conveniente sobre un plano la geometría de la obra de toma, sus acotaciones y refiriendo todos los niveles a msnm.

Obra de Excedencia: Clasifica las obras de excedencia, explica el objetivo y tipos de los vertedores con sus elementos básicos y auxiliares.

- Objetivos de los vertedores
- Tipos de vertedores y ubicación en la zona de construcción
- Definición de Cubeta deflectora o Piscina de disipación Energía
- Ubicación de vertedor y longitud
- Diseño de longitud efectiva
- Diseño de Estribos, pilas y Geometría de las mismas
- Diseño de Cimacio
- Diseño de gráfica Tirantes vs Gasto.
- Diseño de rápida
- Velocidad de llegada a salto de sky o piscina de disipación de energía.
- Determinación superficie libre del agua del cimacio, rápida y cubeta deflectora.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



Se analiza el comportamiento hidráulico de una obra de excedencia considerando el canal de llamada, el paramento, la cresta vertedora, la rápida, el dissipador de energía (salto hidráulico, salto de sky), el tanque amortiguador y el canal de descarga. Para un gasto regularizado de la avenida máxima.

Dibujo a escala conveniente sobre un plano la geometría de la obra de excedencias, refiriendo sus niveles a msnm

UNIDAD V Presas derivadoras.

Objetivo de la Unidad V del Programa:

El alumno describe los elementos y funciones que realiza y constituye una presa derivadora y su importancia, así como una obra de captación y los criterios particulares para dimensionar una presa derivadora.

GUIA DE LA UNIDAD V.- Clasificación y objetivos de las presas derivadoras Ejemplo de presas derivadoras Elementos integrantes básicos y auxiliares

Describir el comportamiento hidráulico de una presa de derivación. Comportamiento hidráulico en obra de derivación.

UNIDAD VI Obras de toma directa.

Objetivo de la Unidad VI del Programa:

El alumno explicará los distintos tipos de obras de toma en base a la factibilidad técnica y económica tomando en cuenta los datos de los estudios de campo, así como la metodología de cálculo y dimensionará cada una de las obras que se integran en una obra de toma con datos particulares de un río.

GUIA DE LA UNIDAD VI

Describir los distintos tipos de obras de toma: obras de toma directas en ríos, obras de toma directa en captación de almacenamientos, obras de toma directa en ríos y lagunas, obras de toma directa por bombeo.



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



Dimensionamiento hidráulico y geométrico de una obra de toma directa. Dibujo a escala conveniente sobre un plano, refiriendo sus niveles a msnm

UNIDAD VII Cárcamos de bombeo.

Objetivo de la Unidad VII del Programa:

El alumno explicará las características generales de un aprovechamiento hidráulico donde sea necesario utilizar y dimensionar los cárcamos de bombeo.

GUIA DE LA UNIDAD VII

Explicar las características de un aprovechamiento hidráulico donde se requiere utilizar un cárcamo de bombeo.
Detallar las partes que integran un cárcamo de bombeo.
Detallar el funcionamiento de un cárcamo de bombeo.

Dimensionar en forma hidráulica y en forma geométrica un cárcamo de bombeo y dibujar a escala conveniente sobre un plano, refiriendo sus niveles a msnm.

ANEXO DE REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

TITULO	AUTOR	EDITORIAL
Cortinas de presas	Murillo Fernández Rodrigo XXII Congreso Nacional de Hidráulica	CONAGUA



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



Obras Hidráulicas	Francisco Torres Herrera	LIMUSA
Diseño Hidráulico de Estructuras	Gilberto Sotelo Ávila	FACULTAD INGENIERIA UNAM.
Manual de Diseño de Obras Civiles	Comisión Federal de Electricidad.	C.F.E.
Obras de excedencias	Gilberto Sotelo Ávila	FACULTAD DE INGENIERÍA UNAM
Obras de Excedencias	G.F. Arreguín	I.M.T.A.
Design of Small Dams.	Bureau of Reclamation U.S.A.	C.E.C.S.A.
Presas de Almacenamiento y Derivación	Vega Roldan y Arreguín Cortes	U.N.A.M.
Diseño de Presas Pequeñas.	S.A.R.H.	S.A.R.H.
Presas de Tierra y Enrocamiento	Marsal R. ; y	LIMUSA
	Reséndiz Núñez	
Obras Hidráulicas	Salvador Acuña Arteaga	
Vertedores y Obras de Desvió	Manual de la C.F.E.	C.F.E.
Presas de Derivación	Octavio Velasco Sánchez	S.A.R.H.
Presas de Almacenamiento y Derivación	Vega Roldan O. y	U.N.A.M.
	Arreguín Cortes, F.	
Obras de Toma en Almacenamientos	SARH. México	S.A.R.H
Manual para Proyectos de Pequeñas	Colegio de Postgrado.	CHAPINGO
Obras Hidráulicas		



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA**



TUTORIALES:

Elaboración de la Curva de Capacidad de un Embalse:	Antonio Campos Cedeño.	You tube.
Presas de Almacenamiento. Diseño Hidrológico.	José a. Cisneros.	You tube
Volúmenes de Embalse	Antonio Campos Cedeño	You tube.
Fundamentación sobre Embalses Volumen Útil y Muerto.	Antonio Campos Cedeño.	You tube.

ATENTAMENTE:

Ing. Ma. Elena Becerril Cabrera
Presidenta de Academia, T. M.

Ing. Hermilo Díaz Bautista.
Presidente de Academia, T.V.

Ing. Salvador Eliazar Barrera Ramírez.
Presidente de Colegio, T.M.

M en C. Gerardo Rendón Ricardi
Presidente de Colegio, T. V.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA





INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA U.Z.
ACADEMIA DE HIDRAULICA

