



CONCRETO EN LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA



Ing. Amanda Garduño Gallo





CAPACIDAD EFECTIVA INSTALADA POR TIPO DE GENERACIÓN

TIPO DE GENERACIÓN	PORCENTAJE
TERMOELÉCTRICA	45
HIDROELÉCTRICA	22
CARBOELÉCTRICA	5
GEOTERMOELÉCTRICA	2
EOLOELÉCTRICA	0
NUCLEOELÉCTRICA	3
TERMOELÉCTRICA (INDEP)	23



CONCRETOS UTILIZADOS

- **CONCRETO CONVENCIONAL**, EN CONDICIONES ESPECIALES, POR EJEMPLO COLADO BAJO AGUA, RESISTENTE A LA ABRASIÓN, MASIVO, POSTENSADO, AUTOCOMPACTABLE, ETC.
- **CONCRETO COMPACTADO CON RODILLO (CCR) PARA PRESAS**
- **CONCRETO LANZADO** PARA ESTABILIDAD DE TALUDES O EN RECUBRIMIENTOS DE TÚNELES, YA SEA REFORZADO CON MALLAS O CON FIBRA METÁLICA
- **CONCRETO CRIOGÉNICO**, PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GAS NATURAL LICUADO





ÁREAS DE CONOCIMIENTO REQUERIDOS

- **DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CONVENCIONAL Y CCR**
- **SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD CONCRETO**
- **DISEÑO DE PRESAS DE CONCRETO CONVENCIONAL Y DE CCR**
- **ENSAYES ESPECIALES**
- **REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS CON DAÑOS NO ESTRUCTURALES**
- **NORMATIVIDAD, ESPECIFICACIONES**



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO CONVENCIONAL

- Localización y cuantificación de bancos de agregados.
- Caracterización físico-química de agregados.
- Caracterización de cemento y agua.
- Diseño de mezclas en laboratorio.
- Evaluación de propiedades en estado fresco y endurecido.
- Recomendaciones para explotación de bancos y elaboración de concreto (tipo de cemento, aditivos, etc.)



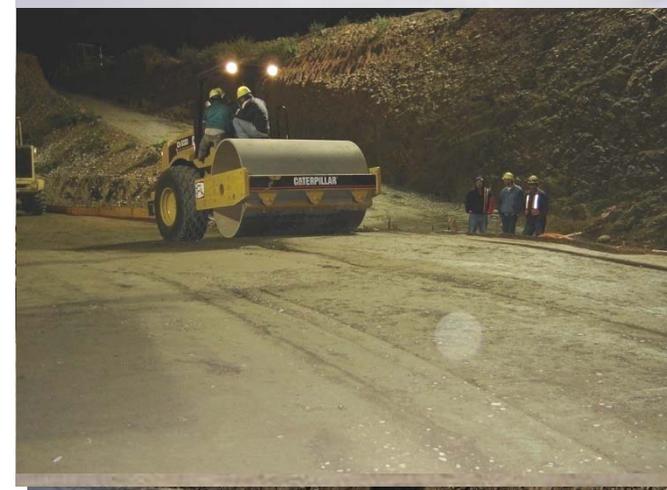
DISEÑO DE MEZCLAS DE CCR

- Localización y cuantificación de bancos de agregados.
- Caracterización físico-química de agregados y limo
- Caracterización de cemento, agua, puzolana, ceniza volante.
- Diseño de mezclas en laboratorio.
- Evaluación de propiedades en estado fresco (tiempo VeBe, aire, densidad) y endurecido (resistencia a compresión, modulus de elasticidad, resistencia a tensión indirecta, etc.)
- Determinación de humedad óptima, densidades de diseño, recomendaciones para bancos, dosificaciones de CCR.



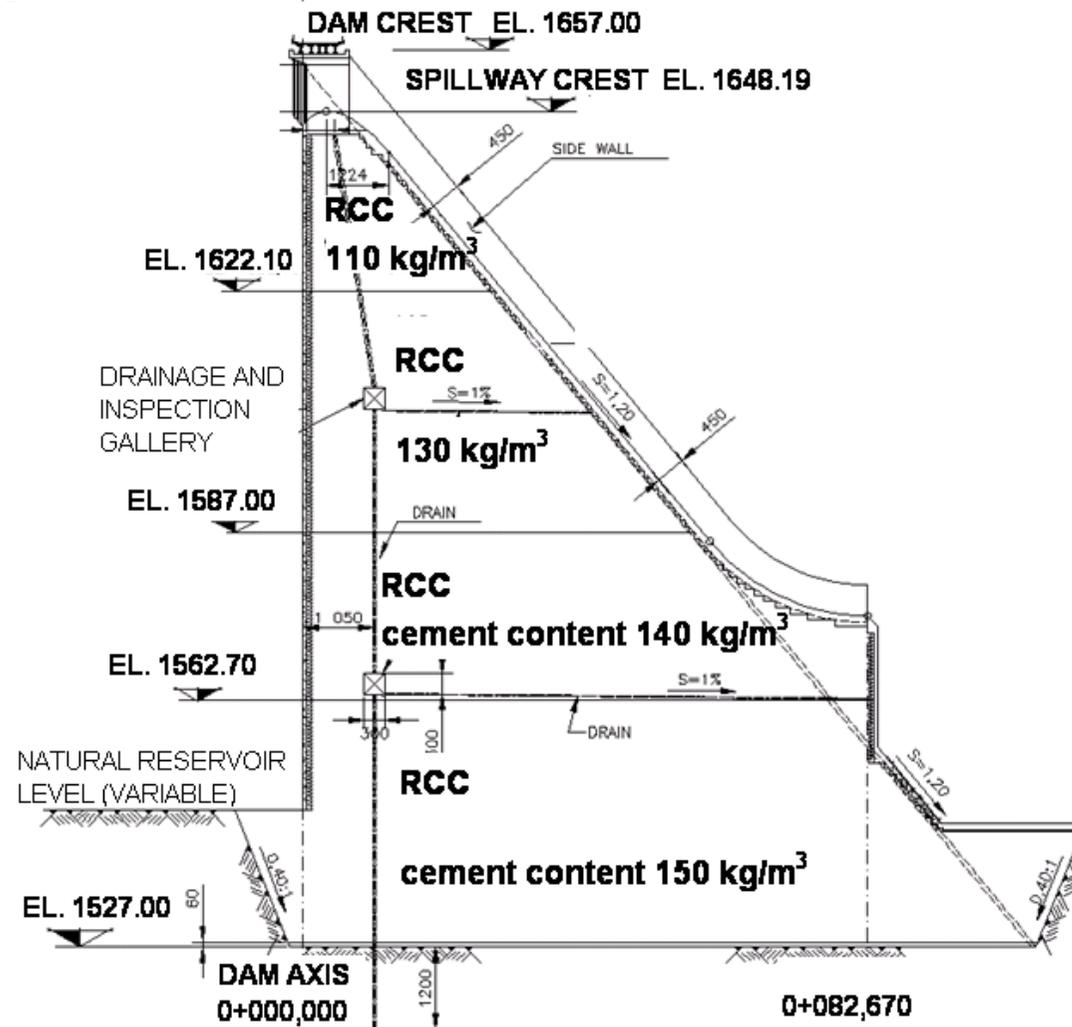
SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

- Verificación de producción de agregados.
- Verificación de plantas premezcladoras.
- Conocimiento de especificaciones y normatividad.
- Verificación de calidad de los materiales (laboratorio) y de los procesos constructivos.
- Criterio para ajustes en sitio.



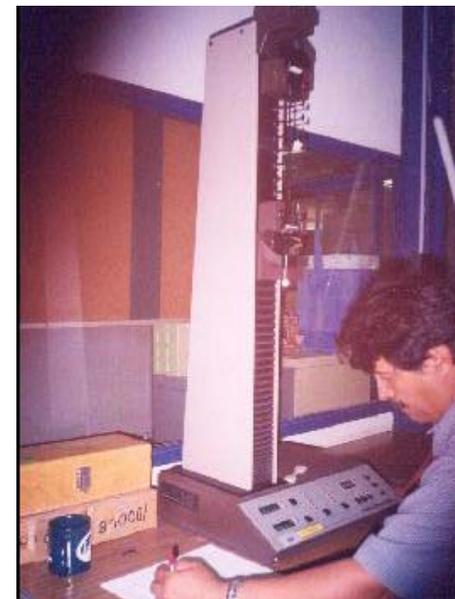
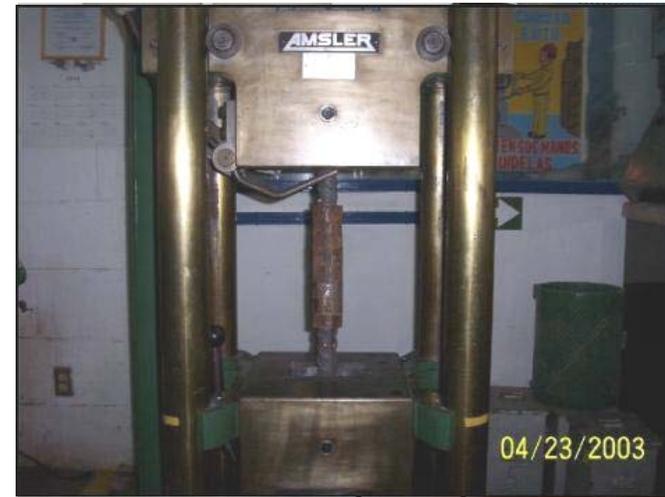
ANÁLISIS Y DISEÑO DE CORTINAS DE CONCRETO CONVENCIONAL Y CCR

- DEFINICIÓN PRELIMINAR DE LA GEOMETRÍA
- ESTABILIDAD.
- ANÁLISIS SISMICO
- ANÁLISIS TÉRMICO.



ENSAYES ESPECIALES

- Permeabilidad al ion cloruro.
- Propiedades térmicas.
- Resinas y adhesivos epóxicos.
- Curado acelerado.
- Velocidad de pulso.
- Corrosión
- Desempeño de aditivos.
- Concreto lanzado c/fibras
- Fibras metálicas y sintéticas.



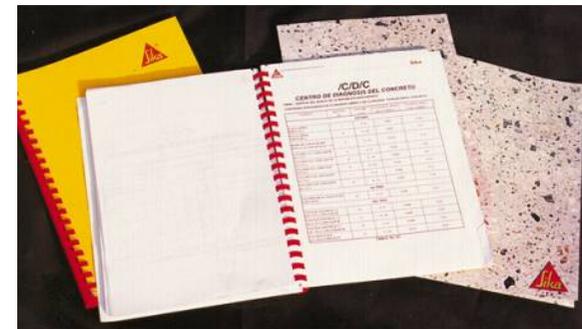
REHABILITACIÓN DE ESTRUCTURAS CON DAÑOS NO ESTRUCTURALES

- Inspección y levantamiento de daños o desgaste de material.
- Definición de tipo de daño (estructural o no estructural)
- Pruebas no destructivas
- Muestreo (núcleos) y pruebas destructivas (químicas y propiedades mecánicas)
- Procedimientos de reparación, incluyendo productos a aplicar



NORMATIVIDAD Y ESPECIFICACIONES

- Normas de ensayos NMX, ASTM, EFNARC, etc.
- Recomendaciones ACI
- Reglamento de construcción y normas complementarias DDF
- Reglamento ACI 318
- Criterios para acreditación de laboratorios (*ema*) y Sistema de Aseguramiento de Calidad (ISO 9000, 14000)
- Criterios de durabilidad y sustentabilidad
- Criterios del Bureau of reclamation USA y del Cuerpo de Ingenieros USA
- Especificaciones para aditivos





GRACIAS POR SU ATENCIÓN



EJEMPLO: PRESA DE RCC, AMATA, SINALOA

RCC “concrete compacted by roller compaction; concrete that, in its unhardened state, will support a roller while being compacted” [ACI 116R]. Properties of hardened RCC are similar to those of conventionally placed concrete.

The construction of RCC dams started about 30 years ago, in China, Brazil and Spain. By 2007 there were more than 380 large (>15 m in height) RCC dams either completed or under construction throughout the world. [Dunstan, 2007].

Experience and confidence allows construction of well-designed RCC dams over 200 m height. The trend is to use pozzolan additions such as fly ash in RCC mixtures.



Miel I Dam, 190 m, 1,7 mill m³,
Colombia, completed 2002



Longtan Dam, 216 m, 4,6 mill m³,
China, completed 2007



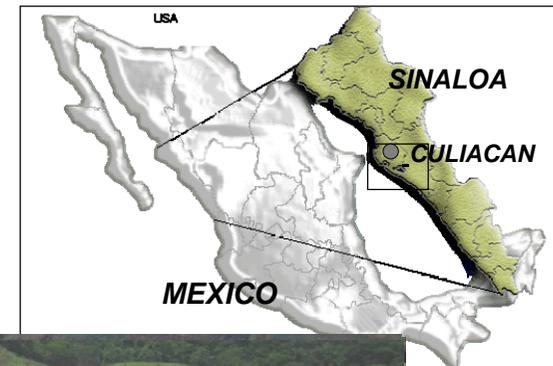
EJEMPLO: PRESA DE CCR, AMATA, SINALOA

EXAMPLES OF RCC DAMS IN MEXICO					
NAME, LOCATION	USE	STUDIES	CONSTRUCTION	HEIGHT m	OWNER
LA MANZANILLA, GUANAJUATO	W	1985	1986-1987	36	CNA
TRIGOMIL, JALISCO	I	1983	1984-1993	100	CNA
SAN RAFAEL, NAYARIT	R	1992*	1993-1994	48	CFE
SAN LÁZARO, BAJA CALIFORNIA SUR	W	1985	1985-1994	39	CNA
VINORAMAS, SINALOA	W	1991	1991-1994	50	CNA
LAS BLANCAS, TAMAULIPAS	W	1996*	1998-1999	32	CNA
ROMPEPICOS, NUEVO LEÓN	F	2002*	2002-2004	100	STATE
AMATA, SINALOA	R	1996*	2003-2004*	30	CFE
PICACHOS, SINALOA	W	2006*	2007-	85	CNA
TITAN, SONORA	H	2006*	2007-	30	PRIVATE
EL REALITO, SAN LUIS POTOSÍ	W	2006	2007-	90	CNA
LOS HILAMOS, GUERRERO	R	2005*		30	CFE
ZAPOTILLO, JALISCO	W	2006*		80-105	CNA
ARCEDIANO, JALISCO	W	2007*		110	CNA
F = FLOOD CONTROL; H = HYDROPOWER; I = IRRIGATION; R = REGULATOR; W = WATER SUPPLY (*) WITH <i>CFE</i> PARTICIPATION DURING THE STUDIES OR CONSTRUCTION. CNA = COMISION NACIONAL DEL AGUA, CFE = COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD					

EJEMPLO: PRESA DE CCR, AMATA, SINALOA

Ubicación: En Sinaloa, a unos 75 km de Culiacán.

Uso: Presa reguladora, parte del sistema hidrológico del río San Lorenzo, para optimizar la operación de la Central Hidroeléctrica Comedero y ayudar en la irrigación.



Generales:

Presa de gravedad de CCR
con vertedor integrado

Altura, 30 m

Longitud de cresta, 218 m

Volumen de CCR, 45000 m³



EJEMPLO: C.H. EL CAJÓN, NAYARIT

Ubicación: En el Río Santiago, al sureste de Tepic, en Nayarit.

Uso: Producción de energía eléctrica.
Capacidad instalada 750 MW

Generales:

Presa de ECC

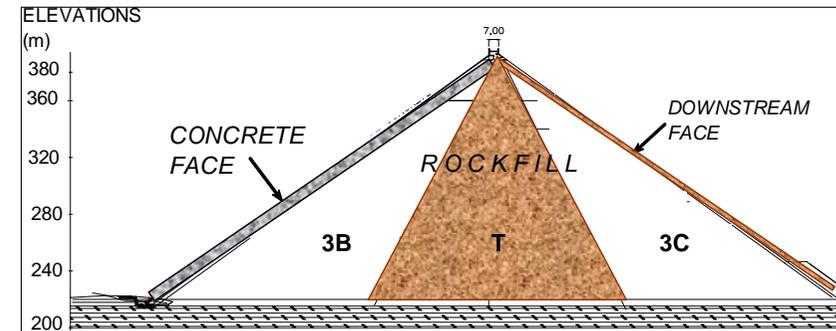
Altura de la cortina, 188 m

Enrocamiento, $11 \times 10^6 \text{ m}^3$

Concreto en cara, 55000 m^3

Concreto lanzado, 50000 m^3

Total concreto $450\,000 \text{ m}^3$



EJEMPLO: REPARACIÓN CIMENTACIÓN EN L.T ISLA AGUADA-PUERTO REAL, CAMPECHE

Ubicación: A 45 km al este de Cd. Del Carmen, Campeche.

Problemática: Daños por corrosión en cimentación de torres de transmisión en tramo marino.

Generales:

8 torres en el tramo marino,

Construidas en 1984,

16 pilotes por torre,

Agritamiento y acero expuesto

Reparación:

Sellado, restitución de armado, colado

