

# Tecnología y Conceptos en Concreto Compactado con Rodillo

**IBRACON 2010**

Bernardo Martínez

Gerente de Transferencia de Tecnología,  
México & Centroamérica





En la búsqueda de un nuevo tipo de presa que combinara la seguridad de las presas de concreto y la economía de aquellas con núcleo en arcilla y caras en enrocado, se llegó al Concreto Compactado con Rodillo.

En 1970 Jerome Raphael presentó un artículo en el que proponía el uso de un nuevo material cuyo esfuerzo de corte mejorado, permitía optimizar la sección de la estructura.





¿ Concreto ?

¿ Suelo – Cemento ?

¿ Híbrido ?

## **Principales diferencias con el concreto convencional**

<b>Agregados</b>	<b>Tamaño máximo nominal &gt; 2” Contenido de finos pasa malla #200 (4 – 10%)</b>
<b>Cemento</b>	<b>Uso frecuente de bajas cuantías. (60 – 150 kg/m<sup>3</sup>)</b>
<b>Agua</b>	<b>Dosificada en algunos casos sin tener en cuenta la ley de Abrams.</b>
<b>Adiciones</b>	<b>Porcentajes mayores al 45% del total del material cementante</b>



**El Concreto Compactado con Rodillo más que un nuevo material de construcción, es un nuevo método constructivo.**



# Mezcla seca transportada con equipos para movimiento de tierras ... tierras ...



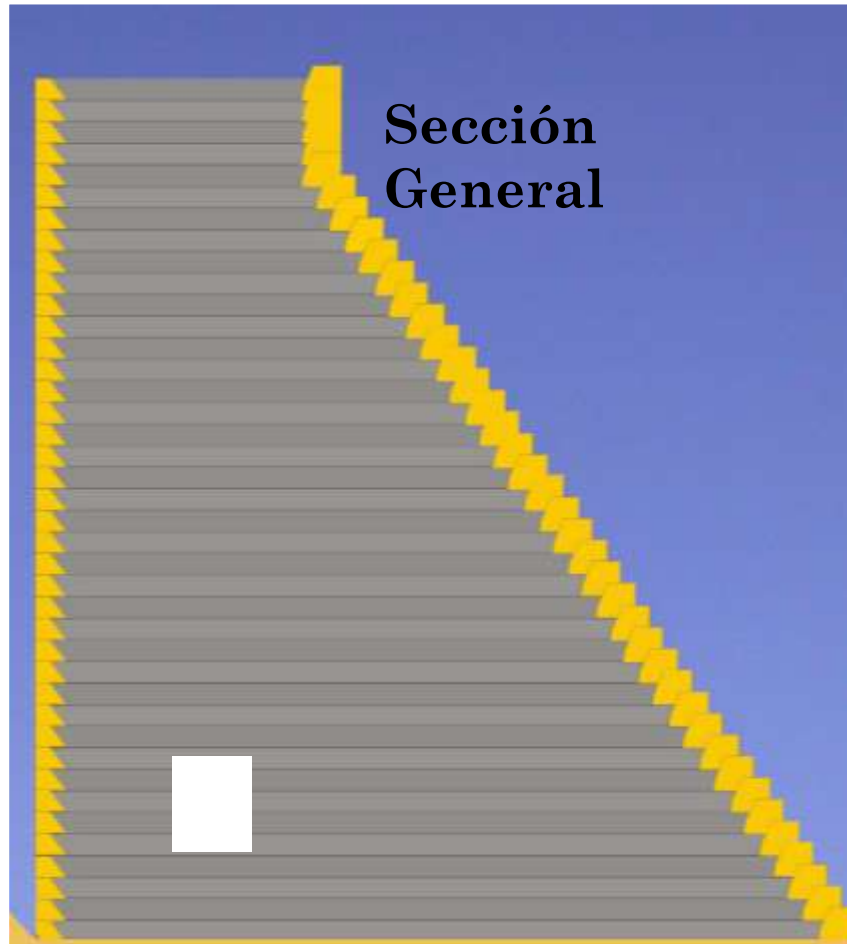
... extendido y compactado con equipo para suelos



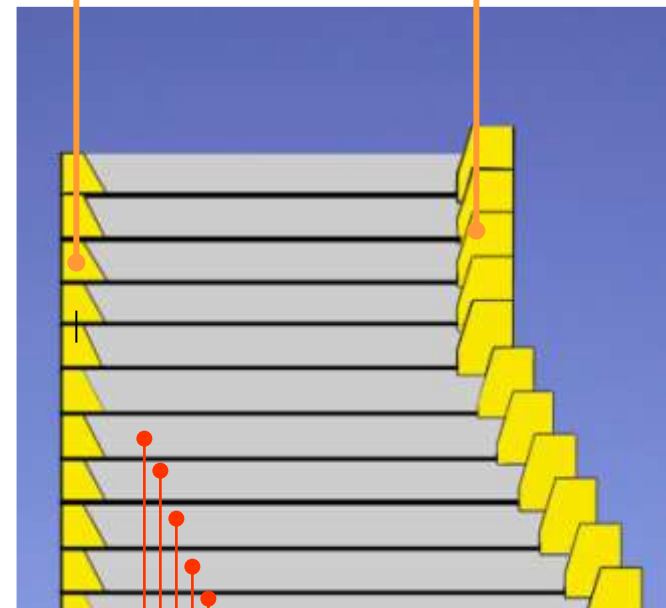
**CCR en presas ...**



Las presas en **Concreto Compactado con Rodillo** son  
construidas por definición en capas



Cimbra en bloques de  
concreto / protección



Capas de  
CCR







**Proceso Constructivo:**

**Planta de Producción**

**Transporte**



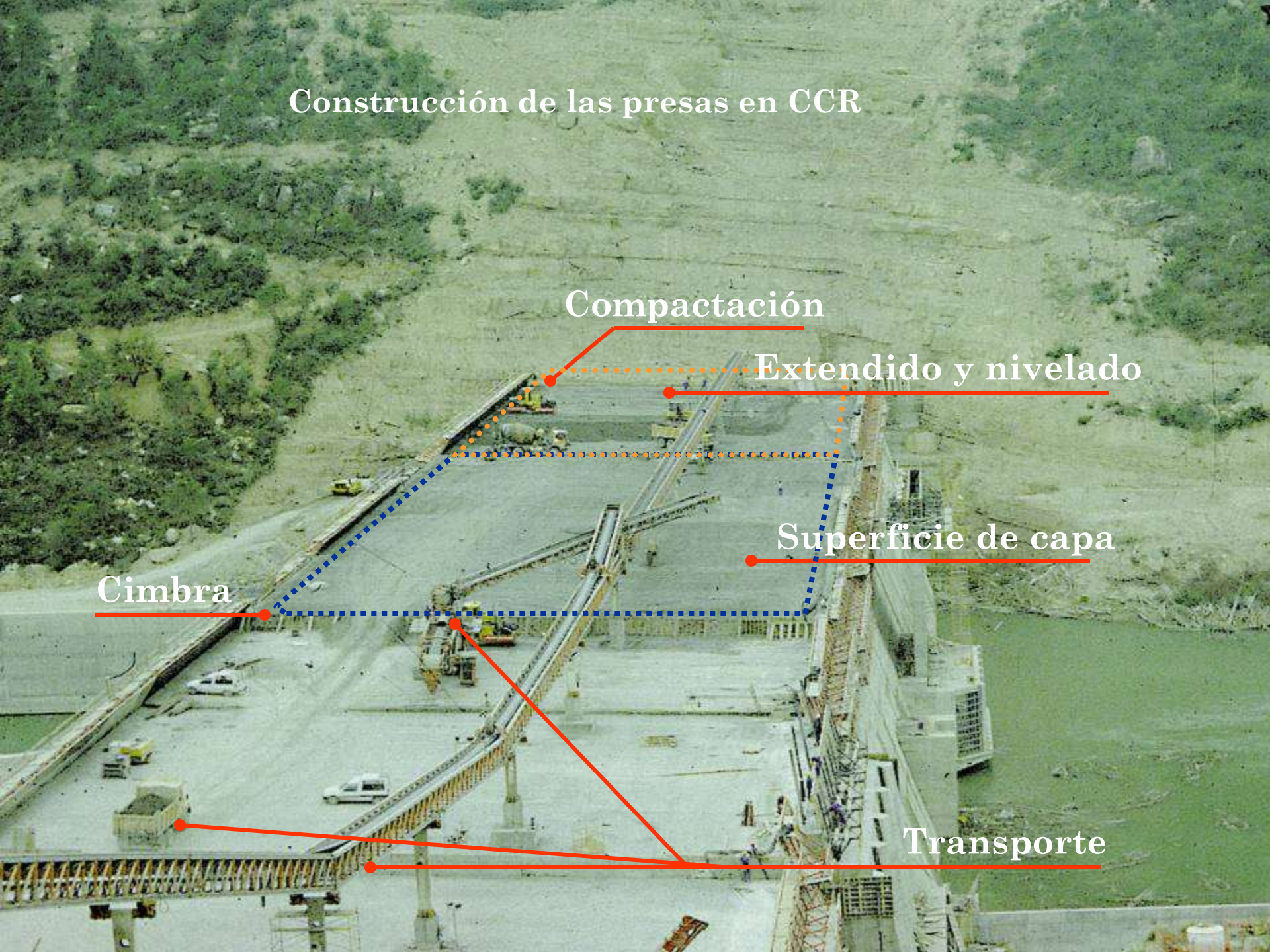
**Proceso Constructivo:**

**Extendido y nivelado**

**Compactación**



# Construcción de las presas en CCR



Compactación

Extendido y nivelado

Superficie de capa

Cimbra

Transporte

- 1. ¿ Como fabricar un CCR en laboratorio ?**
- 2. ¿ Qué ensayos utilizar para medir las propiedades del CCR, sin incurrir en inconsistencias originadas al aplicar procedimientos concebidos para otro material, fuese suelo o concreto ?**



## **Fabricación de probetas**

### **Sistemas de vibro compactación**

#### **Vibro compactador IET 05**

**Frecuencia y amplitud variables.**

**Es posible fabricar distintos tipos de probetas (cilíndricas, troncocónicas, viguetas, etc).**

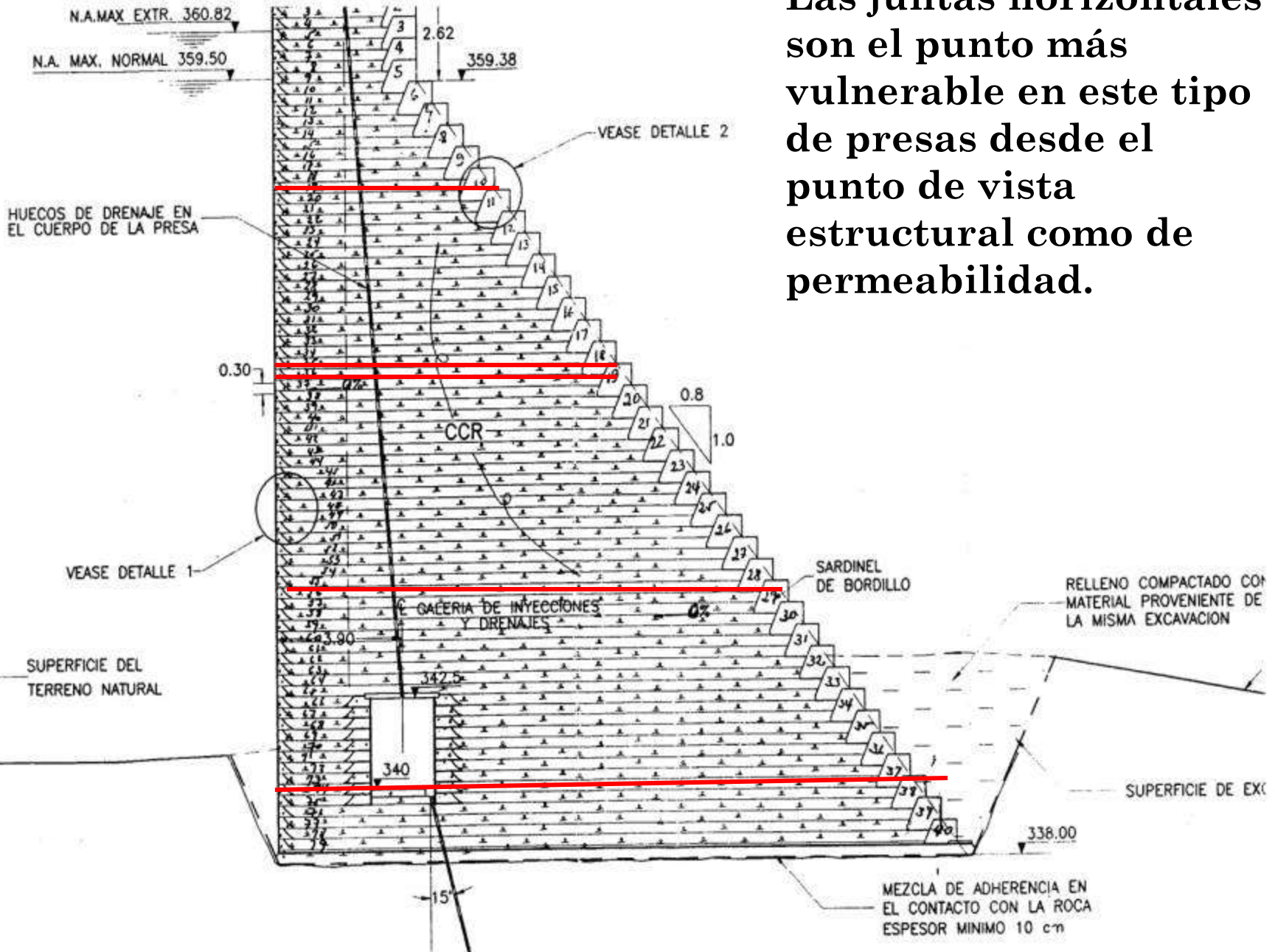
**Elabora las probetas en una sola capa reproduciendo la distribución vertical de densidad obtenida en campo.**



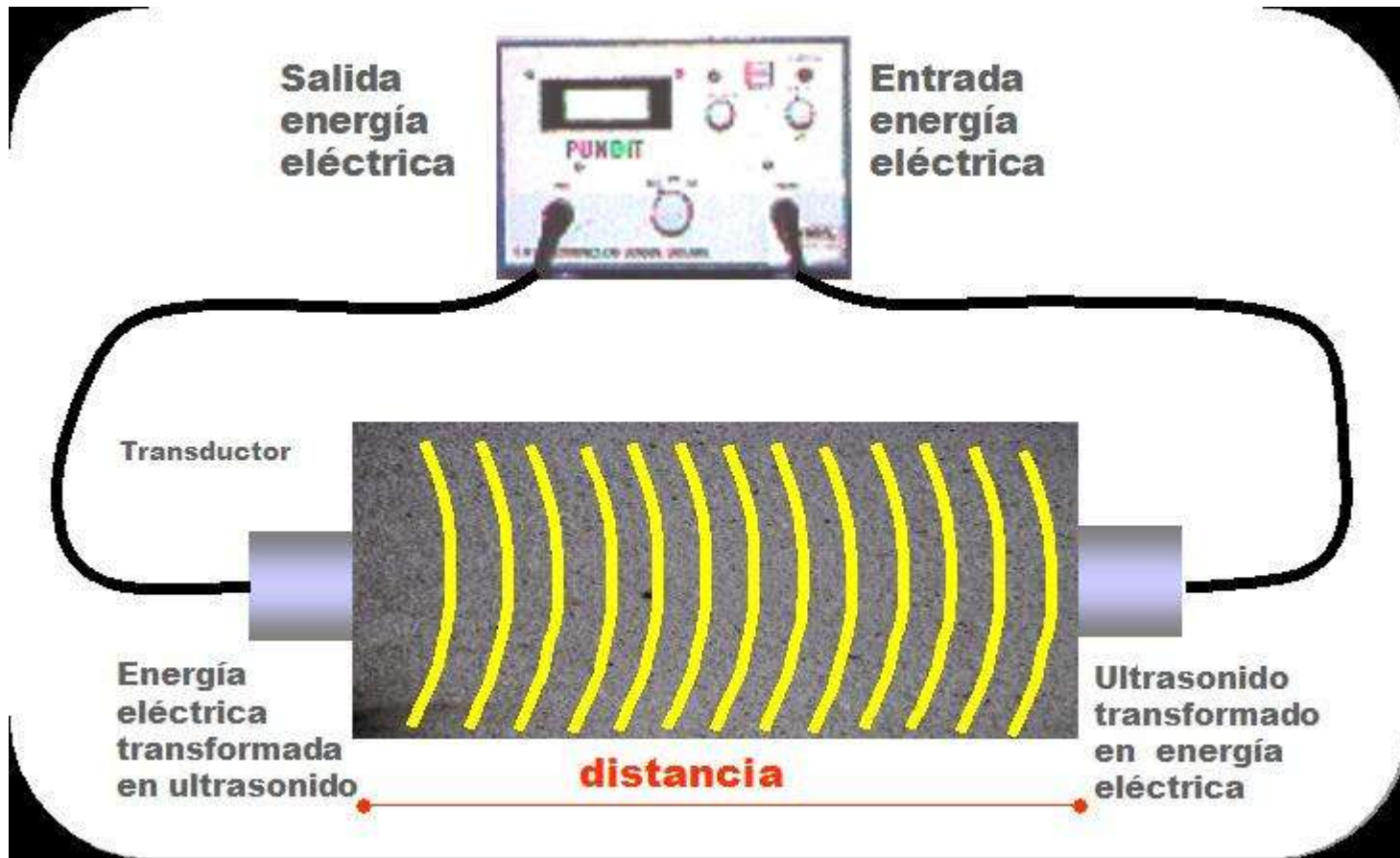
<b>Resistencia a la compresión</b>	<b>ASTM C39</b>
<b>Resistencia a la tensión indirecta</b>	<b>ASTM C111</b>
<b>Módulo de elasticidad</b>	<b>ASTM C469</b>
<b>Permeabilidad</b>	<b>ASTM C 1202</b>
<b>Tiempos de fraguado</b>	<b>???</b>
<b>Peso específico</b>	<b>ASTM C138</b>



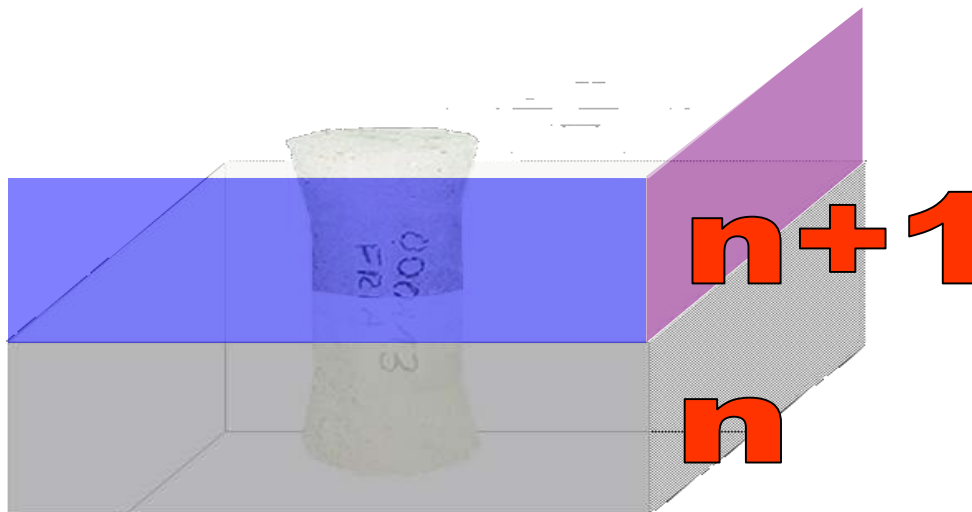
Las juntas horizontales son el punto más vulnerable en este tipo de presas desde el punto de vista estructural como de permeabilidad.



Desde los años 40 se ha utilizado la velocidad de un pulso de ondas de alta frecuencia para evaluar la densidad de un concreto endurecido, así como para la determinación de grietas y hormigueros.



# Cilindros Truncocónicos para evaluar adherencia



## Especímenes con juntas de diferentes edades.





**Gral. Francisco J.  
Mújica  
Nueva Italia, Michoacán  
México**



# INFORMACION GENERAL

- **CONCRETO CCR**

- **Monto de contrato: \$147,923,983.00 MN.**
- **Volumen de CCR: 450 000 m<sup>3</sup>**
- **Periodo de suministro: 10 meses para el CCR**
- **Volumen Facturado para el mes de Marzo= 1650 m<sup>3</sup>**
- **Volumen Acumulado = 2180 m<sup>3</sup>**

- **CONCRETO HIDRAULICO**

- **Volumen de Concreto Hidráulico Premezclado: 75 000 m<sup>3</sup>**
- **Periodo de suministro: 18 meses para el Concreto Hidráulico**
- **Volumen proyectado para, Marzo: 2500 m<sup>3</sup>**
- **Volumen realizado, Marzo: 5 190 m<sup>3</sup>**
- **Volumen total facturado: 18,541.5 m<sup>3</sup>**





Área para de desplante de cortina



Colocación de cimbra para habilitar el área.



Lavado de roca para colocar concreto convencional y CCR.



Limpieza de toda el área por trabajar





Suministro de concreto convencional.





Colocación de mortero de liga.





Acarreo y colocación de CCR



## Acarreo y colocación de CCR





Colocación de Junta fría.



Compactación de Plataforma.



Vista panorámica, de la compactación.



Capa terminada, se cura todo el día para evitar grietas.





Determinación de pesos volumétricos, control de calidad



Verificación de temperatura.



Determinación de compactación con densímetro nuclear.



Técnico acreditado para operar el densímetro.

