

# 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

## APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

ING. CARLOS ALBERTO SANTILLI  
DIRECTOR REGIONAL CUYO CENTRO ORSEP  
MADRID – JULIO de 2019





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

#### Archivo técnico

- Proyecto
- Construcción
- Operación

#### Operación

- Revisión y actualización de criterios y parámetros de diseño y calculo
- Sistema de Emergencias Hídricas, PADE, Planes de Contingencia Operativa
- Manuales: Auscultación, Operación hidráulica
- Procedimientos: Gestión, Operación hidráulica, Medición de instrumentos

#### Mantenimiento

- Obras Civiles
- Obras Electromecánicas
- Sistemas

#### Comportamiento

- Evaluación del Comportamiento de las Obras Civiles: Inspecciones, Auscultación, Análisis, Informes periódicos
- Evaluación del Comportamiento de las Obras Hidroelectromecánicas: Inspección y Ensayos operativos, Control de parámetros de funcionamiento

#### Auditorías Técnicas

- Identificar deficiencias o anomalías que puedan poner en peligro la seguridad pública
- Recomendar pasos a seguir con medidas correctivas



## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# ARCHIVO DE DOCUMENTACION TÉCNICA

OFICINAS DE MENDOZA, SAN RAFAEL Y CÓRDOBA



### INICIALMENTE

- Agua y Energía e Hidronor
- Empresas Constructoras

### ACTUALMENTE

- ORSEP
- Secretaría de Energía
- Empresas Constructoras y Concesionarias
- Particulares



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# ARCHIVO DE DOCUMENTACION TÉCNICA

### OFICINAS DE CIPOLLETTI Y REGIONALES

- A NIVEL NACIONAL, SE HA COMENZADO CON EL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN DE LOS PLANOS, YA QUE DEBIDO A LA EDADES DE LAS OBRAS, TODA LA INFORMACIÓN DE CONSTRUCCIÓN ESTÁ EN SOPORTE PAPEL.
- ORSEP, COMO ORGANISMO DEPENDIENTE DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y POLITICA HÍDRICA, QUE DEPENDE DEL MINISTERIO DEL INTERIOR OBRAS PÚBLICAS Y VIVIENDA, HA TENIDO QUE IMPLEMENTAR UN SISTEMA WEB PARA MANEJO DE INFORMACIÓN, NOTAS Y EXPEDIENTES.
- ACTUALMENTE, NOS ENCONTRAMOS ABOCADOS EN LA REALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ACCESO DE INFORMACIÓN RÁPIDA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS DE CADA OBRA, CON ALMACENAMIENTO EN SERVIDORES EXTERNOS (NUBE).



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

#### Archivo técnico

- Proyecto
- Construcción
- Operación

#### Operación

- Revisión y actualización de criterios y parámetros de diseño y calculo
- Sistema de Emergencias Hídricas, PADE, Planes de Contingencia Operativa
- Manuales: Auscultación, Operación hidráulica
- Procedimientos: Gestión, Operación hidráulica, Medición de instrumentos

#### Mantenimiento

- Obras Civiles
- Obras Electromecánicas
- Sistemas

#### Comportamiento

- Evaluación del Comportamiento de las Obras Civiles: Inspecciones, Auscultación, Análisis, Informes periódicos
- Evaluación del Comportamiento de las Obras Hidroelectromecánicas: Inspección y Ensayos operativos, Control de parámetros de funcionamiento

#### Auditorías Técnicas

- Identificar deficiencias o anomalías que puedan poner en peligro la seguridad pública
- Recomendar pasos a seguir con medidas correctivas



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### OPERACIÓN

#### ACTUALIZACIÓN DE PARÁMETROS DE DISEÑO Y CÁLCULO

- ASPECTOS SÍSMICOS
- ASPECTOS HIDROLÓGICOS
- ASPECTOS DERIVADOS DE NUEVAS NORMAS Y/O RECOMENDACIONES





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

### APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# OPERACIÓN

## REVISIÓN DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

### ASPECTOS SÍSMICOS

PRESA	CONSIDERACIONES DE PROYECTO		CONSIDERACIONES ACTUALES		
	ACELERACIÓN	MÉTODO DE CÁLCULO	ACELERACIÓN ESPECTRAL	MÉTODO DE CALCULO	MAGNITUD $M_w$
AGUA DEL TORO	0.28g / 0.34g	Dinámico	-----	-----	-----
LOS REYUNOS	0.10g	Pseudo estático	0.30g	Dinámico	6.4-6.8
EL TIGRE	0.10g	Pseudo estático	0.30g	Dinámico	6.4-6.8
EL NIHUIL	-----	-----	0.39g	Dinámico	6.4-7.1
AISOL	0.10g	Pseudo estático	0.53g	Dinámico	6.4-6.8
TIERRAS BLANCAS	0.10g	Pseudo estático	0.58g	Dinámico	6.4-6.8
VALLE GRANDE	0.10g	Pseudo estático	0.57g	Dinámico	7.0

- Las verificaciones realizadas para las Presas Los Reyunos y El Tigre, se debieron a trabajos obligatorios que debían realizar las Concesionarias de acuerdo a Pliego de Concesión
- Para el resto de las Presas, las verificaciones se realizaron por pedido del Consultor Independiente



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

### APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# OPERACIÓN

## REVISIÓN DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO Y CÁLCULO

### ASPECTOS HIDROLÓGICOS

REV.	DESCRIPCION	PROY.	FECHA
A	PARA COMENTARIOS	J.P.H.	16/03/17
<b>ACTUALIZACIÓN HIDROLÓGICA DEL RÍO ATUEL</b>			
<b>CLIENTE: HINISA</b>			
<b>TÍTULO: MODELACIÓN HIDROLÓGICA</b>			
DOCUMENTO N°	H I N I S A 1 6 3 M T 0 0 1	1 de 17	
PROYECTO:	J.P.H.	16/03/2017	REVISADO:
CÁLCULO:	J.P.H.	16/03/2017	AUTORIZADO:
	AGUAS ARRIBA INGENIERIA S.R.L.	ESTE DOCUMENTO CONTIENE INFORMACIÓN DE PROPIEDAD DE LA EMPRESA Y NO DEBE SER REPRODUCIDA, COPIADA, REPLICADA, NI UTILIZADA PARA FINESES COMERCIALES SIN LA APROBACIÓN POR ESCRITO DE LA EMPRESA.	ESCALA:
			SIN ESCALA
			REEMPLAZA A:
		REALIZADO EN:	REVISIÓN: A

Tr [años]	Embalse El Nihuil				
	Cota de Embalse [msnm]	Carga Sobre Vertedero H [m]	Caudal Entrante [m³/s]	Volumen Entrante [Hm³]	Caudal Saliente [m³/s]
10.000	1.252,17	1,17	1.535,86	213,59	504,51
5.000	1.252,03	1,03	1.371,79	190,21	439,22
1.000	1.251,75	0,75	1.056,63	146,80	320,41
100	1.251,23	0,23	517,74	81,54	158,86
50	1.251,16	0,16	426,79	74,27	145,23
25	1.251,00	0,00	255,10	57,86	127,00
10	1.251,00	0,00	214,32	54,60	127,00
5	1.251,00	0,00	140,40	49,09	127,00

Tr [años]	Embalse Valle Grande				
	Cota de Embalse [msnm]	Carga Sobre Vertedero H [m]	Caudal Entrante [m³/s]	Volumen Entrante [Hm³]	Caudal Saliente [m³/s]
10.000	813,31	1,31	749,20	183,92	698,61
5.000	813,16	1,16	664,38	164,12	617,49
1.000	812,64	0,64	499,88	127,49	378,40
100	812,00	0,00	271,48	80,52	210,00
50	812,00	0,00	252,27	76,70	210,00
25	812,00	0,00	193,25	69,57	210,00
10	812,00	0,00	181,49	68,71	210,00
5	812,00	0,00	151,26	66,79	210,00

Durante el año 2016 se realizó la actualización hidrológica del Río Atuel, teniendo en cuenta los parámetros de las presas del sistema, llegando a la conclusión que no hay variaciones significativas respecto a la anterior actualización.





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### OPERACIÓN

#### MANUALES DE AUSCULTACIÓN

EN LOS MANUALES SE BUSCA QUE CUALQUIER INFORMACIÓN RELEVANTE REFERIDA A LA INSTRUMENTACIÓN PUEDA LOCALIZARSE E INTERPRETARSE RÁPIDAMENTE.

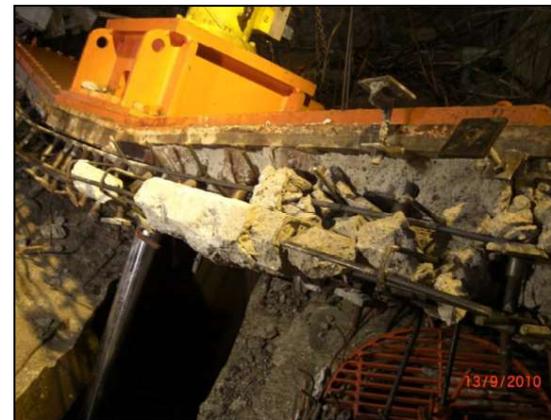
- Tipo, cantidad y ubicación de los instrumentos
- Protocolos de instalación
- Fichas técnicas
- Procedimiento de lectura
- Metodología de calibración
- Procedimientos de inspección rutinarios
- Procedimientos de inspecciones post-sismo



#### MANUALES DE OPERACIÓN

SON PROCEDIMIENTOS PARA OPERAR EN FORMA SEGURA EL EQUIPAMIENTO HIDROELECTROMECÁNICO

- Los manuales de operación de los órganos hidroelectromecánicos deben prevenir maniobras inadecuadas que afecten la seguridad de las obras





## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

#### Archivo técnico

- Proyecto
- Construcción
- Operación

#### Operación

- Revisión y actualización de criterios y parámetros de diseño y calculo
- Sistema de Emergencias Hídricas, PADE, Planes de Contingencia Operativa
- Manuales: Auscultación, Operación hidráulica
- Procedimientos: Gestión, Operación hidráulica, Medición de instrumentos

#### Mantenimiento

- Obras Civiles
- Obras Electromecánicas
- Sistemas

#### Comportamiento

- Evaluación del Comportamiento de las Obras Civiles: Inspecciones, Auscultación, Análisis, Informes periódicos
- Evaluación del Comportamiento de las Obras Hidroelectromecánicas: Inspección y Ensayos operativos, Control de parámetros de funcionamiento

#### Auditorías Técnicas

- Identificar deficiencias o anomalías que puedan poner en peligro la seguridad pública
- Recomendar pasos a seguir con medidas correctivas



## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

- Se entiende por mantenimiento al conjunto de acciones de gestión, técnicas y económicas aplicadas a los bienes para la optimización del ciclo de vida.
- Las actividades de mantenimiento deberán ser mayoritariamente del tipo planeado y se debe reducir las de tipo no planeado al mínimo de manera de garantizar la máxima disponibilidad.
- **OBJETIVO: CON UN MAYOR CONTROL SE LOGRA UNA MAYOR SEGURIDAD**



- Tener un plan de mejora continua
- Capacitar al personal de operadores
- Capacitar al personal de mantenimiento
- Actualizar herramientas y métodos
- Actualizar procesos



## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

#### OBRAS CIVILES: REPARACIÓN VERTEDERO PRESA EL NIHUIL





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

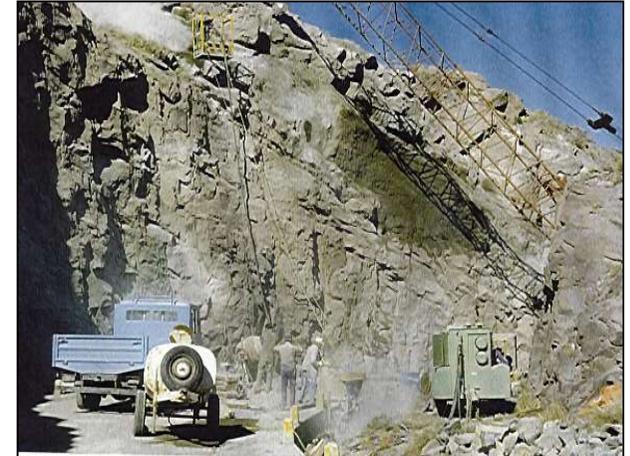
### MANTENIMIENTO

#### OBRAS CIVILES

CONFORTACIÓN Y PROTECCIÓN DE  
TALUDES EN CENTRALES NIHUIL II Y  
NIHUIL III



SANEAMIENTO Y PROTECCIÓN CAMINO  
ACCESO A LA CENTRAL PRESA AGUA DEL  
TORO

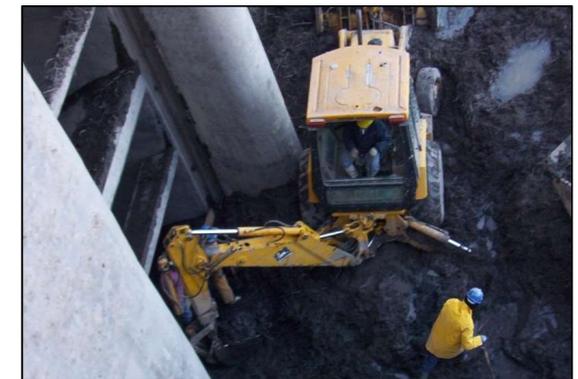
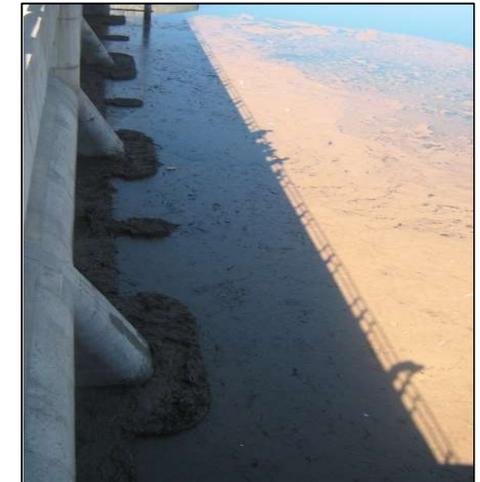
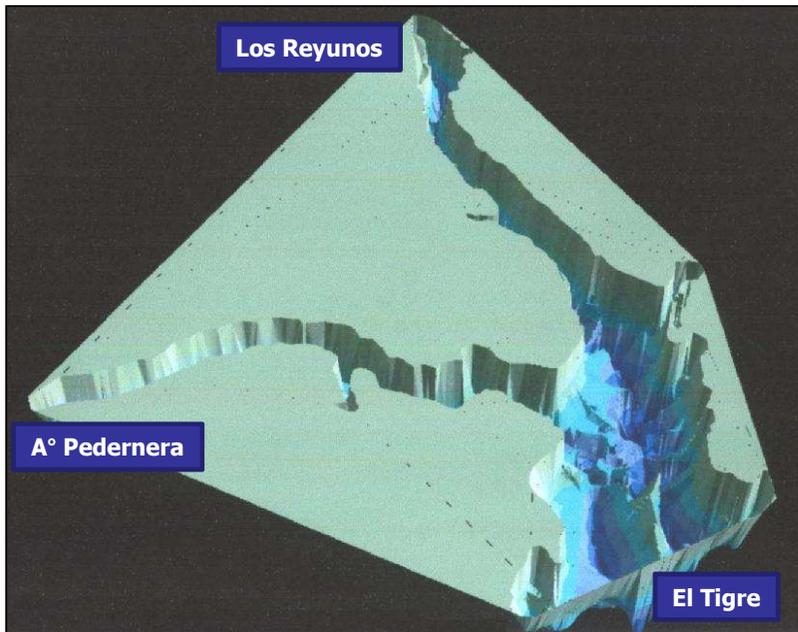




## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

OBRAS CIVILES: TRABAJOS DE LIMPIEZA DE SEDIMENTO OBRA DE TOMA PRESA EL TIGRE





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

AUSCULTACIÓN: INSTALACIÓN DE PIEZÓMETRO EN FUNDACIÓN DEL ALVIADERO PRESA NIHUIL





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

AUSCULTACIÓN: TRABAJOS VARIOS EN LOS DRENES DE LAS PRESAS AISOL Y TIERRAS BLANCAS



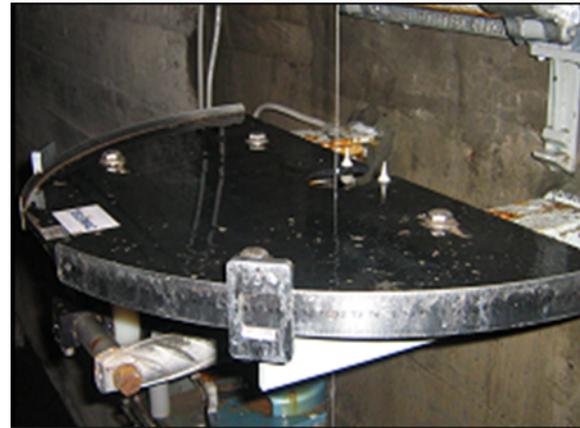


## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

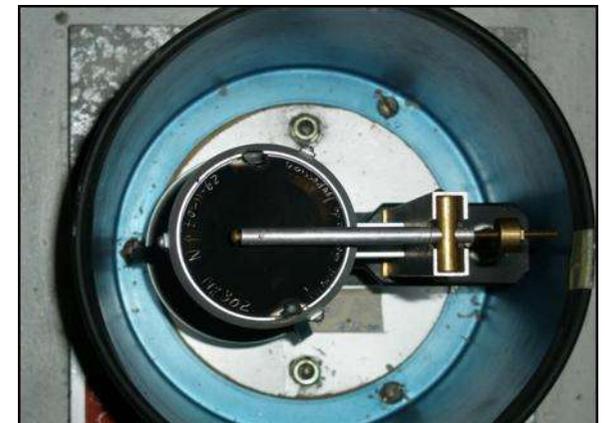
### MANTENIMIENTO

AUSCULTACIÓN

READECUACIÓN INSTRUMENTAL:  
PENDULOS Y PIEZÓMETROS



INSTALACIÓN DE INSTRUMENTAL  
SÍSMICO





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

AUSCULTACIÓN: REPARACIÓN CABEZAL EXTENSÓMETRO – PRESA AGUA DEL TORO





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS: TRABAJOS DE EXTRACCIÓN Y REEMPLAZO DE ATAGUÍA OBRA DE TOMA LOS REYUNOS





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

#### OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS

TRABAJOS DE REPARACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE VÁLVULA EXCLUSA DE 1000 MM DE DESAGOTE DE LA TUBERÍA DE LA DESCARGA DE RIEGO DE LA PRESA LOS REYUNOS, NO OPERABLE DURANTE 30 AÑOS





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

#### OBRAS HIDROELECTROMECAÓNICAS

ALGUNOS EJEMPLOS DE OBRAS EN LAS QUE NO SE REALIZAN TAREAS DE MANTENIMIENTO:  
TOMA DE RIEGO EMBALSE RÍO TERCERO





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### MANTENIMIENTO

#### OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS

ALGUNOS EJEMPLOS DE OBRAS EN LAS QUE NO SE REALIZAN TAREAS DE MANTENIMIENTO:  
VÁLVULA DE RIEGO PRESA LOS MOLINOS





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

#### Archivo técnico

- Proyecto
- Construcción
- Operación

#### Operación

- Revisión y actualización de criterios y parámetros de diseño y calculo
- Sistema de Emergencias Hídricas, PADE, Planes de Contingencia Operativa
- Manuales: Auscultación, Operación hidráulica
- Procedimientos: Gestión, Operación hidráulica, Medición de instrumentos

#### Mantenimiento

- Obras Civiles
- Obras Electromecánicas
- Sistemas

#### Comportamiento

- Evaluación del Comportamiento de las Obras Civiles: Inspecciones, Auscultación, Análisis, Informes periódicos
- Evaluación del Comportamiento de las Obras Hidroelectromecánicas: Inspección y Ensayos operativos, Control de parámetros de funcionamiento

#### Auditorías Técnicas

- Identificar deficiencias o anomalías que puedan poner en peligro la seguridad pública
- Recomendar pasos a seguir con medidas correctivas



## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS ES NECESARIO

- ADECUADA INSTRUMENTACIÓN
- PERSONAL IDÓNEO PARA REALIZAR LAS LECTURAS DE INSTRUMENTOS
- IMPLEMENTACIÓN DE UMBRALES PARA DETECCIÓN DE ANOMALÍAS EN FORMA TEMPRANA
- INFORMES MENSUALES
- INFORMES ANUALES
- INFORMES ESPECIALES
- AUDITORÍAS TÉCNICAS
- INSPECCIONES RUTINARIAS
- INSPECCIONES ESPECIALES
- ENSAYOS EN EQUIPAMIENTOS HIDROELECTROMECÁNICOS



## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

### APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

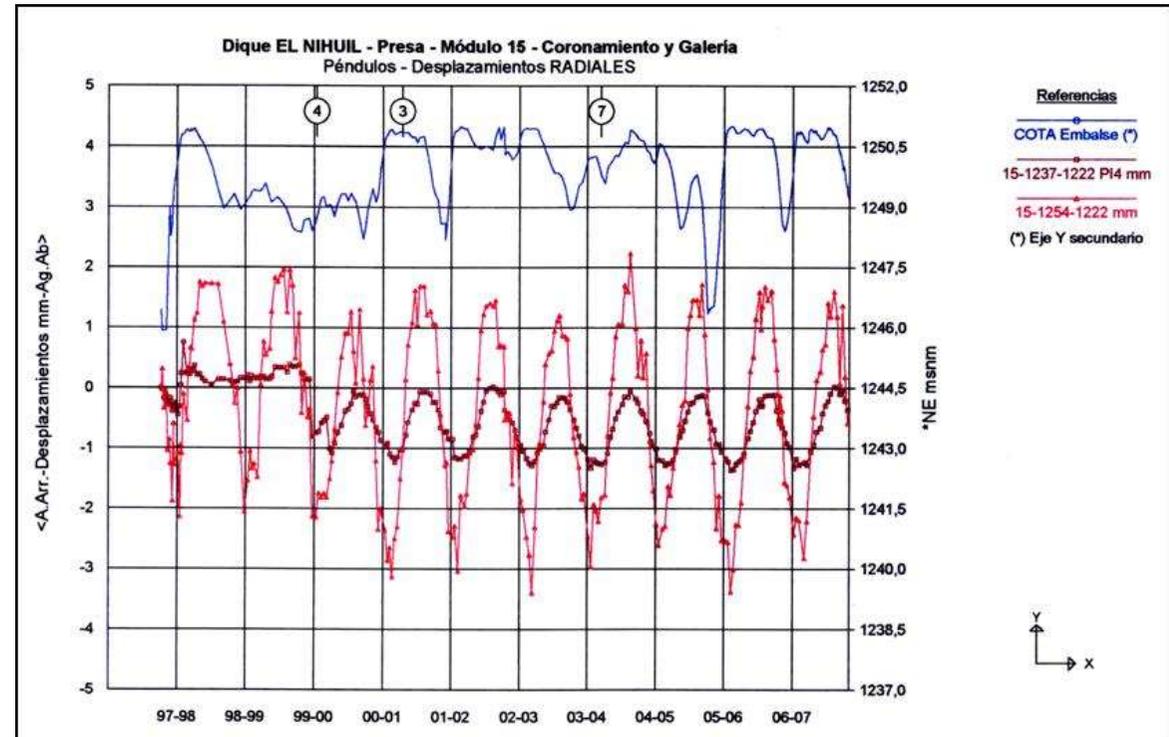
# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## OBRAS CIVILES: INSPECCIONES

1. Se realizan rutinariamente, por parte de la Concesionaria, cada vez que se realizan lecturas del instrumental de auscultación.
2. También las realiza la concesionaria periódicamente, para presentación de los informes.
3. ORSEP, realiza inspecciones a las obras y sus componentes cada tres meses.

DE LAS INSPECCIONES SURGEN REQUERIMIENTOS A LAS CONCESIONARIAS:

- Programación de tareas: estudios y obras
- Plazos para la realización de los mismos





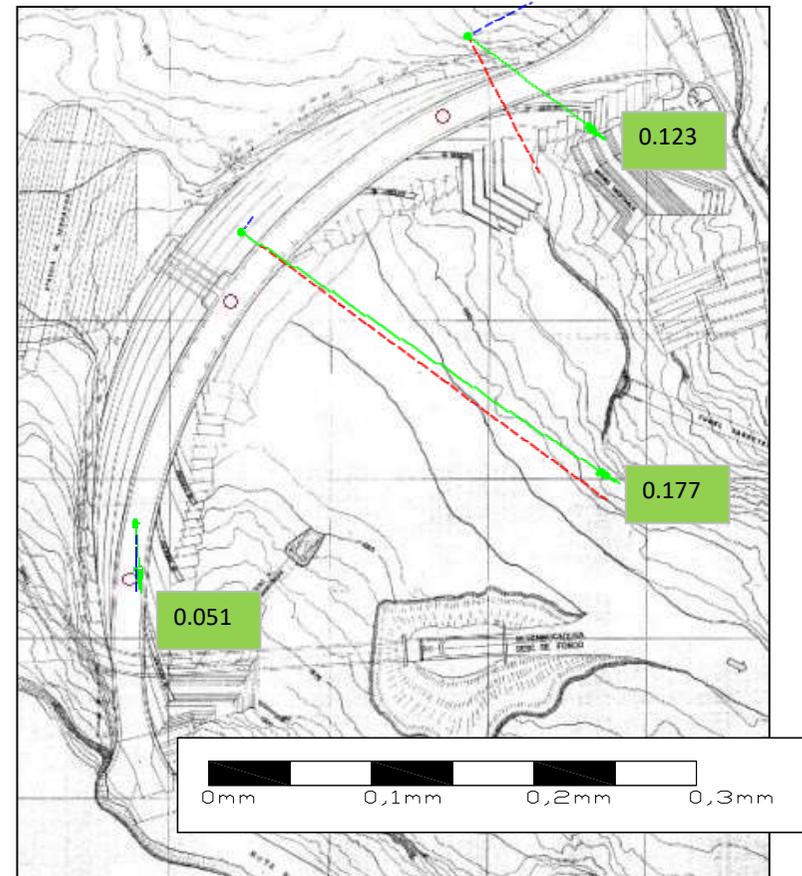
## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

### APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## OBRAS CIVILES: PRESA AGUA DEL TORO - CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS

PRESA AGUA DEL TORO DESPLAZAMIENTOS IRREVERSIBLES DETECTADOS				
PENDULO	ORIENT.	DEF. mm/año	SENTIDO +/- SM	DEF. TOT mm/año
Comb 7-7 MD	AA-Ab	0.024	-> aa	0.051
	MI-MD	0.045	-> MD	
Comb 1-1	AA-Ab	0.175	-> aa	0.177
	MI-MD	-0.024	-> MI	
Comb 7-7 MI	AA-Ab	0.111	-> aa	0.123
	MI-MD	-0.052	-> MI	
SP8 MD	AA-Ab	0.008	-> aa	0.011
	MI-MD	0.007	-> MD	
SP9	AA-Ab	0.030	-> aa	0.030
	MI-MD	-0.003	-> MI	
SP10 MI	AA-Ab	0.000	-> aa	0.010
	MI-MD	-0.010	-> MI	

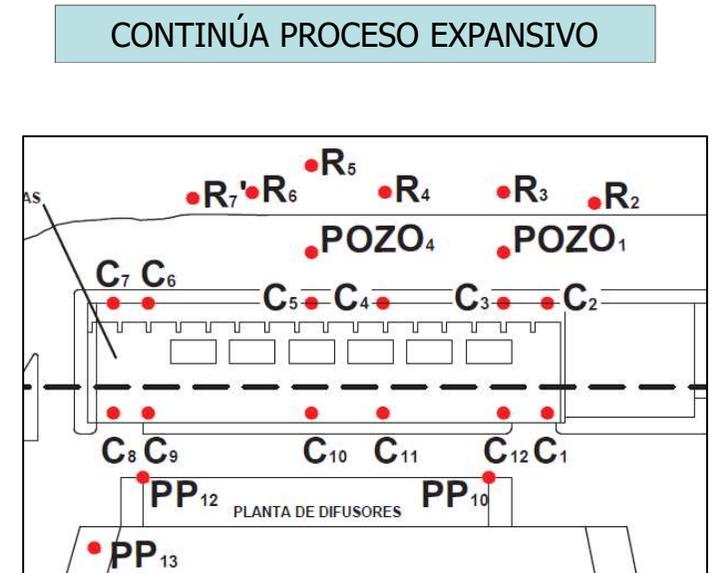
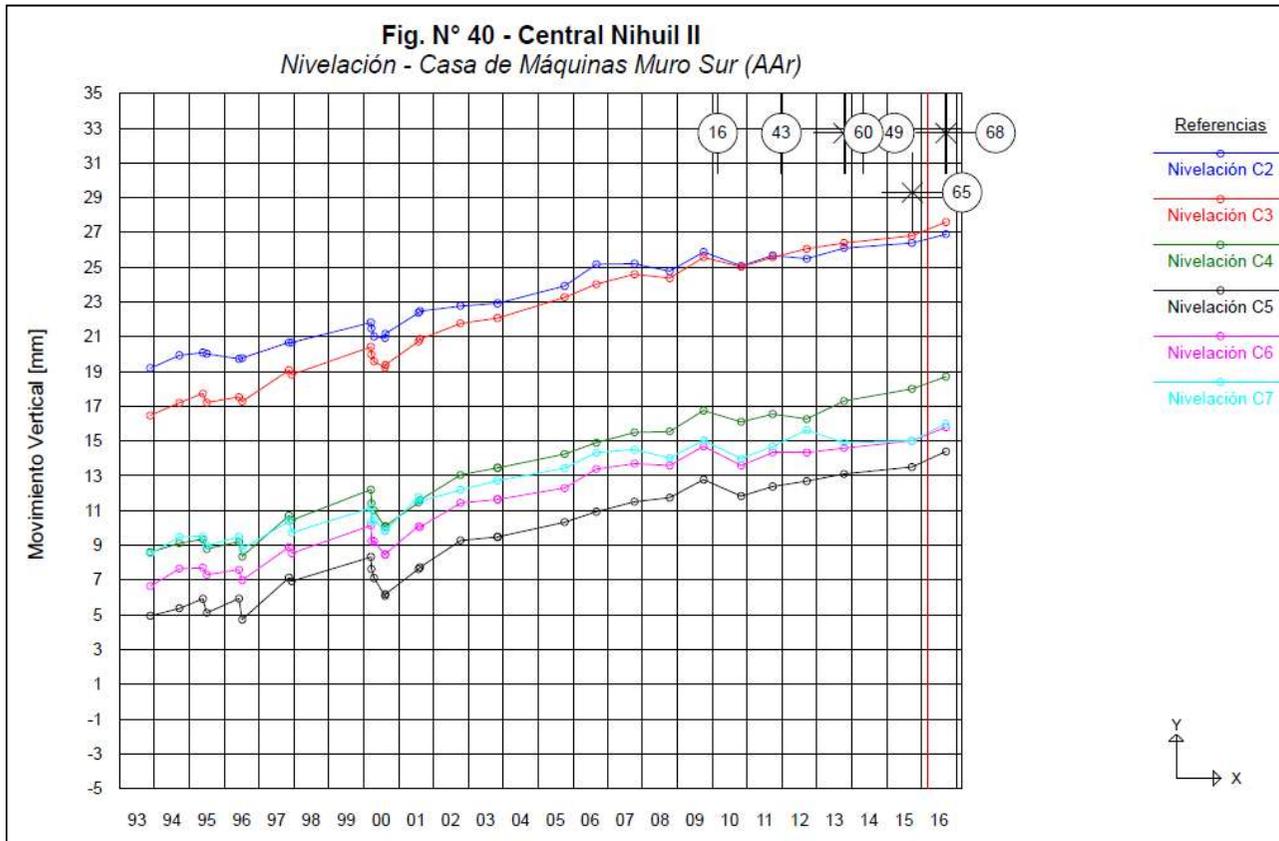




## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## OBRAS CIVILES: CENTRAL HIDRÁULICA NIHUIL 2 - CONTROL ALTIMÉTRICO – EDIFICIO CASA DE MÁQUINAS





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS

### 1 - DISPOSITIVOS DE EVACUACIÓN DE CAUDALES

Son todos los equipos, aparatos, mecanismos y estructuras necesarios para posibilitar la evacuación controlada del agua acumulada en los embalses, incluyendo órganos de cierre de mantenimiento.

### 2 - EQUIPOS HIDROELECTROMECÁNICOS

Comprende los equipos e instalaciones eléctricas, mecánicas y/o hidromecánicas, asociados a compuertas y/o válvulas de descarga, que posibilitan su normal operación o condicionan de alguna manera la misma.

### 3 - EQUIPOS AUXILIARES

Comprende los equipos de izaje de ataguías, grúas pórtico, malacates y otros.

### 4 - EQUIPOS DE SUPERVISIÓN Y TELEMANDO

Incluyen todo equipo o sistema utilizado para operar y/o controlar a distancia el estado en que se encuentran los equipos de evacuación de caudales, de manera de controlar niveles de embalses, canales y ríos, así como también lo referido a sistemas de alarmas y otros.



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS: OBJETIVOS GENERALES DE LOS ENSAYOS

1. Verificar la capacidad para realizar las correspondientes funciones propias de los dispositivos de evacuación de caudales de las obras vinculadas a presas y embalses.
2. Comprobar la adecuada capacitación y la suficiente destreza del personal normalmente afectado a la operación de tales dispositivos



DE LOS ENSAYOS SURGEN  
REQUERIMIENTOS A LAS  
CONCESIONARIAS:

- Programación de tareas:  
estudios y obras
- Plazos para la realización de  
los mismos





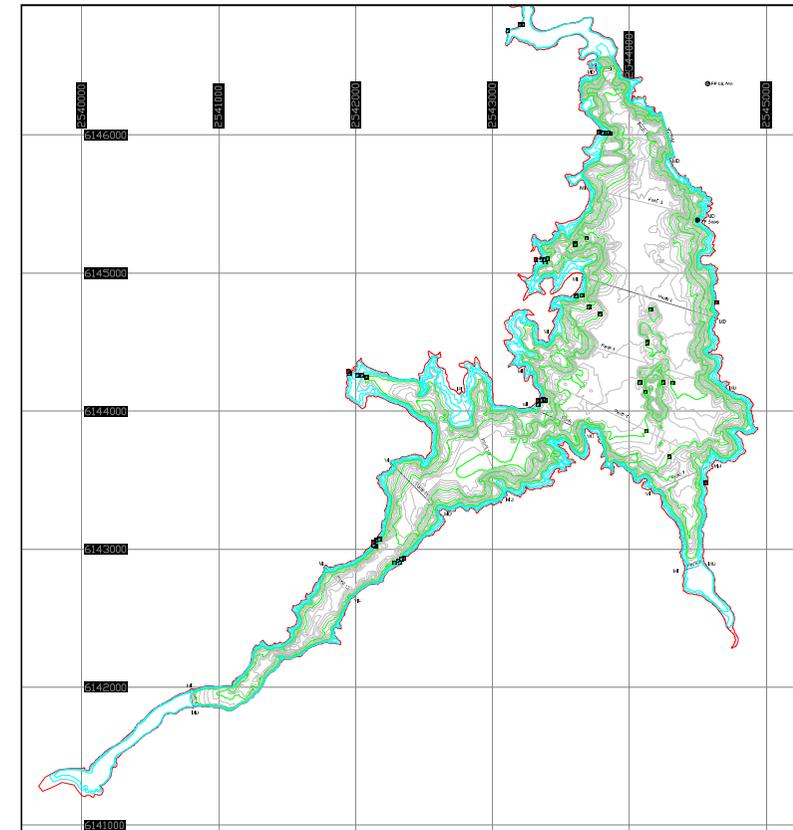
## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## ESTUDIOS BATIMÉTRICOS

- Los estudios batimétricos nos permiten conocer la distribución de los sedimentos y la pérdida de capacidad del vaso con la obtención de curvas cota volumen.
- Esto permite optimizar el manejo de las descargas profundas (Nihuil, Valle Grande), o el manejo de descarga de sólidos (Agua del Toro).
- Constituye un dato para los análisis de laminación de actualizaciones hidrológicas, para verificar la capacidad de los órganos de evacuación.

### ESTUDIOS BATIMÉTRICOS VASO EMBALSE VALLE GRANDE



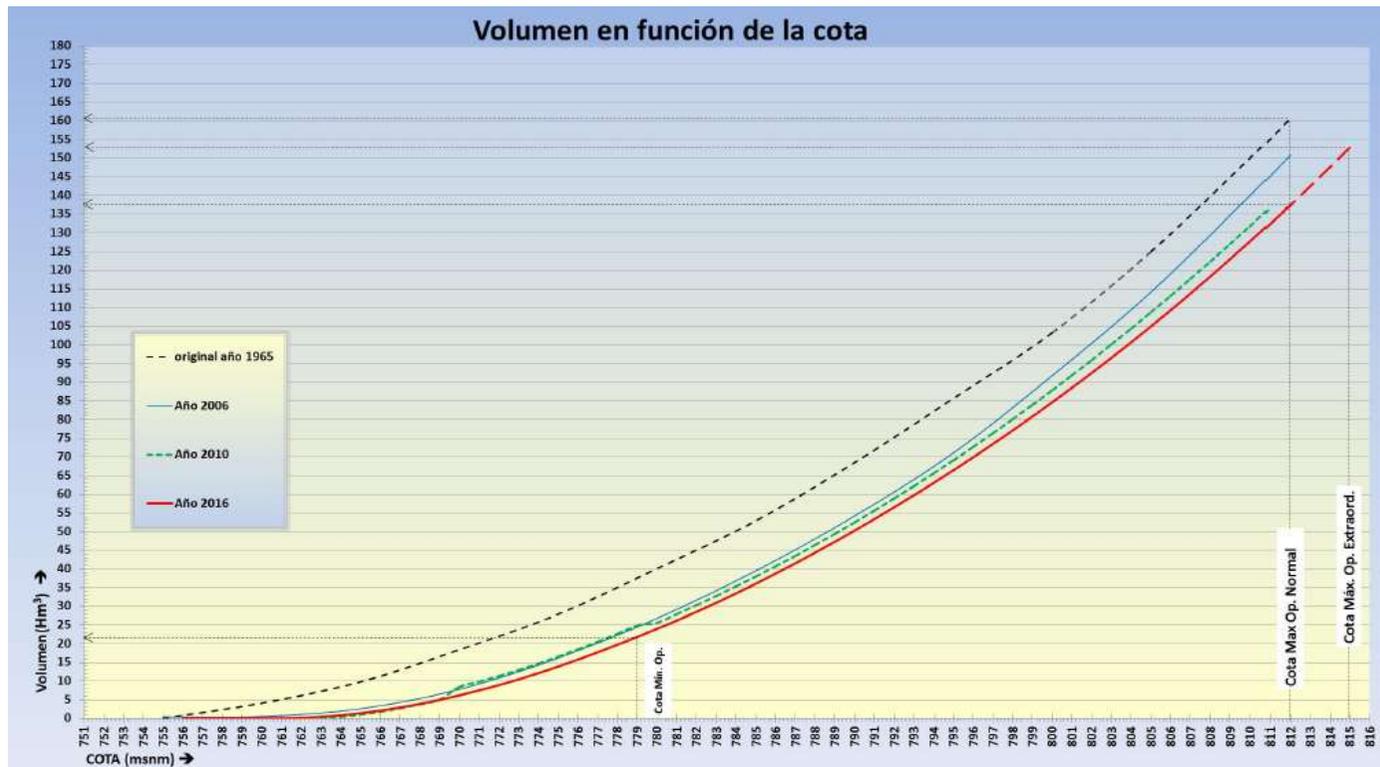


## 2º TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS OBRAS

## ESTUDIOS BATIMÉTRICOS

ULTIMA BATIMETRÍA REALIZADA EMBALSE VALLE GRANDE - AÑO 2016





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

# APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

## ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

### Archivo técnico

- Proyecto
- Construcción
- Operación

### Operación

- Revisión y actualización de criterios y parámetros de diseño y calculo
- Sistema de Emergencias Hídricas, PADE, Planes de Contingencia Operativa
- Manuales: Auscultación, Operación hidráulica
- Procedimientos: Gestión, Operación hidráulica, Medición de instrumentos

### Mantenimiento

- Obras Civiles
- Obras Electromecánicas
- Sistemas

### Comportamiento

- Evaluación del Comportamiento de las Obras Civiles: Inspecciones, Auscultación, Análisis, Informes periódicos
- Evaluación del Comportamiento de las Obras Hidroelectromecánicas: Inspección y Ensayos operativos, Control de parámetros de funcionamiento

### Auditorías Técnicas

- Identificar deficiencias o anomalías que puedan poner en peligro la seguridad pública
- Recomendar pasos a seguir con medidas correctivas



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

## OBRAS CIVILES

- Las Auditorías Técnicas consisten en visitas programadas de un Consultor Independiente de nivel internacional con probada experiencia, en la que se analiza el estado de conservación y mantenimiento, comportamiento estructural de la obra civil y de los órganos de seguridad.
- Se realizan reuniones Técnicas entre ORSEP, personal de la Concesionaria y el Consultor Independiente.
- ORSEP analiza las recomendaciones del Consultor Independiente, y en caso de considerarlas necesarias requiere su implementación.
- La frecuencia de las Auditorías Técnicas depende de la edad de cada obra y está establecida por el Pliego de Concesión.

EDAD	FRECUENCIA
A los 6 meses	1
Desde 1 año hasta 6 años	1 por año
Desde 6 años hasta 15 años	1 cada 3 años
Desde 15 años hasta 30 años	1 cada 5 años
Desde 30 años hasta 45 años	1 cada 3 años
Desde los 45 años	1 por año
Extraordinarias	A requerimiento



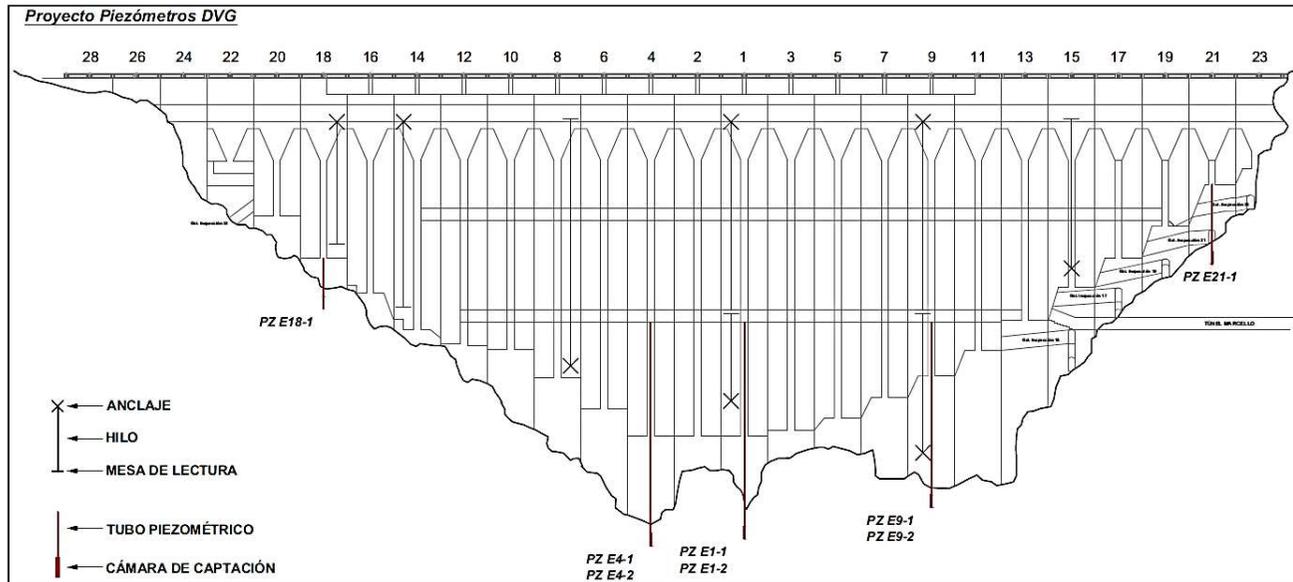


## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

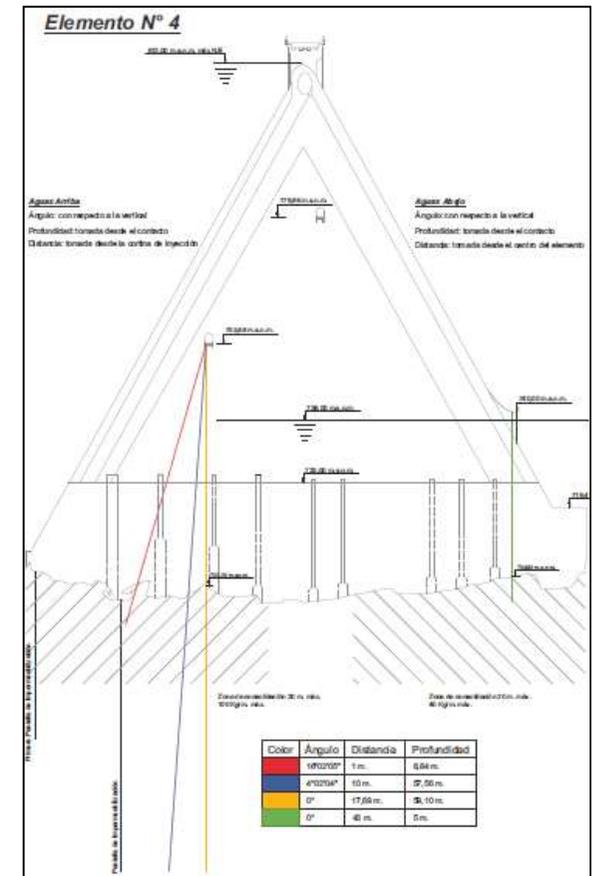
# AUDITORÍAS TÉCNICAS

## OBRAS CIVILES

### PROYECTO DE PIEZÓMETROS EN LA PRESA VALLE GRANDE



SE EJECUTARON 9 PERFORACIONES Y SE INSTALARON 9 PIEZÓMETROS





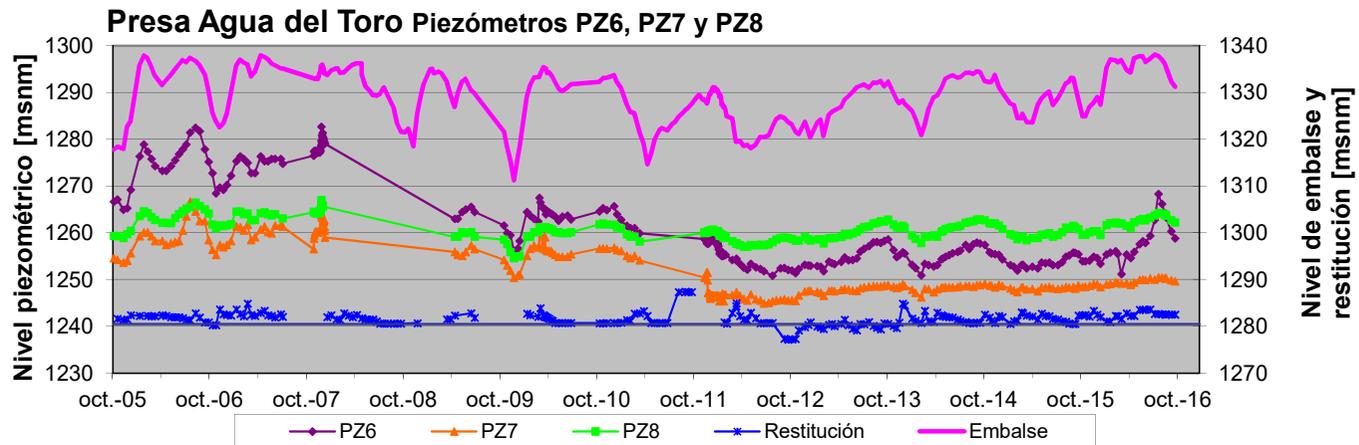
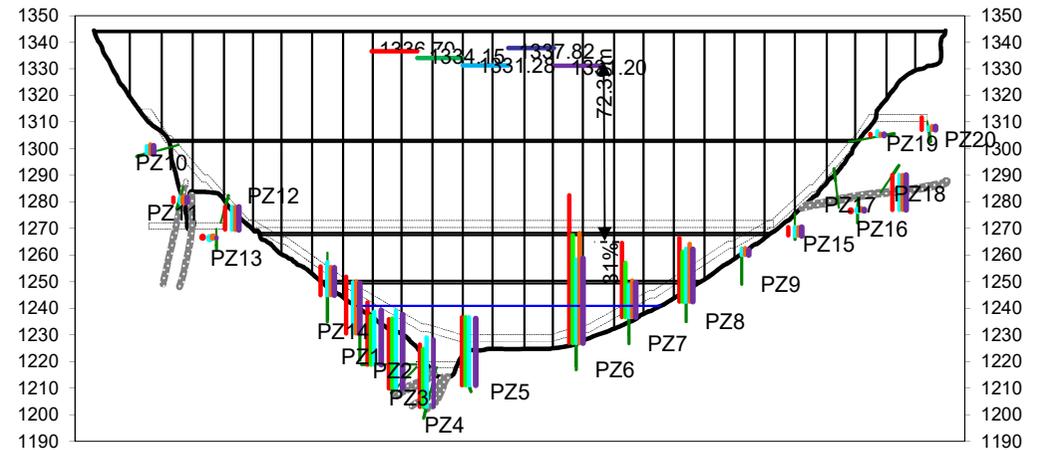
## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

### OBRAS CIVILES

DURANTE LA ÚLTIMA AUDITORÍA CIVIL REALIZADA EN EL AÑO 2016 A LA PRESA AGUA DEL TORO, ORSEP PLANTEÓ SU POSICIÓN SOBRE POSIBLES MEDIDAS REMEDIALES A LA PIEZOMETRÍA DE PIE DE PRESA.

CORTINA DE 11 PERFORACIONES PARA DRENAJES EJECUTADAS.



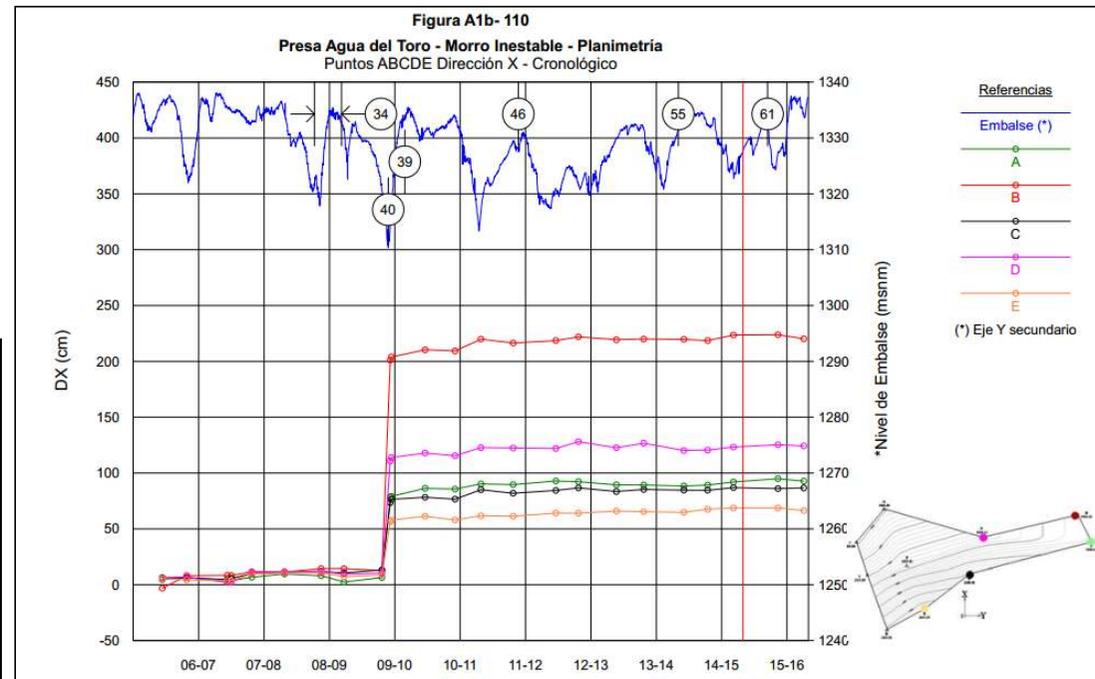


## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

## OBRAS CIVILES

DURANTE LA ÚLTIMA AUDITORÍA CIVIL REALIZADA EN EL AÑO 2016 A LA PRESA AGUA DEL TORO, ORSEP PLANTEÓ Y EXPUSO SOBRE LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA EN EL MORRO INESTABLE DE MARGEN DERECHA ANTE POSIBLES DESLIZAMIENTOS.



LA CONCESIONARIA PRESENTARÁ UNA PROPUESTA DE PROYECTO Y EJECUCION.



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

### AUDITORÍAS TÉCNICAS

#### OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS

DURANTE LOS AÑOS 2016, 2017 Y 2018 SE REALIZARON POR PRIMERA VEZ LAS AUDITORÍAS HIDROELECTROMECÁNICAS



Válvula del descargador de fondo de la presa Aisol.  
Ensayo de apertura hasta un 55% del total.  
Fuertes ruidos por cavitación e inundación por filtraciones.



Ensayo de Compuerta Cabecera  
Central Nihuil I



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

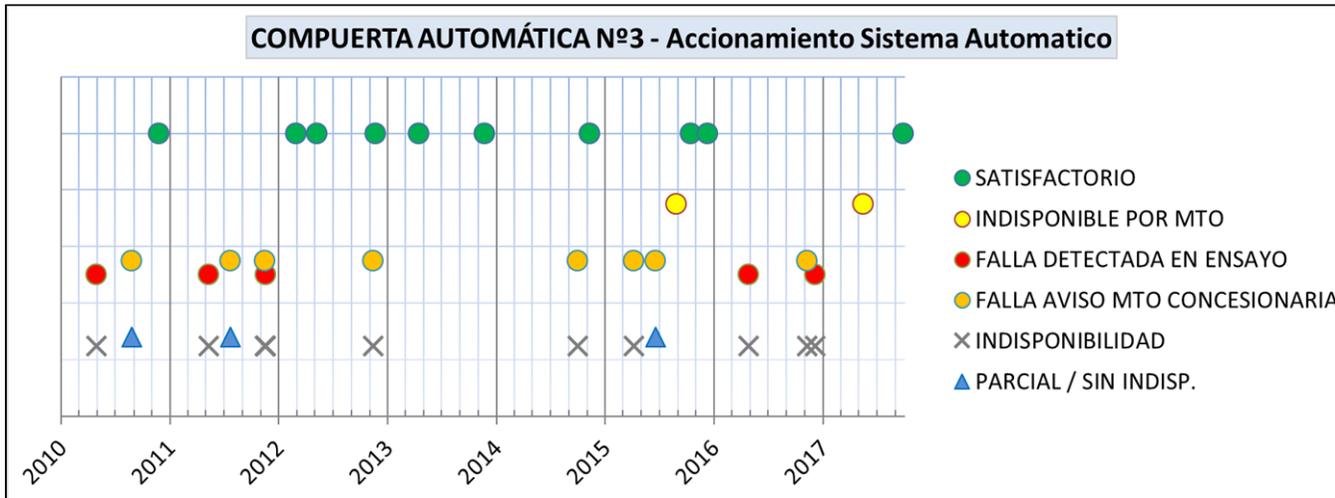
## OBRAS HIDROELECTROMECÁNICAS

DURANTE LAS AUDITORÍAS ELECTROMECAÓNICAS REALIZADAS EN EL AÑO 2017 ORSEP PRESENTÓ PLANILLAS PARA CADA COMPONENTE DE TODAS LAS PRESAS MOSTRANDO SU COMPORTAMIENTO EN LOS ULTIMOS AÑOS: MEJORAS EJECUTADAS Y EN PROCESO DE EJECUCIÓN

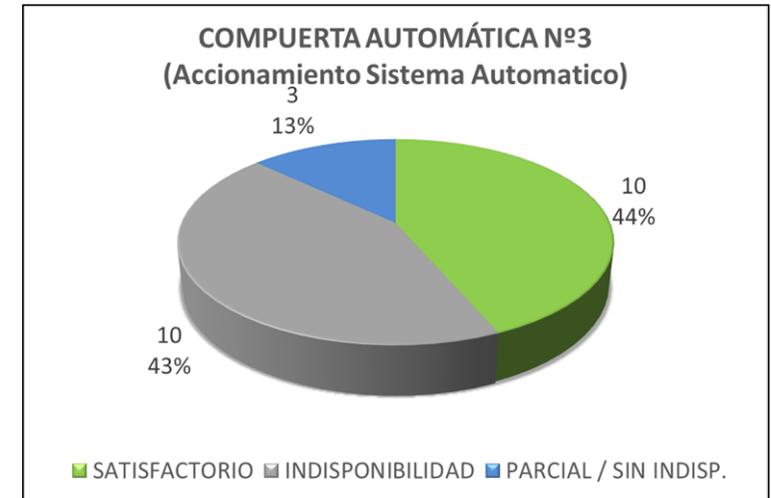
COMPORTAMIENTO COMPUERTA PRESA AISOL – SISTEMA NIHUIL

Nº ENSAYOS	15	SATISFACTORIOS	10	TOTAL DE FALLAS	13	FALLAS QUE GENERAN INDISPONIBILIDAD	10
		FALLAS DETECTADAS EN ENSAYO	5			FALLAS PARCIALES / SIN INDISP.	3
		FALLAS AVISO MTO CONCESIONARIA	8				

COMPUERTA AUTOMÁTICA Nº3 - Accionamiento Sistema Automatico



COMPUERTA AUTOMÁTICA Nº3 (Accionamiento Sistema Automatico)





## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS

### APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# AUDITORÍAS TÉCNICAS

CRONOGRAMA DE OBLIGACIONES CONTRACTUALES DE LAS CONCESIONARIAS																				
PRESA		Agua del Toro		Los Reyunos		El Tigre		El Nihuil		Aisol		C.H. Nihuil II		Tierras Blancas		Valle Grande		Ullum		
Año Referen.		1977 (1)		1980 (1)		1982 (1)		1947 (1)		1969 (2)		1968		1971 (2)		1964 (2)		1969 (3)		
Edad a 2012		35 años		32 años		30 años		65 años		43 años		35 años		41 años		48 años		43 años		
Actualizac. Sismica		----		1996		1996		2007		2003		----		2003		2007		----		
(4) Actualiz. Hidrologia		2009		2009		2009		2016		2016		2016		2016		2016		----		
		Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	Audit.	Batim.	
AÑOS	1996	■		■		■	■	■		■				■		■		■		
	1997																			
	1998	■		■		■	■	■		■				■		■		■		
	1999											■	■					(■)	■	
	2000	■	■	■		■		■	■	■		■	■	■		■		(■)	■	
	2001				■													(■)	■	
	2002	■		■		■		■		■		■		■		■		(■)	■	
	2003								■									(■)		
	2004								■	■								■		
	2005								■		■				■		■		■	
	2006		■						■						■		■		■	
	2007	■		■		■		■	■		■		■	■		■		■		
	2008								■		■		■	■		■		■		
	2009								■	■			■	■		■		■		
	2010	■	■	■	■		■		■		■		■	■	■		■		■	
	2011								■		■		■	■		■		■		
	2012								■		■		■	■		■		■		
	2013	■		■					■	(5)	■		■	■		■		■		
	2014		(5)				(5)		■		■		■	■		■	(5)	■		
	2015						■		■		■		■	■		■		■		
	2016	■		■		■		■	■		■		■	■		■		■		
	2017	(■)		(■)		(■)		(■)	(■)		(■)		(■)	(■)		(■)		(■)		
	2018		■			■		■	■		■		■	■		■		■		
	2019	■		■		■		■	■		■		■	■		■		■		
2020								■		■		■	■		■		■			
2021						■		■		■		■	■		■		■			
2022	■	■	■	■		■		■		■		■	■		■		■			
2023	■					■		■		■		■	■		■		■			
2024	■					■		■		■		■	■		■		■			

- (1) Comienzo llenado
- (2) Terminación de obra
- (3) Puesta en operación
- (4) Actualización cada 5 años
- (5) No se realizaron batimetrías
- Auditoría civil
- (■) Batimetría obra de toma
- Auditoría extraordinaria
- (■) Auditoria hidroelectromec



## 2° TALLER HISPANO – ARGENTINO DE SEGURIDAD DE PRESAS APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SEGURIDAD EN PRESAS EXISTENTES

# ASPECTOS DETERMINANTES EN LA SEGURIDAD DE PRESAS

## CONCLUSIONES

- Contar con una adecuada documentación conforme a obra, realizar las inspecciones visuales, las mediciones de auscultación y los ensayos del equipamiento hidroelectromecánico, constituyen las herramientas fundamentales y necesarias para evaluar el comportamiento hidráulico, estructural y operativo durante la vida útil de las presas.
- Realizar la revisión y actualización de los parámetros de diseño y cálculo tanto en los aspectos hidrológicos como sísmicos, el seguimiento de los resultados de la auscultación, las batimetrías en forma sistemática, el mantenimiento de manera continua y fiscalizada, la actualización, capacitación y ejercitación de los planes de acción durante emergencias, reducen la vulnerabilidad de las presas y de los habitantes aguas abajo de las mismas.
- La gran cantidad de información que se acumula como resultado de las tareas expresadas anteriormente constituye un valioso material para analizar el comportamiento de las presas, cuyo conocimiento es importante para desarrollar con mayor seguridad nuevos proyectos.
- Existen numerosas presas en el país que no cuentan con documentación conforme a obra, ni instrumentación de auscultación instalada o en adecuado funcionamiento, por lo que se dificulta considerablemente el análisis de su comportamiento y la detección temprana de posibles anomalías.
- El Organismo Regulador de Seguridad de Presas, con su labor de fiscalización continua, fortalece la seguridad de las presas bajo su jurisdicción con la aplicación de criterios de internacionales, regulando la acción de las empresas concesionarias en las tareas de auscultación, operación, mantenimiento y planificación.