



Comité Nacional Paraguayo



Unión de Ingenieros de ANDE

X SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
19, 20 y 21 de setiembre de 2012

Pintura de Compuertas Radiales del Vertedero Brazo Añá Cuá

Autores: Ing. Juan López Arce

Ing. Alfredo D. Arce Gómez

Sector Mantenimiento / Área Mecánica – Departamento Técnico.

ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA

Central Hidroeléctrica Yacyretá.

Tel.: (072) 222149 Int.: 3659

(072) 222149 Int.: 3667

Paraguay

RESUMEN

Para propiciar el cierre del brazo Añá Cuá y subsecuente regulación del caudal a erogar por ese cauce; se construyó la presa, con dieciséis (16) compuertas radiales. A veinte años de funcionamiento, es imprescindible la realización de trabajos de protección de sus superficies metálicas. Por las limitaciones técnicas al cual quedó condenada estas instalaciones, se lanzó una primera etapa de los trabajos de protección superficial, consistente en la pintura de las superficies no submersas, aprovechando todavía el llenado paulatino del embalse.

Por desencuentros administrativos y de auditoria se aplaza la realización de estos trabajos, llevándolo al encuentro de otras variables imprevistas, con los cuales actualmente se debe lidiar. Una vez completado el llenado del embalse a cota: 83 m.s.n.m, se tiene casi en forma permanente, un rebalse de agua importante sobre las compuertas radiales; a más de sumarse a la pulverización (spray) que deja el vertimiento obligatorio de 1.500 m³/s. (caudal ecológico – Sistema de Tratamiento y suministro de agua potable a la ciudad de Ayolas).

Debido a las exigencias que le imponen las Especificaciones Técnicas para la preparación de las superficies metálicas y aplicación del sistema de pinturas, aún no se ha realizado este trabajo; por razones medio ambientales – excesiva humedad - en las superficies a tratar.

PALABRAS CLAVES

Compuerta Radial, caudal ecológico, Embalse, Especificación Técnica, medio ambiente.



INTRODUCCIÓN.

Obras Principales

Vertederos

- **General**
- El Complejo Yacyretá cuenta con dos vertederos, denominados: Vertedero Brazo Principal y Vertedero Brazo Aña-Cuá, ubicados ambos, en la Isla Yacyretá.
- Son del tipo convencional a lámina guiada equipados en sus crestas con compuertas radiales.

Obras Principales

Vertederos

- El primero se encuentra ubicado cerca de la margen derecha del Brazo,Principal , entre la Central y la Presa de Cierre del Brazo principal
- El segundo se encuentra ubicado en la margen izquierda del Brazo Aña-Cuá, a continuación de la Presa Isla Yacyretá.



Obras Principales

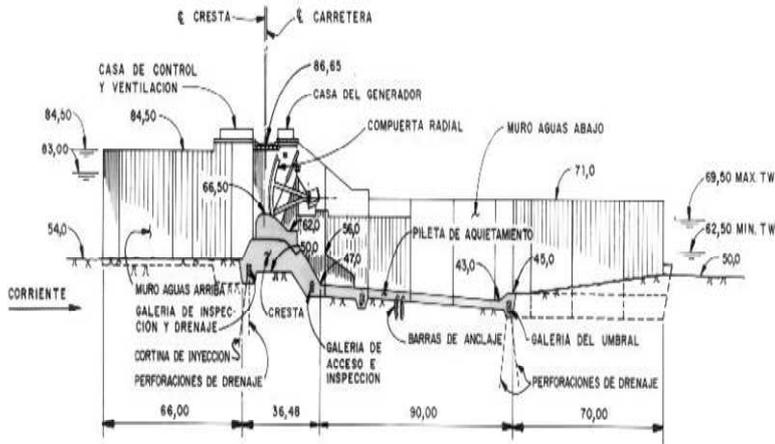
Vertederos

- **Vertedero Brazo Aña Cuá**
- Dispone de 16 compuertas radiales de 15 m de ancho y 16,50 m de altura, son operadas con servomotores hidráulicos.
- La cresta vertedora está a cota 66,50 msnm.
- La pileta de aquietamiento tiene un ancho de 304 m y una longitud de 90 m.

Obras Principales Vertederos

TIENEN EN CONJUNTO, UN CAUDAL CON CAPACIDAD DE DESCARGA DE 34.000 M³/S CON EL EMBALSE A SU NIVEL NORMAL, COTA 83,00 Y SOBREELEVADO A COTA 84,50 LA CAPACIDAD DE AMBOS VERTEDEROS ES DE 95.000 M³/S IGUAL AL PICO DE LA CRECIDA MÁXIMA PROBABLE (CMP).

X SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
19, 20 y 21 de setiembre de 2012



Vertedero Brazo Aña Cuá - Sección Longitudinal





1. Licitación Pública N°: 405

”Pintura de las partes secas de las compuertas del vertedero Brazo Añá Cuá del Complejo Hidroeléctrico Yacyretá”

Se lanza el concurso con esta denominación, para la participación de empresas nacionales para la realización de este trabajo. Dentro del plazo estipulado, se presentan varias empresas con sus ofertas. La empresa C.I.E.S.A, que presenta todas las documentaciones requeridas, acredita la capacidad Técnica, Jurídica y Económica/ Financiera, se adecua a las pretensiones de la E.B.Y, sale adjudicada para la realización de este trabajo.

1.1 Objeto y Alcance de la Licitación Pública.

El objeto de la Licitación Pública, es la contratación de los trabajos de reparación de zonas dañadas de la pintura y el repintado completo de las partes secas (aguas abajo) de las diez y seis (16) compuertas del Vertedero Brazo Añá Cuá del Complejo Hidroeléctrico Yacyretá. Los trabajos incluyen, la parte interior del escudo, los brazos, servomotores, muñones, casetas y todos los componentes de aguas debajo de las compuertas, excluyendo de las mismas solamente el escudo de aguas arriba.

El alcance consiste en el suministro de todos los materiales permanentes necesarios para la ejecución de las tareas (pinturas, solventes, bulonería, etc.), provisión de toda la mano de obra común y especializada, equipos, elementos, consumibles, insumos, etc., y todos los materiales y trabajos necesarios para realizar la reparación de zonas dañadas de la pintura y el repintado de las partes secas de las compuertas, a ejecutar de acuerdo a las condiciones y especificaciones también la cobertura de seguros y garantías inherentes al servicio contratado.

2. Zonas de Trabajo

Los trabajos se realizarán a la intemperie, en el Vertedero del Brazo Añá Cuá, distante 14 Km., de la Central Hidroeléctrica, con las Compuertas montadas en su sitio y en posición cerrada, pudiendo disponerse de hasta tres compuertas en forma simultánea, las demás compuertas en posición abierta, se dispondrá de las compuertas según las condiciones hidrológicas y de generación al momento de la ejecución de los trabajos. Para la realización del mismo el contratista se instala en la zona de obra en donde monta un obrador en donde dispone de un depósito zonal, parcial y transitorio para sus equipos, herramientas y materiales con sus respectivas medidas de seguridad

Inicialmente estaba previsto realizar los trabajos de mantenimiento sobre las superficies metálicas, solamente hacia el lado no sumergido, aprovechando el llenado sucesivo por etapas del embalse.

Desde el lanzamiento del concurso a los oferentes hasta la firma del contrato ha venido tropezando con diferentes dificultades que fueron subsanándose sistemáticamente. Una vez que se consiguió poner en andamio efectivo el proyecto



X SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
19, 20 y 21 de setiembre de 2012

desde el concurso de precios, la comparación de ofertas, adjudicación y firma del contrato respectivo, todavía se estaba a tiempo último, antes de completarse el llenado del embalse.

El cambio de gobierno y por ende los sucesivos cambios de administración por la que atraviesan las instituciones como la nuestra- altamente politizada- trae aparejado el pseudo-control sistemático sobre todo lo actuado del administrador saliente, paralizando toda actividad hasta tanto sean controladas y liberadas para la firma del contrato respectivo, a esas alturas (transcurrieron cerca de un año y medio), ya se había completado el llenado del embalse a cota definitiva 83 m.s.n.m.

Anuncios rimbombantes de sorprender y encontrar lo medular mismo de la corrupción en el manejo de estos contratos son lanzados para posteriormente concluir que “todo estaba bien”; que se necesitan de “obras” para combatir la “desocupación”, la “pobreza”. Todos estos aderezos contribuyeron para la complicación innecesaria de un trabajo por demás simple de ser ejecutado.

Las instalaciones del Vertedero del Brazo Añá Cuá cuentan con diez y seis (16) compuertas radiales como decíamos para permitir erogar las aguas de este brazo del río Paraná, riega las costas de la ciudad de Ayolas en el Dpto. de Misiones, la planta de tratamiento y distribución de agua se surte del mismo aparte de alimentar un interesante ecosistema.

En principios del proyecto, este tramo del río; fue centro de arduas discusiones desde dejarlo seco a permanecer con un caudal mínimo, llamado caudal ecológico de 1.500 m³/s para atender en lo mínimo, las necesidades antes mencionadas.

Ante una crisis energética de la Argentina, el caudal ecológico de 1.500 m³/s se llevó a caudales más que mínimos admisibles, aproximadamente de 800 m³/s por un periodo suficiente en que la falta de caudal en el cauce llegó a hacer estragos, porque existe un caudal en que el intercambio de oxígeno y lavado de los diferentes perfiles de fondo del río son aceptables si no se satisfacen esos niveles mínimos, no existe intercambio de oxígeno suficiente y el estancamiento de agua produce la descomposición y aparición de mohos y hongos, se siente un olor y sabor bastante desagradables en el agua, que hacen que la calidad de la misma se degrade hasta niveles peligrosos para la salud de la población

Decíamos que contaba con limitaciones técnicas estas instalaciones cuando nos referíamos a la imposibilidad de contar con la ayuda de una grúa de 200 Tn. para colocar las ataguías y aislar completamente la compuerta y minimizar el efecto del oleaje el oleaje sobre las compuertas, causada por el viento norte predominante.

Hacia aguas abajo el efecto es menor pero el problema de colocación de ataguías es mayor, por la distancia de operación de la grúa. El efecto spray podría ser controlado



X SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
19, 20 y 21 de setiembre de 2012

armando un cubículo con ambiente controlado (resistencias con calefacción, carpas, estructura reticular, etc.

Para minimizar el efecto de las olas se pretende colocar, conforme al diseño esquemático, una ataguía (la más liviana, de 16 Tn.), mantenerla suspendida semi ahogada con 2,69 m. sumergida, quedando en el aire 1,00 m. aproximadamente, quedando así como un rompeolas.

Esta posibilidad se ensayó con un modelo reducido, dando resultados satisfactorios razón por la cual nos entusiasma la idea.

Aguas abajo se montaron íntegramente andamios con estructura tubular y tablonos para facilitar el desplazamiento por toda la compuerta esperando la oportunidad para el trabajo de arenado y pintura.

3. Conclusión.

Organizativamente, nuestras instituciones son muy permeables y frágiles, no existe un órgano rector de administración y control desde donde sean canalizadas y realizadas las auditorias sin perjuicio del avance efectivo de los trabajos a realizarse a través de Licitaciones lanzadas.

Actualmente estamos parados en la realización de los trabajos de arenado y pintura de las compuertas del Vertedero Añá Cua, por situaciones completamente ajenas a las variables propias que presentaban este emprendimiento. Dos fueron los motivos gravitantes para encontrarnos en esta situación, primeramente en la adjudicación y firma del Contrato respectivo y segundo, coincidencia con el cambio de gobierno por ende de administración que trajo aparejado todos los controles y auditorias, que al final no arrojaron nada.

4. Bibliografía.

- (1) Consorcio Metanac-C.I.E, *Manual de Operación y Mantenimiento*. Compuertas Radiales, 1.988/90.
- (2) ATB Calderería, *Planos conforme a Obra*, Compuertas Radiales Aña Cuá, 1.990
- (3) Industrias Pescarmona IMPSA, *Manual de Operación y Mantenimiento*. Compuertas Radiales Vertedero Añá Cuá, 1.990.

X SEMINARIO DEL SECTOR ELECTRICO PARAGUAYO - CIGRÉ
19, 20 y 21 de setiembre de 2012

