

EMPLEO DE GEOCONTENEDORES EN LA PROTECCIÓN DE LA TORRE 465 DE LA L.A.T. YACYRETA - RESISTENCIA

Alberto Dal Farra

Presidente Coripa S.A.

Virrey Del Pino 2458 Ciudad Autónoma de Buenos Aires – 011 4576 3888-

E-mail: adalfarra@coripa.com.ar – Web: www.coripa.com.ar

Introducción

El empleo de geocontenedores en la protección de la fundación de la Torre 465, parte de la Línea de Alta Tensión de 500 KV Yacyretá-Resistencia, aporta nuevas experiencias en la aplicación de estos materiales en obras de defensa de costas.

La Torre 465 se emplazó sobre la punta de la cola de la isla Guáscara, en el Km. 1220 del río Paraná, en un tramo del mismo que se caracteriza por ser geomorfológicamente muy activo. La erosión de las márgenes de la isla, que se agudizó en los últimos años, produjo el angostamiento y retroceso de su cola. Esto debilitaba el empotramiento de los pilotes sobre los que se funda la Torre, exponiéndolos además a la acción hidrodinámica de la corriente y al riesgo de colisión con las embarcaciones. Simultáneamente al confluir el riacho Guáscara con el río Paraná se desarrolla un abrupto escalón de fondo que mantenía activa una hoya erosiva a su pie, con tendencia a profundizarse y acercarse a la Torre.

Sucesivos relevamientos batimétricos realizados por EVARSA para Yacylec S.A., operadora de esta L.A.T., y Transener S.A., evidenciaban la progresión de estos fenómenos. Por ello, Yacylec S.A. encargó a los Ings Angel N. Menéndez y Carlos A. Pelliccia el estudio del problema. Estos primero produjeron un diagnóstico sobre su evolución y recomendaciones para su control, para luego desarrollar el anteproyecto de una obra de protección. Este contemplaba la ejecución de espigones sobre cada brazo del Paraná, que se materializarían con piedra sobre un reducido núcleo de geocontenedores, y un relleno de la base de la Torre mediante un refulado libre de arena, protegido por una capa de piedra sobre un geotextil.

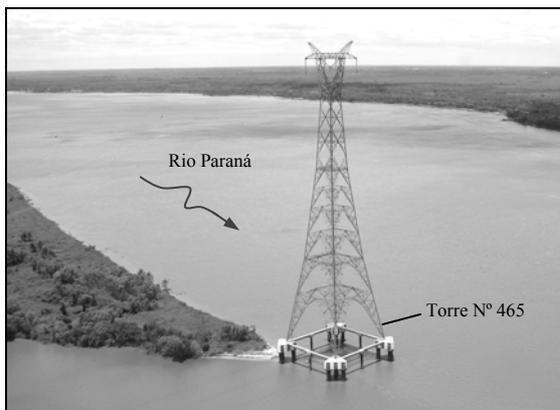


Figura 1.- Vista de la Torre Previa al Inicio de la Obra.

Descripción de la Obra

Los trabajos le fueron adjudicados a CORIPA S.A. en agosto de 2007, quien se encargó de realizar su proyecto ejecutivo con la colaboración de los Ings D. Berrilio, H. J. Hopwood y J.C. Vertematti.

El proyecto realizado mantuvo los objetivos y los lineamientos del anteproyecto, pero introdujo modificaciones a su diseño, y en especial en su resolución constructiva (adoptando GeoTubos® de gran diámetro tanto en los espigones como en una estructura anular que confinaría la arena refulada)

La obra se ejecutó en 9 meses (abril a diciembre de 2008), en cinco etapas constructivas, las primeras cuatro de las cuales se realizaron de modo complementario y progresivo: 1°) instalación de mantas-base (geotextiles pre-armados colocados sobre el lecho), 2°) ejecución de espigones (con GeoTubos® superpuestos de 1,60 m de altura y longitudes entre 10 y 20 m, confeccionados con geotextiles tejidos PlusTex HLT tipo 80/80 y 110/110), 3°) construcción de estructura de confinamiento (empleando geocontenedores similares dispuestos anularmente, también rellenos in situ, pero colocados escalonadamente a medida que se rellenaba el recinto que formaban), 4°) relleno del recinto (con arena refulada desde un barco), y 5°) coraza de protección (materializada por un enrocado que cubría los espigones y la estructura de confinamiento, y se extendía al pie de los espigones y sobre el relleno de arena).

La realización de los trabajos exigió resolver importantes desafíos. La obra se encontraba en medio del río, a 1000 m de la costa correntina donde se estableció el obrador, una zona de acopio y un embarcadero, y sin posibilidades de realizar tareas o instalaciones sobre la isla para mitigar el impacto sobre la misma. Los trabajos se debieron realizar mayormente bajo agua, con mínima o nula visibilidad para los buzos, diferencias de nivel del río mayores a 2,5 m, y velocidades de hasta 1,3 m/s aproximadamente. A su vez, las cotas del lecho variaban constantemente por erosión o sedimentación constituyendo la principal fuente de imprevisibilidad de la obra.

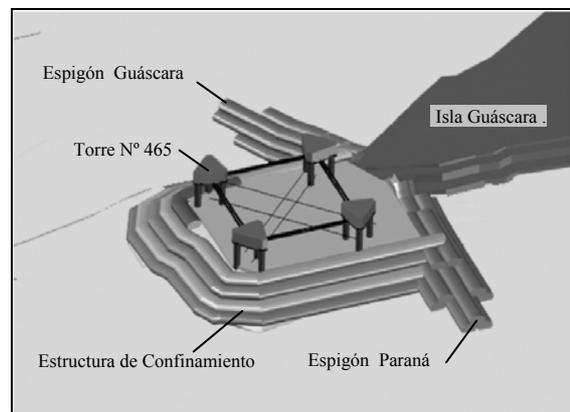


Figura 2.- Esquema de Disposición de los GeoTubos®.

Resolución de Problemas

Estos desafíos, así como otros contratiempos constructivos, pudieron ser enfrentados gracias a los cambios realizados inicialmente al anteproyecto, aunque durante el desarrollo de los trabajos obligaron a realizar otras modificaciones al proyecto para adaptarlo a las reales condiciones de ejecución de la obra. Todos estos cambios debieron ser realizados sin que la obra perdiese su eficiencia, ni se alterasen los costos y los plazos comprometidos. Esto fue posible por varias razones. La más importante de ellas es la versatilidad de la tecnología adoptada, empleándose GeoTubos® no solo de longitudes variables según las necesidades de la obra, sino también con resistencias y accesorios que permitían adaptarlos a los diferentes problemas y escenarios que se presentaban. Además Coripa S.A., por su condición de proveedor de estos productos, podía en escasos días realizar el diseño, cálculo y confección de las modificaciones que la obra demandaba, contando con la disponibilidad local de los materiales que se requerían. No menos importante fue la coordinación lograda entre Comitente, Proyectista y Contratista, indispensable en este tipo de obras hidráulicas donde las condiciones de proyecto varían durante la ejecución de los trabajos.



Figura 3.- Relleno de GeoTubo®.

Evaluación de Resultados

Una nueva batimetría realizada por EVARSA en febrero de 2009, inmediatamente después de finalizada la obra, confirmó la deposición de material alrededor de la isla y una situación estable en la hoya erosiva aguas abajo de la misma. Debe recordarse que el objetivo final de la obra es “tratar de reconstruir la punta de la isla para volver a dar abrigo a la Torre”, ya que por la escala de la intervención no puede influir significativamente sobre la actividad morfológica del río. Por ello, y tal cual lo recomiendan los Ings Menéndez-Pelliccia en su estudio, se “debe efectuarse un seguimiento continuo para registrar y analizar su evolución.”

De tal seguimiento puede surgir la conveniencia de futuras acciones complementarias tendientes a prolongar y asegurar el éxito de los trabajos realizados. Con ese fin, y aprovechando la experiencia brindada por estos trabajos, se podría disponer la ejecución de nuevos espigones aguas arriba, e incluso prolongar los ya realizados, tarea que se vería facilitada por estar constituidos sus núcleos con geocontenedores.



Figura 4.- Vista de la Obra Finalizada.

Conclusiones

- 1) La necesidad de obras de protección en infraestructuras sobre tramos fluviales activos, o en su defecto, el control de las consecuencias que su ausencia origina.
- 2) El empleo de geocontenedores de diferentes características permitió diseñar y ejecutar un proyecto complejo, destinado a defensa y reconstrucción de costas.
- 3) La flexibilidad operativa y las adaptaciones requeridas fueron posibles por la versatilidad que presentó el uso de geocontenedores.
- 4) La disponibilidad de geosintéticos, más la posibilidad de calcular y confeccionar localmente los geocontenedores permitió su provisión en plazos reducidos.
- 5) El desarrollo óptimo de obras con condiciones de proyecto variables requiere un fuerte trabajo en equipo entre Comitente, Proyectista, Dirección de Obra, Contratista y Proveedor.
- 6) Las obras sobre tramos fluviales activos, requieren un seguimiento planificado para controlar su comportamiento y detectar la necesidad de acciones que aseguren o prolonguen su éxito.

Referencias

- 1) **EVARSA** “Relevamiento batimétrico Km. 1220 Paraná Superior” / Enero 2003 – Junio 2004 – Agosto 2005 – Noviembre 2006 – Febrero 2007 – Agosto 2007 – Enero 2008 – Agosto 2008 – Febrero 2009
- 2) **Minetti, J. C., Werlen, M. E.** (2005) “Erosión en zona de confluencias”
- 3) **Menéndez, A.N., Pelliccia, A.C** (2006) “Diagnostico sobre la evolución morfológica de la cola de la isla Guáscara y recomendaciones para su control”
- 4) **Menéndez, A.N., Pelliccia, A.C** (2007) “Obra de protección de la cola de la isla Guáscara”
- 5) **Coripa - Oficina Técnica** (2007) “Obra de Protección Torre 465 – Proyecto Ejecutivo”