



# Protección Litoral - Espigones

Cayeux-sur-Mer | Francia



La costa de Bas Champs situada cerca de la ciudad de Cayeux-sur-Mer en la Bahía de Somme (Picardie), ha sufrido durante mucho tiempo una fuerte erosión de sus playas, que forman la única barrera natural frente a la acción del océano en una región con escasa elevación y que se extiende aproximadamente sobre 4300 hectáreas.

El proyecto consistió en diseñar y construir 24 nuevos espigones costeros, dando continuidad a las 80 estructuras de protección existentes, y al mismo tiempo aumentar el aporte de material para estabilizar y regenerar la playa entre Amersud y el norte de la ciudad de Cayeux (aprox. 2.2 Km.). La construcción de estos nuevos espigones en el paseo marítimo de Cayeux protegerá la playa de la erosión y junto con el aporte de árido natural, formará una barrera cuya misión es evitar la potencial inundación de la ciudad.

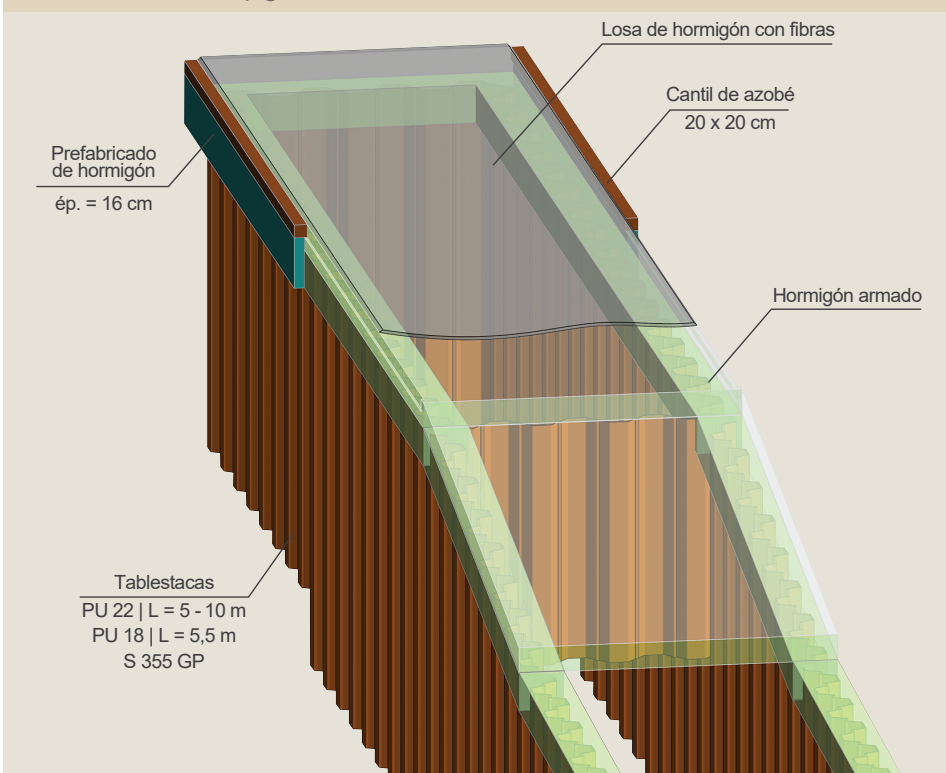
Para garantizar el éxito de este proyecto a largo plazo, será necesario llevar a cabo labores de mantenimiento regularmente, que incluirán la recarga de la playa.

Los espigones se construyeron con tablestacas de acero de **3.8 a 10.0 m** de longitud. Se utilizaron las secciones **PU 12, PU 18 y PU 22** en la calidad **S 355 GP**. Sobre estas tablestacas se colocó una viga cantil de hormigón armada decorada con una viga de madera (Azobé).

Previamente a la construcción de los nuevos espigones, se realizó una recarga de aproximadamente 250.000 m<sup>3</sup> de áridos a lo largo de toda la playa. Tras la construcción de cada espigón, el contratista procedió a rellenarlos con grava hasta garantizar un perfil estable que permitiera una buena progresión de los trabajos. Esta labor se adjudicó a una empresa local.

Los 24 espigones nuevos están situados a lo largo de la playa de Cayeux, distanciados unos de otros de 90 m.

Modelo 3D de un espigón doble





## Protección Litoral - Espigones Cayeux-sur-Mer | Francia

Cliente: Sindicato mixto Baie de Somme Grand Littoral Picard (SMACOPI)

Ingeniería y diseño: SOGREAH (Artelia)

Empresa de hincas: SARL Revet TP

### Tablestacas

PU 12	3,8 - 5,5 m	S 355 GP	25 t
PU 18	5,5 m	S 355 GP	163 t
PU 22	5,0 - 10,0 m	S 355 GP	2 130 t

Total: 2 318 toneladas de tablestacas

Los 6 últimos van progresivamente reduciendo su longitud hasta integrarse con el perfil costero existente.

Los espigones tienen entre 85 y 90 m de longitud, con una anchura de 90 cm, exceptuando los 3 espigones dobles con una anchura de 5,16 m. Uno de éstos 3 se ha diseñado como rampa de acceso al agua, y otro permite el acceso a peatones y personal de salvamento marítimo, mientras que el último de ellos debe resistir el avance de la erosión en su cara norte.

Los espigones simples consisten en una pantalla de tablestacas coronadas con una viga cantil, y los espigones dobles son un pequeño dique vertical compuesto de dos pantallas de tablestacas con una viga de coronación que las une en su parte superior.

La hincas se realizó con un **vibrador ICE 28RF** (sin resonancia), con un momento excéntrico variable entre 0 y 28 kgm y una fuerza centrífuga entre 0 y 160 kN. Durante la ejecución se realizó un seguimiento acústico tanto en tierra como en mar, para garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación medioambiental relativas a las molestias

causadas por el ruido especificadas en la licitación. Esto limitó el nivel de ruido a 85 dB (A) a 40 m de la fuente. Si se hubieran rebasado esas medidas, hubiera sido necesario implementar medidas de reducción de ruido. Por este mismo motivo, se decidió utilizar elementos no metálicos para aquellas áreas de la guía de hincas en contacto con las tablestacas.

Durante su vida útil, las tablestacas estarán sometidas a una fuerte acción de oleaje y a la abrasión producida por los áridos. La oficina de diseño de SOGREAH (Artelia), que llevó a cabo el prediseño de los espigones, y el contratista final se encargó de los cálculos de detalle de acuerdo con los estándares europeos y franceses actuales (Eurocódigo 7, NF P 94-282, etc.). En el diseño se consideró para **una vida útil de 30 años** una reducción de 3,5 mm del espesor de la sección en cada cara, es decir un total de 7,0 mm sin considerar ninguna protección adicional.

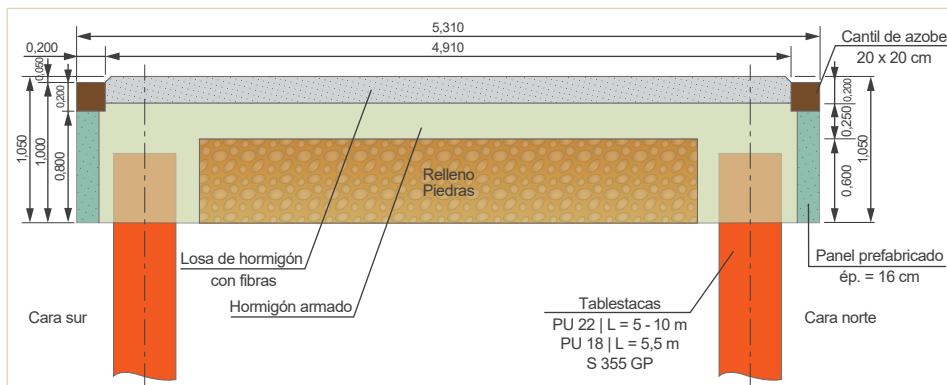
Las tablestacas se entregaron en varios lotes entre enero y octubre de 2014. Cabe señalar que las condiciones de la licitación limitaron significativamente los trabajos durante el verano de 2014.

Los espigones se inauguraron en junio de 2015 y el proyecto se completó e inauguró oficialmente según lo previsto en diciembre de 2015.

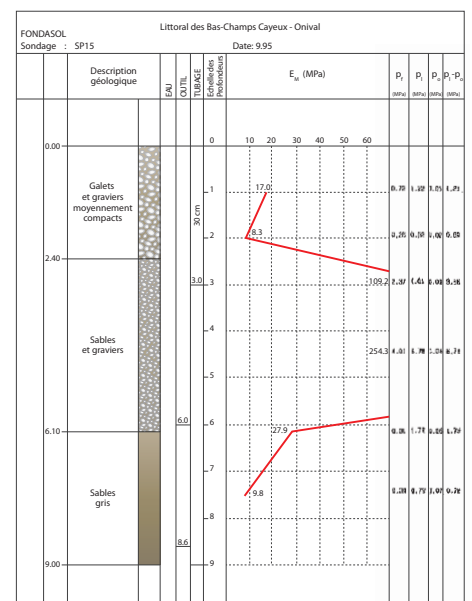
El presupuesto de la obra fue de 18 millones de euros, financiados parcialmente con Fondos Europeos del programa FEDER.

### Nota

Un espigón es una estructura hidráulica rígida, similar a un dique vertical, construida en la orilla del mar o río, perpendicular a la costa o a las márgenes del río, que sirve para frenar las corrientes de agua y por tanto para limitar el transporte de sedimentos que pueden causar una fuerte erosión de costas y riberas.



Sección transversal tipo de un espigón doble



ArcelorMittal Commercial RPS S.à r.l.

Tablestacas | 66, rue de Luxembourg | L-4221 Esch-sur-Alzette | Luxembourg

T (+352) 5313 3105 | sheetpiling@arcelormittal.com | sheetpiling.arcelormittal.com