



## OBRA DESTACADA

### ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Y PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE OBRA CIVIL

www.payeringenieria.com



## REHABILITACIÓN DE OBRA CIVIL

Estudio de patologías observadas y solución, en un muro del Liceo Alkartasuna en Beasain

El muro del patio del Liceo Alkartasuna de Beasain había sufrido un desplome de 20° a consecuencia de un mal diseño y una mala gestión de la recogida de aguas.

Constituyendo el último paramento vertical contra el terreno, con 6/7 m de altura, se encontraba girado hacia el patio, habiendo desarrollado vuelco, de 15 grados en la parte baja, y de unos 30 grados en el resto, el hormigón estaba fisurado, con al menos cuatro fracturas, una de ellas vertical y el resto formando unos 45 grados. Existía además una importante fractura horizontal, a 2 m del suelo y el muro se encontraba desprendido del trasdós en un tramo de aproximadamente 20 metros.

El muro se encontraba agotado y con riesgo de derrumbe, siendo su causa la inexistencia de medidas de impermeabilización que garantizaran la no acumulación de aguas en el trasdós, o en su caso, medidas de drenaje eficaz de las aguas que alcanzaran el mismo.

De entre las alternativas de rehabilitación barajadas se optó por el recrecido de la sección de muro, con armado y anclaje suficiente adecuándolo a las solicitaciones a las que se veía sometido, así como dotarlo de las medidas de impermeabilización y drenaje necesarias.

[Figura encabezado].- Muro durante el proceso de rehabilitación en el que ejecutó un recrecido anclado del muro existente mediante tramos de hormigón prefabricado.



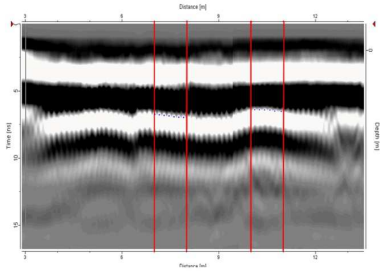


# OBRA DESTACADA

## ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Y PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE OBRA CIVIL

www.payeringenieria.com

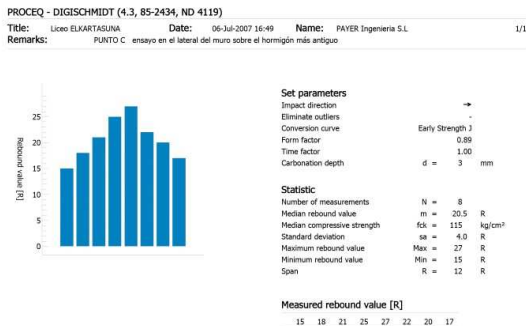
### ESTUDIO DE LAS PATOLOGÍAS Y PROYECTO DE REHABILITACION



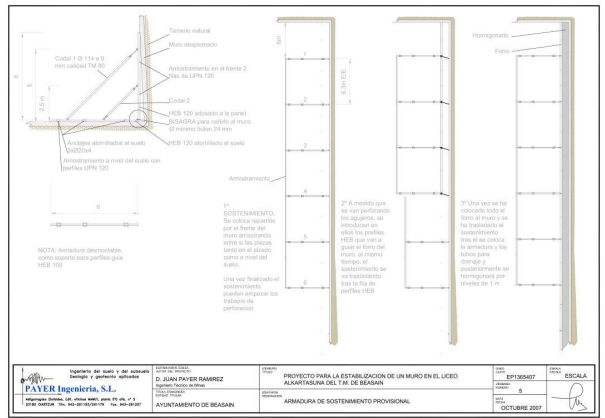
INGENIERÍA DEL SUELO Y DEL SUBSUELO  
**PAYER Ingeniería, S.L.**  
 Ingeniería Geotécnica, Geotécnica Especial, Geotecnia y Geotecnia Espaciales  
 C/Alfonso XIII, 104 - 28014 MADRID - Tfn. 902-201162/201179 Fax. 902-201207

[Fig. 1].- Localizando mediante georadar la ubicación y cuantía de las armaduras.

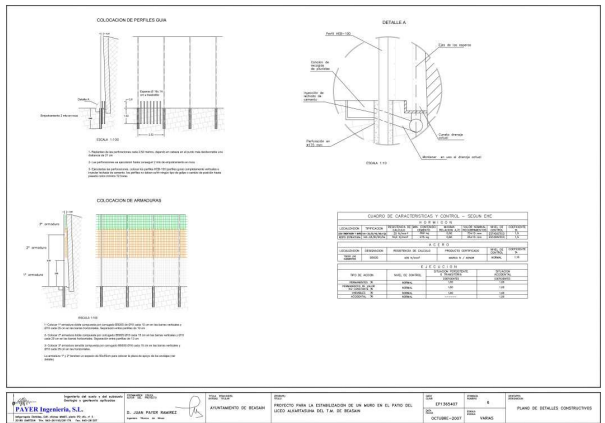
Para la diagnosis del estado del muro y su perdurabilidad se realizaron por una parte un ensayo con georadar que arrojó el resultado de armaduras insuficientes y un estudio de esclerometría que igualmente corroboró el estado de agotamiento del muro.



[Fig. 2].- Esclerometría realizada al hormigón del muro.



[Fig. 2].- Diseño del contrafuerte para el sostenimiento provisional.



[Fig. 4].-Plano de detalles constructivos del proyecto de rehabilitación.

### EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS PROYECTADOS

De una manera resumida las obras que se proyectaron y ejecutaron para su rehabilitación fueron:

- o Protección de la parte superior del muro de la entrada de agua en su trasdós mediante lámina de polietileno.
- o Ejecución de un sostenimiento provisional del muro mediante perfiles de acero ajustables en dimensión, HEB 120 y UPN 120 que permitieran poder ejecutar los trabajos posteriores con seguridad.





www.payeringenieria.com

## OBRA DESTACADA

### ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Y PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE OBRA CIVIL

- Realización de perforaciones en la solera de la pista polideportiva para alojar los perfiles-guía del muro prefabricado.
- Colocación de armaduras resistentes de acero entre los perfiles guía y el muro.
- Colocación en el interior de las armaduras, de los drenajes, mechinales del muro en diámetro 80 mm. y 60 mm.
- Colocación de placas de forro prefabricadas de hormigón armado que actuaron como encofrado.
- Hormigonado por tongadas de 1 metro ascendentes hasta alcanzar los 3 metros de altura.
- Perforación de la primera fila de anclajes permanentes encastrados en la contención a 2,5 metros de altura.
- Tesado de los anclajes.
- Se repite la operación hasta alcanzar la parte superior del muro
- Recogida de agua y conducción en la cabeza de muro.
- Raseado de muro y terminación con pintura del paramento

#### EJECUCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROYECTADA

Dado el estado de deterioro y agotamiento del muro fue necesario su apuntalamiento mientras se llevaban a cabo las medidas iniciales, tanto de investigación como de preparación.



[Fig. 5].-Apuntalamiento como trabajo inicial.

Previamente al inicio de los trabajos de recrecido de la sección del muro original, se ejecutó una estructura de sostenimiento provisional, anclada a la solera de la pista polideportiva para garantizar la seguridad durante la ejecución de los trabajos.



[Fig. 6].- Perforando los alojamientos de los perfiles.

A continuación se perforó hasta alcanzar roca competente donde se introdujeron perfiles zincados en caliente y se inyectan con lechada para su sujeción definitiva.



[Fig. 7].-Perfiles y armaduras colocadas.

Posteriormente se colocaron tubos de drenaje encastrados en el nuevo muro.





## OBRA DESTACADA

### ESTUDIO DE PATOLOGÍAS Y PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE OBRA CIVIL

www.payeringenieria.com



[Fig. 8].- Perfiles zincados, armadura y drenaje previos a la colocación de los paneles prefabricados de hormigón y hormigonado del hueco.

Entre los perfiles se colocaron paneles prefabricados de hormigón armado con una altura de 1 metro. Se ejecutaron anclajes a varias alturas antes del hormigonado por tongadas repitiendo la operación hasta alcanzar toda la altura del muro.



[Fig. 9].-Perforación de anclajes a varias alturas.

Se colocó una membrana impermeable en la unión del recocado del muro y éste, así como su continuación en una longitud de al menos 1 m, por debajo de la cuneta hormigonada que se colocó en la coronación del mismo



[Fig. 10].- Aspecto del muro forro prácticamente finalizado.



[Fig. 11].-Aspecto del frente del muro forro raseado.



[Fig. 12].- Finalmente el muro se pintó recuperando el patio su aspecto original.

