

**ANEJO Nº 3.**

**INTEGRACIÓN CON EL PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA ESTACIÓN DE  
GALTZARABORDA**

Durante la ejecución de los trabajos ETS ha redactado un proyecto de renovación de la estación de Galtzaraborda que precisa de ciertas modificaciones en el presente para optimizar recursos y no provocar incompatibilidades.

Se recogen una serie de modificaciones respecto al contrato no recogidas expresamente en los pliegos de licitación.

#### Muro forro y apoyo de cubierta

En el proyecto de rehabilitación y modernización de la estación de Galtzaraborda se quiere actuar sobre el andén sur y el muro de bloques que forma el paramento de la estación y que sirve para sujetar una zona de acera y que separa el talud de roca natural de la estación. El objeto de la actuación consiste en el retranqueo del muro para ganar anchura en el andén y aprovechar para sanear el sostenimiento del talud de roca que se encuentra en su zona posterior.

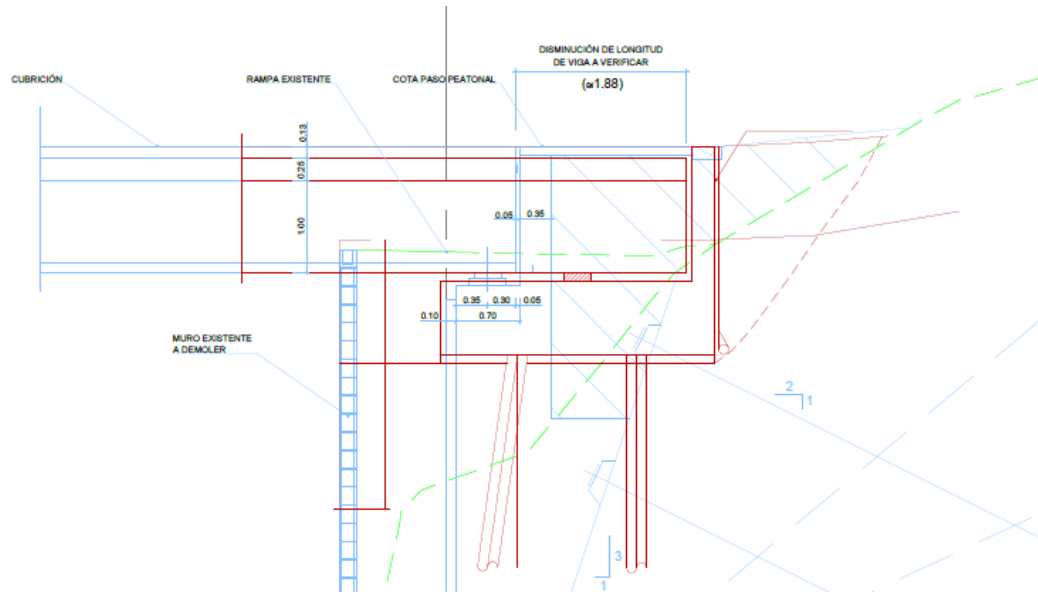
Estas unidades de obra colisionan con las actuaciones del desdoblamiento del tramo: Altza-Galtzaraborda, como: El Estribo 2 de la cubierta sobre las vías existentes y la rampa de acceso a la misma. Este estribo está diseñado como un cargadero para apoyo de las vigas de la cubierta, que se cimenta con micropilotes sobre la roca. Ahora se pretende que el futuro muro de hormigón armado que se realice como cerramiento de la estación y por consiguiente que delimite la ampliación del andén, sirva de apoyo a las vigas de la futura cobertura sobre la plataforma ferroviaria y también sirva para apoyo de la futura reposición del paseo de acceso a dicha cubierta.

El muro previsto para la rehabilitación de la estación es un muro de hormigón armado, cuyo trasdós se apoya parcialmente en el talud existente.

El talud existente, actualmente está gunitado y anclado de forma sistemática, en la rehabilitación se diseña un refuerzo mediante tres hileras de anclajes permanentes. El hueco entre el alzado del muro y el talud actual se rellena de hormigón en el sector inferior.

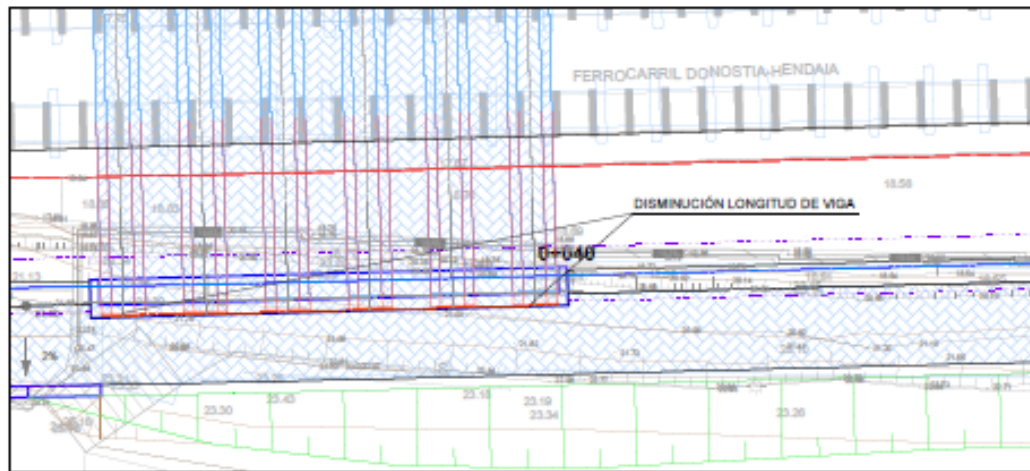
Se incluye el muro previsto como apoyo de las vigas de la cubierta, así como el saneo y refuerzo de dicha zona del talud de roca en el proyecto de renovación.

PROYECTO MODIFICADO Nº2 DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL METRO DONOSTIALDEA.  
TRAMO: ALTZA-GALTZARABORDA.



PROYECTO ALTZA - GALTZARABORDA

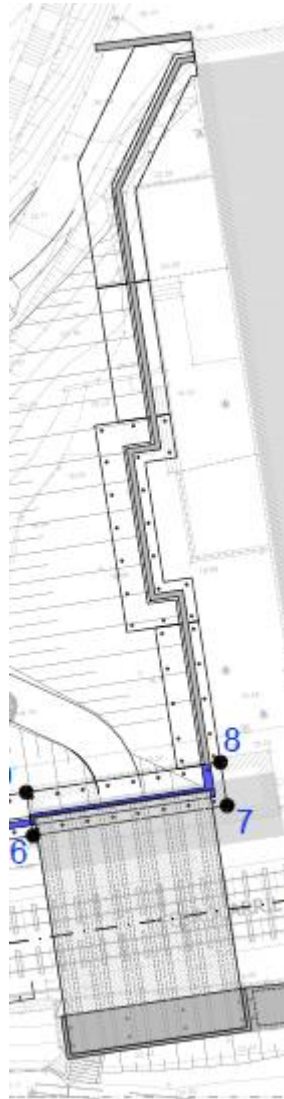
ADECUACIÓN DE LA ESTRUCTURA



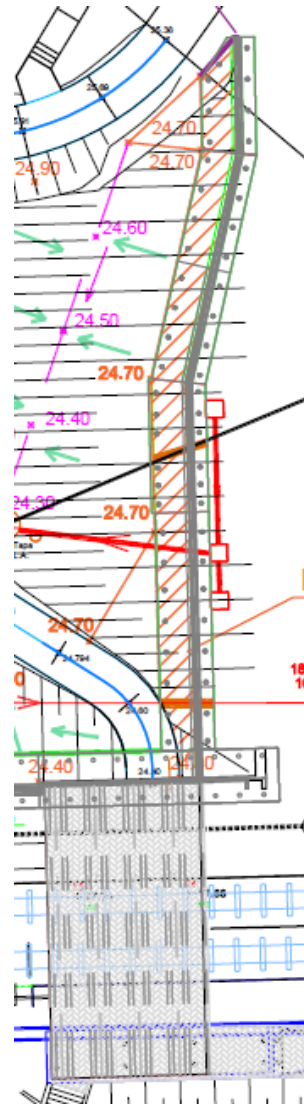
PLANTA DETALLE

EJA1): 1/100  
EJA3): 1/200

La cubrición prevista en proyecto se ha visto reducida en 1,00 metro, ya que se han tenido que ubicar las escaleras de acceso a la cubrición y que servirán para ampliar las salidas de emergencia del polideportivo de Galtzaraborda.



Cubrición de Proyecto



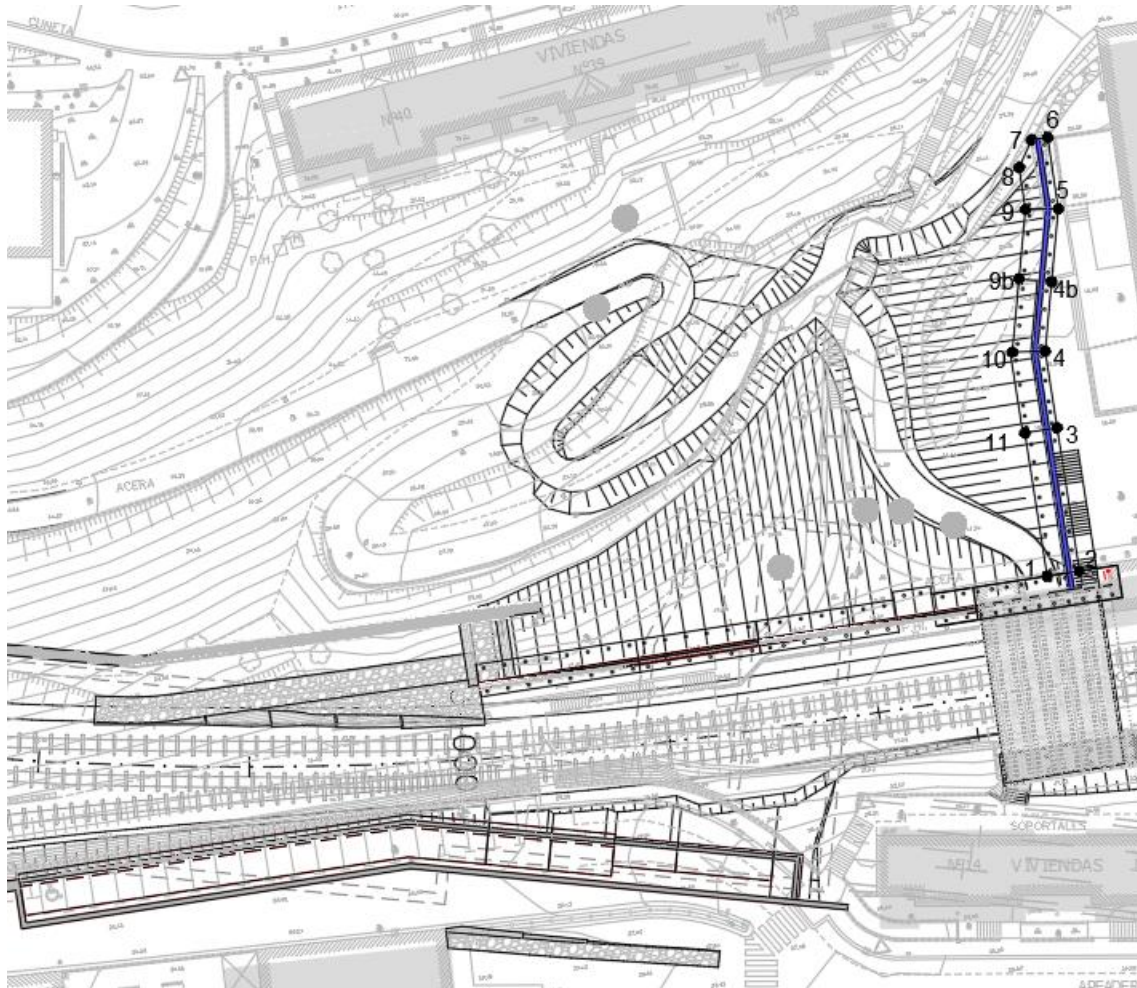
Cubrición modificada en M2

### Servicios afectados

El proyecto de Altza – Galtzaraborda contempla una serie de cruces y una modificación de rasantes de vía que colisionan con la reposición del colector unitario que cruza las vías y que es objeto del proyecto de renovación de la estación de Galtzaraborda. De hecho, hay servicios que aparecen en los dos proyectos.

En la zona donde se ubica la aguja en la configuración original de las vías se ejecuta el cruce del colector unitario que actualmente cruza por debajo de la estación hacia la red municipal que pasa por debajo del polideportivo. El desplazamiento hacia el oeste del citado colector para mejorarlo supone que la zona por donde pasará estará afectada por la variación de la rasante definida en el proyecto de Altza – Galtzaraborda

En el presente Proyecto Modificado nº 2 se incluyen las modificaciones necesarias para que las dos actuaciones sean compatibles. Asimismo, se incluyen las fases necesarias para la ejecución de los cruces de vías necesarios de manera compatible con el presente proyecto.



## NOTA TÉCNICA: ADENDA A LA “JUSTIFICACIÓN ESTRUCTURAL DEL MURO M3 EN GALTZARABORDA\_V02”

**V02-OCTUBRE 2023**

**INDICE:**

<b>1. Objeto.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Descripción de la solución adoptada .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Geología y geotecnia.....</b>	<b>3</b>
3.1. Generalidades .....	3
3.2. Condiciones de cimentación.....	3
<b>4. Acciones consideradas.....</b>	<b>4</b>
4.1. Peso propio.....	4
4.2. Sobrecargas de uso.....	4
<b>5. Cálculo de tensiones admisibles .....</b>	<b>4</b>
5.1. Bancada 1.....	4
5.2. Bancada 2.....	4
5.3. Bancada 3.....	4
5.4. Bancada 4.....	4
5.5. Bancada 5.....	4

## 1. Objeto

La presente nota de cálculo hace referencia al proyecto: “*Proyecto constructivo del metro de donostialdea. Tramo: altza – galtzaraborda*” y tiene por objeto justificar estructuralmente la sección tipo 2’ que ha sido necesaria definir como consecuencia de la geometría del terreno existente en la zona final del muro 3.

## 2. Descripción de la solución adoptada

Dada la proximidad del camino de acceso al cual se accede desde la salida de emergencia existe un riesgo de descalce en la zona final del muro 3 (concretamente en la zona final del muro tipo 2).

Es por esto que se ha decidido ejecutar un relleno de hormigón ciclópeo (en la zona inferior) y de escollera hormigonada (en la zona superior) por bancadas. Se muestra, a continuación la planta, el alzado y la sección transversal tipo:

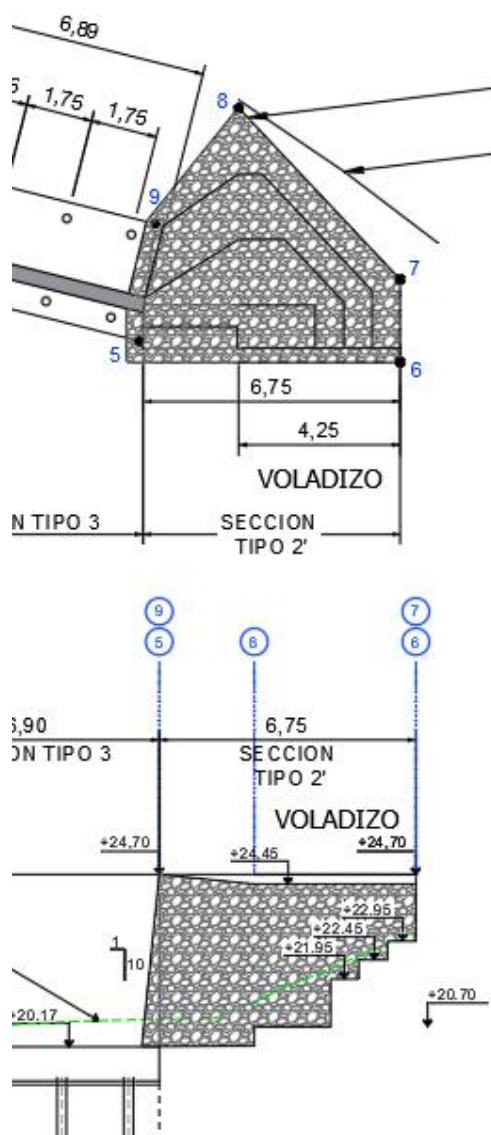


Fig.1: Planta y alzado de la solución adoptada



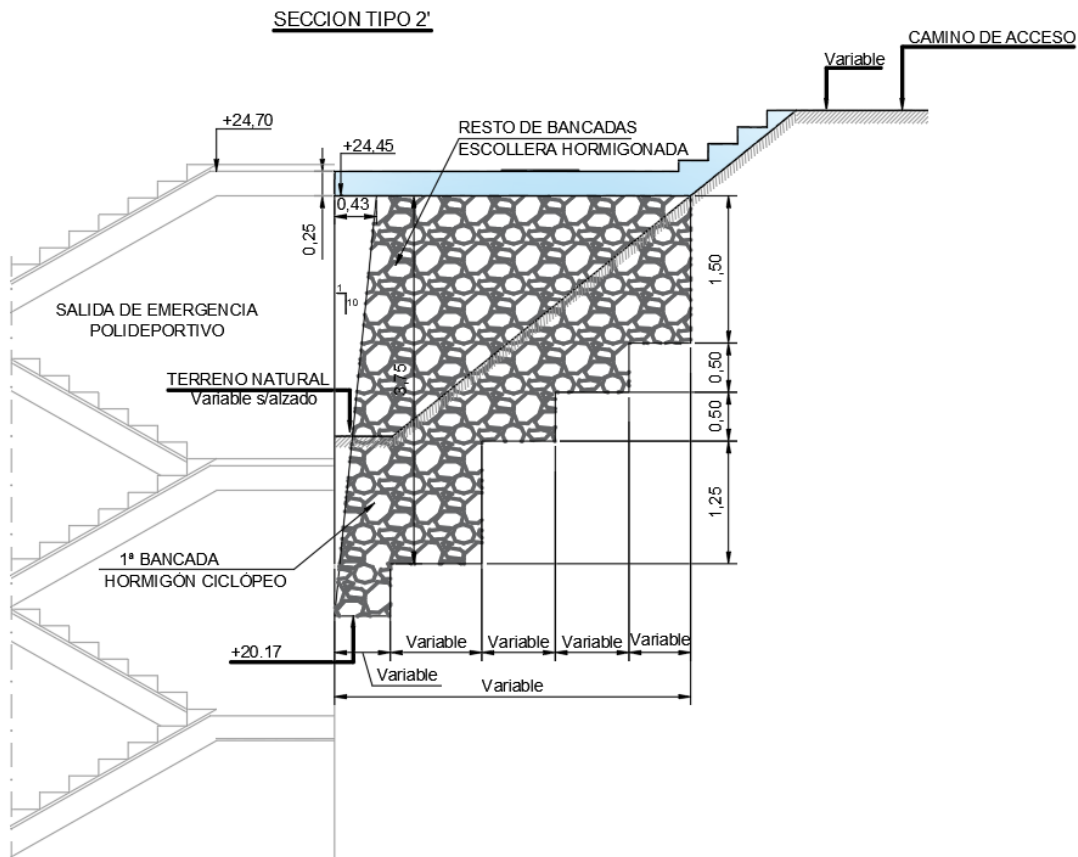


Fig.2: Sección transversal tipo de la solución adoptada

Como se puede observar existen escalones en dos direcciones dado que se tiene talud en ambas direcciones.

La cota de estos escalones es aproximada y se concretará en obra dado que depende de los taludes existentes en las dos direcciones y de la cota de arranque del murete de cierre de las escaleras de emergencia (la cota de apoyo de la escollera deberá quedar por encima de la de arranque del murete para no sobrecargarlo).

### 3. Geología y geotecnia

#### 3.1. Generalidades

En el proyecto de ejecución se incluye una recopilación de información preexistente (estudios previos, obras cercanas, etc.) y una campaña de reconocimiento geotécnico elaborada ex profeso.

La información preexistente se corresponde con los siguientes documentos:

- Estudio informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza y la nueva estación de Altza/Pasaia. Saitec
- “Estudio geotécnico para la construcción de viviendas Lardialde”. Diciembre 2005. Landu Promozioak (Grupo Amenazar).
- “Informe geológico – geotécnico: Urbanización Auditz-Akular y Landarro, Donostia – San Sebastián”. Marzo 2009. Exmo. Ayuntamiento de Donostia – San Sebastián.
- “Movimiento de tierras y cimentaciones para la construcción de un parking subterráneo en la Alameda y el Mercado de Pasajes Antxo”. Septiembre 1988. Exmo. Ayuntamiento de Pasaia.
- “Pabellón deportivo y nave taller en Don Bosco (Rentería)”. Octubre 2002. Diputación Foral de Guipúzcoa.
- “Proyecto de liquidación de las obras de construcción de la Variante de la carretera N-I en Pasaia”. EPTISA CINSA.
- “Estudio de Alternativas de trazado en el tramo Herrera – Galtzaraborda de la línea Donostia– Hendaia. Revisión 1 – Metro Donostialdea”. TYPESA.
- “Estudio informativo del metro de Donostialdea complementario nº 2 Adecuación en Erreterria”. EUROESTUDIOS

Respecto del estudio geotécnico realizado ex profeso se ha realizado la siguiente campaña geotécnica (proyecto constructivo+estudio informativo):

- 18 sondeos mecánicos+ ensayos de penetración dinámica standard (SPT)
- 159 tomas de muestras con diferentes tipos de ensayos
- 13 ensayos presio-dilatométricos
- 17 ensayos de permeabilidad
- 10 puntos de análisis de nivel freático

#### 3.2. Condiciones de cimentación

No se cuenta con datos específicos en esta zona pero, dado que la cimentación se ejecuta en terreno natural previa excavación de unos 50 cm se puede establecer una tensión admisible de 1kg/cm<sup>2</sup> para la bancada de mayor altura y de 0,75kg/cm<sup>2</sup> para el resto de bancadas.

## 4. Acciones consideradas

### 4.1. Peso propio

Se toma un peso específico de 25 kN/m<sup>3</sup> para los elementos ejecutados en hormigón armado y de 23 kN/m<sup>3</sup> para los elementos de hormigón ciclópeo/escollera hormigonada.

### 4.2. Sobrecargas de uso

Se considera una sobrecarga de uso de 5,0kN/m<sup>2</sup>.

## 5. Cálculo de tensiones admisibles

A partir de la superficie de cada una de las bancadas se halla la tensión que transmiten al terreno de apoyo. De forma conservadora no se tiene en cuenta la inclinación del intradós que reduce la carga sobre el terreno de apoyo (menos peso y más superficie) excepto en la bancada 1 donde sí se considera porque se considera fundamental. Adicionalmente, también de forma conservadora, se considera que la coronación de la escollera es a la cota +24,45 y, sobre ella se considera una losa de 25cm de espesor y una sobrecarga de uso de 5kN/m<sup>2</sup>.

### 5.1. Bancada 1

Esta bancada tiene un volumen de 3,75m<sup>3</sup> para una superficie de apoyo de 2,33m<sup>2</sup>. La tensión máxima es:

$$\sigma = \frac{3,75m^3 \cdot \frac{23kN}{m^3} + 1,37m^2 \cdot 0,25m \cdot \frac{25kN}{m^3} + 1,37m^2 \cdot \frac{5kN}{m^2}}{2,33m^2} = 43,63 \frac{kN}{m^2} < \frac{100kN}{m^2} \rightarrow OK$$

### 5.2. Bancada 2

Esta bancada tiene una superficie aproximada de 3,65m<sup>2</sup>. La tensión máxima es:

$$\sigma = \frac{3,65m^2 \cdot 3,75m \cdot \frac{23kN}{m^3} + 3,65m^2 \cdot 0,25m \cdot \frac{25kN}{m^3} + 3,65m^2 \cdot \frac{5kN}{m^2}}{3,65m^2} = 97,5 \frac{kN}{m^2} < \frac{100kN}{m^2} \rightarrow OK$$

### 5.3. Bancada 3

Esta bancada tiene una superficie aproximada de 6,70m<sup>2</sup>. La tensión máxima es:

$$\sigma = \frac{6,70m^2 \cdot 2,50m \cdot \frac{23kN}{m^3} + 6,70m^2 \cdot 0,25m \cdot \frac{25kN}{m^3} + 6,70m^2 \cdot \frac{5kN}{m^2}}{6,70m^2} = 68,75 \frac{kN}{m^2} < \frac{75kN}{m^2} \rightarrow OK$$

### 5.4. Bancada 4

Esta bancada tiene una superficie aproximada de 8,70m<sup>2</sup>. La tensión máxima es:

$$\sigma = \frac{8,70m^2 \cdot 2,00m \cdot \frac{23kN}{m^3} + 8,70m^2 \cdot 0,25m \cdot \frac{25kN}{m^3} + 8,70m^2 \cdot \frac{5kN}{m^2}}{8,70m^2} = 57,25 \frac{kN}{m^2} < \frac{75kN}{m^2} \rightarrow OK$$

### 5.5. Bancada 5

Esta bancada tiene una superficie aproximada de 7,90m<sup>2</sup>. La tensión máxima es:

$$\sigma = \frac{7,90m^2 \cdot 1,50m \cdot \frac{23kN}{m^3} + 7,90m^2 \cdot 0,25m \cdot \frac{25kN}{m^3} + 7,90m^2 \cdot \frac{5kN}{m^2}}{7,90m^2} = 46 \frac{kN}{m^2} < \frac{75kN}{m^2} \rightarrow OK$$

Como se puede observar todas las tensiones halladas son inferiores a las tensiones admisibles consideradas por lo que se considera correcto el relleno de hormigón ciclópeo/escollera hormigonada proyectado.

LANDABE INGENIERÍA  
San Sebastián, Octubre de 2023