



*euskal trenbide sarea*

---

Proyecto Constructivo de reparación y protección  
del viaducto de Mundaka

---

# Anejo – 06

## Estudio de Materiales

Noviembre 2022





## Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 06: Estudio de Materiales	
Proyecto	SE7753. Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka	
Código	SE7753-PC-AN-06-Materiales-D01.docx	
Autores:	Firma:	ANP
	Fecha:	28/11/2022
Verificado	Firma:	JTS
	Fecha:	28/11/2022

## Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD .....	1
3. VIDA ÚTIL DESEABLE.....	2
4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR.....	2



# Anejo 06.- Estudio de Materiales

---

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo comprende las consideraciones y planteamientos relativos a la estrategia de durabilidad planteada, con objeto de conseguir un comportamiento adecuado del puente frente a las acciones no mecánicas que actúan sobre él.

Es necesario tener en cuenta las especiales características de la zona en que se ubica el puente, pues puede estar sometido al ataque de cloruros por la proximidad de la costa y la acción directa del agua salada de mar o, aunque muy poco probable, sales fundentes, pudiendo sufrir cualquiera de los siguientes fenómenos: corrosión en ambiente de aire y agua (en el caso de las zonas de hormigón armado), ataque químico por sales disueltas en el agua (cloruros) y, aunque poco probable, el ataque químico-biológico.

## 2. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE DURABILIDAD

La estructura se encuentra ubicada en un ambiente húmedo, en la línea de costa, con 14 días de helada al año. Según la EHE-08 existirá riesgo de ataques por sales fundentes si el número de nevadas anuales es superior a 5, aunque, por las características de la estructura se considera muy improbable que se vayan a emplear sales en la obra de paso.

La estructura se encuentra ubicada en una cala al borde del mar, es decir está localizada en un ambiente claramente marino. Sin embargo, dentro de los elementos que componen la estructura, se pueden distinguir diferencias entre ellos, ya que algunos de ellos se localizan en zonas claramente aéreas, mientras que otros están sumergidos o en zonas de carrera de marea o salpicaduras. Todos los cementos a utilizar deberán ser por tanto resistentes al agua de mar (MR) y sulforresistentes (SR)

El tipo de cemento a emplear en el caso de los hormigones empleados en el dique de protección y en el relleno de las socavaciones de las cimentaciones será III / C 42,5 N / MR-SR UNE 80303-2

En el caso de los morteros de reparación empleados en la restauración de los paramentos de fábrica, se empleará un mortero mixto, de cal y cemento blanco / C 42,5 N / MR-SR UNE 80303-2, con una dosificación 1:4-1:5.

Para los elementos de hormigón se ha considerado un ambiente IIIc por encontrarse la totalidad de las obras de hormigón en la zona de carrera de mareas y salpicaduras. Esto es así en las cimentaciones de las pilas, pues se encuentran armadas. En cambio, el dique es de hormigón en masa por lo que no corre riesgo de corrosión de armaduras y es posible considerar una clase general de exposición IIa. Así mismo, dado que las zapatas de la plataforma son de carácter temporal, también se considerará un ambiente IIa.

En todos aquellos elementos con clase general de exposición del tipo IIa y IIIc, se debe considerar como clase específica de exposición la del tipo Qb, por la posibilidad de ataque químico por los cloruros presentes en el agua del mar y el ambiente.

Las condiciones antes citadas son especialmente desfavorables en el caso de las armaduras de la masa del hormigón, ya que la exposición en un ambiente húmedo provoca la aparición de corrosión por cloruros.

La formación de estos productos de corrosión hace que las armaduras aumenten de volumen, produciendo expulsiones del recubrimiento, fisuras y manchas de óxido en superficie.

### 3. VIDA ÚTIL DESEABLE

En los apartados anteriores se han identificado las condiciones ambientales que podrían resultar agresivas sobre la estructura. A la vista de las características de cada elemento, y en relación a su posible reposición y el riesgo asociado a su fallo, se puede estimar un período de vida útil deseable para el mismo.

A partir de lo anterior, se ha adoptado una vida útil de proyecto para la estructura del dique de 100 años, y una ampliación de la vida útil del puente de 50 años.

El estudio de la durabilidad comprende los siguientes materiales que serán utilizados en el presente proyecto de reparación:

- Hormigón, como elemento a emplear para la reparación de la defensa marítima.
- Hormigón, como elemento a emplear para la reparación de las socavaciones de las cimentaciones.
- Morteros de reparación en la reparación de los paramentos de fábrica

### 4. CONCLUSIONES SOBRE LOS MATERIALES A EMPLEAR

Según las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a de la Instrucción EHE, la clase general de exposición del ambiente en que se encuentran los elementos estructurales de hormigón armado utilizados en la reparación de las socavaciones de las pilas del viaducto es la correspondiente a elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas”, es decir, clase IIIc.

El ambiente en el que se encuentra el hormigón empleado en la ejecución del dique también es el correspondiente a “elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas”, es decir, clase IIIc. Pero dado que, como se ha comentado anteriormente, se trata de una obra de hormigón en masa, se considerará un ambiente IIa.

El ambiente en el que se encuentra el hormigón empleado en la ejecución de las zapatas de la plataforma provisional de acopio también es el correspondiente a “elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas”, es decir, clase IIIc. Pero dado que se trata de una obra de hormigón armado de carácter temporal, se considerará un ambiente IIa.

Los requisitos que debe cumplir el hormigón en exposición de tipo IIa y IIIc con clase específica de exposición Qb son los siguientes:

- Máxima relación agua/cemento 0,45 (tabla 37.3.2.a)
- Mínimo contenido de cemento 350 kg/m<sup>3</sup> (tabla 37.3.2.a)
- Mínima resistencia compatible: 30 N/mm<sup>2</sup> (IIa) y 35 N/mm<sup>2</sup> (IIIc) (tabla 37.3.2.b)
- Cementos resistentes al agua del mar
- Cementos sulfurresistentes

En cuanto a la disposición de armadura, debe respetarse:

- Recubrimiento mínimo: Hormigón armado: 40 mm (tabla 37.2.4.1)

Como se ha comentado anteriormente, el tipo de mortero a emplear en la restauración de los paramentos de fábrica será mixto, de cemento blanco / C 42,5 N / MR-SR UNE 80303-2 y cal en una dosificación 1:4-1:5