



# Memoria de Resultados

**Título del proyecto:** Concrete4all

**Curso académico de desarrollo:** 2022-23

**Director o directora del proyecto y centro al que pertenece:** Germán Ramos Ruiz, Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSAUN)

**Profesorado participante:** Beatriz Gil Rodríguez, Purificación González Martínez, Ignacio Arteaga Jordá y Ezequiel Moreno (FPU)

## 1. ¿En qué ha consistido el proyecto? Descripción del mismo y de las acciones realizadas.

El proyecto ha consistido en proporcionar materialidad a los conceptos que se explican en las enseñanzas de las asignaturas de construcción y estructuras en el grado de Arquitectura. Conceptos como las consistencias del hormigón, qué se considera una amasada, aditivos, fluidez del hormigón, relleno de moldes, influencia de los armados longitudinales y transversales, tensión de rotura a flexión o a cortante, etc. son fácilmente asimilables cuando se visualizan en la realidad. En conversaciones con Juan Carlos Sánchez Borra (encargado del laboratorio de la escuela de Arquitectura), contaba que, hablando con antiguos alumnos, éstos recordaban la rotura de probetas o de vigas de hormigón y decían que eso les sirvió para asentar los conocimientos que han permanecido a lo largo de su carrera profesional.

El proyecto ha consistido en realizar un ensayo de resistencia de probetas a compresión, junto con la rotura de tres vigas de hormigón que dispongan de tres armados diferenciados, de modo que se pueda relacionar su capacidad resistente con su forma de rotura, para mostrar el origen de ciertas patologías constructivas y asociar modos de rotura con los diferentes armados deficientes, comparados con un armado correcto.



Para la elaboración de los especímenes a ensayar se ha contado con alumnos, para que participen del proceso de ejecución, desde la preparación de los encofrados, colocación de separadores, recogida de probetas, cono de Abrams, vertido y vibración del hormigón, etc.

Los alumnos de 4º, además, han desarrollado una práctica en la que debían calcular la carga de rotura de las vigas a ensayar.

## **2. Valoración del director o la directora del proyecto sobre la experiencia.**

La valoración del resultado obtenido ha sido tremendamente positiva. Los alumnos han comprendido el proceso de hormigonado, así como las pruebas de control necesarias para admisión del hormigón.

Estuvieron participando en el vibrado mediante picado y mediante vibrador del hormigón, comprendiendo la importancia de no tocar las armaduras de las vigas durante el proceso.

En la rotura de vigas comprendieron la influencia del armado en la resistencia final de la viga.

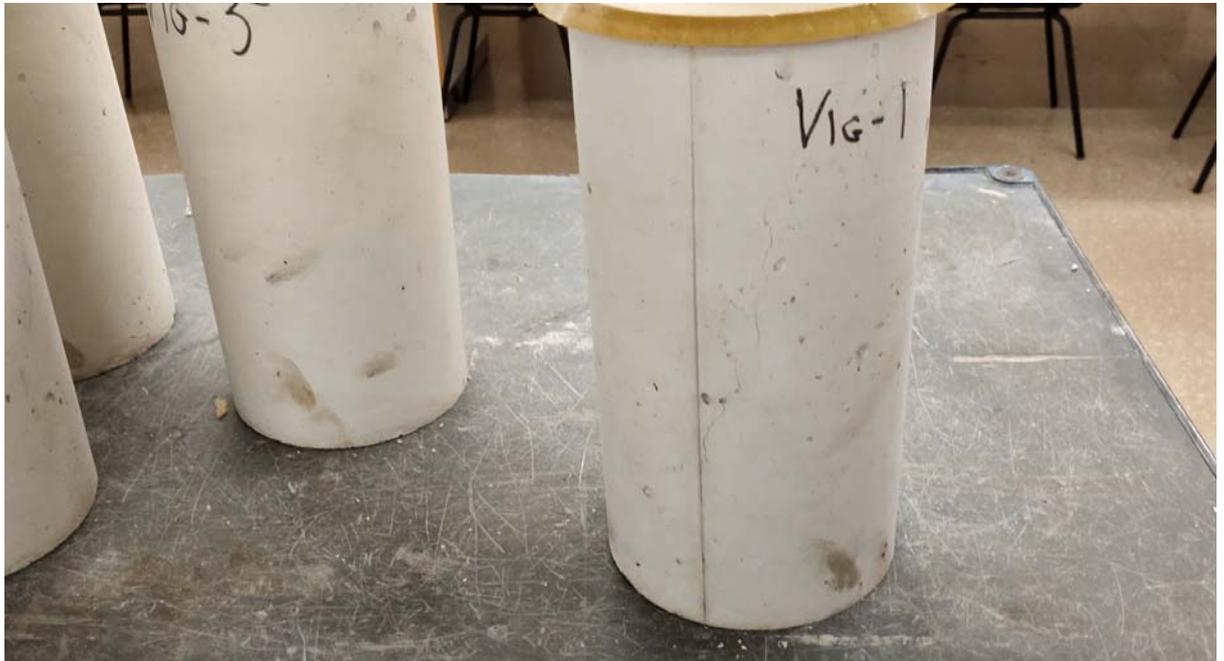
En definitiva, la valoración de la actividad formativa ha sido muy positiva.



Figura 1 – Colocación de la armadura en los moldes



**Figura 2** – Alumna picando el hormigón con varilla.



**Figura 3** – Rotura de probetas



**Figura 4** – Explicación de la rotura de vigas por la profesora Beatriz Gil.

### 3. Evaluación del proyecto:



**a. Grado de consecución de los objetivos a partir de evidencias cualitativas y/o cuantitativas.**

Se han conseguido los objetivos propuestos tanto en las asignaturas de construcción como en la de estructuras.

La única evidencia cualitativa ha sido el grado de satisfacción del alumnado, expresado a los profesores de las diferentes asignaturas implicadas.

A nivel cuantitativo es difícil de evaluar, puesto que en los exámenes realizados en las asignaturas no hay muchas preguntas referentes a dicho proceso, al tener las asignaturas mucha más amplitud. Si bien, tras oír los comentarios de los alumnos del proceso se percibe que el alumno ha comprendido el proceso y sobre todo la influencia que el armado tiene en la resistencia de las vigas.

**b. ¿La evaluación del proyecto ha resultado eficaz para valorar la eficacia de la mejora propuesta?**

Si. El proceso de evaluación de la propuesta (mediante preguntas a los alumnos) ha permitido tener feedback de los alumnos y así poder realizar mejoras en el mismo.

**c. Mejoras para futuras aplicaciones del proyecto.**

La mejora/reto fundamental es fomentar el aumento de la participación del alumnado en las tareas necesarias para realizar los ensayos. El curso de arquitectura es muy exigente y el entusiasmo de los alumnos va desapareciendo lógicamente conforme se va avanzando durante el curso con las diferentes entregas y exámenes.

**4. Describa las tareas realizadas por cada uno de los profesores y profesoras que hayan participado.**

Germán Ramos Ruiz: Junto con Beatriz Gil, desarrollo de la idea y coordinación y explicación de los procesos implicados en las diferentes pruebas a realizar.



Beatriz Gil Rodríguez: Explicación de la parte estructural del ensayo y el cálculo de los armados de las vigas para poder tener diferentes tipos de roturas (frágil, flexible, normal).

Purificación González Martínez: Explicación de la parte constructiva del ensayo.

Ignacio Arteaga Jordá: Cálculo de los armados de las vigas junto con Beatriz Gil.

Ezequiel Moreno (FPU): Ayuda en la fabricación de la ferralla, el vertido del hormigón y la rotura de las vigas.

**5. ¿Se ha contado con los medios económicos, logísticos y técnicos suficientes para llevar a cabo el proyecto?**

Se agradece a la Escuela de Arquitectura el facilitarnos los medios necesarios para la realización de los ensayos, tanto a nivel económico como de los espacios e instalaciones. Gracias a ello el proyecto se ha podido llevar a cabo.

**6. ¿Cree que su propuesta podría ser interesante para otras asignaturas de su departamento o centro?**

Afortunadamente para la realización del proyecto ya se ha contado con todas las asignaturas implicadas de alguna manera con los ensayos realizados. No obstante, la experiencia de dar materialidad a los conceptos que se explican sí que es útil para el resto de las asignaturas, sobre todo en una carrera como la de arquitectura.

**7. ¿Se plantea publicar o presentar los resultados del proyecto en alguna revista/congreso relacionado con la docencia?**

Si que se ha pensado en publicar la experiencia en una revista indexada, si bien sería necesario repetir los ensayos con otros tipos de armado para que el número de casos ensayados fuera mayor.

**8. En el caso de que se trate de un proyecto que se desarrolle en varios cursos académicos indicar, si los hay, los cambios pertinentes.**

**Anexo II**  
Memoria de Resultados



Se pretende repetir dicho ensayo a futuro con el fin de realizar una publicación de este. Antes se ha de estudiar muy bien el alcance y la definición de los ensayos a realizar.

**Firma del director o la directora del proyecto:**

**Fecha:** 1/08/2023