

# ADAPTACIÓN DEL REGLAMENTO BRASILERO EN ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS PARA ESTRUCTURAS DE MADERA

Karin Klein

Con la incorporación de la Materia electiva Estructuras de Madera dirigida por el Ing. José Luis Gómez y, ante la falta de una reglamentación nacional vigente en ese momento, se decide adoptar el Reglamento Brasileiro por Estados Límites Últimos para estructuras de Madera, NBR7190, considerándose que su aplicación supone similitudes con las tendencias de cálculo estructural que ya venían adecuando reglamentaciones en nuestro país para otros materiales constructivos como por ejemplo, en la norma CIRSOC 201 - Reglamento Argentino de Estructuras de Hormigón.

Esta decisión conlleva no solo la interpretación y adaptación de la Reglamentación del Cálculo estructural brasileiro sino también la adecuación del laboratorio del TIDE para la realización de los ensayos que permitieran conocer las características mecánicas de las diferentes especies nacionales que fue llevada adelante por un comprometido equipo de profesores entre los que podemos destacar especialmente al Arq. Rosendo Dantas y la Arq. María Edel Ruata.



Arq. María Edel Ruata realizando ensayos de flexión



Ing. Gómez, Arq. Dantas e Ing. Payer en ALCONPAT

Durante esta etapa se adaptaron protocolos y se incorporaron los equipamientos necesarios para realizar ensayos para distintos tipos de solicitaciones teniendo en cuenta la condición anisotrópica biaxial de la madera.

Se realizaron ensayos a tracción y corte paralelo a las fibras, a flexión perpendicular a las fibras, pero mayormente ensayos de compresión paralelo a las fibras ( $f_{cok}$ ) debido a que, a partir de conocer su valor, en la reglamentación brasilera se permitía realizar una caracterización simplificada de las otras capacidades resistentes corroborando su veracidad a partir de la comparación con los resultados de las primeras experimentaciones. La prolífera realización de ensayos en diferentes especies se logró a partir de incorporarlos como parte de los trabajos prácticos de los estudiantes realizando 6 ensayos como mínimo por grupo y que permitió elaborar una amplia lista con la caracterización de más de 20 especies nacionales. Por otra parte, se realizaron ensayos a flexión diferida en el tiempo para poder analizar las consecuencias de las deformaciones por fluencia lenta, característica particular de la madera, mediante dispositivos de elaboración propia por parte del equipo a cargo del laboratorio y también se comprobaron las indicaciones de la norma brasilera en cuanto a que se puede calcular el factor de fluencia ( $\mu_{ef}$ ) usando las fórmulas de deformación elástica, reemplazando el módulo de elasticidad  $E$  por lo que se llama Módulo de elasticidad efectivo ( $E_{ef}$ ) mediante la afectación de coeficientes que tienen en cuenta las condiciones



ambientales y el tipo de cargas que afectarían al elemento estructural. Se pudo profundizar sobre las consideraciones a tener en cuenta en los cálculos de las uniones mixtas de madera y acero mediante ensayos de aplastamiento producidos por un perno metálico conocido como *embutimento* cuyas conclusiones formaron parte de presentaciones en importantes congresos de la especialidad.

Toda esta gran labor ha sido reconocida por sus pares a nivel nacional convocando al Ing. José Luis Gómez para conformar la comisión de la redacción del reglamento nacional para estructuras de madera que se puso en vigencia en 2013 y, aunque no se realizó para un diseño por estados límites últimos, incorpora en su redacción la posibilidad de utilizar complementariamente la norma brasilera valorando toda su experiencia profesional y académica.

Actualmente se está retomando en el TIDE esta actividad, actualizando el equipamiento y capacitando a sus nuevos integrantes para continuar con este legado.

