



# CONCLUSIONES GENERALES

## DEL ANÁLISIS GENERAL DE VARIABLES

Resulta indispensable definir la zona crítica correspondiente a la zona de mayores defectos y ubicarla en el tercio central para efectuar el ensayo a flexión. De lo contrario se aumentarán los valores de las variables para Clase II asimilándola en cuanto a Resistencia y Rigidez a la Clase I.

La correcta determinación de la Clase II se ve fuertemente influenciada por la posición de esa zona crítica durante el ensayo, por la variabilidad de especies de álamo que puedan existir en la muestra y por tener su origen en la presencia de una mayor nudosidad en la zona comprimida del espécimen. Condiciones todas que tienden a aumentar significativamente los valores de Resistencia y Rigidez de las piezas incluidas en dicha clase resistente.

En contra de lo que se cree, la DENSIDAD, no es buen estimador de la calidad de la madera, ya que poblaciones como las muestras 3 y 4 tienen valores resistentes y de elasticidad altos pero los de densidad no son tan elevados como cabría esperar. Además, cabe destacar que los valores de densidad obtenidos son bastante próximos entre sí en las diferentes muestras y para las distintas clases resistentes, lo que tiende a homogeneizar su valor a un mismo valor constante, independiente de su capacidad de resistencia y rigidez.

La muestra TD alcanza un rango de valores bastante más acotado que el resto en cuanto a Densidad, y muy próximos a la media, pudiendo deberse al hecho de que se trate de maderas de una misma especie de álamo, en caso de suponer que la densidad varía según la especie en cuestión. Aun así, su diferencia con el valor total de la especie no es acusada, sólo un poco mayor respecto a la media y a su valor característico.

Otro aspecto interesante observado consiste en el error que se comete si se particulariza el estudio de la Densidad para cada clase de calidad (Clase 1, 2 y Rechazos). Se debe optar por descartarlas de este análisis debido a que las muestras transversales que se toman para la determinación de Humedad y Densidad se realizan sobre probetas de pequeñas dimensiones, cerca de la rotura pero libres de defectos.

Si bien se observa que en las muestras 3 y 4 los valores medios y característicos correspondientes al grupo de Rechazos son mayores a los de la Clase 2 y, en algunos casos, incluso mayores a los de la Clase 1, esto se debe a la poca cantidad de especímenes definidos como Rechazo, pero principalmente a que a veces las zonas críticas de rotura están alejadas de la zona que define la clase resistente.

Se observa, que los valores medios y característicos para las distintas clases de resistencia y para el total de la muestra 2 presentan valores muy por debajo de los equivalentes para las otras dos muestras comparadas lo que puede llegar a deberse a la especie de álamo que conforman las distintas muestras y que se desconoce.

También se observa que el valor característico del MOE correspondiente a la Clase 2 de la muestra 3 está muy por debajo de lo esperado, si se lo compara con las otras muestras. Y que las diferencias de valores entre clase 1 y 2 para todas las muestras es muy pequeña.

---

## DE LA RELACIÓN ENTRE VARIABLES

---

Las relaciones MOR-MOE obtienen significativamente mejores resultados (coeficientes de correlación entre el 59% y el 68%) siendo además muy homogéneos en todas las muestras (en términos de ajuste, no de parámetros del modelo), lo que lleva a concluir la elevada utilidad predictiva del MOE.

También se observa una notable diferencia entre los modelos, lo cual obligaría a considerarlos según cada muestra para obtener resultados adecuados.

Esta observación es de real importancia para el caso de análisis del Módulo de Elasticidad por ultrasonido; ya que permitiría obtener valores asociados de Resistencia.

---

## DEL ANÁLISIS EN EL TERCIO

---

Cuando la *sección crítica* se encuentra en el tercio medio de la pieza, se mantienen casi constante los valores medios correspondientes a la Clase 1, pero disminuye los equivalentes para la Clase 2, aumentando la brecha entre las diferencias de valores correspondientes a cada clase resistente.

Ubicar la *zona crítica* dentro del tercio medio genera una importante homogeneización de los valores de MOR y MOE dentro de una misma clase resistente y a la vez, aumenta la variación entre los valores medios y característicos entre las clases, acentuando las diferencias entre ellas.

Se cree que colocar la *zona crítica* en cualquier sección de la pieza hace que a medida que se aleja del centro los valores de resistencia y rigidez aumenten considerablemente, viéndose acompañado de un aumento significativo de los valores medios y característicos para la clase en que se la incluya.



---

## DEL ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LA MÉDULA

---

Si bien se ha demostrado en el *ANÁLISIS GENERAL DE VARIABLES* que los valores de Densidad son bastante homogéneos para la madera de Álamo en todas sus clases, se observa una tendencia a aumentar los valores de Densidad de la madera cercana a la médula, ante su presencia.

Aunque ilógico el planteo y los resultados, existe una tendencia a pensar que las secciones transversales próximas a la médula alcanzan una mayor densidad, que disminuye al alejarse de la misma.

Si se visualiza la media correspondiente a la Clase 2 por Médula de la muestra 4, se observa que su valor medio es de 435,2 kgf/m<sup>3</sup>, al compararlo con la media de la Clase 1 (429,94 kgf/m<sup>3</sup>), se deduce que la tendencia al pensamiento de que existe una zona cercana a la médula de mayor densidad que genera mayores valores de Resistencia y Rigidez, parece no estar tan alejada de la realidad.

Todo esto se justifica en que existe una tendencia significativa al aumento de los valores de resistencia, rigidez y densidad de la segunda clase al incluir las piezas con presencia de médula en ella.

Por todo esto, se cree conveniente que las piezas con existencia de médula no deben considerarse en una segunda clase resistente, por el contrario deben ser incluidas en la Clase 1. De esta manera la Clase 1 no se ve influenciada en sus valores de Resistencia, Rigidez y Densidad, y para la Clase 2 disminuyen los valores medios de las tres variables, aumentando la brecha entre los valores correspondientes a las dos clases resistentes. Al aumentar esta brecha, los valores de ambas clases dejan de aproximarse, acentuando sus diferencias entre variables.

Para futuros estudios, se plantea la importancia de seguir este análisis en cuanto a la clasificación resistente de la Clase 1, inclusiva y exclusiva respecto a la existencia de médula. Y en particular, para el caso de la Densidad, el evaluar la hipótesis de que existe una zona próxima a la médula, en donde parece que aumenta la densidad de la madera, generando un aumento en los valores medios y característicos de las variables de resistencia y rigidez.

