

# **PROCESADO DE LABORATORIO PARA LA OBTENCIÓN DE LOS PARAMETROS CARACTERISTICOS DEL CORCHO EN PLANCHA.**

F. GONZÁLEZ; J.R. GONZÁLEZ; R. de la VEGA ; A. CRISTÓBAL.

INIA- CIFOR – Departamento de Industrias Forestales Apdo. 8.111 – 28080 MADRID (ESPAÑA);  
e-mail: [gonher@inia.es](mailto:gonher@inia.es)

## **RESUMEN**

Se enumera un protocolo de ensayo y operaciones de laboratorio para el procesado de las calas procedentes de los muestreos y planchas de corcho en general. Se establecen los parámetros característicos antes y después del hervido y se presentan las formulas de calculo.

P.C.: Corcho, Calidad, Parámetro característico.

## **SUMMARY**

We enumerate a register of trials and laboratory operations to process pluggings from probes and cork planks in general. We also set the characteristic parameter before and after heating and the formula to calculate them is shown.

K.W.: Cork, Quality, Characteristic parameter.

## **INTRODUCCIÓN**

Los continuos aumentos de los precios del corcho en plancha hacen que los industriales corcheros tengan que concurrir con la mayor calidad de información en busca del producto corcho, en unos mercados cada vez más competitivos

Esta información, que a través de los correspondientes informes suministran Organismos y Empresas publicas o privadas, tiene su origen en los muestreos de las fincas, en los que se toma un determinado número de "calas" (Plancha de corcho de dimensiones aproximadas 20x20 cm., extraída generalmente a la altura del diámetro normal), que seguidamente son remitidas a los correspondientes laboratorios para su procesado y elaboración de parámetros.

En el Laboratorio de Corcho del INIA venimos trabajando en la puesta a punto de una metodología para el procesado de estas planchas de corcho, en la que se obtengan los parámetros con el menor número de ensayos y que estos parámetros, con todo el rigor científico del que son objeto, respondan a las expectativas con la precisión requerida.

La existencia de un catálogo de ensayos para el corcho en plancha, obtenidos siguiendo los mismos procedimientos metodológicos, facilitaría la comparación de parámetros y por consiguiente la comparación del corcho de fincas y lugares diferentes.

En la actualidad, algunos parámetros y características están recogidos en las correspondientes normas UNE o ISO y sería interesante que a corto o medio plazo pudiéramos disponer de una normativa UNE para el corcho en plancha, que recogiera toda una metodología de ensayos y obtención de parámetros.

Distintos autores se refieren en sus trabajos a diferentes parámetros característicos del corcho en plancha. GONZALEZ, *et al* (2000), comparan las densidades antes y después del hervido de pequeñas probetas de corcho, obtenidos sus volúmenes por procedimiento geométrico, mediante medidas dimensionales, o por medición directa, haciendo aplicación del Principio de Arquímedes. GONZALEZ, *et al* (1997), estudian las densidades volumétricas y superficiales. GONZÁLEZ & GONZALEZ (1997) estudian la densidad del corcho fresco (a la saca), antes de cocer y después de

cocer. ROSA *et al* (1990) estudian las expansiones lineales y en volumen y la densidad volumétrica. FORTES & ROSA (1988) hacen un estudio sobre la densidad del corcho y los factores que la influncian.

## **MATERIAL Y METODOS.**

Realizamos un breve repaso de las operaciones llevadas a cabo para el procesado de las calas y obtención de parámetros.

0. EXTRACCIÓN DE LAS CALAS: Aunque esta es una operación propia del muestreo, la incluimos por ser el origen de las calas que vamos a procesar. Todos aquellos factores que implican su obtención, son estudiados y analizados por los diseñadores de los muestreos.

1. PESADO EN CAMPO: El peso de la cala en campo se ha de hacer inmediatamente a su extracción del árbol para evitar la pérdida de humedad por secado. La operación puede realizarse con una balanza de campo de precisión 1 g.

2. PESADO EN EL LABORATORIO: Una vez iniciado el proceso de laboratorio, la primera operación será el pesado de las calas. La operación puede llevarse a cabo con la misma balanza de campo.

3. ESCUADRADO: Esta operación puede ser suprimida si las calas presentan una cierta igualdad en cuanto al tamaño superficial y han sido de alguna manera escuadradas en campo con el hacha del sacador. Cuando no se den estas circunstancias, será necesario realizar su escuadrado en el laboratorio, que se realizará de forma simultanea con el pesado de la cala una vez escuadrada. La operación puede realizarse con una sierra de disco.

4. PESADO DE LA CALA ESCUADRADA: Se realizará seguidamente al escuadrado con una balanza de precisión 0.1 ó 0.01 g.

5. HUMEDAD DE LOS RECORTES DE ESCUADRADO: En el momento del escuadrado, los recortes se introducen en una bolsa impermeable con cierre hermético para determinar con ellos el contenido de humedad. Esta humedad, es la misma que posee la cala traída del campo en el momento del pesado en el laboratorio y también es la misma humedad de la cala una vez escuadrada. La determinación se efectuará mediante secado en estufa a  $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas, realizando las pesadas con balanza de precisión 0,001 g. La simultaneidad que hemos indicado para las operaciones, "peso en el laboratorio", "escuadrado", "humedad de los recortes" y "peso de la plancha escuadrada" tiene por objeto evitar las variaciones de peso debido a posibles cambios higrotérmicos en el laboratorio. Cuando no se disponga de recortes, porque el escuadrado no se ha juzgado necesario, la humedad se determinara directamente en las calas, bien en cada una de ellas o bien en una pequeña muestra, haciendo un valor medio que se utilizara para la obtención del peso anhidro.

6. MEDIDA DEL CALIBRE ANTES DEL HERVIDO: El calibre se medirá mediante un pié de rey de precisión 0.1 ó 0.01 mm. en un punto de una de las caras transversales, en la que previamente se habrá realizado una señal ó trazo con un rotulador resistente al agua hirviendo.

7. MEDIDA DEL VOLUMEN ANTES DEL HERVIDO: El volumen se medirá haciendo aplicación del principio de Arquímedes. La balanza con la que se efectuaran las medidas tendrá una precisión de al menos 1 g., lo que se traducirá en una precisión en la medida del volumen de  $1 \text{ cm}^3$ .

8. HERVIDO DE LAS CALAS: El hervido se efectuará en recipiente adecuado, a la presión atmosférica y a  $100^{\circ}\text{C}$  durante una hora.

9. MEDIDA DEL CALIBRE DESPUES DEL HERVIDO: La medida del calibre después del hervido se efectuará en el trazo señalado en la "cala" antes del hervido.

10. **VOLUMEN DESPUES DEL HERVIDO:** El volumen después del hervido se determinará de la misma forma que antes del hervido, haciendo aplicación del principio de Arquímedes.

11. **PULIDO DE CARAS:** El pulido de caras es una operación previa al análisis de imagen, aunque también es una ayuda para asignar la calidad visual y contar los anillos de crecimiento (años). La operación se realiza fácilmente con una lijadora de banda.

12. **ANALISIS DE IMAGEN:** Esta operación tiene por objeto hacer un barrido con una cámara de vídeo acoplada a un ordenador de una de las caras transversales previamente pulida. En la operación se obtiene el porcentaje de la cara transversal de la cala ocupado por poros y anomalías.

13. **CALIDAD VISUAL:** La asignación de la calidad visual será realizada únicamente por personal especializado y con probada experiencia. Consiste la operación en asignar a las calas las calidades 1ª a 6ª y refugo. En trabajos en los que no sea necesario conocer la calidad individual de cada una de las calas porque posteriormente se van a clasificar en grupos comerciales, se asignarán solamente las calidades que separan estos grupos o clases.

14. **CLASIFICADO EN GRUPOS DE CALIBRE / CALIDAD:** Consiste la operación en el agrupado de las calas en clases ó grupos de calibre/calidad, basadas en criterios comerciales y de aplicación industrial del corcho. Estas clases, aunque parecidas, pueden ser diferentes para los distintos países, regiones o incluso industrias de una misma zona pueden utilizar distinto sistema de clasificado. A cada una de ellas se le asigna un Índice de Calidad (IQ), índices que se encuentran tabulados (ver ejemplo en tabla 1).

15. **EDAD:** Se determina los años del corcho contando los anillos en una de las caras transversales previamente pulida. Lo normal es que toda la muestra de calas tenga la misma edad que corresponde al turno de descorche. En caso de duda es recomendable la repetición de la operación por distintas personas, pudiendo darse el caso de que no se pueda obtener un resultado definitivo.

## **DISCUSIÓN**

En la TABLA 2 resumimos el procesado, se definen doce parámetros y se expresan las fórmulas de cálculo.

Las operaciones indicadas que forman el procesado de las calas son fáciles y sencillas de realizar por personal especializado en laboratorios normalmente equipados. Puede que el aspecto más controvertido, sea la determinación del volumen mediante la aplicación del Principio de Arquímedes. El método es científicamente correcto, de aplicación para todo tipo de calas y desde luego mejor que su alternativa mediante medidas dimensionales.

Es difícil, dada la rugosidad y curvatura que presentan buena parte de las calas, realizar medidas de la longitud, pero sobre todo de la anchura. Las calas han de estar perfectamente escuadradas para poderlas asimilar a cuerpos geométricos de volumen conocido, además, durante el hervido se producen movimientos longitudinales y angulares GONZALEZ *et al* (2000) que dificultan aun más estas medidas, haciendo que la comparación de las mismas antes y después del hervido sea prácticamente imposible.

La medida de los calibres se realiza fácilmente en el sentido radial de la cala con un calibrador o pie de rey. Para una mejor estimación de las densidades superficiales es conveniente que las medidas reflejen el calibre medio de la cala.

El Índice de Calidad (IQ) de una determinada Clase o Grupo de clasificación "Calibre/Calidad", lo podemos definir como el porcentaje de la calidad del corcho de esta clase o grupo, respecto de la calidad del corcho de la clase o clases de mayor valor comercial y a la que se

asigna el valor cien. Estos índices han sido elaborados, encontrándose sus valores tabulados para los diferentes grupos o clases de "Calibre/Calidad". A modo de ejemplo reproducimos una de las tablas de clasificación (ver TABLA 1).

Los índices, que deberían permanecer constantes, pueden cambiar en el transcurso del tiempo, en función de la oferta y de la demanda de los productos de corcho en plancha y por lo tanto, con los valores de transacción comercial de los diferentes grupos o clases de "Calibre/Calidad".

La obtención del porcentaje de corcho de cada uno de los grupos de "Calibre/Calidad" se puede efectuar mediante el cociente del número de calas del grupo al número total de calas de la muestra, o bien mediante el cociente de los pesos de estas calas y el peso total de la muestra.

Uno u otro procedimiento puede estar más indicado según que casos. Si partimos del hecho de que cada cala ha de tener igual representación en la muestra, que duda cabe que se vería alterada, si las calas son diferentes superficialmente y utilizamos los pesos para hacer los porcentajes.

La comercialización del corcho se realiza en peso y para calas iguales superficialmente que será lo normal, hay otras dos variables "calibre y densidad" que influyen en el mismo, siendo en este caso lo más correcto hacer los porcentajes mediante el cociente de los pesos. En nuestra experiencia, con calas sensiblemente iguales superficialmente, los porcentajes obtenidos por uno u otro procedimiento son prácticamente iguales.

## CONCLUSIONES

Consideramos necesario la formulación de una metodología común para el cálculo de los parámetros característicos del corcho en plancha. La unificación de criterios haría posible la comparación de estos parámetros obtenidos por diferentes laboratorios para corchos de distintos lugares o procedencias. Todo ello repercutiría en un mayor conocimiento de la materia prima y en definitiva en una mayor competitividad en los mercados.

La aplicación del principio de Arquímedes es el mejor procedimiento para la medida de los volúmenes de las planchas de corcho, en tanto que se obtienen mejores aproximaciones, se puede aplicar a planchas independientemente de su forma, así como por su sencillez metodológica.

La determinación de la humedad nos permite referenciar y homogeneizar los parámetros que dependen de la variable peso. Al mismo tiempo hace posible la comparación de estos parámetros con otros laboratorios para corchos de diferentes procedencias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

GONZALEZ, J.R.; GONZÁLEZ, F.; (1997). *Variabilidad de los parámetros de producción de corcho*. European Conference on cork oak and cork. Lisboa, pp. 47-53.

GONZÁLEZ, J.R.; GONZÁLEZ, F.; SIMÓN, J.L., (1997). *Variabilidad de los factores de calidad del corcho en planta*. Actas del I congreso Forestal Hispano- Luso. Pamplona, 23-27 de Junio. Tomo IV, pp. 213-218.

GONZALEZ, F.; GONZALEZ, J.R.; GARCIA, J.L.; GARCÍA, J.; GONZÁLEZ, M., (2000). *Las densidades volumétricas y superficial ante y después del hervido y su aplicación al cálculo de las expansiones en volumen, superficie y calibre de las planchas de corcho*. Congreso Mundial del Alcornoque y el Corcho. Lisboa 19-21 de Julio. En prensa.

M. EMILIA; HELENA; M. A. FORTES; (1990). *Effects of hot water treatment on the structure and properties of cork*. Wood and Fiber Science 2 (2), pp. 149-164. FORTES M.A.; ROSA, M. E.

(1988). *Densidade da cortiça: Factores que a influenciam*. Boletim do Instituto dos Produtos Florestais. Cortiça Nº 593, pp. 65-69.

--	--	--	--	--

CALIBRE\CALIDAD	1 <sup>a</sup> /3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup> /5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	REFUGO
6/8' (14-18 mm)	22	10	7	7
8/10' (18-22 mm)	30	12	7	7
10/12' (22-27 mm)	50	30	12	7
12/14' (27-32 mm)	100	60	28	7
14/18' (32-40 mm)	100	60	28	7
>18' (>40 mm)	65	32	16	7

TABLA 1. Indices de calidad (IQ).

	OPERACIONES	PARAMETROS	FORMULAS
S A C A	O. Extracción 1. Peso en campo P <sub>c</sub> (gr.)		
A N T E S	2. Peso en el laboratorio, P <sub>L</sub> (gr.) 3. Escuadrado	HS(%): Humedad en la saca	$HS = \frac{P_c(1+Hr/100)-P_L}{P_L} \cdot 100$
D E L	4. peso de la cala escuadrada. P <sub>1</sub> (gr.) 5. Humedad de los recortes Hr.(%)	DVAH (Kg/m <sup>3</sup> ): Densidad Volumétrica antes del hervido	$DVHC = \frac{1000 \cdot P_1}{(1+Hr/100) \cdot V_1}$
H E R V I D O	6. Medida del calibre, C <sub>1</sub> (mm.) 7. Medida del volumen, V <sub>1</sub> (cm <sup>3</sup> )	DSAH (Kg/m <sup>2</sup> ): Densidad superficial antes del hervido	$DSAC = \frac{C_1 \cdot P_1}{(1+Hr/100) \cdot V_1}$
H	8. Hervido		
D E S P U E S	9. Medida del calibre, C <sub>2</sub> (mm.) 10. Medida del volumen, V <sub>2</sub> (cm <sup>3</sup> ) 11. Pulido	CM(mm/año):Crecimiento medio anual en Calibre DVDH (Kg/m <sup>3</sup> ): Densidad Volumétrica despues del hervido DSDH(Kg/m <sup>2</sup> ): Densidad Superficial despues del hervido	$CM = C_2/T$ $DVDH = \frac{1000 \cdot P_1}{(1+Hr/100) \cdot V_2}$ $DSDH = \frac{C_2 \cdot P_1}{(1+Hr/100) \cdot V_2}$
D E L	12. Análisis de imagen	ΔV(%): Expansión en Volumen	$\Delta V = ((V_2/V_1) - 1) \cdot 100$
H E R V I D O	13. Calidad visual	ΔS(%): Expansión en superficie ΔC(%): Expansión en Calibre	$\Delta S = ((V_2 \cdot C_1/V_1 \cdot C_2) - 1) \cdot 100$ $\Delta C = ((C_2/C_1) - 1) \cdot 100$
	14. Clasificado	CP(%): Coeficiente de porosidad	$CP = (S_p/S_T) \cdot 100$

15. Edad T, (años)		(S <sub>p</sub> : Super. poros, anomal.) (S <sub>T</sub> : Superficie total)
	IQ(%) Indice de Calidad	IQ, (Se encuentra tabulado)
	P <sub>c</sub> (Pts/Kilo) Precio del corcho	P <sub>C</sub> = (IQ/100). P <sub>R</sub> P <sub>R</sub> = Precio de referencia.

TABLA 2. Resumen de operaciones, parámetros y formulas de calculo correspondientes al procesado de las planchas de corcho.