

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

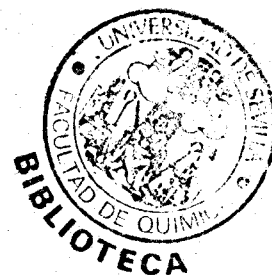
+
505

MODELOS PARA CUANTIFICAR LA PRODUCCION DE CORCHO EN
ALCORNOCAL (QUERCUS SUBER L.) EN FUNCION DE LA CALIDAD
DE ESTACION Y DE LOS TRATAMIENTOS SELVICOLAS

G. Montero González

Dpto. de Sistemas Forestales
CIT - INIA

Carretera de La Coruña, km 7. Apartado 8.111
28080 MADRID



Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
José Abascal, 56. Telf. 441.31.93. Telex 48989 INIA E
28003 MADRID

MADRID — 1988

Edita: Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

ISSN: 0210-3362

ISBN: 84-7498-287-1

NIPO: 252-88-027-9

Depósito Legal: M-25665-1987

Diseño: INIA

Imprime: INIA. José Abascal, 56. 28003 MADRID

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID
ESCUELA TECNICA SUPERIOR
INGENIEROS DE MONTES

TESIS DOCTORAL

MODELOS PARA CUANTIFICAR LA PRODUCCION DE CORCHO EN
ALCORNOCAL (Quercus suber L), EN FUNCION DE LA CA
LIDAD DE ESTACION Y DE LOS TRATAMIENTOS SELVICOLAS.

Gregorio Montero González

Madrid, 1.987

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES

MODELOS PARA CUANTIFICAR LA PRODUCCION DE CORCHO EN
ALCORNOCAL (Quercus suber L), EN FUNCION DE LA CA
LIDAD DE ESTACION Y DE LOS TRATAMIENTOS SELVICOLAS.

Tesis que, para optar al Grado de Doctor pre-
senta el Ingeniero de Montes, D. Gregorio Mon-
tero González. Realizada bajo la dirección -
del Dr. D. José Miguel Montoya Oliver en el -
Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

Madrid, Febrero de 1.987

A mis padres

A Pilar, Pablo y María

I N D I C E

RESUMEN	I
SUMMARY	IV
AGRADECIMIENTOS	VII
0: INTRODUCCION	1
0.1. Problemática actual de los alcornocales	2
0.1.1. Regeneración natural	2
0.1.2. Pérdida de calidad del corcho	3
0.1.3. Tabla de producción y estimación del corcho en pie.	7
0.2. Breve reseña de investigación sobre alcornocales	8
0.3. Objetivos	13
1. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS Y SELVICOLAS DE LOS ALCORNOCALES	15
1.1. Extensión y distribución del alcornoque en España	15
1.2. Superficie equivalente	21
1.3. Distribución del alcornoque según el clima	23
1.4. Tipificación de los alcornocales según la vegetación	31
1.5. Geología y suelos de los alcornocales	35
1.5.1. Litología	35
1.5.2. Suelo	35
2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS GRANDES ZONAS DE PRODUCCION COR	
CHERA	52
2.1. Zona 1	52
2.1.1. Localización geográfica	52
2.1.2. Superficie	53
2.1.3. Clima	53
2.1.4. Suelo	53
2.1.5. Características selvícolas	54

2.2.	ZONA 2	55
2.2.1.	Localización geográfica	55
2.2.2.	Superficie	56
2.2.3.	Clima	56
2.2.4.	Suelo	56
2.2.5.	Características selvícolas	56
2.3.	ZONA 3	57
2.3.1.	Localización geográfica	57
2.3.2.	Superficie	57
2.3.3.	Clima	57
2.3.4.	Suelo	57
2.3.5.	Características selvícolas	58
2.4.	ZONA 4	58
2.4.1.	Localización geográfica	58
2.4.2.	Superficie	58
2.4.3.	Clima	59
2.4.4.	Suelo	59
2.4.5.	Características selvícolas	59
2.5.	ZONA 5	60
2.5.1.	Localización geográfica	60
2.5.2.	Superficie	60
2.5.3.	Clima	60
2.5.4.	Suelo	60
2.5.5.	Características selvícolas	60
2.6.	ZONA 6	61
2.6.1.	Localización geográfica	61
2.6.2.	Superficie	61
2.6.3.	Clima	62
2.6.4.	Suelo	62
2.6.5.	Características selvícolas	62

3.	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	63
3.1.	Elección de la muestra	63
3.2.	Tamaño y localización de la muestra	64
3.3.	Clima	66
3.3.1.	Elección de estaciones meteorológicas y sistema de análisis	66
3.3.2.	Muestra correspondiente a la Zona 1 (Alcuescar-Cáceres)	70
3.3.3.	Muestra correspondiente a la Zona 2 (Jerez de los Caballeros-Badajoz)	71
3.3.4.	Muestra correspondiente a la Zona 4 (Cabeza de la Vaca-Badajoz)	71
3.3.5.	Muestra correspondiente a la Zona 5 (Mojea del Conejo-Cádiz)	72
3.3.6.	Muestra correspondiente a la Zona 6 (Osor-Gerona).	72
3.4.	Suelo	73
3.4.1.	Muestra correspondiente a la Zona 1 (Aldea del Cano-Cáceres)	73
3.4.2.	Muestra correspondiente a la Zona 2 (Jerez de los Caballeros-Badajoz)	75
3.4.3.	Muestra correspondiente a la Zona 3 (Arroyomolinos de León-Huelva)	76
3.4.4.	Muestra correspondiente a la Zona 4 (Constantina-Sevilla)	77
3.4.5.	Muestra correspondiente a la Zona 5 (Los Barrios-Cádiz)	77
3.4.6.	Muestra correspondiente a la Zona 6 (Santa Coloma de Farnés-Gerona)	78
3.5.	Vegetación	79
3.6.	Toma de datos	81
3.6.1.	Eliminación de datos aberrantes	83
3.7.	Elaboración de los datos	83
3.7.1.	Interpretación y comentarios de los datos	87

3.7.1.1.	La altura de descorche	87
3.7.1.2.	Superficie de descorche	88
3.7.1.3.	Coeficiente e intensidad de descorche ...	89
3.7.1.4.	Calibre del corcho	98
3.7.1.5.	Corcho de reproducción	102
3.7.1.6.	Producción de corcho por m^2	103
3.7.1.7.	Producción de bornizo	107
3.7.1.8.	Altura total	107
3.7.1.9.	Altura del fuste	108
3.7.1.10.	Superficie de proyección de la copa	108
3.7.1.11.	Incremento de CBC entre dos descorches...	110
3.7.1.12.	Coeficiente de forma	111
4.	ELABORACION DE TABLAS DE ESTIMACION DEL PESO DEL CORCHO EN PIE ..	112
4.1.	Introducción	112
4.2.	Revisión bibliográfica	114
4.3.	Elección de variables y ecuaciones de predicción	122
4.3.1.	Elección de variables	122
4.3.2.	Selección de ecuaciones de predicción	127
4.3.3.	Ecuaciones de predicción con término " a_0 "	134
4.3.3.1.	Ecuaciones de predicción en función de -- CSC.HD	134
4.3.3.2.	Ecuaciones de predicción en función de -- CBC.HD	145
4.3.3.3.	Interpretación y comentarios	153
4.3.4.	Ecuaciones de predicción sin término " a_0 "	156
4.3.4.1.	Ecuaciones de predicción en función de -- CSC.HD	157
4.3.4.2.	Ecuaciones de predicción en función de -- CBC.HD	164
4.3.4.3.	Interpretación y comentarios	169
4.3.5.	Ecuaciones de predicción por clases de calidad	178
4.3.6.	Aplicación de las ecuaciones de predicción	185

5. CONSIDERACIONES SOBRE LA DENSIDAD PRODUCCION DE LOS MONTES - ALCORNIALES	191
5.1. Introducción	191
5.2. Evolución del número de pies por hectárea en función de - la circunferencia normal media del rodal, en masas regu- lares	191
5.3. Distribución diamétrica y producción de las masas irregu- lares	196
5.3.1. Interpretación y comentarios	199
6. CONCLUSIONES	202
BIBLIOGRAFIA	207
ANEXOS	215
ANEXO I. Representación gráfica de la distribución de PC en - función de CSC.HD y CBC.HD	217
ANEXO II. Representación gráfica de las ecuaciones de predic- ción y tabulación de las mismas	237

R E S U M E N

El alcornoque (Quercus suber L.) es una de las especies -arbóreas más características y abundantes en España. El valor ecológico de sus masas es muy alto y su producción económica tiene una gran importancia en la sociedad española.

En el presente trabajo se estudian las características ecológicas y selvícolas de las masas de alcornoque, los principales parámetros que definen al árbol como productor de corcho y los modelos estadísticos más apropiados para cuantificar su producción.

En el capítulo primero se recopila, elabora y analiza la información existente sobre los siguientes temas:

- . Extensión y distribución del alcornoque en España.
- . Distribución de los alcornocales según tipos de clima.
- . Tipificación de los alcornocales según la vegetación.
- . Distribución de los alcornocales según tipos de suelo.

En el capítulo segundo se describen a grandes rasgos la situación geográfica de las seis principales zonas de producción corchera, - con indicación de la superficie que ocupan, su clima, suelo y las características selvícolas más destacables de cada una de ellas.

En el capítulo tercero se describen las características de la muestra y se analizan e interpretan los principales parámetros que definen al alcornoque como productor de corcho:

- . Altura de descorche (HD)
- . Superficie de descorche (SD)
- . Coeficiente de descorche (CD)
- . Intensidad de descorche (ID)
- . Calibre del corcho (CB) .

- . Peso de corcho por m^2 de superficie descorchada (PCM^2)
- . Altura total (HT)
- . Altura del fuste (HF)
- . Superficie de proyección de la copa (SPC)
- . Incremento de la circunferencia bajo corcho entre dos -
descorches consecutivos (IC)
- . Coeficiente de forma de la superficie descorchada (CF_2)

Se compara el nuevo indicador, intensidad de descorche - (ID) con el tradicional coeficiente de descorche (CD). Las analogías y diferencias entre uno y otro ponen de manifiesto las ventajas e inconvenientes de su aplicación, así como el grado de precisión conceptual y práctico logrado por cada uno de ellos. Finalmente se define por primera vez la intensidad de descorche media de la masa y se dan las posibles ventajas que su aplicación podría tener en la ordenación y manejo de los montes alcornocales.

En el capítulo cuarto se describe el proceso seguido para la obtención de modelos para la predicción del corcho producido por - un árbol, y el análisis estadístico de los mismos.

Se prueba primeramente el modelo:

$$PC = a_0 + a_1 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = a_0 + a_1 \text{ CBC.HD}$$

Donde: HD: Altura de descorche

CSC: Circunferencia normal medida sobre corcho

CBC: Circunferencia normal medida bajo corcho

Su análisis e interpretación sugiere la conveniencia de - aplicar el modelo:

$$PC = a_1 \cdot \text{CSC.HD}$$

$$PC = a_1 \cdot \text{CBC.HD}$$

en el cual el intervalo de confianza o precisión con que se efectúa la predicción de la variable dependiente (PC) es menor que en el modelo anterior, para un mismo nivel de probabilidad.

En el capítulo quinto se describen las variaciones del número teórico de pies por hectarea dadas por diferentes autores en relación con la circunferencia normal media, en masas regulares. Para las masas irregulares, se compara la distribución diamétrica obtenida en las cinco primeras zonas estudiadas con la preconizada por ALVARES e BENTES para los alcornocales portugueses. Los resultados ponen de manifiesto la baja densidad de nuestras masas, la escasa regeneración natural y la falta de aplicación de criterios técnicos en los trabajos selvícolas que se realizan en los alcornocales.

TITULO: MATHEMATICAL MODELS TO ESTIMATE THE CORK YIELD IN CORK OAK -
 (Quercus suber L.) STANDS IN RELATION TO THE STAND QUALIT
 AND THE QUALIT AND THE SILVICULTURAL TREATMENTS.

SUMMARY;

Cork Oak (Quercus suber L.) is one of the most typical and abundant tree species in Spain. The ecological value of cork oak stands is very high and their economic production is of great importance.

In the present thesis, the ecological and silvicultural characteristics of cork oak stands, the major parameters that define the - tree cork production ability and the best statistical models for evaluating the cork yield are studied.

In Chapter 1, the existing information is compiled, processed and analyzed on the following topics:

- Area and distribution of cork oak in Spain.
- Distribution of cork oak stands in relation to climatic types.
- Classification of cork oak stands in relation to vegetation types.
- Distribution of cork oak stands in relation to soil types.

In Chapter 2, the geographical situation of the most important cork oak areas in Spain is presented, indicating their surface, climate, soil type and silvicultural characteristics for each one of them.

In Chapter 3, the most important characteristics of the sample are described; and the mayor parameters that define the cork production ability of the tree are analyzed and interpreted.

- . The bark-stripping heigh (HD).
- . The bark-stripping area (SD)
- . The bark-stripping index (CD)

- . The bark-stripping intensity (ID).
- . The cork thickness (CB)
- . The cork weight per m^2 of stripped area (PCM^2)
- . The total height (HT)
- . The height of the unbranched stem (HF)
- . The crown area projected on the soil (SPC)
- . The under-cork circumference increase between two consecutive - bark stripping treatments (IC)
- . The form index of the bark-stripped area (CF_2)

The newly defined indicator, bark-stripping intensity (ID), is compared to the traditional bark-stripping index (CD). Similarities and differences between them show the advantages and disadvantages of their utilization as well as the theoretical and practical degree of accuracy reached with each one of them. Finally, the stand average bark -- stripping intensity is defined for the first time, and the possible advantages of its use in cork-oak stands management is discussed.

In Chapter 4, the process followed to determine the best models to predict the cork yield of a tree and the statistical analysis of them is described.

The first model tested is:

$$PC = a_0 + a_1 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = a_0^1 + a_1^1 \text{ CBC.HD}$$

where HD = Bark-stripping height

CSC = Average circumference at breast height over bark

CBC = Average circumference at breast height under bark

Their analysis and interpretation suggest the convenience of using the model:

$$PC = a_i \text{ CSC.HD}$$

$$PC = a_i \text{ CBC.HD}$$

where the confidence or accuracy interval of the predicted value of the dependent variable (PC) is smaller than in the previous model for the same probability level.

In Chapter 5, variations of the theoretical number of trees per hectare given by different authors in relation to the average circumference at breast height are described for even-aged stands. For uneven-aged stands, the diametrical distribution in the first five areas studied is compared with that given by ALVARES e BENTES for portuguese cork-oak stands. Results show the low density of our stands, the scarcity of natural regeneration in them and the lack of utilization of technical criteria when silvicultural treatments are carried out in cork-oak stands.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a las siguientes personas e instituciones.

Al Dr. D. José Miguel Montoya, por su dirección y tutela en el desarrollo de esta tesis.

Al Dr. D. Julián de Zulueta, por sus valiosas sugerencias y por haber puesto a mi disposición, como Jefe del Dpto. de Silvopascicultura y Ordenación Forestal, C.I.T.-I.N.I.A., los datos utilizados y los medios materiales necesarios para la realización de este trabajo.

A los Dres. D. Antonio González Aldama, D. Rafael Currás, D. Rafael Serrada y D. Bricio Lombardero por la cesión de parte de los datos tomados bajo su dirección y por la utilización de numerosas notas y comentarios que hicieron sobre los mismos.

A D. José Manuel Grau y D. Rafael Gallego por su valiosa -- colaboración en el Tratamiento informático de los datos.

Al Dr. D. Alfonso San Miguel, por las numerosas sugerencias, y por el asesoramiento que me prestó en todo momento.

A Doña Rosa Calvo y a los Dres. D. Javier Moro y D. Alfonso Pita, por su asesoramiento estadístico.

A D. José Luis Allué, por su ayuda en temas climáticos y ecológicos.

A Doña Angélica López, por su paciente y valioso trabajo de mecanografía.

A D. Jesus de Miguel por el dibujo y rotulación de los gráficos.

O. INTRODUCCION.

El alcornoque Quercus suber L.), ocupa en España una superficie de 487.720 hectáreas, que representa el 18 por ciento de la superficie mundial de alcornocal, ocupando España el segundo lugar en el Mundo, después de Portugal, que tiene un 34 por ciento.

La producción media de corcho en España ha sido de 94.333 Tm anuales durante los últimos veinte años, observandose una disminución de aproximadamente el 20 por ciento en los diez últimos años respecto a los diez anteriores. En 1984, la producción fue de 79.000 Tm y alcanzó un valor de 2.580 millones de pesetas en cargadero. Si comparamos con el resto de los países productores, España ocupa el segundo lugar con un 25 por ciento de la producción mundial de corcho, detras de Portugal que produce el 50 por ciento del corcho mundial.

Las cifras anteriores no tienen en cuenta el importante papel ecológico ni la producción ganadera de los alcornocales, que, al ser dehesas o montes pastables en su mayoría, alcanzan un valor considerable.

La mayor superficie de alcornocal, se encuentra repartida en regiones social y económicamente deprimidas, (Andalucía y Extremadura), y en ellas, el alcornocal representa la mejor de las opciones posibles, al no existir ninguna otra especie capaz de sustituirle ni ecológicamente ni económicamente. Pese a ser una especie forestal de crecimiento relativamente lento, el alcornocal tiene la gran ventaja de que su producción de corcho se obtiene en ciclos relativamente cortos, de 9 a 10 años. Este hecho unido a los cuidados especiales que tradicionalmente reciben los alcornocales (roza de matorral, laboreo, podas etc), hace que estos montes absorban mayor cantidad de mano de obra que otras masas forestales. Por último, el corcho, es un producto que permite un alto porcentaje de valor añadido, al tener que sufrir una doble manipulación por

la industria de preparación y de transformación. Si a esto añadimos que un alto porcentaje de corcho se exporta a otros países, transformado o semitransformado, nos damos cuenta de que la importancia social y económica del corcho, en su conjunto, trasciende al alto valor ecológico y productor de los alcornocales.

0.1. Problemática actual de los alcornocales.

Los alcornocales tienen en la actualidad numerosos e importantes problemas, que por su complejidad y diversidad no pueden resolverse en su totalidad con la mera aplicación de una selvicultura o silvopascicultura técnicamente correcta. Por otra parte, la economía, régimen de propiedad y tradición de algunos sistemas de aprovechamiento limitan la aplicación de estas técnicas y las posibilidades de resolución de alguno de los más graves problemas del alcornocal. A continuación, nos limitaremos a comentar sucintamente algunos de los que consideramos más importantes por su importancia económica y ecológica.

0.1.1. Regeneración natural.

El mayor problema que en la actualidad tienen los montes y dehesas de alcornoque es la escasa regeneración natural, que en muchos casos amenaza la propia persistencia de la masa. La solución es difícil con los actuales sistemas de explotación. El aprovechamiento de la montanera, por ganado doméstico o por animales de caza, constituye una parte importante de la producción del monte adehesado de alcornoque. Este sistema es, en la práctica, incompatible con la regeneración natural. La roza del matorral y el laboreo del suelo, realizados con objetivos diversos, como son: protección contra incendios, mejora de la producción de los pastos, aumento de la producción de corcho, facilitar las operaciones

de extracción del corcho y desembosque etc, terminan eliminando los pocos brinzales que lograron nacer tras el aprovechamiento de la montanera primero, y el mordisqueo del ganado después. El resultado final es siempre la falta de árboles jóvenes para sustituir a los adultos, desequilibrios en la composición diamétrica de la masa, envejecimiento paulatino de la misma y disminución de la producción de corcho en cantidad y calidad. Soluciones técnicas existen (MONTERO y MONTOYA, 1983 y MONTOYA y MONTERO, 1984), y urge estudiar en qué casos son económicamente rentables para el propietario y en cuales el Estado, por interés general, debe colaborar para lograr una solución que garantice la persistencia y regeneración de las masas.

0.1.2. Pérdida de calidad del corcho.

En este caso, como en el anterior, se conocen las causas pero no siempre las soluciones, cuando se exige a éstas, que sean económicamente rentables. Numerosos autores portugueses e italianos (VIEIRA, 1950, 1957), (BRITO DOS SANTOS, 1963, 1968, 1976, 1980), (PAIXAO, 1960, 1981); (PALMA, 1976), por citar solo los más importantes, coinciden en afirmar que la degeneración de la calidad del corcho es tanto mayor cuanto más alterado esta el "ambiente forestal" del alcornocal, y cuanto más alejadas de su óptimo ecológico estan las masas. Las causas que citan con más frecuencia son las siguientes:

- . Laboreo del suelo. Si bien se piensa que el laboreo en ciertas zonas de alcornocal puede aumentar la producción por el aumento del calibre, también existe la evidencia de que la calidad disminuye, y de que es la calidad más que la cantidad la que regula el rendimiento económico. (BRITOS DOS SANTOS, 1968).
- . La poda debidamente realizada permite una mayor iluminación, - contribuye a la buena formación de los árboles jóvenes, y puede

restablecer el equilibrio entre parte aérea y parte radical. Estos efectos beneficiosos se contrarrestan con una pérdida de calidad por disminución del calibre. La producción real suele bajar salvo en podas de rejuvenecimiento.

- . La excesiva presión de descorche favorece o acelera el envejeciimiento de los árboles, disminuye sus defensas naturales, aumenta la transpiración tras el descorche, acorta el periodo de explotación económica de los árboles y disminuye la calidad y cantidad del corcho producido.

- . La falta de selección de los árboles de mejores características cuando se realizan los aclareos, necesarios, para lograr la densidad adecuada. Este hecho tiene su explicación en:

- La falta de regeneración natural. Si no existe un número suficiente de árboles, jóvenes, para remplazar paulatinamente a los adultos, no será compatible la selección entre los jóvenes con el mantenimiento de una densidad adecuada.
- El elevado precio que alcanzó el corcho durante la segunda Querra Mundial y el posterior desarrollo de la industria de trituración, llegó a configurar la idea de que la mejor política corchera consistía en producir grandes cantidades de corcho sin atender a la calidad del mismo. Se abandonó en buena medida la técnica de los clareos selectivos, y se fomentó en los principales países productores la conversión del monte alto en monte bajo, tratado por cortas a hecho, en turnos cortos, para obtener exclusivamente, corcho bornizo en gran cantidad. Estas ideas comenzaron a abandonarse a partir de los años setenta, pero sus efectos negativos todavía subsisten.
- El aumento de la edad media de las masas, consecuencia de la falta de regeneración y de la mecanización del desbroce laboreo, saca etc. Parece demostrado que a partir de una

cierta edad de los árboles, no bien determinada, y variable según la calidad de la estación, baja la calidad del corcho que producen.

- . La permanencia en el monte de un excesivo número de árboles de avanzada edad (fuera de turno), consecuencia de la escasa renovación de las masas y de la falta de aplicación de criterios económicos-selvícolas en la determinación del turno. (ROBLES TRUEBA, 1957), es otra de las causas de la pérdida de calidad del corcho.
- . Turnos de descorche en general bajos, buscando una mayor rentabilidad económica, dado que el crecimiento del décimo año es aproximadamente la mitad de la media del crecimiento en los nueve años anteriores. El corcho de los últimos crecimientos es de mejor calidad, y, además, el aumento del turno puede permitir, en algunos casos, saltar de una calidad a la siguiente por incremento del calibre (LOMBARDERO y MONTERO, 1980). Este aspecto es muy importante por su repercusión económica, y es necesario determinar con precisión el turno de descorche más beneficioso para el árbol, el propietario y la industria corchera. La extracción de corcho con calibre menor de 22-25 mm parece ser claramente antieconómica.
- . La degradación y empobrecimiento del suelo tiene una influencia negativa en la regeneración, calibre, producción etc, y, además, se ha observado que la carencia de algunos microelementos por agotamiento de los mismos en el suelo, puede ser la causa de ciertas alteraciones en las membranas suberosas que provocan la pérdida de impermeabilidad (CORREIA, 1955).

La calidad y cantidad del corcho producido vienen marcadas fundamentalmente por:

- Las características genéticas del árbol.

- La calidad de la estación.
- Los tratamientos silvopastorales y el régimen de explotación de los alcornoques.

Dada la lentitud de un programa de mejora genética y la marcada heterocigotidad del alcornoque, puede considerarse casi una utopía el pensar en una línea de investigación en mejora genética. Más sentido tendría la clonación de individuos selectos, aún con las dificultades de transplante y arraigo, viabilidad y persistencia, con autorregeneración, de las plantaciones conseguidas. Una línea más sencilla, económica y con menos problemas de aplicación consistiría en buscar correlaciones entre caracteres externos de los árboles y la calidad del corcho que producen. con esto y una regeneración abundante, para poder disponer de una población densa en las primeras edades de la masa, y hacer en ella una selección paulatina a través de los aclareos necesarios para llevar la masa a una espesura adecuada, podría conseguirse una importante mejora de las poblaciones de alcornoque, de una manera económica, sencilla de realizar, y con árboles perfectamente adaptados al medio, capaces de autorregenerarse de una forma natural y de asegurar la persistencia y la estabilidad de las masas a lo largo del tiempo.

La calidad de la estación nos ofrece pocas posibilidades de actuación. Difícil será conseguir que el corcho producido por los alcornocales de la costa oriental de Cádiz tenga menor porosidad que el producido en la Sierra de San Pedro, ó que el producido en esta última zona alcance mayor calibre que el producido en la primera.

El mayor campo de actuación está, pues, en la aplicación correcta de la selvicultura y silvopascicultura, y en la ordenación de la producción corchera y ganadera de los montes. La ordenación a nivel de grandes zonas o comarcas permitiría obtener una menor variabilidad en la producción anual lo que repercutiría favorablemente en los precios y en el desarrollo de la industria; y la ordenación a nivel de monte o grupo de montes supondría una mejor toma de conciencia por parte de los propietarios, de la necesidad de aplicar

criterios selvícolas para comenzar a lograr la regeneración natural. La cuantificación de la densidad de la masa más conveniente para cada tipo de alcornocal, no está bien determinada, y tampoco se conocen con suficiente rigor la influencia de la altura de descorche y de la densidad de la masa sobre el calibre del corcho, los kilogramos de corcho producido por metro cuadrado de superficie descorchada, la calidad del corcho, la vida media útil o de producción del árbol etc, cuestiones todas ellas de gran interés, si se quiere ordenar la producción y mejorar la cantidad y la calidad del corcho.

0.1.3. Tablas de producción y estimación del peso de corcho en pie.

La cuantificación de la producción de corcho en alcornocales es un tema de vital importancia y del cual tenemos relativamente muy poca información. La irregularidad de las masas dificulta la confección de tablas de producción, y el escaso conocimiento de los parámetros o variables del árbol que definen a éste como productor de corcho, (debido a que su medición es laboriosa y costosa) ha frenado la realización de tablas de estimación del peso del corcho en pie, para árboles individuales, existiendo únicamente en nuestro país algunos montes ordenados en los que se conocen los valores modulares por clases diamétricas de, altura de descorche, superficie de descorche coeficiente de descorche, kilogramos de corcho producido por metro cuadrado de superficie descorchada etc. Datos, que por proceder de montes determinados no pueden ser otra cosa que datos puntuales, y su extrapolación a otros montes o zonas corcheras es cuando menos problemática.

La producción corchera de un alcornocal puede cuantificarse por dos procedimientos:

- . Mediante la realización de un inventario, y el empleo de una tabla de estimación del peso de corcho producido por un árbol; similar a las tablas de cubicación de madera utilizadas en otras especies forestales.

- . Mediante el empleo de tablas que estimen la producción de corcho por unidad de superficie; similares a las tablas de producción de maderas.

En la primera forma de proceder, las condiciones ecológicas tienen una importancia relativa, que se manifiesta en el individuo por la variación de los caracteres biométricos, los más importantes de los cuales entran en la ecuación de predicción, (MONTEIRO, 1958), de manera que las tablas de peso para árboles individuales pueden referirse a zonas ecológicas considerablemente amplias. Sin embargo, las tablas de producción por unidad de superficie dependen fundamentalmente de la calidad de la estación y de los tratamientos selvícolas o silvopascícolas aplicados a la masa, por lo cual las estimaciones habrán de hacerse para zonas ecológicas más limitadas. La alta variabilidad de la espesura, la estructura pseudoirregular de la mayoría de nuestras masas y los hábitos de cada zona en la realización de los descorches hacen este procedimiento poco viable en su aplicación, si no se confeccionan tablas de producción a nivel de monte o pequeñas zonas relativamente muy homogéneas.

Parte de las opiniones apuntadas en las páginas anteriores son interpretaciones subjetivas o no bien cuantificadas experimentalmente. En cualquier caso, creemos que la importancia de cualquiera de los temas es la suficiente, para dedicarles mayor atención de la que reciben en la actualidad.

0.2. Breve reseña de la investigación sobre alcornocales.

La investigación suberfícica se ha realizado casi exclusivamente en Portugal y los países de la Cuenca Mediterránea: Francia, Italia, España, Argelia, Marruecos y Túnez.

En Portugal, con una producción apenas dos veces superior a la española, se creó, hacia 1927, la Estação de Experimentação Florestal

do Sobreiro que se propuso abordar inicialmente las siguientes líneas de investigación:

- . Determinación de las causas del empeoramiento progresivo de la calidad del corcho y busca de soluciones al proceso.
- . Establecimiento de una base científica que regulase las principales operaciones selvícolas y culturales: podas, descorches, densidades, roza del matorral, laboreo del suelo etc.
- . Estudio ecológico de los alcornocales.

En los próximos 25 años aparecieron más de 50 trabajos en los que se desarrollaban cuestiones concretas, relacionadas con las líneas anteriores. En 1950 aparece el trabajo de VIEIRA "Subericultura", que recoge de manera resumida los conocimientos alcanzados hasta aquella fecha sobre los aspectos fundamentales del alcornocal: botánica, selvicultura, tecnología, economía y legislación.

A partir de los años cincuenta, se inician trabajos sobre:

- . Mejora genética.
- . Propagación vegetativa.
- . Determinación de caracteres exteriores del árbol relacionados con la calidad del corcho producido, como base de una selección masiva en las operaciones de aclareos.

El desarrollo de estas investigaciones no ha llegado a nivel de aplicaciones prácticas, pero ha contribuido de forma importante al conocimiento de la citología, fisiología y morfología, aspectos básicos para el estudio de la propagación vegetativa y para comprender mejor los problemas genéticos y evolutivos del

alcornoque (PAIXAO, 1981). Asimismo, han aparecido valiosos trabajos sobre técnicas de cruzamiento entre árboles selectos, posibilidades de hibridación y características de los híbridos de Q. ilex x Q. suber y Q. cerri x Q. suber.

Otras líneas de trabajo han sido:

- . Estudio de la relación entre el crecimiento de la raíz y del tallo en plantas jóvenes con vistas a conocer el desarrollo y la profundidad de las raíces, según los periodos estacionales y la correlación entre el crecimiento de la raíz y del tallo.
- . Ensayos de nutrición, para estudiar el origen de algunas anomalías observadas en el desarrollo vegetativo del árbol y en la suberificación de las células de corcho.

Su desarrollo ha contribuido al mejor conocimiento de algunos aspectos básicos desde el punto de vista ecológico y fisiológico, y ha hecho posible la aparición de trabajos sobre la floración y la frutificación alternante (vecería) del alcornoque.

En Italia, con una superficie de alcornocal cinco veces menor que la española, existe la Stazione Sperimentale del Sughero en Cerdeña. Desde su creación, se ha publicado un considerable número de trabajos dirigidos fundamentalmente hacia:

- . Fisiología y morfología.
- . Propagación vegetativa.
- . Sistemática.
- . Tipificación de alcornocales, con indicación de la producción y calidad del corcho en cada uno, y cartografía de los mismos.
- . Influencia del efecto del descorche sobre el crecimiento en grosor de los árboles.
- . Incendios forestales, por cuanto han sido causantes de una importante pérdida de superficie de alcornocal en los últimos años.

Francia, sin tener un centro de investigación específico, ha desarrollado desde finales del siglo pasado una importante actividad en investigación suberícola. El dominio que tuvo sobre Argelia y Marruecos hizo que muchos investigadores trabajaran en estos países durante alguna etapa de su vida y publicasen numerosos trabajos en revistas de centro de investigación franceses, con datos procedentes de experiencias realizadas en alcornocales argelinos o marroquíes. Por otra parte, los investigadores de Marruecos y Argelia publicaban la mayoría de sus trabajos en revistas francesas. En la actualidad, este intercambio continúa por medio de las numerosas empresas forestales francesas que desarrollan proyectos de investigación sobre selvicultura y ordenación de los alcornocales de los países del Norte de Africa.

España, segundo país mundial en producción de corcho, ha prestado una escasa colaboración científica al conocimiento del alcornoque.

Desde principios de siglo, han aparecido trabajos importantes como son los realizados por ARTIGAS (1907), FIGUEROA (1957), ROBLES (1957) y el portugués VIEIRA (1957), que ofrecen una buena panorámica de lo que fué la subericultura hasta entonces. Algunos proyectos de ordenación y revisiones de los mismos contienen información sobre regeneración, densidad etc.

Las investigaciones realizadas por el I.F.I.E.-I.N.I.A. no se inician hasta 1965, y se dirigen en principio hacia los siguientes temas:

- Regeneración natural.
- Tratamientos selvícolas.
- Conversión de monte alto en monte bajo.

Estas experiencias se abandonaron en 1979. La información en ellas recogida ha hecho posible la realización de trabajos sobre selvicultura y tipología de los montes alcornocales, influencia del desbroce, laboreo y fertilización en la regeneración natural

y en la producción. (MONTTOYA, 1981, 1982, 1983 y 1984; MONTERO y MONTTOYA, 1983, 1984). La monografía "Los alcornocales" (MONTTOYA, 1980) reúne los conocimientos logrados hasta esa fecha. Una segunda edición ampliada se publicará en 1987.

En 1980 se celebró en Madrid La Convención Mundial del Corcho. La publicación de los trabajos presentados ha supuesto un avance bibliográfico importante. En ese mismo año, se inició un proyecto de investigación sobre mejora genética y reproducción vegetativa y otro sobre cartografía de las masas de alcornocal; ambos continúan en la actualidad.

En los Estados Unidos de America, en donde se habían introducido algunos ejemplares de Quercus suber L. en el siglo XIX en California y Arizona, posiblemente llevados por españoles o portugueses, se creó en 1940 "The Cooperative Cork Oak Programa", en la que participaban la Universidad de California, la División Forestal y la Estación de Experimentación Forestal del mismo Estado y la empresa privada Western Crown Cork and Seal Corporation. El objetivo era llevar a cabo la implantación masiva de Quercus suber L, en los Estados de California, Arizona, Carolina, Georgia y Alabama, con el propósito de obtener para 1970 una producción de 50.000 Tm. Para conseguir este objetivo se llevaron a cabo estudios sobre recolección, conservación, y siembra de semillas, y cultivo en vivero y posterior plantación en campo de plántulas.. Durante los nueve años que duró la investigación dirigida por el Dr. Metcalf, de la Universidad de Berkeley, no lograron un sistema de implantación eficiente. Las causas citadas por METCALF en el 5º Congreso Mundial de Selvicultura celebrado en Seattle en Septiembre de 1960 fueron: las bajas precipitaciones, menores de 500 mm por año, un largo periodo de sequía estival, terrenos mal drenados, inviernos muy fríos, suelos muy arenosos en unos casos, que se secaban hasta gran profundidad en poco tiempo, y suelos muy arcillosos en otros, que hacían difícil la germinación de las bellotas e impracticable la plantación. El trabajo publicado en 1963 "Cork and Cork Tree" por el Dr. Giles. B. Cooke describe las iniciativas, logros y fracasos durante los 9 años de investigación.

Otros países como: Uruguay, Chile, Argentina, Japón, Rusia, China, Rumania, Bulgaria, Yugoslavia etc, han intentado con mayor o menor abundancia de medios, llevar a cabo programas similares. Los resultados han sido diversos según la mayor o menor mediterraneidad del clima, pero en ningún caso parece que se logre la perpetuación por regeneración natural de las masas, quedando reducida su presencia, la mayoría de las veces, a la mera curiosidad científica en jardines o parcelas experimentales. Para terminar esta visión sobre la expansión de Quercus suber L por el Mundo, vamos a citar textualmente un párrafo del trabajo de VIEIRA (1957). "En verdad, el alcornoque, desde este punto de vista, a muchos les parecerá un árbol aventurero y presumido. Achaparrado, musculoso, fronda negra y triste de romántico, y vanidosamente envuelto en su capa suberosa, es capaz, por si sólo, de arrojarse a grandes aventuras. Sin embargo, el bosque de alcornoque permanece rebelde a la emigración, incapaz de instalarse en tierras extrañas, de prolongar en otro mundo su propio mundo. Integrado en el monte, el árbol subsiste casero, familiar, preso inexplicablemente al terruño natal; ahí soporta resignadamente humillaciones, miserias, torturas y asiste impotente, a la lenta e inexorable decadencia de su imperio".

0.3. Objetivos.

Teniendo en cuenta los principales problemas que afectan a la persistencia y estabilidad de los alcornocales, y limitan la producción en cantidad y calidad, así como las posibilidades de ordenación y manejo selvícola, decidimos orientar nuestro trabajo hacia los siguientes aspectos concretos:

- . Cuantificación y distribución de la superficie nacional poblada por Quercus suber L, según tipos de clima y suelo, indispensable para la tipificación de los alcornocales.

- . Cuantificación de los principales parámetros que definen al árbol como productor de corcho: superficie de descorche, altura de descorche, coeficiente de descorche etc, interpretando su variación y su significado ecológico y selvícola.
- . Construcción de tablas de estimación del peso del corcho en pie para grandes zonas ecológicas en función de variables cuya medición sea fácil y económica.
- . Construcción de tablas de estimación del corcho en pie, para distintas calidades de estación.
- . Determinación de los aspectos selvícolas y de la densidad y composición de la masa con mayor influencia en la producción de corcho.

La existencia en los archivos del Departamento de Silvopascicultura y Ordenación Forestal del C.I.T.-I.N.I.A. de numerosos datos tomados durante el desarrollo de anteriores proyectos de investigación, en los que participaron activamente el director y el doctorando, de la presente Tesis Doctoral, nos pareció una base suficiente para intentar resolver algunos de los problemas mencionados.

El hecho de que la Ley sobre la dehesa aprobada por la Comunidad de Extremadura dedique uno de sus anexos técnicos a la determinación de una fórmula para cuantificar la producción teórica de corcho que puede obtenerse de un monte alcornocal, nos da idea de la importancia práctica que puede tener cualquier avance que pudiera producirse en este aspecto.

1. CARACTERISTICAS ECOLOGICAS Y SELVICOLAS DE LOS ALCORNOCALES.

1.1. Extensión y distribución del alcornoque en España.

No es fácil precisar con exactitud la superficie ocupada por el alcornoque en España, debido a la facilidad del Quercus suber L. para vivir en mezcla con otras especies: encina, quejigo y rebollo principalmente.

Clasificar una superficie concreta de terreno como de alcornocal, depende esencialmente de que la población de alcornoques presente en la misma sea suficiente según el criterio seguido en dicha clasificación. Los criterios a seguir pueden ser variados y serán función del por qué y para qué se hace esta clasificación.

Dos son los pasos generalmente más usados en la concreción de un criterio dado: el mínimo preciso de pies por hectárea para considerar el área poblada por la especie, y la representación mínima exigida para la especie cuando se encuentra en masas mezcladas. Las oscilaciones previsibles de la superficie habitada por una especie según esos dos mínimos son lógicamente elevadas. Así, según el Inventario Forestal Nacional, utilizando un criterio dasométrico clasifica como alcornocal las superficies en que la especie es dominante en área basimétrica cuando se encuentra mezclada, o cuando la superficie asombrada por las copas es mayor de 1.000 m^2 por hectárea (F_{cc} mayor 0,1), en el caso de masas puras. Con este criterio estima la superficie de alcornocal en 365.847 ha, y cuando utiliza el criterio de superficie ocupada (S.O.), que calcula con base a la siguiente hipótesis: "las superficies ocupadas por las distintas especies inventariadas en una determinada superficie son proporcionales a las áreas basimétricas de dichas especies en esa superficie", estima una superficie de alcornocal de 487.720 hectáreas, en las que ya se incluyen las masas mezcladas con otras especies y en las que el alcornoque no es dominante.

Los datos proporcionados por los Servicios Forestales Provinciales y recopilados por GONZALEZ ALDAMA y CURRAS CAYON (1972) nos dan una superficie de 477.125 hectáreas, incluyendo masas puras y mezcladas.

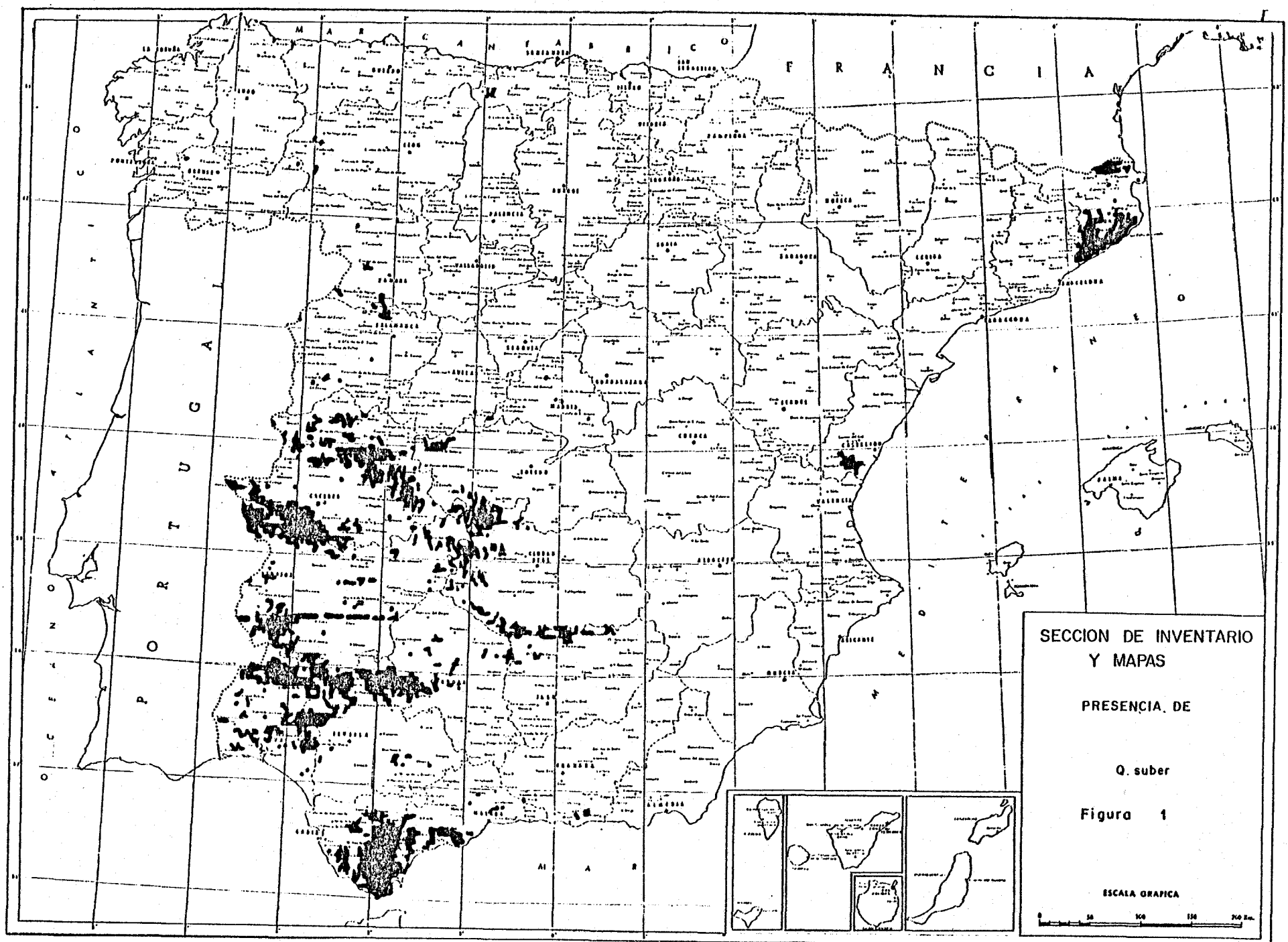
En el Cuadro 1, se dan las superficies de alcornocal por regiones según los datos de las dos fuentes mencionadas. Asimismo se incluye un mapa con la distribución del alcornoque en la Península, (Figura 1).

Cuadro 1. Superficie de alcornocal por regiones, en hectáreas.

Regiones	F U E N T E S			Masas mezcladas en las que no - es dominante (1) - (2)
	Serv. Forest. Prov. Masas puras y - mezcladas	Inv. Forestal Nacional S.O. (1)	Es dominante o forma masas puras (2)	
Cataluña	72.377	69.219	41.648	27.571
Centro	12.180	33.737	17.701	16.036
Levante	5.100	4.569	3.062	1.507
Extremadura	142.077	142.969	110.984	31.985
Andalucía	245.391	237.226	192.452	44.774
TOTAL	477.125	487.720	365.847	121.873

La superficie ocupada (S.O.) está formada por:

- . La superficie habitada por masas puras.
- . La superficie habitada por masas en las que el Q. suber L. es dominante. disminuida en la superficie proporcional que corresponde a las especies acompañantes o secundarias. Esta superficie no se puede cuantificar con los datos del inventario y la llamaremos (S_1).
- . La superficie proporcional que corresponde al Q. suber L. en aquellas masas en las que se presenta como especie acompañante o secundaria y que llamaremos (S_2).



La diferencia entre la superficie ocupada (487.720 ha) menos la superficie en la que el alcornoque o bien es dominante o bien forma masas puras (365.847 ha), es igual a la superficie (S_2) menos la superficie (S_1), esta diferencia es la que se representa en la última columna del Cuadro 1 y corresponde a la superficie en la que el alcornoque no es dominante (S_2) disminuida en (S_1). Podemos afirmar por lo tanto que más del 25 por 100 de la superficie ocupada por el alcornoque corresponde a masas en las que no está como especie dominante.

Si esta superficie la separamos por provincias y añadimos el valor del área basimétrica total (en m^2) en cada una de ellas podemos tener una visión más completa de la importancia cuantitativa del alcornoque en cada provincia.

En el Cuadro 2, se exponen las superficies provinciales en hectáreas y el área basimétrica total en m^2 , diferenciando la correspondiente a los árboles menores de 60 cm de circunferencia sobre bornizo (CSB), y que por lo general no estarán descorchados, de aquellos que por ser mayores de 60 cm de circunferencia sobre corcho (CSC) es lógico pensar que están todos descorchados al menos una vez.

Si comparamos los datos dados por los Servicios Forestales Provinciales con el Inventario Forestal Nacional vemos que efectivamente las cifras son sensiblemente iguales cuando se trata de la estimación global por regiones y para toda España, Cuadro 1, lo que demuestra la eficiencia de las dos fuentes utilizadas.

Sin embargo en las superficies por provincias, Cuadro 2, existen diferencias a veces notables que pueden deberse al hecho de haber utilizado distintos criterios para la clasificación de una superficie como de alcornoque.

CUADRO 2. Superficie de alcornocal (en ha) y área basimétrica total (en m²), por provincias.

Provincia	S U P E R F I C I E		AREAS BASIMETRICAS TOTAL (m ²)		
	ha. (1)	ha. (2)	Menores de 60 cm de CSB (3)	Mayores de 60 cm de CSC (4)	TOTAL
Avila	*	654	2.162,2	959,3	3.121,5
Badajoz	46.271	72.063	5.364,7	307.991,7	313.356,4
Barcelona	3.637	22.671	31.482,8	74.636,8	106.119,6
Cáceres	64.713	70.014	7.157,1	404.962,8	412.120,0
Cádiz	71.722	83.990	48.609,3	603.575,8	652.185,1
Castellón	3.062	5.100	5.897,2	26.127,3	32.024,5
C. Real	14.110	3.600	5.090,8	27.044,1	32.134,9
Cordoba	11.472	3.134	2.162,8	76.158,5	78.321,3
Gerona	38.011	49.706	205.932,4	461.544,9	667.477,3
Granada	*	185	*	*	*
Huelva	48.217	36.020	10.487,7	280.403,3	290.891,0
Jaen	3.312	1.904	2.114,3	9.673,8	11.788,1
Madrid	*	19	*	*	*
Malaga	20.784	28.455	12.383,2	226.236,5	238.619,7
Orense	*	188	6.949,8	7.251,2	14.201,0
Asturias	*	11	*	*	*
Pontevedra	*	*	1.501,5	13.455,8	14.957,3
Salamanca	*	1.547	1.415,4	19.667,7	21.083,1
Santander	*	501	2.400,4	7.499,7	9.900,1
Sevilla	36.945	91.703	7.272,9	202.966,8	210.239,7
Toledo	3.591	6.128	503,1	23.782,1	24.285,2
Zamora	*	20	1.033,3	5.879,6	6.912,9
Zaragoza	*	212	*	*	*
TOTAL	365.847	477.665			3.154.775,1

(1) Datos del Inventario Forestal Nacional.

(2) Datos proporcionados por los Servicios Forestales Provinciales.

* Existen alcornoques pero figuran en el apartado "Otras frondosas", sin cuantificar la superficie que ocupan.

(3) CSB: circunferencia normal medida sobre bornizo.

(4) CSC: circunferencia normal medida sobre corcho de reproducción.

Los Servicios Forestales clasifican como de alcornocal aquellas superficies en las que el alcornoque es la especie más productiva, aunque esté mezclado con otra especie que dasométricamente sea dominante, como ocurre muchas veces en las mezclas con la encina. Por este motivo en las provincias de gran producción corchera la superficie de alcornocal estimada desde un punto de vista económico es mayor que la estimada desde un punto de vista dasométrico por el Inventario Forestal Nacional.

Cuando ese mismo criterio económico se aplica a provincias con una fuerte actividad repobladora, la escasa potencialidad productiva de los alcornocales claros, frente a la especie repoblada entre ellos conduce a que ciertas superficies en las que existen a veces un buen número de alcornoques por hectárea no sean consideradas como de alcornocal. En estos casos la superficie calculada con un criterio económico es menor que la calculada por criterios dasométricos.

Es evidente que el hecho de clasificar una superficie dada como de alcornocal, o no, tiene un interés muy relativo pues no nos dice ni cuantos pies por hectárea tenemos, ni si éstos son gruesos o delgados, que son en realidad los datos que más nos interesan a efectos de la producción de corcho, puesto que ésta va a estar más estrechamente relacionada con el área basimétrica que con la superficie que se considere alcornocal en una cierta zona. Por esta razón hemos expuesto en el Cuadro 2 las áreas basimétricas por provincias elaboradas a partir de los datos del Inventario Forestal Nacional separando la correspondiente a pies menores de 60 cm de circunferencia normal, y que por lo tanto no han alcanzado el grosor suficiente para ser descorchados, y la correspondiente a los mayores de 60 cm de circunferencia normal, estén o no descorchados.

En el Cuadro 3 se incluye una relación por provincias en las que se cuantifican los siguientes conceptos:

Número de pies por clase diámetrica

- . Sin descorchar
- . Descorchados en tronco
- . Descorchados en tronco y ramas

Area basimétrica (m^2), por clases diámetricas

- . Sin descorchar
- . Descorchados en tronco
- . Descorchados en ramas

Datos elaborados a partir del Inventario Forestal Nacional (I.F.N.).

1.2. Superficie equivalente.

Sabemos que un alcornocal con densidad adecuada para la producción de corcho debe tener al menos entre 8 y 12 m^2/ha de área basimétrica, más la correspondiente a los árboles que todavía no han entrado en producción. Dividiendo el área basimétrica total correspondiente a los pies mayores de 60 cm de circunferencia en cada provincia entre el área basimétrica por hectárea mínima necesaria para obtener una producción aceptable, obtenemos lo que podríamos llamar una superficie de alcornocal equivalente, que siendo menor mantendría aproximadamente la misma capacidad productiva actual. No queremos decir con esto que deba reducirse la superficie poblada de Q. suber L., únicamente poner de manifiesto la baja densidad media de las masas de alcornoque en España.

Con los datos del Cuadro 2 obtenemos las siguientes superficies por provincias según consideremos 8 ó 12 m^2/ha como área basimétrica mínima.

Avila: 80 a 120 ha

Badajoz: 25.666 a 38.499 ha

Barcelona: 6.220 a 9.330 ha

CUADRO 3. NUMERO DE PIES Y AREAS BASIMETRICAS POR CLASES DIAMETRICAS Y PROVINCIAS.

C. Diamétricas Provincia		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	TOTAL MAYORES DE 20 cm *
Avila	n Ab	362.398 711,56	99.966 785,13	37.659 665,49	4.555 143,09	451 22,13	813 57,46	58 5,58	383 48,12	310 49,30	923 181,23	599 142,31	165 46,65	11 3,65	675 259,77	8.943 959,33
Badajoz	n ₁ Ab ₁	377.948 742,10	137.023 1.076,17	200.687 3.546,44	30.622 962,02	13.882 681,43	16.472 1.164,33	20.802 2.001,39	17.973 2.258,55	7.764 1.234,81	2.286 448,85	28 6,65	208 58,81	6 1,99	626 240,91	110.669 9.059,78
	n ₂ Ab ₂				233.224 7.326,96	351.436 17.251,11	352.379 24.908,26	246.994 23.763,66	144.355 18.140,22	82.325 13.093,25	32.685 6.417,69	11.846 2.814,41	15.912 4.499,02	2.848 945,05	7.228 2.781,66	1.481.232 121.194,41
	n ₃ Ab ₃				59.080 1.856,05	125.065 6.139,12	204.535 144,57	283.845 27.308,96	445.325 30.628,52	179.427 28.536,69	141.714 27.825,54	74.727 17.753,90	82.234 23.251,17	27.636 9.170,49	108.500 4.175,57	1.532.076 176.990,63
	n Ab	1.878.461 368,83	1352.701 10.624,11	1159.489 20.489,90	760.656 23.896,76	420.803 20.656,16	164.504 11.628,12	99.210 9.545,14	37.6 4.710,64	15.150 2.409,50	3.567 700,38	4.588 1.090,03	---	---	---	1.505.964 74.636,77
Cáceres	n ₂ Ab ₂	489.763 961,64	442.541 3.475,71	153.909 2.719,80	538.229 16.909,00	771.186 37.855,59	773.185 54.653,35	513.076 49.363,81	324.547 40.783,87	230.407 36.644,73	134.363 26.382,17	105.478 25.059,83	59.982 16.959,55	18.372 6.096,40	46.897 18.048,12	3.515.772 328.756,46
	n ₃ Ab ₃				116.313 3.654,08	157.738 7.742,96	138.924 9.819,98	105.746 10.173,98	101.370 12.738,55	68.910 10.959,68	32.546 6.390,40	24.209 5.751,65	15.668 4.430,03	1.976 655,69	10.106 3.889,25	773.507 76.206,31
	n Ab	3.318.401 6.515,68	1676.767 13.169,32	1636.784 28.924,42	1629.049 51.178,20	1854.440 91.029,82	1267.762 89.613,02	828.826 79.742,59	440.388 55.340,91	293.337 46.653,34	123.427 24.234,89	39.314 9.340,35	25.242 7.137,02	10.137 3.363,77	10.551 4.060,51	6.522.437 461.694,46
Cádiz	n ₂ Ab ₂				7.143 224,40	16.751 822,26	27.299 1.929,65	74.976 7.213,55	111.562 14.019,32	125.050 19.888,38	133.678 26.247,67	73.598 17.485,67	71.952 20.343,99	29.479 9.782,06	62.166 23.924,33	733.654 141.881,33
	n Ab	382.468 750,97	230.670 1.811,68	188.698 3.334,57	204.410 6.421,74	106.552 5.230,37	60.166 4.252,89	36.252 3.487,85	15.699 2.071,79	10.739 1.707,96	6.133 1.204,21	3.274 777,84	1.479 418,17	740 245,55	1.060 407,93	446.504 26.127,36
	n Ab	251.961 494,72	223.853 1.758,14	160.597 2.837,98	160.218 5.033,40	120.171 5.898,89	57.114 4.037,16	53.981 5.193,59	29.737 3.736,87	7.968 1.267,25	4.456 874,93	1.966 467,08	635 179,54	389 129,08	588 226,28	437.223 27.044,12
Cordoba	n ₁ Ab ₁	269.335 528,83	81.724 641,86	56.142 992,11	33.606 1.055,76	35.916 1.763,02	11.539 815,64	7.922 762,18	13.161 1.653,86	1.341 213,27	3.037 596,31	2.517 597,99	166 46,93	---	90 34,63	109.295 7.539,65
	n ₂ Ab ₂				121.157 3.806,26	170.432 8.366,08	164.839 11.651,80	131.416 12.643,73	74.424 9.352,41	42.916 6.825,51	17.838 3.502,49	9.680 2.299,80	2.078 587,54	1.173 389,23	1.309 503,76	737.262 59.928,66
	n ₃ Ab ₃				608 19,10	3.435 168,61	8.520 602,24	4.697 451,90	8.807 1.106,72	7.220 1.148,29	9.571 1.879,26	5.284 1.255,39	4.577 1.294,11	656 217,68	1.421 546,86	54.796 8.690,20
	n Ab	13.840.137 27.175,10	8499.630 66.756,09	6337.958 112.001,22	1638.386 51.471,53	517.221 25.389,08	265.765 18.785,86	54.068 5.201,96	12.857 1.615,66	2.158 343,21	1.688 331,43	---	---	---	---	2.492.143 103.138,76
Huelva	n ₁ Ab ₁	741.531 1.455,99	330.377 2.594,78	364.253 6.436,89	142.507 4.476,99	126.897 6.229,05	91.976 6.501,41	59.090 5.685,13	59.757 7.509,30	40.492 6.439,98	24.795 4.868,49	16.309 3.874,74	14.556 4.115,62	4.620 1.533,06	7.037 2.708,16	588.035 53.941,99
	n ₂ Ab ₂				603.494 18.959,36	549.653 26.981,09	436.421 30.848,85	268.883 25.869,63	178.154 22.387,54	95.742 15.227,14	63.360 12.440,73	46.916 11.146,46	21.864 6.181,91	5.673 1.882,48	11.311 4.352,99	2.281.471 176.278,22
	n ₃ Ab ₃				5.790 181,89	38.198 1.875,04	45.999 3.251,48	71.388 6.868,34	55.945 7.030,27	36.044 5.732,56	28.777 5.650,36	14.117 3.353,96	16.366 4.627,38	6.428 2.133,01	24.630 9.478,75	343.682 50.183,09
	n Ab	559.207 1.098,00	343.560 2.698,32	485.920 8.586,93	235.983 7.413,64	58.211 2.857,43	4.341 306,84	1.341 129,01	1.445 181,58	---	114 22,38	---	---	83 27,54	55 21,16	301.573 10.959,61
Malaga	n ₂ Ab ₂				409.105 12.852,44	734.720 36.065,56	400.661 28.321,12	195.801 18.838,30	112.223 14.102,39	38.320 6.094,54	20.639 4.052,46	5.704 1.355,17	4.746 1.341,90	2.143 711,11	4.199 1.615,96	1.928.261 125.351,01
	n ₃ Ab ₃				6.316 198,42	53.598 2.630,99	52.702 3.725,29	105.010 10.103,16	106.015 13.322,26	87.939 13.986,12	49.530 9.725,21	38.300 9.099,44	16.336 4.618,90	11.036 3.662,09	48.991 18.853,99	575.775 89.925,92
	n Ab	104.185 204,56	143.643 1.128,17	60.418 1.067,67	30.886 970,31	37.528 1.842,15	23.969 1.694,27	15.721 1.512,54	4.361 535,45	1.792 285,00	1.040 204,20	870 206,69	456 128,93	180 59,72	157 60,42	320.850 7.499,72
Sevilla	n ₁ Ab ₁	741.586 1.456,10	285.246 2.240,32	202.386 3.576,46	69.984 2.198,61	36.916 1.812,11	5.078 358,94	10.851 1.043,99	14.000 1.759,54	8.195 1.303,36	5.193 1.019,64	3.715 882,62	700 197,92	987 327,51	4.604 1.771,83	160.225 12.676,11
	n ₂ Ab ₂				162.804 5.742,97	267.892 13.150,14	311.526 20.020,52	248.948 23.951,66	224.611 28.225,51	133.120 21.171,87	98.969 19.432,56	67.846 16.119,09	27.287 7.715,23	10.574 3.508,78	11.575 4.416,10	1.585.152 165.454,47
	n ₃ Ab ₃				7.380 231,85	18.185 892,65	29.046 2.053,14	37.419 3.600,13	31.811 3.997,49	17.763 2.825,08	17.405 3.417,47	11.538 2.741,23	8.373 2.367,41	2.620 869,39	4.782 1.840,33	186.332 24.836,23
	n Ab	40.421 79,36	18.895 148,40	15.576 275,25	8.568 269,17	7.975 391,47	6.709 474,23	2.434 234,17	2.939 369,32	1.259 200,23	852 167,29	712 169,15	371 104,89	170 56,41	318 122,38	32.307 2.558,75
Toledo	n ₂ Ab ₂				14.152 444,59	18.834 924,51	15.030 1.062,41	11.517 1.108,06	8.678 1.090,51	5.278 839,43	4.956 973,11	3.128 743,16	7.776 2.198,61	2.810 932,44	4.379 1.685,24	96.538 12.002,11
	n ₃ Ab ₃				---	7.661 376,05	5.599 395,77	6.755 649,90	8.268 1.038,98	10.314 1.640,37	6.492 1.274,70	2.282 542,16	2.255 637,58	1.772 588,00	5.399 2.077,78	56.797 9.221,34
	n Ab	111.592 219,11	34.255 269,03	30.850 545,16	10.102 317,36	9.301 456,56	5.317 375,83	5.236 503,76	3.318 416,95	4.340 690,24	2.633 516,98	1.460 346,87	2.304 651,44	1.570 520,97	2.818 1.082,57	48.394 5.879,58
Pontevedra	n Ab	123.954 243,38	78.725 618,30	36.209 639,86	45.458 1.428,10	34.830 1.709,71	23.850 1.685,86	21.450 2.063,73	14.707 1.848,14	9.708 1.543,99	5.589 1.097,40	2.651 629,83	2.416 683,10	1.029 341,45	1.103 424,48	401.679 13.455,84
	n Ab	523.116 1.027,13	217.406 1.707,50	108.301 1.913,84	67.023 2.733,91	28.321 1.390,20	18.071 1.277,36	12.020 1.156,46	104 13,06	---	---	---	---	1.782 591,32	32 12,31	147.353 7.174,65
Orense	n Ab	728.293 1.430,00	342.219 2.688,13	160.239 2.831,66	64.027 2.011,47	32.668 1.603,59	13.492 953,69	11.708 1.126,44	6.299 791,55	1.565 248,90	782 153,54	526 124,96	367 103,76	164 54,42	205 78,89	131.803 7.251,25
	n Ab	458.297 919,51	65.817 516,92	18.222 322,01	13.160 413,43	3.112 152,76	4.800 339,29	2.435 234,27	633 79,54	430 68,38	221 43,39	40 9,50	103 29,12	48 15,92	180 69,27	25.162 1.454,91

n: número total de árboles inventariados en la provincia, sin especificar si éstos están sin descorchar, descorchados en fuste o descorchados en fuste y ramas.

Ab: Area basimétrica en m².

n₁: número de árboles sin descorchar.

n₂: número de árboles descorchados solamente en fuste. En las provincias de Gerona y Jaen incluye, además, los árboles descorchados en fuste y ramas.

n₃: número de árboles descorchados en fuste y ramas.

Ab₁, Ab₂ y Ab₃: Area basimétrica de cada grupo en m².

* La columna del total, incluye solamente los árboles mayores de 17,5 cm de diámetro y que por consiguiente podrían estar todos descorchados.

NOTA: Los árboles pertenecientes a las clases diamétricas 20 y superiores que figuran como "sin descorchar", pueden ser en muchos casos, árboles con altura de descorche menor de 1,3 m, y que por tanto figuran en los datos del inventario Forestal Nacional, medidos sobre corcho bornizo.

Cáceres: 33.747 a 50.620 ha
Cádiz: 50.298 a 75.447 ha
Castellón: 2.177 a 3.266 ha
C. Real: 2.254 a 3.381 ha
Cordoba: 6.347 a 9.520 ha
Gerona: 38.462 a 57.693 ha
Huelva: 23.367 a 35.050 ha
Jaén: 806 a 1.209 ha
Málaga: 18.853 a 28.280 ha
Orense: 604 a 906 ha
Pontevedra: 1.121 a 1.682 ha
Salamanca: 1.639 a 2.458 ha
Santander: 624 a 936 ha
Sevilla: 16.914 a 25.371 ha
Toledo: 1.982 a 2.973 ha
Zamora: 490 a 735 ha

TOTAL ... 231.652 a 347.477 ha

En estas condiciones de espesura, la superficie poblada de alcornocal sería entre un 30 y un 50 p.ciento menor de la existente en la actualidad, lo que demuestra la baja densidad de los alcornocales y la necesidad de una mejor regeneración.

1.3. Distribucion del alcornoque según el clima.

Todas las especies tienen un espacio ecológico multidimensional que se corresponde con otros tantos parámetros biológicos o físicos, para cada uno de los cuales, existe un valor mínimo, uno máximo y un óptimo. Aunque a veces los valores extremos no sean letales, el alejamiento del óptimo va condicionando el comportamiento de la especie y su reacción frente a las intervenciones selvícolas.

La delimitación del espacio ecológico en el alcornoque es compleja, ya que la especie se encuentra presente en lugares de condiciones ecológicas muy diferentes. Esto unido al escaso conocimiento que se tiene de las variables ecológicas y de la interacción entre ellas, hace difícil una consideración global de la ecología de los alcornocales.

El clima, junto con el suelo, es uno de los factores que mayor influencia tiene sobre las especies vegetales. Por este motivo y basandonos en el trabajo de ALLUE (1966) y en los datos sobre superficie y clima recopilados por GONZALEZ ALDAMA y CURRAS, (1972), hemos elaborado el siguiente cuadro resumen, en el que se dan, de forma aproximada, el número de hectáreas de alcornocal existentes en cada recinto climático y su localización geográfica.

Cuadro 4. Distribución fitoclimática de los alcornocales españoles (Sistemática WALTER - ALLUE).

FITOCLIMA		Masas de alcornoque		
Subtipo	Denominación indicadora	Provincia	Localización geográfica	Superficie (ha)
IV ₃	Mediterráneo semiárido, cálido y seco	Cádiz	Litoral atlántico y cuencas de los ríos Guadalete y Barbate	14.288
		Huelva	Litoral atlántico y cuenca baja del río Tinto	7.168
		Málaga	Litoral mediterrá neo y Sierras - Blanca y Camuchas.	3.565
		Sevilla	El Aljarafe y Las Marismas	3.085
TOTAL		28.106		

Cuadro 4. Continuación.

FITOCLIMA		Masas de alcornoque		
Subtipo	Denominación indicadora	Provincia	Localización geográfica	Superficie (ha)
IV(III)	Mediterráneo árido, cáli- do de estíos muy secos	Badajoz	Entre Mérida y Badajoz	13.223
		Granada	Tno. Mpal. de Lujar	100
		Sevilla	Tno. Mpal. de Paradas	575
TOTAL				13.898
IV ₁	Mediterráneo árido, cálido de estíos - secos	Castellón	Tno. Mpal. de Nules	80
TOTAL				80
IV ₄	Mediterráneo semiárido, cálido, me- nos seco, de inviernos cá- lidos.	Badajoz	Estribaciones occiden- tales del Sistema Ore- tano (vertiente Sur - de la Sª de S. Pedro). Sibería Extremeña. Estribaciones nordoc- cidentales del Sistema Mariánico (Montes de - Jerez y Sª de Fregenal y Tudía)	58.192
		Cáceres	Estribaciones occiden- tales del Sistema Ore- tano (vertiente Norte de la Sª de S. Pedro) Sierra de Miravete.	65.187
		Cádiz	Tno. Mpal. de Olvera..	10

Cuadro 4. Continuación.

FITOCLIMA		Masas de alcornoque		
Subtipo	Denominación indicadora	Provincia	Localización geográfica	Superficie (ha)
IV ₄	Mediterráneo semiárido - cálido, menos seco, de inviernos cálidos.	Ciudad Real	Montes de Toledo (vertiente Sur). Sistema Mariánico (vertiente Norte)...	3.600
		Córdoba	Sierra Morena (vertiente Sur) Tno. Mpal. de Hornachuelos	3.134
		Granada	Tno. Mpal. de Torvizcón	85
		Huelva	Estribaciones nordocidentales del Sistema Mariánico (S ^a de Tudia, etc.)	4.618
		Jaen	Sistema Mariánico. (vertiente Sur)	1.904
		Sevilla	Sierra Morena	88.043
		Toledo	Vertiente Norte de de los montes de - Toledo	5.904
TOTAL				230.677
IV ₂	Mediterráneo semiárido cálido, menos seco, de inviernos tibios	Barcelona	El Vallés	21.543
		Castellón	S ^a de Espadán	5.020
		Gerona	Costa Brava Las Gabarras, Bajo Ampurdan Zona S. del Alto Ampurdán, La Selva	40.935
TOTAL				67.498

Cuadro 4. Continuación.

FITOCLIMA		Masas de alcornoque		
Subtipo	Denominación indicadora	Provincia	Localización geográfica	Superficie (ha)
IV(V)	Mediterráneo subhúmedo de tendencia - atlantica	Cádiz	Cuencas de los - rios Guadarranque y de Las Cañas, Sª - del Algibe y Sª del Pinar	69.592
		Huelva	Estribaciones Occi- dentales del Sma. Mariánico. (Sª de Aracena etc.)	24.234
		Málaga	Serranía de Ronda y Sª Bermeja	24.890
TOTAL				118.816
IV ₇	Mediterráneo semiárido mo- deradamente cálido, seco de inviernos frescos	Badajoz	La Serena	649
		Salamanca	Sª de La Peña de - Francia (vertiente Norte)	556
		Zamora	Tno. Mpal. de Mayal- do	20
TOTAL				1.225
IV ₆	Mediterráneo semiárido, moderadamen- te cálido, menos seco	Salamanca	Cuenca Media del - río Huebra y cuen- ca baja del río - Agreda	664
		Toledo	Valle del Tiétar ..	224
TOTAL				888

Cuadro 4. Continuación.

FOTOClima		Masas de alcornoque		
Subtipo	Denominación indicadora	Provincia	Localización geográfica	Superficie (ha)
IV(VI)	Mediterráneo subhúmedo de tendencia - centroeuro- pea	Barcelona	Inmediaciones del - Montseny	1.176
		Cáceres	Sª de Gata y las - Hurdes. Sas. de - Guadalupe y Montañ chez	4.827
		Gerona	Inmediaciones del Montseny. Zona N. del Alto Ampurdán Vertiente Sur de - los Pirineos	8.771
		Salamanca	Sª de Gata y cuenca baja del rio Huebra	326
TOTAL				15.040
V(VI)	Atlántico	Oviedo	Valle del Navia	11
		Santander	Valle del Deva	501
TOTAL				512
X	De montaña	Barcelona	Tno. Mpal. de - Montseny	12
TOTAL				12
		Avila	Se carece de datos exactos respecto a su localización - dentro de cada pro vincia.	454
		Madrid		19
		Orense		188
		Zaragoza		212
TOTAL				873
TOTAL GENERAL				477.625

A continuación se expresan los valores extremos del intervalo en que se mueve cada uno de los parámetros que definen los subtipos fitoclimáticos y la superficie de alcornocal que corresponde a cada fitoclima. (Cuadro 5).

CUADRO 5. Intervalos de oscilación de los parámetros que definen el subtipo fitoclimático.

Parámetros	Subtipos Fitoclimáticos									
	<u>IV₄</u>	<u>IV(V)</u>	<u>IV₂</u>	<u>IV₃</u>	<u>IV(VI)</u>	<u>IV(III)</u>	<u>IV₇</u>	<u>IV₆</u>	<u>V(VI)</u>	Otros
a	3 a 4,6	1,1 a 2,2	1,7 a 3,2	4 a 6	1,2 a 2,6	4,4 a 6,6	2,8 a 5,3	1,6 a 3,5	0 a 1	
c	0,2 a 0,5	0,2 a 0,7	0,2 a 0,5	0,4 a 0,8	0,1 a 0,4	0,7 a 3	0,4 a 2,5	0,1 a 0,4	0 a 0,25	
p	510 a 700	750 a 950	450 a 740	430 a 750	660 a 1050	220 a 300	290 a 500	520 a 660	940 a 2000	
p _e	0 a 23	0 a 26	10 a 45	0 a 9	6 a 50	0 a 21	0 a 30	9 a 42	15 a 95	
T _m	0,1 a 8,9	2,8 a 7	0,1 a 6	4 a 10	-7 a 3	0,1 a 6	-5 a 3	-6 a 2	0,1 a 7	
T _M	21,8 a 40	23 a 32,8	23,8 a 32,8	28,8 a 37,8	23 a 34	28 a 37,9	18,5 a 37	24 a 31,8	22 a 28	
t _f	6 a 9,9	6,9 a 9,9	5,9 a 8,9	10 a 12,9	1,1 a 6,1	6 a 9,9	1,6 a 6	2 a 4,5	7 a 10	
t _c	23 a 28	17,2 a 24,9	23 a 25	24 a 27	17 a 25	23,9 a 26,8	19 a 26	19 a 25	19 a 20	
T̄	14 a 17	14 a 17	14,8 a 16,9	16,4 a 18,5	11 a 15	14,1 a 18,4	11 a 15	11 a 14	13 a 15	
T _m	-10 a 0,2	-3 a -7,2	-3 a -10	-2 a -7	-8 a -25	-3 a -11	-6 a -23	-9 a -25	0 a -9	
T _M	36 a 48	33,8 a 42	33 a 42	37 a 48	34,9 a 42,5	37,8 a 45	35,5 a 44	35 a 42,5	28 a 42,5	
has	230.677	118.816	67.498	28.106	15.040	13.898	1.225	888	512	885
% del total	48,31	24,88	14,14	5,88	3,15	2,91	0,26	0,18	0,10	0,20

Significado de los parámetros climáticos utilizados:

- a: Periodo de aridez en meses; intervalo en que la curva 2 T es mayor que P.
- c: Cociente entre área seca y área húmeda en el climodiagrama.
- P: Precipitación total anual en mm.
- P_e : Precipitación estival en mm.
- $\bar{T}_m$: Temperatura media de las mínimas del mes más frío.
- $\bar{T}_M$: Temperatura media de las máximas del mes más cálido.
- $\bar{t}_f$: Temperatura media del mes más frío.
- $\bar{t}_c$: Temperatura media del mes más cálido.
- $\bar{T}$: Temperatura media anual.
- T_m : Temperatura mínima absoluta.
- T_M : Temperatura máxima absoluta.

El conocimiento que tenemos de las características productivas y de regeneración de los alcornoques y la observación del cuadro anterior nos permite decir que el alcornoque vive, se regenera y desarrolla bien, en aquellos climas con precipitaciones comprendidas entre los 550 y 750 mm anuales, inviernos de tibios a cálidos (temperatura media de las mínimas del mes más frío iguales o superiores a 6°C) y presencia de algún período de aridez estival, por lo general mayor de un mes. Estas características corresponden a las variantes más húmedas de los fitoclimas IV_4 , IV_2 y IV_3 y al $IV(V)$ a los cuales pertenece el 87,5 p.ciento de la superficie de nuestros montes alcornoques.

En aquellos climas con precipitaciones comprendidas entre 400 y 550 mm anuales e inviernos demasiado fríos, su desarrollo se ve mermado, su regeneración natural tiene muchas dificultades, y la producción de corcho baja sustancialmente. En estas condiciones no forma masas importantes, presentandose en pequeñas manchas aisladas aprovechando generalmente exposiciones de umbría, vaguadas, etc.

1.4. Tipificación de los alcornocales según la vegetación.

Partiendo de la realidad de que el alcornoque no forma casi nunca masas puras en nuestro país, sino que se presenta acompañado de otras especies arbóreas: roble, rebollo, quejigo, encina etc, MONTOYA, (1980) clasifica las masas de alcornocal según la especie acompañante y las encuadra en las grandes formaciones ecológico-fisiológicas de Brockman-Jerosck y Rübel.

- Aesti-lignosa:

Las masas mezcladas con roble (Quercus robur L.) o con rebollo (Quercus pyrenaica Willd). También pueden incluirse aquí las masas mezcladas con Quercus pubescens Willd.

- Aesti-durilignosa:

Las masas mezcladas con quejigo (Quercus faginea Lamk. y Quercus canariensis L.).

- Durilignosa:

Las masas mezcladas con encina (Quercus ilex L.) y estas en tres subgrados de vegetación: Termal, Continental y Normal, y, las masas puras de alcornocal.

Posteriormente y basandose en la vegetación arbórea con la que se mezcla el alcornoque, divide los alcornocales en ocho tipos, que denomina:

Alcornocales puros.

Alcornocales con robles caducifolios.

Alcornocales con robles marcescentes.

Alcornocales con quejigo andaluz (Quercus canariensis L.).

Alcornocales con quejigo (Quercus faginea Lamk.).

Alcornocales termales con encinas.

Alcornocales continentales con encina.

Alcornocales normales con encina.

Cada uno de estos tipos de alcornocal puede presentar variantes que el autor denomina subtipos, y que, generalmente se deben a características especiales de los suelos sobre los que se asientan, suelos muy arenosos, muy arcillosos, psudogley, rocosos etc. y sólo en ocasiones contribuyen a esta subdivisión razones climáticas.

Estos subtipos, cuyas características se definen de forma detallada (MONTTOYA, 1984) pueden resumirse en el Cuadro 6. En este cuadro todas las clasificaciones realizadas son aproximadas, admitiendo por tanto ciertas variaciones. En todas ellas se indican cinco grados o niveles, correspondiendo el 1 al nivel óptimo y el 5 al peor nivel. En lo que se refiere a cantidad de corcho producido, la primera columna indica la calidad productiva de cada alcornocal en kilogramos por metro cuadrado de superficie descorchada, que se expresa con cinco niveles en números romanos (MONTTOYA, 1980), referidas a corcho fresco pesado, inmediatamente después de sacado, y con 9 años de edad.

- I Calidad: Producción mayor de 12 kg/m^2
- II Calidad: Producción comprendida entre 10 y 12 kg/m^2
- III Calidad: Producción comprendida entre 8 y 10 kg/m^2
- IV Calidad: Producción comprendida entre 6 y 8 kg/m^2
- V Calidad: Producción menor de 6 kg/m^2

La calidad de la estación viene dada por el clima, el suelo y los factores genéticos fundamentalmente, de tal manera que aquellas masas situadas sobre suelos de buena calidad y clima apropiado

CUADRO 6. Características ecológicas, selvícolas y de producción de los tipos y subtipos de alcornoque más abundante en España.

TIPO	SUBTIPO	CLIMA	SUBCLIMA	SUELO	REGENERACION		PASTO			PRODUCCION DE CORCHO	
					Por semillas	Vegetativa	Vivaz	Densidad	Altura	Cantidad	Calidad
Puro	Típico	IV ₃	---	---	2	3	4	4	3	III	4
	Monte blanco		---	Arena	3	4	5	5	4	III	3
	Teline linifolia		---	Arena	2	5	5	5	4	II	4
	Oleo-lentisco		+ Seco	Malo	4	3	4	4	4	IV	5
	Mirto		---	Pseudogley	2	2	3	3	2	III	5
	Monte negro		+ Húmedo	---	2	2	3	3	3	II	5
Robles caducifolios	Daboecia	IV(V)	+ Húmedo	---	1	1	1	1	1	I	5
	E. umbellata		+ Frío	---	1	1	1	1	1	II	4
Robles marcescentes	Pubescens catalán	IV(VI)	---	---	1	2	2	2	2	III	3
	Rebollo Noroeste		+ Húmedo	---	1	2	2	2	2	II	4
	Rebollo Suroeste		---	---	1	2	2	2	2	III	3
Quejigo andaluz	Típico	IV(V) (Termal)	---	Arcillo-Arenoso	1	1	2	2	3	I	4
	Bujeo		---	Arcilloso	2	1	1	1	2	I	5
	Canuto		---	Arcilloso-Orenado	2	1	1	1	2	I	5
	Pedriz		---	Pedregoso	4	4	3	5	3	III	3
Quejigo	Típico	IV ₄ (Húmedo)	---	---	2	2	3	3	3	II	2
Encina Termal	Típico	IV ₄	---	---	3	2	3	4	4	IV	2
	Transición		+ Seco	Malo	4	3	4	4	4	V	3
	Acebuche		IV ₄	Malo	5	3	4	4	4	V	2
	Teline linifolia		IV ₂	Arenas	2	4	5	5	5	III	3
Encina continental	Varios	IV ₆	---	---	5	4	4	5	5	IV	4
Encina normal	Raña	IV ₄ (Seco)	---	Raña	3	3	3	3	3	IV	3
	Monte		---	---	3	3	3	4	3	III	2
Especiales	Pseudogley	Varios	---	Pseudogley	4	1	2	2	1	II	5
	Roquedos		---	Hocoso	4	3	3	5	2	IV	2
	Viento		Ventoso	---	3	3	5	4	5	V	4
	Altozano		Meseta	---	2	2	3	3	3	III	3

Todas las clasificaciones realizadas son aproximadas, admitiendo ciertas variaciones. En todas ellas se indican cinco grados o niveles correspondiendo el 1 al nivel óptimo y el 5 al peor.

para la vida del alcornoque tendrán mejor calidad que aquellas otras en las que no concurren estos factores. En los alcornocales la calidad de la estación debe medirse por los kg de corcho producidos por metro cuadrado de superficie descorchada (PCM^2) a un turno de descorche dado. Esta definición de calidad de estación no implica una calidad en lo que se refiere a las características físico-mecánicas del corcho, pues en estaciones donde se producen corchos de muy buena calidad, aunque PCM^2 sea menor el valor de los productos puede ser mayor. Generalmente la calidad y la cantidad de corcho no suelen presentarse juntas.

Aunque este modo de definir la calidad tiene sus limitaciones, se ha visto que es uno de los mejores dada su relativa independencia de los tratamientos selvícolas, la espesura y el tamaño del árbol.

Esta clasificación presenta "lagunas" y a veces cierta ambigüedad en los parámetros clasificadores, sin duda debido a la falta de información más precisa sobre los mismos, ya que está basada en las numerosas observaciones de campo hechas por el autor y no en trabajos de investigación o de experimentación. Pero aún así presenta una panorámica bastante completa y próxima sin duda a la realidad ecológica y selvícola de nuestros alcornocales y confirma una vez más la conocida influencia del clima sobre la vegetación, al coincidir con cierta aproximación los tipos de alcornocal divididos según la vegetación con los que resultan de dividir nuestros alcornocales según el clima en que viven.

1.5. Geología y suelos del alcornoque.

1.5.1. Litología.

Viven nuestros alcornocales sobre terrenos pertenecientes a los períodos Cámbrico superior e inferior, Silúrico superior, Carbonífero, Cretáceo superior e inferior, Mioceno, Plioceno y Aluvial siendo las rocas existentes: pórfidos, granitos, gneis, areniscas, cuarcitas detríticas, arcillas, pizarras y esquistos, pudiendo decirse que son características comunes de los suelos el avanzado estado de descomposición de las rocas y su escasez en cal, salvo en aquellos suelos que por su riqueza en magnesio, descalcificación u otras causas impidan la acción de la cal sobre la especie.

En general, el alcornoque se encuentra en Andalucía suroriental sobre areniscas oligocenas; en Cataluña sobre granitos y gneis; en Extremadura, Córdoba, Jaén, Ciudad Real y Montes de Toledo sobre granitos, gneis, pizarras y cuarcitas.

1.5.2. Suelo.

Como quiera que la mera exposición de los períodos y de las rocas citadas no nos permite definir verdaderamente las exigencias del alcornoque ya que, en definitiva, además de la roca madre que originó el suelo, son la estructura, textura, permeabilidad, capacidad de retención del agua, pH, contenido en materia orgánica, etc de aquél las que realmente condicionarán su existencia y regularán su desarrollo, se hace necesario el estudio del suelo. Dado que un estudio en profundidad sobre los suelos del alcornoque está fuera de los objetivos de esta tesis, nosotros nos limitaremos aquí a una descripción general partiendo de los datos que aparecen en la bibliografía e intentaremos agruparlos y resumirlos.

GONZALEZ ALDAMA y CURRAS CAYON en 1972, realizaron un laborioso y minucioso estudio, (en el que colaboró el autor de esta tesis), basandose en la distribución del alcornoque en España y en el mapa de suelos publicado por TAMES (1958). Somos conscientes, al igual que los autores, de las limitaciones de este trabajo, dada la escala de la cartografía utilizada, por una parte, y por otra, que en este mapa se describen los suelos a nivel de grandes grupos, lo que inevitablemente lleva a generalizaciones excesivas y a una cierta ambigüedad e imprecisión en el trazado de sus recintos.

Aunque los grupos estan descritos en el trabajo de TAMES (1958), vamos a enumerar aquí las principales características de cada uno de ellos, con el fin de concentrar la información y hacer mas comprensible y práctico el cuadro.

SUELOS ZONALES

* Grupo Burosem.

- Burosem propiamente dicho, o suelos pardos propiamente dichos (P).
 - . Pardo oscuro, pasando gradualmente a pardo claro.
 - . Pobres en materia orgánica (1,5 a 2%).
 - . Suelen presentar una capa de acumulación caliza entre los 30 y los 90 cm.
 - . La roca madre puede ser muy variada pero siempre tiene cierta proporción de caliza.
 - . El drenaje natural de bueno a regular.
- Burosem rojizo o suelos pardo rojizos (Pr).
 - . Igual que el anterior, excepto horizonte superior rojizo.

* Grupo Sierozem (Serossem)

- Serossem propiamente dicho (S).
 - . Gris claro a gris parduzco.
 - . Muy pobre en materia orgánica, menos del 1%.
 - . Puede encontrarse material cálico a los 30 cm de profundidad.
 - . Roca madre muy variada siempre con cierta proporción de caliza.
 - . El drenaje natural varía de bueno a regular.
 - . Puede aparecer una capa impermeable cementada profunda.
- Serossem rojizo (S.r.)
 - . Igual que el anterior pero con el horizonte superior rojizo.

* Grupo Kastannosem. (Suelos Castaños) (C).

- . Horizonte superior color castaño aclarandose con la profundidad.
- . Estructura prismática.
- . Rico en materia orgánica (3,5 a 5%).
- . Presentan en horizonte de acumulación de caliza de los 45 a los 135 cm.
- . Roca madre variada siempre conteniendo cierta cantidad de caliza.
- . El drenaje natural es bueno a regular.

* Grupo Suelos Podzolicos Pardos.

- Tierra parda podzolica.
 - . Capa de hojas parcialmente descompuestas.
 - . Horizonte orgánico ácido
 - . Horizonte A_1 ceniciento oscuro, A_2 delgado y más oscuro.

- . Profundidad de 45 a 75 cm.
- . De ácido a fuertemente ácido (pH menor de 5,6).
- . Roca madre muy variada.
- . Drenaje natural bueno.
- . Bosques de frondosas y mixtas.

SUELOS INTRAZONALES.

* Grupo Suelos pardos Forestales.

- Tierras pardas propiamente dichas (T).
 - . Pardo oscuro o castaño (1^{er} horizonte) cambiando a más claro con la profundidad.
 - . Relativamente rico en humus (mull).
 - . De ligeramente ácido a neutro (pH 5,5 a 7,2).
 - . Poca o ninguna eluviación de hierro y aluminio.
 - . Contenido moderadamente alto de calcio en el complejo - absorbente.
 - . Roca madre relativamente rica en bases, pero sin caliza.
 - . Drenaje natural bueno.
 - . Se desarrollan bajo bosques de hoja caduca.
- Tierras pardas rojizas (T.r.).
 - . Todo igual, excepto horizonte superior rojizo.

* Grupo Tierras Pardas Meridionales (Suelo pardo de bosques secos).

- Tierra parda meridional propiamente dicha (Tm).
 - . Horizonte superior pardo claro o rojizo y gradualmente más claro con la profundidad.
 - . Pobre en humus.

- . De ligeramente ácido a neutro (pH 5,5 a 7,2).
 - . Sin eluviación de hierro ni aluminio.
 - . Contenido moderado de calcio en el complejo absorbente.
 - . Roca madre no caliza, pero relativamente rica en bases.
 - . Drenaje natural, bueno.
 - . Propio de bosques secos o vegetación árida abierta.
- Tierra roja no caliza mediterránea (R.m.).
- . Todo igual, excepto horizonte superior rojizo.
- * Grupo tierras Pardas Meridionales Acidas (T.a.).
- . Todo muy similar a la Tierra parda meridional (Tm) diferenciándose fundamentalmente por su reacción fuertemente ácida (pH menor de 5,5).
- * Grupo Rendzinas.
- Rendzinas rojizas (Rd.r.).
- . Horizonte superior rojizo de estructura granular.
 - . De neutro a ligeramente alcalino.
 - . Roca madre muy caliza y blanda.
 - . Drenaje natural bueno.

Difícilmente podrán inferirse caracteres ecológicos o de producción de un alcornocal a través del grupo de suelos sobre el que se asienta, por lo menos a un nivel de utilización práctica. No obstante, creemos que mientras no exista un estudio específico y completo de los suelos del alcornoque, este método de trabajos puede tener un valor en cuanto que da una apreciable información de los suelos sobre los que vegeta la especie y nos dice, además sobre qué suelos no aparece. Por esta razón y basandose en el citado trabajo hemos elaborado el siguiente cuadro resumen que creemos pueden ser de interés. (Cuadro 7).

CUADRO 7. Distribución de los alcornocales españoles según tipos de suelos.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie en * ha.
Suelos pardos (Burosem) P = Suelos pardos propiamente dichos	Cádiz	Litoral atlántico Cuencas bajas de los ríos Guadarranque y de las Cañas. Cuenca alta del río Guadalete. S ^a del Al-gibe.	62.302
	Málaga	Serranía de Ronda. Litoral mediterráneo y Sierras Blanca y Camuchas.	26.338
	Sevilla	Tnos. Mpales. de Paradas y Morón de la Frontera.	595
TOTAL			89.235
Suelos pardo-rojizos (Burosem rojizo) Pr = Suelos pardo rojizos	Badajoz	Río Guadiana (Margen izquierdo). Zona comprendida entre Mérida y Badajoz.	98
	Córdoba	Tno. Mpal. de Hornachuelos.	3.134
	Sevilla	Sierra Morena (Tnos. Mpales. de Cazalla de la Sierra y -- Constantina).	33.424
TOTAL			36.656

* Datos recopilados por GONZALEZ ALDAMA y CURRAS CAYON en los Servicios Forestales provinciales.

CUADRO 7. continuación.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie en ha.
Suelos castaños (Kastannosem) C.	Cádiz	Cuencas altas de los ríos Barbate, Guadarranque, y de las Cañas. Sierra del Pinar y Ubrique.	21.688
	Sevilla	Tnos. Mpales. de Lora del Río, Pe ñaflor y Puebla de los Infantes.	7.138
TOTAL			28.826
Sierozem rojizo S _r	Granada	Tnos. Mpales, de Torvizcon y -- Lujar.	185
TOTAL			185
Rendzinas rojas	Gerona	Cabo Bagur	192
TOTAL			192
Tierra parda T	Gerona	Zona Pirenaica Ampurdán La Selva Montseny Costa Brava	49.514
	Santander	Valle del Deva	501
TOTAL			50.015

CUADRO 7. continuación.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie en ha.
Tierra parda rojiza T _r	Oviedo	Tno. Mpal. de - Ibias (Valle del Navia).	4
TOTAL			4
Tierra parda meridional T _m	Badajoz	Siberia extre-- meña. Parte Sur de la Provincia. (S ^a de Fregenal, S ^a de Tudia, Mon tes de Jerez, - etc). Zona com- prendida entre - la provincia de Cáceres y el río Guadiana.	43.122
	Barcelora	El Vallés y Cos- ta Brava.	19.335
	Cáceres	La Jara	575
	Ciudad Real	Sistema Mariánico (vertiente Norte)	2.400
	Jaén	Sistema Mariánico (vertiente Sur).	1.904
	Huelva	Parte N. de la - provincia (S ^a de Aracena y de Tudia) Zona litoral y - cuencas bajas de - de los ríos Tinto y Odiel.	20.663
	Malaga	Serranía de Ron-- da.	2.117

CUADRO 7. Continuación.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie ha.
Tierra parda meridional T _m	Salamanca	Cuencas media y baja del río Hue bra y cuenca baja del río Agreda.	348
	Sevilla	Sierra Morena.	36.212
	Toledo	Valle del Tiétar Montes de Toledo (Tno. Mpal. de - San Pablo de los Montes).	5.546
	Zamora	Tno. Mpal. de - Mayaldo.	20
TOTAL			132.242
Tierra roja no caliza mediterránea R _m	Badajoz	Zona central de la provincia. Enclaves en los Parts. Juds. de Fuente de Cantos y Alburquerque.	12.846
	Ciudad Real	Parte occidental de la provincia (Tno. Mpal. de - Almaden) Montes de Toledo (ver- tiente Sur).	1.200
	Huelva	Parte Centro occi dental de la pro- vincia.	9.116
	Salamanca	Parte Norte de la provincia.	439

CUADRO 7. Continuación.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie en ha.
Tierra roja no cáliza mediterránea R _m	Sevilla	Tnos. Mpales de - S. Nicolás del - Puerto y Alanís de la Sierra.	4.203
	Toledo	La Jara Montes de Toledo (vertiente Norte).	582
TOTAL			28.386
Tierra parda meridional ácida Ta	Cáceres	Sierra de - Montánchez.	1.544
TOTAL			1.544
Complejo Pardo Serossem P + S	Barcelona	Tnos. Mpales. de Mataró y S. Andrés de Llavaneras.	159
	Huelva	Zona oriental de la provincia (El Aljarafe)	6.241
	Sevilla	El Aljarafe	10.131
TOTAL			16.531
Complejo Pardo rojizo-Serossem rojizo P _r + S _r	Barcelona	El Vallés Inmediaciones del Montseny.	3.177
	Castellón	Sierra de - Espadán.	5.100
TOTAL			8.277

CUADRO 7. Continuación.

Denominación según Tamés	Masas de alcornoque		
	Provincia	Localización geográfica	Superficie en ha.
Complejo de - tierras pardas y podsólicas $T + T_p$	Oviedo	Valle de Navia	7
TOTAL			7
Complejo de - tierras pardas meridionales y tierras pardas meridionales - ácidas. $T_m + T_a$	Badajoz	Vertiente Sur de la Sierra de San Pedro.	15.997
	Cáceres	Vertiente N. de la Sierra de S. Pedro. S ^a de Montánchez S ^a de Miravete La Vera S ^a de Gata	60.776
	Salamanca	Zona occidental de la provincia.	760
TOTAL			77.533
Complejo de - tierras meri- dionales áci- das y de tie- rras rojas no cálizas medi- terráneas. $R_m + T_a$	Cáceres	S ^a de Guadalupe Valle del río - Alagón. Zona S. de Las Hurdes.	7.119
TOTAL			7.119
Varios	Avila		454
	Madrid		19
	Orense		188
	Zaragoza		212
TOTAL			873

TOTAL 477.625
=====

Del examen de los cuadros anteriores puede deducirse de una forma general que:

- Unas 296.000 ha, o sea el 62% de la superficie poblada de alcornoques en nuestro País, se hallan sobre suelos intrazonales es decir sobre aquellos que reflejan el dominio de algún factor local tal como la topografía, roca madre o edad sobre la influencia del clima y de la vegetación".

Son preferentemente tierras pardas meridionales y suelos pardo - forestales así como complejos de ambos. En unos y otros el pH oscila de ligeramente ácido a neutro (5,5 a 7,2), el contenido de calcio es moderado en el complejo arcilloso-húmico y el drenaje natural satisfactorio.

- La superficie restante, con una representación del 38% del total nacional, se halla sobre suelos zonales o de características bien definidas como consecuencia del clima y de la vegetación. Destacan entre ellos los suelos pardos, los castaños y los complejos de pardos y sierozem. Todos estos suelos poseen peor drenaje que los intrazonales y pueden estar originados en algún caso por rocas madres calizas con pH neutro e incluso ligeramente básico siempre que estén descarbonatados o procedan de rocas madres dolomíticas. Poseen un contenido de materia orgánica que suele variar del 1 al 5%.

- El alcornoque huye de los suelos con presencia de caliza activa y más cuando estos son pobres en magnesio, es muy exigente en aireación, rechazando los suelos que por su textura, o por encharcamiento puedan dificultar de manera apreciable la respiración de sus raíces. Entre los suelos con texturas finas, muestra un mayor rechazo a los que presentan abundancia de limo que a los que presentan abundancia de arcillas. Vegeta mal sobre suelos hidromorfos y rechaza los turbosos.

- En los suelos poco profundos o más exactamente de poco volumen útil, logra vivir gracias a la flexibilidad de su poderoso sistema radical. Por esta razón los suelos con horizonte inutilizables por ser compactos, calizos o encharcados y los suelos con pedregosidad excesiva, generalmente a partir de un 50 p.ciento, suelen actuar en la práctica como limitantes.

El volumen útil de suelo que el alcornoque precisa depende de la fertilidad del suelo, de la capacidad de retención de agua, del clima etc. De los estudios realizados parece deducirse que en condiciones medias, las raíces del alcornoque dejan de ser abundantes en profundidad cuando el volumen útil de suelo, una vez descontados los elementos gruesos, está entre los 500 y 700 litros por metro cuadrado, y parece que un suelo con menos de 400 litros por metro cuadrado es ya un mal suelo para el alcornoque (MONTTOYA, 1984).

- De los archivos de la Sección de Ecología y Tipos de Montes del antiguo I.F.I.E., hoy Departamento de Ecología del I.N.I.A., hemos recopilado los resultados de los análisis de 230 muestras de tierra tomadas en suelos poblados por alcornoque, en los cuales figuraban los datos siguientes:

Localización

Profundidad a que se tomo la muestra

Clasificación granulométrica según el Bureau of Soils U.S.A.

Porcentaje de materia orgánica (M.O.)

pH en agua

Contenido en carbonatos

Coefficiente de capacidad de cementación (C.C.C.).

Coefficiente de impermeabilidad debido al limo (C.I.L.).

Coefficiente de evacuación lenta (C.E.L.).

Humedad equivalente (He).

Siendo:

$$C.C.C. = \frac{\% \text{ arcilla}}{\% \text{ tierra fina}} *$$

$$C.I.L. = \frac{\% \text{ limo} \times \% \text{ tierra fina}}{10^4}$$

$$C.E.L. = \frac{\% \text{ arena fina} \times \% \text{ tierra fina}}{10^4}$$

- * Se refiere en los tres casos al p.ciento de tierra fina respecto a la tierra natural.

$$He = 10 + 0,55 \times \% \text{ arcilla}$$

El valor de He es sensiblemente igual a la capacidad de retención de agua de un suelo, cuando el porcentaje de arcilla se encuentra entre el 14 y el 30 p.ciento. Si este porcentaje es menor del 14 p.ciento, es decir en suelos arenosos, los valores de He son inferiores a la capacidad de retención de agua de ese suelo.

Un resumen de estos datos se expone en el Cuadro 8.

CUADRO 8. Resultados de los análisis correspondientes a 162 puntos de muestreo. Valores medios por comarca.

Provincia	Localización comarcal	Nº puntos muestreados	Nº de muestras	Clases de textura BSOS (numeración) del INC España)	C.C.C.	C.I.L.	C.E.L.	He	MO%	pH	Carbonatos
Toledo	Talavera de la Reina	4	4S (1)	XIa	0,07	0,18	0,66	13,6	2,3	5,7	0
	Navahermosa	4	4S	XId	0,16	0,17	0,41	16,2	2,8	5,8	0
Barcelona	El Vallés	18	18S	IXd-VII	0,15	0,14	0,44	14,7	2,4	6,3	0
Gerona	La Selva	21	21S	XIa-XId	0,13	0,14	0,45	14,7	2,0	5,9	indicios 1 muestra
	Agullana	19	9I (2)	XIa-IXb-IXd	0,11	0,08	0,43	13,8	1,3	6,0	0
			19S	IXb-IXd	0,14	0,16	0,48	16,7	2,6	5,9	indicios en 1 muestra
			2I	XIa	0,10	0,08	0,50	13,6	0,6	6,2	0
Cádiz	Campo de Gibraltar	12	12S	VI-IXd	0,15	0,15	0,64	18,0	3,2	4,7	0
Córdoba	Sierra Morena	16	16S	VII-VIIIb	0,18	0,32	0,32	17,4	4,6	6,6	indicios en 4 muestras
			3I	VIIIb	0,41	0,28	0,13	27,1	1,9	6,3	0
			2P (3)	V-IXb	0,47	0,20	0,25	24,9	0,3	5,7	0
Sevilla	Sierra Morena	1	1S	VII	0,14	0,37	0,37	16,5	1,4	6,4	0
Badajoz	Montes de Jerez de los Caballeros	15	15S	VIIIb	0,17	0,32	0,33	16,7	2,7	6,3	0
	Siberia Extremeña	9	15I	VIIIb-VII	0,20	0,29	0,34	17,0	1,7	6,2	0
			9S	VII	0,23	0,30	0,31	20,2	2,2	5,6	0
			9I	VII	0,31	0,29	0,29	23,5	1,4	5,5	0
Huelva	Tierras llanas de Huelva	13	13S	XIa	0,08	0,13	0,76	13,1	2,5	6,3	indicios en 1 muestra
Cáceres	Sierra de San Pedro	30	30S	VII-VIIIb	0,30	0,32	0,21	20,1	1,6	5,1	0
			28I	VII-VIIIb	0,42	0,30	0,17	23,8	1,4	5,0	0
TOTAL		162	230								

(1) S: Muestras superficiales, prof. 0-10 cm, (2) I: Muestras intermedias, prof 10-40 cm. (3) P: Muestras profundas, prof mayor de 40 cm.

Del examen de los datos que figuran en el Cuadro 8.
Se deduce que:

- Las muestras tomadas abarcan la practica totalidad del área del alcornoque y con mayor representación en aquellas zonas de gran producción de corcho, como son Cataluña con 58 perfiles, Cáceres con 30, Badajoz con 24, Huelva con 13 y Cádiz con 12. La zona de la Sierra de Sevilla podemos considerarla representada, en parte por los perfiles tomados en Sierra Morena (Córdoba), y en parte, por las muestras tomadas en las tierras llanas de Huelva, ya que las grandes zonas de alcornocal de Sevilla (Sierra Morena) y el Aljarafe se continuan por las dos provincias anteriores formando unidades edafológicas bien definidas.
- La mayor parte de las muestras tomadas pertenecen a horizontes superficiales por lo cual este estudio es forzosamente incompleto, pero aún a sabiendas de ello lo hemos incluido por cuanto pudiera servir al desarrollo de otros más detallados.
- Texturalmente, el 83 p.ciento de las muestras pertenecen al gran grupo de las tierras francas. Sobre estas la mayor proporción la dan las tierras francas bastante arenosas con un 30 p.ciento, las tierras francas propiamente dichas con un 28 p.ciento y las tierras francas bastante limosas con un 16 p.ciento. El resto en su mayoría están sobre tierras arenosas, 14 p.ciento.
- Al comparar los horizontes de un perfil se observa que los valores de C.C.C. son mayores en los horizontes profundos que en los superficiales, salvo en las muestras pertenecientes a Cataluña donde generalmente ocurría lo contrario.
- En el optimo vegetativo de la especie Q. suber L. se encuentran valores de C.C.C. comprendidos entre 0,15 y 0,30 para los horizontes superficiales y de 0,10 a 0,45 para los horizontes intermedios.

- En todos los casos el valor del C.I.L. disminuye según aumenta la profundidad del horizonte muestreado. En horizontes superficiales toma valores que se encuentra entre 0,14 y 0,32 y en los horizontes intermedios estos valores son de 0,08 a 0,29.
- La variación de los valores del C.E.L. entre los distintos horizontes es mucho menor que en el caso del C.C.C. y del C.I.L.
- El valor de He crece ligeramente con la profundidad de horizonte muestreado tomando valores comprendidos entre 13,1 y 20,15 p.ciento para los horizontes superficiales y entre 13,6 y 25 p.ciento para los intermedios. Estos valores son función de la cantidad de arcilla, por lo cual su valor varía en el mismo sentido que el valor del C.C.C.
- Como era de esperar, se observa que el porcentaje de materia orgánica es mayor en los horizontes superficiales que en los más profundos; - en general puede decirse que son suelos pobres en materia orgánica, con valores casi siempre menores de un 3 p.ciento en los horizontes superficiales.
- Los valores de pH oscilan entre 3,8 y 7,8, pero a excepción de estos límites que se dan muy aisladamente, se puede decir que la especie vive sobre suelos moderadamente ácidos con pH comprendido entre 5,5 y 6,5 en Cataluña y en la cuenca del río Guadiana y Guadalquivir y sobre suelos fuertemente ácidos, de pH, comprendidos entre 4,7 y 5,5 en la zona de Cádiz y la cuenca extremeña del Tajo.
- Solo en 7 de las 230 muestras analizadas se han encontrado carbonatos, y siempre en cantidades poco importantes, lo que indica una vez más que el alcornoque huye de los suelos calizos.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS GRANDES ZONAS DE PRODUCCION CORCHERA.

Observando el mapa de distribución del alcornoque en España, así como las agrupaciones del alcornocal según tipos de clima y tipos de vegetación, se aprecia la existencia de seis grandes zonas corcheras, diferenciadas principalmente por su localización geográfica, su clima y su vegetación y en cierta medida por el suelo.

Esta diferenciación zonal puesta de manifiesto en los trabajos de GONZALEZ ALDAMA y CURRAS (1972), MONTOYA (1980, 1981 y 1984) y MONTOYA y MONTERO (1984), nos ha parecido suficiente a falta de un estudio ecológico específico sobre el alcornoque para basar nuestro trabajo en la existencia de las mismas.

A continuación vamos a describir someramente las características ecológicas y selvícolas de las seis zonas de alcornocal que por su extensión superficial tienen mayor importancia ecológica y económica.

Esta generalización en las descripciones no niega la existencia de rodales con características diferentes dentro de cada zona, bien sean debidas al tratamiento dado al suelo y al vuelo, bien por encontrarse en situaciones especiales de clima, suelo, relieve, orientación etc.

2.1. ZONA 1.

2.1.1. Localización geográfica:

Localizada principalmente en las provincias de Badajoz (vertiente Sur de la Sierra de San Pedro) y Cáceres (vertiente Norte de la Sierra de San Pedro, Montánchez, Sierra de Miravete y La Vera).

2.1.2. Superficie:

Esta zona de alcornocal ocupa aproximadamente 70.000 ha.

2.1.3. Clima:

Según la sistemática de ALLUE (1966), se trata fundamentalmente de un clima perteneciente al subtipo IV₄ "mediterráneo, semiárido, cálido, menos seco, de inviernos cálidos".

Dentro de este recinto alternan años de clima IV₄, con años de clima IV(III) "mediterráneo, árido, cálido de estíos muy secos" y años de clima IV(V) "mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica".

Dentro del recinto definido por el fitoclima IV de ALLUE (1966), el alcornoque parece estar ligado a aquellas situaciones no muy lluviosas (normalmente con menos de 600 mm).

2.1.4. Suelo:

Según el mapa de suelos de (TAMES, 1958) el tipo de suelos más abundante en esta zona son las "Tierras pardas meridionales ácidas", cuyas características fundamentales son las siguientes.

- Horizonte superior de color pardo claro, pobre en humus y de escasa profundidad, haciéndose gradualmente más claro en profundidad.
- Textura: Varía poco con la profundidad y es generalmente arenosa.
- pH oscila entre 4 y 6,5. Si bien predominan los valores comprendidos entre 5 y 5,5. Según TAMES (1958) es muy probable que esta fuerte acidez sea un carácter litológico heredado de la roca madre, o consecuencia de una podzolización.

- Suelos sobre rocas silíceas, pero con un contenido moderado de calcio en el complejo absorbente.
- No existe eluviación de Fe y Al.
- Drenaje bueno.

2.1.5. Características selvícolas.

Dentro de esta zona, son claramente diferenciables los alcornocales que se hallan en forma adhesionada y ocupan las zonas de relieve más suave, y los de serranía, que se localizan en las zonas más abruptas y de mayor pendiente.

En los primeros ha sido muy intensa, durante siglos, la acción del hombre, que ha venido cultivando periódicamente el suelo para la producción de cereales y pastos, sometiendo después a un intenso pastoreo hasta que el matorral lo invadía de nuevo, creando la alternancia de este ciclo serias dificultades a la regeneración natural, que es, prácticamente nula en este tipo de masas, las cuales se van aclarando paulatinamente hasta convertirse en masas fósiles, pues los pocos pies que quedan en ellas son generalmente todos de avanzada edad, y terminarán por desaparecer si no se ayuda a la regeneración natural.

En estos montes, además, la producción de pasto es escasa y periódica, pues el pasto aparece únicamente cuando el suelo se limpia de matorral, y siempre formado por pastos malos, estacionales, agostantes y de poca producción, salvo pequeñas zonas de vaguadas en las que se han acumulado elementos finos del suelo, por lavado de las partes más altas, y que suelen contar con un cierto grado de humedad edáfica.

En los alcornocales, que pudieramos llamar de sierra, la acción del hombre ha sido mucho menos intensa, formando masas puras o casi puras en la parte alta y media de las laderas. A

medida que nos acercamos al pie de la ladera se van mezclando cada vez más con la encina y algún quejigo, hasta terminar siendo dominados o totalmente sustituidos por la encina en las llanuras y en los fondos de los valles. Esto es debido probablemente a que en estas zonas la acumulación de elementos finos ha dado origen a suelos con poca aireación que son más aptos para la encina que para el alcornoque.

En general el alcornoque alcanza buen desarrollo en las partes bajas y media de las laderas, y lo tiene menor a medida que asciende hacia las cumbres; en zonas próximas a éstas y en las zonas cacuminales es muy frecuente que el suelo posea escasa profundidad, y esta circunstancia, unida al azote del viento, es la causa de que las masas sean más claras, y los árboles de peor porte y pequeñas dimensiones, apareciendo a veces casi ahogados por el matorral.

La regeneración natural es satisfactoria en las masas situadas en las partes media y baja de las laderas, en las que no se suele practicar el cultivo de cereales y pasto siempre que no esten sometidas a un pastoreo muy intenso y que no sea excesivo - el mordisqueo por los animales de caza.

En las zonas altas y cacuminales la regeneración natural es escasa, posiblemente debido a la escasez de suelo y a la abundancia de matorral que hacen que los brinzales de uno o dos años mueran casi en su totalidad durante el verano por falta de agua.

Las podas suelen ser excesivas, y siguen técnicas defectuosas tendiendo a formar copas amplias y achaparradas.

2.2. ZONA 2.

2.2.1. Localización geográfica:

Las masas de alcornocal incluidas en esta zona se extienden por las provincias de Badajoz (Montes de Jerez de los Caballeros,

Sierras de Fregenal y Tudia), Huelva (Sierra de Tudia). Con el mismo clima y suelo que estos alcornocales aparecen los situados en los Montes de Toledo y en Sierra Morena, entre Ciudad Real y Jaen; pero dado el relieve en que estan situados, han sido sometidos a tratamientos muy distintos, lo que hace que el aspecto de estos montes sea totalmente diferente.

2.2.2. Superficie.

Ocupan los alcornocales de esta zona aproximadamente unas 100.000 ha.

2.2.3. Clima.

Mediterráneo, semiárido, menos seco de inviernos cálidos, IV₄. Dentro de este recinto se alternan años de clima IV(III), IV₄ y IV(V), estando el alcornoque generalmente más ligado a la variante más húmeda (con precipitaciones superiores a los 600 mm).

2.2.4. Suelo.

La mayor parte de las masas de esta zona se asientan sobre "Tierras pardas meridionales" con pH que varía de 5 a 7,2, predominando los valores ligeramente inferiores a 6, y el resto de las características semejantes a las descritas para la zona anterior.

2.2.5. Características selvícolas.

Son masas bastante puras, si bien la encina se presenta con frecuencia en los fondos de vaguadas y en pequeñas llanuras, unas veces en rodales puros y otras en mezcla con el alcornoque.

Ocupan en general terrenos de escasa o mediana accidentación que permite casi siempre el laboreo del suelo, para dedicarlo

al cultivo de cereales o de pastos. Esta práctica, frecuente y antigua, ha dado lugar a la transformación de las masas originales en montes más o menos adehesados en los que la influencia del ganado y la agricultura dificultan, e impiden en muchos casos, la regeneración natural, lo que inevitablemente trae consigo que las masas vayan siendo cada vez más claras y esten formadas sólo por árboles muy viejos, gruesos, y de buen desarrollo vegetativo.

Las podas, que se realizan con cierta frecuencia, suelen ser abusivas, y tendentes a crear copas anchas y aplanadas, cortando a veces ramas de gran tamaño. Esto ha influido en el porte defectuoso que presentan los árboles y en su prematuro envejecimiento.

2.3. ZONA 3.

2.3.1. Localización geográfica.

Se localizan las masas de esta zona en la provincia de Huelva (Sierras de Aracena y Tudia y Montes de Cala, Arroyomolinos de León y Santaolalla), y los situados en el término de Cabeza de Vaca (Badajoz).

2.3.2. Superficie.

Aproximadamente 25.000 ha.

2.3.3. Clima.

Mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica IV(V) con tendencia a IV₄ subtipo intermedio entre el IV(V) y IV₄. Aquí el carácter IV₄ es principalmente estival, mientras que el IV(V) corresponde más bien al resto del año.

2.3.4. Suelo.

En esta zona predominan los suelos del tipo de las

"Tierras pardas meridionales" y rojo-pardo, con buena aireación y permeabilidad, y poca materia orgánica.

2.3.5. Características selvícolas.

Estas masas se sitúan sobre terrenos de topografía muy variada. En las partes altas de las laderas el alcornoque aparece mezclado con el rebollo Quercus pyrenaica Willd, apareciendo también Castanea sativa Mill y Pinus pinaster Ait, mientras que en las partes bajas empieza a mezclarse con la encina que, a medida que vamos bajando, termina por sustituir el alcornoque.

Los alcornoques de esta zona poseen, generalmente, fustes esbeltos y copas bien desarrolladas, forman masas en espesura incompleta pero con valores de fracción de cabida cubierta (Fcc) francamente aceptables. La regeneración natural es escasa en los sitios donde el pastoreo es más intenso y en las zonas altas donde la abundancia de matas de rebollo dificulta la misma.

Las podas suelen ser moderadas y aún se practica en algunas fincas el descorche parcial.

2.4. ZONA 4.

2.4.1. Localización Geográfica.

Las masas de alcornoque incluidas en esta zona se hallan localizadas en la provincia de Sevilla (T^{nos} M^{les} de Cazalla de la Sierra, Constantina, Los Pedroches, etc), y Sierra Morena (Córdoba). Otras masas con características similares a estas en cuanto a suelo, clima y vegetación son las existentes en los T^{nos} M^{les} de Olvera y El Gastor en Cádiz y T^{no} M^{al} de Ronda en Málaga.

2.4.2. Superficie:

Ocupan las masas de esta zona una superficie aproximada de 35.000 ha.

2.4.3. Clima.

Mediterráneo semiárido cálido, menos seco, de inviernos cálidos, IV₄.

2.4.4. Suelo:

Predominan los suelos pardo-rojizos con pH comprendido entre 6,5 y 7,5, siendo los valores más frecuentes los próximos a 6.

2.4.5. Características selvícolas.

En estos alcornocales el matorral cubre prácticamente el suelo, salvo en los enclaves húmedos, por lo cual es frecuente la práctica de la roza del matorral como defensa del fuego, y para facilitar el aprovechamiento de la montanera y el poco pasto que produce.

A pesar del aprovechamiento de la montanera, su regeneración natural es aceptable, debido en gran parte a la protección que presta el matorral a las bellotas caídas al suelo.

Estos alcornocales están situados por lo general sobre terrenos moderadamente accidentados, y sus pies tienen un fuste esbelto y la copa bien desarrollada, siendo su espesura claramente incompleta en la mayoría de las masas.

La poda se practica con una técnica defectuosa, pero no suele ser excesiva.

2.5. ZONA 5.

2.5.1. Localización geográfica.

Estos alcornocales se encuentran en las provincias de Cádiz (Cuenca del río Guadarranque y río Las Cañas, Sierra del Algibe, Sierra del Pinar) y en Málaga en la Serranía de Ronda y Sierra Bermeja.

2.5.2. Superficie.

Aproximadamente 65.000 ha.

2.5.3. Clima.

Mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica IV(V), pero siendo frecuentes los años de clima IV₄ y IV₃. Se trata por lo tanto de un clima intermedio entre un semiárido, cálido, seco y uno de tendencia atlántica.

2.5.4. Suelo:

Los suelos de la mayoría de las masas de esta zona son "Pardo Forestal". Horizonte Superior granuloso, generalmente pobre en humus y de color oscuro, haciéndose gradualmente más claro con la profundidad. Sin apenas eluviación de aluminio y contenidos de calcio moderadamente altos, siendo la roca madre relativamente rica en bases. Drenaje bueno.

2.5.5. Características selvícolas.

La circunstancia de que la mayor parte de los alcornocales de este tipo se encuentren situados sobre laderas de relieve muy accidentado y abundantes afloraciones rocosas, es la causa de que sus estratos arbustivo y subarbustivo se encuentren menos alterados que los de otras masas, si bien el pastoreo con ganado cabrío, los incendios y las rozas han influido indudablemente en su composición y desarrollo, creándose grandes claros desprovistos de alcornoque que han sido invadidos por el matorral.

El matorral alcanza gran desarrollo y densidad llegando a cubrir totalmente el suelo, e invadirlo de nuevo en muy pocos años después del desbroce, laboreo o el incendio.

La vegetación herbácea es casi inexistente en las zonas cubiertas por el matorral descrito, limitándose a ocupar los claros que éste deja, y aparece pujante en las inmediaciones de los cursos de agua, fondos de valles y otros lugares con abundante humedad edáfica.

El alcornoque puebla las abruptas laderas de las serranías antes citadas, extendiéndose en ellas desde el nivel del mar a los 1.300 m de altitud. Alcanza buen porte y desarrollo, con fustes esbeltos y copas más bien recogidas. La espesura es muy variable de unos alcornocales a otros a causa de las irregularidades del relieve y los suelos que hacen que se distingan perfectamente los alcornocales de "Bujeo", los de "Pedriza" con árboles más pequeños más claros, con mucho matorral y sin la presencia de Quercus canariensis Willd. y los de "Canuto", con árboles esbeltos, y abundantes pies de Quercus canariensis Willd. La poda es poco frecuente en esta zona.

2.6. ZONA 6.

2.6.1. Localización geográfica.

Estos alcornocales se encuentran en las provincias de Barcelona (comarca de El Vallés) y en Gerona (Comarcas de La Selva, las Gabarras, El Alto y Bajo Ampurdán y en la Costa Brava).

2.6.2. Superficie.

Aproximadamente 60.000 ha.



2.6.3. Clima.

Mediterráneo, semiárido, cálido, menos seco, de inviernos tibios IV₂.

2.6.4. Suelo.

Los suelos son en general tierras pardas meridionales, asentadas en su mayoría sobre rocas plutónicas (granitos y afines) siendo notable en las masas más próximas al mar la abundancia de feldéspatos de coloración rosada más o menos intensa.

2.6.5. Características selvícolas.

En la Comarca de Las Gabarras es frecuente que los alcornocales se vean invadidos por Pinus halepensis Willd. y entre el matorral abundan Quercus coccifera L., Juniperus oxycedrus L. y Rosmarinus officinalis L.

En las estribaciones del Pirineo, en el límite occidental de esta zona, las masas de alcornoque se ven salpicadas de castaños.

Por último, en las estribaciones del Montseny es frecuente la aparición de ejemplares o bosquetes de Pinus pinea L. y también que las laderas próximas a los barrancos estén ocupadas por Castanea sativa Willd., así como otras zonas repobladas con Pinus pinaster Ait. y Pseudotsuga menziesii Franco.

La vegetación herbácea es escasa y únicamente llega a encespedar el suelo en pequeños enclaves con humedad edáfica. No se suele practicar el pastoreo ni el aprovechamiento de la montaña.

El alcornocal de esta zona está por lo general sobre terrenos ondulados o medianamente quebrados. Se deja sentir en

ellos la influencia del mar, siendo de destacar que las masas de peor calidad son las que se encuentran más próximas a la costa y que mejoran a medida que se van acercando a las cordillera Costero-Catalana.

Los alcornoques poseen buen porte, con fustes rectos y copa bien proporcionada, encontrándose en espesuras normalmente muy superiores a la de los alcornocales del resto de España, si se exceptúan algunas manchas de la provincia de Cádiz.

Es frecuente la aplicación de descorche parcial, aplicando se hasta 2-3 pelas parciales en un mismo árbol, aunque esta forma de proceder va teniendo cada vez menos representación. No se realizan podas prácticamente nunca.

3. CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA.

3.1. Elección de la muestra.

Los datos de la muestra proceden de un proyecto de investigación del I.N.I.A., iniciado y dirigido en su primera fase por GONZALEZ ALDAMA y CURRAS y finalizado por MONTOYA y MONTERO. Este proyecto de investigación estaba encaminado a conocer las normas selvícolas más idóneas para conseguir un incremento de la producción y de la regeneración natural de los montes alcornocales, así como una mejora en la calidad del corcho producido.

Después de recorrer detenidamente cada una de las zonas descritas anteriormente, se instaló un sitio de ensayo en cada una de ellas, en aquellos montes que se creyó que eran más representativos del conjunto. Los datos procedentes de estos sitios de ensayo forman el núcleo principal de la muestra. Aparte de esto, y durante los 14-15 años que duró la experiencia, se tomaron

datos complementarios en otros alcornocales de características similares, con el fin de lograr una mejor información y tener datos de distintos montes, cubriendo lo mejor posible la superficie de la zona estudiada.

Esta forma de elección que puede parecer poco ortodoxa desde el punto de vista estadístico, es una práctica frecuentemente usada en los estudios forestales, y está avalada por la eficiencia de sus resultados en numerosos trabajos.

3.2. Tamaño y localización de la muestra.

El tamaño y localización de la muestra se describen en el Cuadro 9. En este cuadro hemos dividido la muestra en dos submuestras, una que llamamos muestra principal, que es la muestra procedente de los sitios de ensayo a que antes hacemos referencia, y que identificamos con el nombre de la población en cuyo término municipal se instalaron las referidas experiencias, y la provincia a que pertenece dicho término municipal y otra que llamamos muestra complementaria y que corresponde a los datos tomados durante los años que duró la experiencia en otros montes de características análogas a los de la muestra principal, en los que se buscaba obtener datos de producción bajo distintas espesuras de masa.

CUADRO 9. Tamaño y localización de la muestra.

		Aldea del Cano (Cáceres)	Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Arroyomolinos de León (Huelva)	Constantina (Sevilla)	Los Barrios (Cádiz)	Santa Coloma de Farnés (Gerona)	
Monte		El Moro	Las Medianas	La Vicaria	El Robledo	Presillas	Can Massaguer	
MUESTRA PRINCIPAL	Latitud	39° 14' 50" N	38° 21' 20" N	38° 1' 20" N	37° 58' N	36° 14' 50" N	45° 51' 6" N	
	Longitud	2° 42' 30" W	3° 10' 30" W	2° 42' 48" W	1° 52' W	1° 52' 15" W	6° 18' 30" E	
	Altitud (m)	470	425	650	700	100	550	
	Pendiente (%)	25-30	5	30-35	20-25	25-30	30	TOTAL
MUESTRA COMPLEMENTARIA	Orientación	N-NE	SW	W-SW	N	N	E	
	Nº de Parcelas	15	15	15	15	15	18	93
	Superficie/u (ha)	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	
	Superficie total(ha)	15	7,5	7,5	7,5	7,5	7,2	52,2
MUESTRA COMPLEMENTARIA	Monté	Peñaquemada	Domingo Avid	La Vicaria	Diver montes	Diversos montes	Can Massaguer	
	Tº Mpal.	Aliseda	Jerez de los C.	Arroyomolinos	Diversos T.Mpl	Diversos T.Mpl.	Sta. Colo.Far.	
	Nº parcelas	3	3	3	14	4	3	30
	Superficie/u(ha)	1	1	1	1 y 0,25	0,25	1	
MUESTRA COMPLEMENTARIA	Superficie total(ha)	3	3	3	5,75	1	3	18,75
	Superficie total de las 2 muestras (ha)	18	10,5	10,5	13,25	8,5	10,2	70,95

3.3. Clima.

Aunque ya hemos definido de una manera general el clima de las grandes zonas de alcornocal sobre las que hemos tomado la muestra, hemos creído necesario hacer aquí un estudio más exhaustivo del clima durante los nueve años que duró el turno de descorche.

3.3.1. Elección de estaciones meteorológicas y sistema de análisis.

Las estaciones meteorológicas para el estudio climático se han elegido siguiendo los criterios de proximidad al lugar de la toma de muestras, y similar altitud y orientación.

En el caso de la muestra correspondiente a la ZONA 4, que pertenece al sitio de ensayo de Constantina (Sevilla) no se acompaña ni climodiagrama ni climatograma por carecer de estaciones representativas con los suficientes datos.

A continuación se incluyen la representación gráfica de los climodiagramas y climatogramas a lo largo del periodo que duró el turno de descorche, del que proceden la mayoría de los datos de producción utilizados en este estudio, Figura 2, y un cuadro con algunos de los parámetros más importantes que definen el clima, Cuadro 10.

Los climatogramas correspondientes al resto de las muestras, excepto el de la zona 1, no abarcan el número total de años que correspondió al turno de descorche, por falta de datos en las estaciones meteorológicas correspondientes.

Para el análisis de estos diagramas se utiliza la sistemática de ALLUE (1966, 1982). Esta sistemática consiste esencialmente en la diagnosis de la significación fitológica del medio, mediante un par, el primero de cuyos miembros representa la significación supraanual de los cursos meteorológicos integrados por la vegetación, y por lo tanto refleja básicamente el carácter forestal del medio,

CUADRO 10. Datos climáticos de las estaciones meteorológicas con características más similares al sitio de la muestra.

ESTACION METEOROLOGICA Y ZONA QUE REPRESENTA

		Alcuescar (Cáceres) Zona 1	Jerez de los Caballeros (Badajoz) Zona 2	Cabeza La Vaca (Badajoz) Zona 3	Constantina (Sevilla) Zona 4	Mogea del Conejo (Cádiz) Zona 5	Osor (Gerona) Zona 6
Temperaturas	Media anual	15,2	15,9	14,4	13,5	15,4	14,7
	Media del mes más frío	6,8	8,1	6,5	6,6	8,0	6,6
	Media de las mínimas del mes más frío	3,7	3,5	3,4		6,7	1,9
	Mínima absoluta	-7,5	-7,0	-9,0	-10,2	3,6	-4,5
	Media del mes más cálido	25,5	25,2	25,5	22,2	22,3	23,4
	Media de las máximas del mes más cálido	33,0	33,6	32,0		29,3	30,8
	Máxima absoluta	42,0	46,0	40,5		33,6	37,8
Precipitaciones	Precipitación estival *	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20	0-20
	Precipitación total	654	666	923	918	1.065	918
Aridéz máxima (meses)		4	4	3,25	3	4,75	0,75

* Precipitación mensual
estival mínima

y el segundo la variabilidad interanual de los cursos meteorológicos del mismo lugar. Este segundo miembro del par se expresa mediante un polinomio cuyos coeficientes son el tanto por ciento, respecto al período total estudiado, de años en que se han presentado un subtipo determinado. Estos subtipos afectados por el signo "primas" se multiplican simbólicamente por los coeficientes constituyendo el conjunto un polinomio. Contrariamente al primer miembro del par, el segundo cuantifica en alguna medida el riesgo o las expectativas fitológicas de la estación (posibilidades de regeneración, producción cualitativa y cuantitativa de corcho, periodos fenológicos, oportunidad de las fechas de descorche etc).

Tanto la sistemática de los diagramas supraanuales como anuales está expuesta con su significaciones fitológicas en el trabajo de ALLUE (1966).

Por último es interesante apuntar que la tipificación supraanual coincide siempre tipológicamente con los subtipos anuales de mayor coeficiente, confirmando incluso sus tendencias cuando existen dos o más coeficientes análogos. Ambos miembros del par se ratifican pues mutuamente.

A título de ejemplo vamos a analizar el indicador climático siguiente:

$$(IV_4, 70IV_4' + 20 IV(III)' + 10 IV(V)')$$

El IV_4 es claramente el clima supraanual; sin embargo, analizando los cursos meteorológicos anuales, vemos que éstos se componen no sólo de este subtipo climático, sino también del subtipo mucho más árido $IV(III)'$ y del menos seco y más atlántico $IV(V)'$. -- Así pues, desde el punto de vista de la regeneración, la estación corre el riesgo de años muy secos, $IV(III)'$, y puede disfrutar de las ventajas ocasionales de años de clima $IV(V)'$. Desde el punto de vista de la calidad y cantidad de corcho producido, los años con clima $IV(III)'$, probablemente se producirá corcho de mejor

calidad y en menor cantidad, y los años de clima IV(V)' favorecerán probablemente la cantidad, perjudicando un poco la calidad. En cualquier caso el orden de frecuencias en que estas eventualidades se suceden puede contribuir a una clasificación global de las características productivas del Quercus suber L. Todavía podríamos matizar cuestiones tales como, la relativa rareza de la aparición de un curso subhúmedo, la más probable aparición de un curso seco y el efecto ratificador sobre el clima supraanual IV₄ del coeficiente del subtipo IV₄' con probable aparición el 70 por 100 de los años.

3.3.2. Muestra correspondiente a la zona 1. (Alcuescar - Cáceres).

Indicador climático:

$$(IV_4, 45IV_4' + 30IV(III)' + 20IV(V)' + 5IV_5')$$

Comentarios:

Se trata fundamentalmente de un subtipo IV₄', mediterráneo, semiárido, cálido, menos seco, de inviernos cálidos (terminología asimilada de Thran). Forma parte del gran recinto de las mismas características que figuran con el nº 22 y con la denominación "Jaen-Cáceres" en la cartografía de la sistemática aludida, si bien en proximidad con los recintos IV(III) y IV(VI) (Badajoz y Guadalupe respectivamente). Esta proximidad se refleja en la tipología de los cursos meteorológicos concretos de Alcuescar que alternan años de IV₄' con otros de IV(III)' y IV(VI)' como si estos recintos creciesen y decreciesen alternativamente, englobándolo o no.

Las alternativas extremas podrían ser adjetivadas siguiendo a Thran como "mediterráneo árido, cálido de estios secos", IV(III)', y "mediterráneo subhúmedo de tendencia atlántica", IV(V)'.

3.3.3. Muestra correspondiente a la zona 2. (Jerez de Los Caballeros - Badajoz)

Indicador climático:

$$(IV_4, 43 IV'_4 + 29 IV(III)' + 28 IV(V)')$$

Comentarios:

Presenta una tipología análoga a la anterior y por lo tanto valen aquí todas aquellas denominaciones, tanto de tipos como de cursos, así como los comentarios sobre las alternancias.

También en Jerez de los Caballeros, que pertenece al mismo recinto (nº 22) anterior, existen en proximidad los recintos IV(III) y IV(V), que son coherentes con la alternancia de cursos. El clima difiere del anterior en una menor aridez. La existencia del Quercus suber L. se ve favorecida por la existencia alternante del clima IV(V)'.

3.3.4. Muestra correspondiente a la zona 3. (Cabeza de la Vaca - Badajoz).

Indicador climático:

$$(IV_4 \rightarrow IV(V), 63 IV'_4 + 37 IV(V)')$$

Comentarios:

Subtipo mediterráneo intermedio entre un semiárido cálido menos seco de inviernos cálidos y uno de tendencia atlántica. El carácter IV_4 es principalmente estival, mientras que el IV(V) corresponde más bien al resto del año. Situado en un borde del IV_4 (recinto nº 22), en las inmediaciones de un IV(V) (recinto nº 43) queda explicada su ambivalencia y el tipo de alternancia de sus cursos.

3.3.5. Muestra correspondiente a la zona 5. (Mojea del Conejo - Cádiz).

Indicador climático:

$$(IV(V), 67 IV(V)' + 11 IV_3' + 11 IV(III)' + 11 IV_4')$$

Comentarios:

Se trata de un subtipo mediterráneo intermedio entre un semiárido, cálido seco y uno de tendencia atlántica; esta aparente contradicción se explica si observamos que el carácter IV_3 es preponderantemente estival (a parte de tener unas elevadas temperaturas invernales), mientras que el carácter $IV(V)$ es más propio del resto del año. La estación meteorológica está situada en el recinto $IV(V)$ (nº 39) y próxima a un recinto IV_3 . La existencia del árido $IV(III)$ se produce con certeza pero esporádicamente, y sus efectos están un poco contrarrestados por la proximidad de estos alcornoques a la costa mediterránea.

3.3.6. Muestra correspondiente a la zona 6. (Osor - Gerona).

Indicador climático:

$$(IV(V), 29 IV(V)' + 29 IV_2' + 28 VI' + 14 IV(VI)')$$

Comentarios:

Subtipo intermedio entre un mediterráneo semiárido de tendencia atlántica y otro francamente atlántico. Se observa también una cierta tendencia al IV_2 , típico de la costa Catalana, y caracterizado por la existencia de lluvias de cierta consideración al final del verano y principios del otoño.

3.4. Suelo.

En cada uno de los sitios de ensayo se hizo el estudio de un perfil del suelo.

Los análisis fueron hechos por el Departamento de Ecología del I.N.I.A. y se resumen en el Cuadro 11.

De la observación del Cuadro 11, pueden deducirse las siguientes consideraciones generales para cada una de las muestras.

3.4.1. Muestra correspondiente a la zona 1 (Aldea del Cano - Cáceres).

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos aristados y de textura algo esquistosa de una roca silíceo de coloración algo rojiza y bastante dura. Algunos trozos sueltos de feldespatos. El conjunto parece ser arenisca muy consolidada.

Comentarios:

Suelos de mediana permeabilidad y elevada capacidad de retención de agua absorbible por los vegetales.

Este suelo silíceo y de débil a moderadamente ácido, tiene un conjunto de propiedades que son en principio bastante idóneas para mantener sobre sí una masa de Q. suberL. Esta estimación es consecuencia de las experiencias y análisis aislados efectuados por el Departamento de Ecología del I.N.I.A., ya que no existe en la actualidad un estudio completo sobre los suelos de los alcornoques de la Península Ibérica.

De acuerdo con estos datos, y con las limitaciones expresadas anteriormente, puede decirse que el perfil de este suelo presenta, sobre todo en sus horizontes inferiores, una granulometría próxima al límite óptimo del Quercus suberL. en base a los contenidos

Cuadro II. RESULTADOS DE LOS ANALISIS EDAFICOS DE LOS SITIOS DE MUESTREO

		ZONA 1			ZONA 2			ZONA 3				ZONA 4			ZONA 5			ZONA 6			Técnica empleada en los análisis
		Aldea del Cano (Cáceres)			Jerez de los Caballeros (Badajoz)			Arroyomolinos de León (Huelva)				Constantina (Sevilla)			Los Barrios (Cádiz)			San Coloma de Farnés (Gerona)			
		0-19 A	19-56 B	56-77 B/C	0-21 A ₁	21-67 A ₂	>67 (B)	0-21 A ₁	21-45 A ₂	45-95 (B)	>95 (B)/C	0-28 A ₁	28-49 A ₂	>49 C	0-8 A	8-60 B	60-123 C	0-3 A ₁	3-15 A ₂	15-97 C	
Proporción de elementos gruesos.	Profundidad (cm) Horizontes																				Separación por tamización en seco y húmeda.
	Grava y g. gruesa Partículas > 4 mm.	23,09	26,50	29,05	9,51	10,70	3,75	13,56	12,94	10,09	14,12	42,16	54,05	79,89	6,98	0,84	0,06	7,79	3,75	1,80	
	Gravilla fina 6 mm > partículas > 3 mm	13,29	15,48	12,91	6,61	4,71	2,94	12,41	18,71	17,16	21,66	6,68	5,53	1,01	1,82	0,65	1,02	12,13	26,70	31,12	
Análisis granulométrico de la tierra fina.	Tierra fina Partículas < 2 mm	63,62	58,02	58,04	83,88	84,59	93,31	74,03	68,35	72,75	64,22	51,16	40,42	19,10	91,20	98,51	98,92	79,08	69,53	67,08	Método doble de tamizaciones y sedimentación (pipetaciones) en suspensión dispersa de V.P. utilizando H ₂ O(H) 1N.
	Arena Partículas > 50 µ	49,7	46,2	38,7	35,0	34,0	29,2	50,0	49,4	52,1	57,6	53,3	57,3	59,3	62,6	58,7	73,2	76,8	80,1	83,5	
	Limo 50 µ > partículas > 2 µ	38,6	37,8	43,4	54,2	53,2	53,8	36,5	37,3	33,4	27,9	30,9	26,6	29,4	24,0	15,2	12,8	11,7	13,5	11,4	
	Arcilla Partículas < 2 µ	11,7	16,0	17,9	10,8	12,8	17,0	13,5	13,3	14,5	14,5	15,8	16,1	11,3	13,4	26,1	14,0	11,5	6,4	5,1	
	Textura	Franca			Franca bastante limosa			Franca bastante arenosa				Franca bastante arenosa			Franca bastante arenosa			Arenosa			
Coeficientes de permeabilidad y capacidad de retención de agua.	CCC	0,18	0,28	0,31	0,13	0,15	0,18	0,18	0,19	0,20	0,23	0,31	0,40	0,60	0,15	0,26	0,14	0,15	0,09	0,08	$CCC = \frac{\% \text{ arcilla}}{\% \text{ tierra fina}}$ $CIL = \frac{\% \text{ limo} \times \% \text{ tierra fina}}{10^4}$ $CEL = \frac{\% \text{ arena} \times \% \text{ tierra fina}}{10^4}$
	CIL	0,24	0,22	0,25	0,45	0,45	0,50	0,27	0,25	0,24	0,18	0,16	0,11	0,06	0,22	0,15	0,13	0,09	0,09	0,08	
	CEL	0,24	0,19	0,15	0,24	0,23	0,23	0,13	0,12	0,14	0,11	0,12	0,10	0,05	0,41	0,39	0,50	0,11	0,13	0,11	
Análisis químico	Materia orgánica %	3,53	0,40	0,24	1,93	0,63	0,18	1,69	0,40	0,21	0,20	1,99	0,45	0,22	1,38	0,57	0,10	8,90	1,11	0,20	Walkley A. y Black I. A. Soil Science, 37 - 1934 Suspensión suelo-agua destilado, 1:2,5 Suspensión suelo - Cl K 1N 1:2,5 Método volumétrico. Neutralización con potenciómetro automático.
	Ácidos actual pH	6,3	5,6	5,1	6,3	5,6	5,6	6,3	5,7	5,8	5,8	6,1	6,4	6,1	5,6	5,7	5,11	6,3	5,7	6,2	
	Ácidos de cambio pH	5,1	5,3	3,9	5,1	4,1	4,2	5,3	4,6	4,7	4,6	5,4	4,9	4,8	4,5	4,0	4,0	5,8	4,2	4,6	
	Ca CO ₃ en gravillas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Ca CO ₃ en tierra fina	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

C.C.C. = Coeficiente de capacidad de cementación: Cociente entre el tanto por ciento de arcilla existente en el conjunto de la tierra fina y el tanto por ciento de esta tierra con respecto al conjunto de la tierra natural.

C.I.L. = Coeficiente de impermeabilidad debido al limo: proporción de limo en el conjunto de la tierra fina, expresada en tanto por uno, multiplicado por la proporción de tierra fina con respecto al conjunto de la tierra natural, expresada también en tanto por uno.

C.E.L. = Coeficiente de evacuación lenta del agua: producto del tanto por uno de tierra fina por la cantidad relativa de arena fina (partículas comprendidas en 200 y 50 micras)

C.C.C. y C.I.L. Son indicativos de la facilidad o dificultad que encuentran las raíces en su penetración normal a través de las diversas capas del suelo. C.E.L. da clara idea de la velocidad de drenaje de agua gravitacional.

de limo y arcilla, que se traducen en condiciones de falta de permeabilidad. Esta circunstancia desfavorable queda atenuada mientras exista una estructura grumosa mantenida por la presencia de raíces a lo largo de todo el perfil y por un contenido aceptable de materia orgánica humificada.

Es pues, fundamental, impedir el desmoronamiento de esta estructura grumosa, y para ello debe persistir de forma perenne un vuelo arbóreo, que asegure la colonización radicular de las capas inferiores. Todo tratamiento que lleve implícito un desbosque dificultaría enormemente una nueva utilización del suelo como sostén de arbolado. Es preciso que continúe esta colonización cuidando la regeneración para asegurar la existencia de la masa.

3.4.2. Muestra correspondiente a la zona 2 (Jerez de los Caballeros-Badajoz).

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos ligeramente redondeados de gneis de grano fino. Los ejemplares del horizonte superior están muy teñidos por compuestos orgánicos. En los horizontes inferiores aparece el feldespato bastante alterado.

Comentarios:

Suelo de permeabilidad muy deficiente debido a la elevada cantidad de limo que posee. Capacidad de retención de agua muy elevada y fertilidad original de las partículas minerales bastante alta. No presenta problemas de asimilación para las sustancias nutritivas. La escasez de humus agudiza el problema de la impermeabilidad.

3.4.3. Muestra correspondiente a la zona 3 (Arroyomolinos de León-Huelva).

Mineralogía de los elementos gruesos: Arcosa o granito muy alterado. Los ejemplares son ricos en feldespato y de coloración amarillenta en las capas inferiores y más rojizo-negruzcas en el horizonte superior.

Comentarios:

Suelo de tipo rojo-pardo con buena permeabilidad y aireación; mediocre capacidad de retención de agua. Suelo silíceo, pobre en materia orgánica y de reacción moderadamente ácida.

Aunque la roca de granito suele crear suelos de pobreza mineral, en este caso dicha pobreza viene atenuada por la abundancia de feldespato en los fragmentos minerales del suelo. La escasez de materia orgánica es notable y ha de repercutir en la nutrición nitrogenada y fosforada, si bien, los valores de pH son óptimos en cuanto a condicionar una buena humificación y mineralización de restos orgánicos y facilitar la asimilación de nutrientes por las plantas.

Este suelo está formado sobre uno de los múltiples afloramientos endógenos que salpican la zona Luso-Meridional de los terrenos paleozoicos afectados por los plegamientos hercinianos. Dicha orogénesis llevó consigo la formación de zonas granitizadas en la parte central, rodeadas, de forma más o menos continua, por orlas metamorfizadas, consecuencia del orógeno, y que afectan a los terrenos contiguos. Como es lógico, las diferentes litofacies existentes, merced a lo mencionado, dan lugar a suelos diferentes.

Creemos que es preciso tener en cuenta lo anterior y comparar las propiedades de este suelo que comentamos con el de Jerez de los Caballeros que estaba formado sobre rocas metamórficas y tenía escasa permeabilidad y muy elevada capacidad de retención de agua.

El suelo de Arroyomolinos (Huelva) tiene por el contrario, unas propiedades físicas muy similares al formado en Los Barrios ---

(Cádiz), sobre areniscas endógenas. Químicamente son bastante diferentes pues el suelo de Los Barrios (Cádiz) aún con fertilidad original más elevada que éste, tiene aún menos cantidad de materia orgánica y valores de pH indicadores de mayor acidez.

3.4.4. Muestra correspondiente a la zona 4 (Constantina-Sevilla).

Mineralogía de los elementos gruesos: Fragmentos angulosos de feldespato poco alterado. Existen también algunos fragmentos de conglomerados cuarcíticos y la tonalidad de los ejemplares es bastante clara.

Comentarios:

Suelo con buena permeabilidad actual y buena capacidad de retención de agua. Fertilidad original de las partículas minerales bastante alta.

No existen problemas de asimilación para las sustancias nutritivas.

El elevado valor del C.C.C. no significa un peligro en la actualidad por el entramado de raíces que colonizan el suelo, pero un desbosque intenso originaría fenómenos de cementación y dificultades en la regeneración como consecuencia de la destrucción de la estructura grumosa.

3.4.5. Muestra correspondiente a la zona 5 (Los Barrios-Cádiz).

Mineralogía de los elementos gruesos: Areniscas silíceas, rojas y muy ferruginosas en los horizontes inferiores. En la capa superior se encuentran aquellas en mezcla con conglomerados silíceos de grano más grueso y más oscuro, duros y más angulosos que los primeros.

Comentarios:

Suelo rojo mecánicamente lavado, bien aireado y con buena permeabilidad. Mediocre capacidad de retención de agua. Muy deficitario en materia orgánica, y de reacción moderada a fuertemente ácida.

La fertilidad original de los minerales que forman la roca madre es francamente elevada. Esta fertilidad potencial se encuentra disminuida por la pobreza de materia orgánica y la acidez. La consecuencia de ambas será una deficiencia acusada en la nutrición nitrogenada.

Se trata de un tipo de suelo muy común en grandes zonas de las provincias de Cádiz y Málaga. Sus propiedades físicas y químicas le proporcionan unas características perfectamente adecuadas para la vida de Q. suber. Si bien, la calidad de esta masa se vería beneficiada por un mayor porcentaje húmico en el horizonte superior que incrementaría la capacidad de retención de agua utilizable por los vegetales y mejoraría la nutrición nitrogenada, frenaría el empobrecimiento de las capas superiores e impediría el enriquecimiento y compactación de los horizontes de acumulación. De todas formas, este último peligro no cabe esperarlo sino a largo plazo y su aparición se manifestaría en primer lugar por una gran dificultad en la regeneración de la masa.

3.4.6. Muestra correspondiente a la zona 6 (Santa Coloma de Farnés-Gerona).

Mineralogía de los elementos: Fragmentos semirredondeados de granito arcósico muy cuarcífero.

Comentarios:

Suelo de tipo ranker coluvial, con buena permeabilidad y aireación y mediana capacidad de retención de agua, silíceo y de reacción moderadamente ácida.

La pobreza original de la roca madre es causa de una deficiencia bastante acusada de sustancias nutritivas, como se comprueba por los altos valores de la diferencia entre acidez actual y acidez de cambio. Esta pobreza mineral se ve acentuada por la facilidad de drenaje del suelo y algo amortiguada en los primeros centímetros del perfil por la presencia de restos orgánicas.

No existen dificultades para la nutrición fosfórica de las plantas.

El perfil es característico de amplias zonas de alcornoques de la región, en la que se ha extendido su plantación, aún cuando las propiedades del suelo no parecen ser las más adecuadas para el mismo, sobre todo a causa de la pobreza mineral de la roca madre, y el escaso porcentaje de arcilla, que apenas es capaz de absorber, y en consecuencia, almacenar sustancias nutritivas. Al carecer de esta capacidad de almacenamiento, cualquier tipo de mejora debe ir encaminada al aumento de dicha capacidad, bien por adición de coloides orgánicos o bien manteniendo la masa de alcornocal que asegure un aporte continuo de sustancias nutritivas capaz de compensar el continuo lavado de las mismas.

3.5. Vegetación.

La composición de la vegetación arbórea así como de matorral y herbácea esta condicionada por los tratamientos dados al suelo y al vuelo. No obstante, y por si pudiera ser indicativa de algún aspecto de la zona, damos una relación de las especies de matorral más abundantes en cada sitio Cuadro, 13.

Cuadro 12. Especies leñosas más abundantes en los Sitios muestreados.

Sitio de ensayo	Especies más abundantes	
	Arbórea	Matorral
Aldea del Cano (Cáceres)	Alcornoque, con alguna encina en la parte baja de la ladera	Arbutus unedo L. Calluna vulgaris L. Cistus crispus L. Cistus hirsutus Lam. Cistus ladanifer L. Cistus populifolius L. Cistus salviaefolius L. Daphne gnidium L. Erica australis L. Genista scorpius L. Lavandula stoechas L. Mirtus communis L. Oxyris alba L. Phillyrea sp. Ruscus aculeatus L.
Jerez de los Caballeros (Badajoz)	Alcornoques grandes y viejos, excesivamente podados y con mezcla de algunas encinas dispersas.	Asparagus acutifolius L. Cistus crispus L. Cistus salviaefolius L. Daphne gnidium L. Ulex lusitanicus Webb.
Arroyomolinos de León (Huelva)	Alcornoque con mezcla de algunas encinas y quejigos y rebollo en las partes altas.	Cistus salviaefolius L. Crataegus monogyna Jacq. Daphne gnidium L. Lavandula pedunculata L. Myrtus communis L. Phlomis lychnitis L. Pistacea lentiscus L. Quercus coccifera L. Teucrium fruticans L.
Constantina (Sevilla)	Alcornoque mezclado con encina en los puntos más pedregosos y secos y con quejigo (Q. faginea) y rebollo (Q. pyrenaica) en las partes bajas más húmedas y arcillosas.	Arbutus unedo L. Cistus ladanifer L. Cistus populifolius L. Cistus salviaefolius L. Daphne gnidium L. Phillyrea s.p. Rubus sp.
Los Barrios (Cádiz)	Masas bastante puras de alcornoque mezclado con quejigo y algunos sauces en las vaguadas.	Arbutus unedo L. Calluna vulgaris L. Calycotome villosa Poir. Cistus salviaefolius L. Crataegus monogyna Jacq. Erica arborea L. Genistella tridentata L. Genistas s.p. Myrtus communis L. Osmunda regalis L. Phillyrea latifolia L. Rubus sp. Smilax aspera L.
Santa Coloma de Farnés (Gerona)	Alcornoque con algunos pies encina, castaño, pino piñonero y algunas matas de roble.	Arbutus unedo L. Calluna vulgaris L. Calycotome villosa Poir. Cistus salviaefolius L. Cornus sanguinea L. Corylus avellana L. Crataegus monogyna Jacq. Daphne gnidium L. Erica arborea L. Laurus nobilis L. Lavandula stoechas L. Phillyrea sp. Rubus s.p.

3.6. Toma de datos.

Los más de 6.000 árboles que componen la muestra de 123 parcelas con una superficie de 70,95 ha, se individualizaron mediante un número y se señaló con pintura su perímetro a la altura de 1,3 m del suelo. De cada árbol se midieron las siguientes variables:

CSC (cm): Circunferencia sobre corcho a 1,3 m del suelo.

CBC (cm): Circunferencia bajo corcho a 1,3 del suelo, y tomada al inicio y final del turno de descorche.

CSB (cm): Circunferencia sobre bornizo a 1,3 m del suelo.

Hf (m): Altura del fuste.

Hd (m): Altura de descorche (que en realidad es la máxima longitud de descorche del árbol).

DC (m): Diámetro de copa medido en dos direcciones perpendiculares.

Para calcular la superficie de descorche se tomaron:

- Altura descorchada en el fuste y circunferencia en el punto medio del mismo.
- Longitud descorchada en cada rama y circunferencia en el punto medio de la misma. (La longitud de descorche en ramas se mide desde su inserción con el fuste, por la parte superior, hasta donde llega la zona descorchada).

Para determinar la producción se pesó el corcho (siempre inmediatamente después de sacado del árbol).

- kg de corcho en plancha (panas mayores de 20 x 20 cm).
- kg de corcho en trozos (panas menores de 20 x 20 cm).
- Kg de bornizo.

Con estos datos se calcularon las siguientes variables para cada árbol:

SN (dm²): Sección normal.

SD (m²): Superficie de descorche. Obtenida por suma de la superficie descorchada en fuste más la descorchada en ramas.

CD: Coeficiente de descorche; obtenido como cociente entre la longitud máxima de descorche y la Sección normal sobre corcho.

ID: Intensidad de descorche: Obtenida como cociente entre la superficie de descorche y la Sección normal del árbol bajo corcho.

CB (cm): Calibre del corcho, se refiere siempre en el fuste y a 1,3 m de altura, obtenido por diferencia entre la circunferencia sobre corcho y la circunferencia bajo corcho.

$$CB = \frac{CSC - CBC}{2\pi}$$

IC (cm): Incremento de circunferencia a 1,3 m de altura, obtenido por diferencia entre la circunferencia bajo corcho, (CBC), al principio y al final del turno de descorche.

Pc (kg): Kilógramos de corcho de reproducción, obtenido como suma de plancha y trozos.

PcM² (kg/m²): Kilógramos de corcho de reproducción por metro cuadrado de superficie descorchada.

SPC (m^2): Superficie de proyección de la copa, considerada ésta como un círculo.

CF₁: Superficie real de descorche (SD) dividida por el producto CSC . HD.

CF₂: Superficie real de descorche (SD) dividida por el producto CBC . HD.

3.6.1. Eliminación de datos aberrantes.

De los datos tomados en campo se hizo una prospección de errores y se quitaron aquellos valores anormales debidos, unos a errores en la medida y transcripción de las variables, y otros a árboles que por cualquier causa presentan valores de alguna variable claramente anormales. Estos árboles fueron eliminados de la muestra. En este proceso se fué muy conservador y solamente se quitaron los valores que eran muy atípicos, pues aunque una mayor actuación en este sentido nos hubiese llevado a quedarnos con árboles muy homogéneos y por lo tanto los ajustes estadísticos posteriores nos hubieran dado correlaciones más altas, también es verdad que la población tiene una gran variabilidad y logicamente nuestra muestra también, y aunque obtengamos correlaciones menores, los valores de predicción o estimados serán más reales.

Esta eliminación se hizo siguiendo el criterio de eliminar el dato cuyo valor era superior o inferior a la media más o menos 3 veces la desviación típica de la clase diamétrica a que pertenecía.

3.7. Elaboración de los datos.

Con los datos tomados hemos realizado una primera elaboración por clases de CBC de aquellos parámetros que por su significado biológico, morfológico o selvícola, sirven para caracterizar una

masa de alcornoques, desde el punto de vista de los tratamientos selvícolas que le están siendo aplicados y de su capacidad productiva. Estos parámetros se cuantifican en los Cuadros 13 y 14, para cada zona independientemente, indicando su valor medio ($\bar{x}$) por clases de CBC, el número de árboles a partir de los cuales se ha obtenido (n) y el error típico de la media ($S\bar{x}$).

Aunque la localización geográfica de cada zona se ha descrito en el punto 2. página 52 y siguientes de esta tesis con suficiente precisión, en lo sucesivo y a título orientativo, para situar al lector cuando se habla de una zona, se incluye a continuación y entre paréntesis una referencia al área geográfica que pretenden representar los datos de la muestra tomada para esa zona.

CUADRO 13. Parámetros del árbol por clases de CBC.
ZONA 1. (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de San Pedro).

Clases CBC sin corcho (cm)	CBC Media (cm)	HD (m)	SD (m ²)	CD	ID	CB (cm)	PC reproducc. (kg)	PCN ² (kg/m ²)	Kg Bornizo	HT (m)	HF (m)	SPC (m ²)	IC (cm)	CF ₁	CF ₂
$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n
<-60	52,4 318	1,46 0,019 315	0,84 0,017 315	2,25 0,024 315	38,36 1,199 310	2,56 0,044 305	7,64 0,167 315	9,10 0,117 315	0,65 0,083 214	4,86 0,060 253	2,08 0,035 253	15,72 0,331 314	6,23 0,161 160	0,837 0,024 315	1,09 0,031 315
61-75	68,2 437	1,84 0,026 435	1,30 0,015 435	2,34 0,023 435	34,85 0,432 429	2,47 0,030 433	12,98 0,243 434	9,98 0,116 434	1,27 0,114 359	5,39 0,045 386	2,30 0,033 387	22,89 0,397 426	6,98 0,130 307	0,849 0,007 433	1,04 0,008 435
76-90	82,8 470	2,27 0,033 470	1,95 0,024 470	2,52 0,028 470	35,63 0,469 455	2,55 0,034 463	19,92 0,383 470	10,21 0,095 470	2,15 0,151 414	5,84 0,049 424	2,46 0,035 424	28,77 0,429 465	7,26 0,132 347	0,865 0,004 470	1,03 0,007 470
91-105	97,3 361	2,76 0,036 360	2,89 0,033 360	2,62 0,030 360	38,40 0,597 335	2,63 0,040 355	29,30 0,520 360	10,14 0,193 360	2,31 0,195 326	6,38 0,055 311	2,53 0,034 311	36,13 0,685 358	7,09 0,138 251	0,915 0,006 360	1,07 0,007 360
106-120	111,3 200	3,06 0,058 199	3,67 0,056 199	2,73 0,100 199	37,27 0,794 179	2,64 0,050 193	35,41 0,853 199	9,64 0,140 199	3,42 0,409 179	6,64 0,080 166	2,77 0,040 166	42,10 1,099 200	8,01 0,251 129	0,943 0,008 199	1,08 0,007 199
121-135	127,2 93	3,31 0,097 93	4,56 0,100 93	2,47 0,055 93	35,50 0,951 93	2,63 0,080 90	44,79 1,625 93	9,82 0,222 93	3,25 0,610 91	6,72 0,128 76	2,80 0,099 77	47,53 1,805 93	7,76 0,384 45	0,952 0,013 93	1,08 0,015 93
136-150	143,1 28	3,68 0,092 28	5,97 0,222 28	2,46 0,094 28	36,59 1,538 28	2,62 0,138 28	56,46 2,679 28	9,46 0,356 28	3,44 1,260 27	7,42 0,227 22	2,72 0,100 22	63,46 3,963 28	6,75 0,750 12	1,002 0,026 28	1,12 0,030 28
151-165	158,5 8	3,68 0,075 8	6,52 0,448 8	2,44 0,156 8	37,92 2,000 8	2,74 0,139 8	61,57 2,650 8	9,44 0,588 8	1,24 0,287 8	7,14 0,620 8	2,30 0,127 8	62,61 7,745 8	6,20 1,000 2	1,155 0,005 8	1,30 0,010 8
166-180	174,7 8	3,19 0,065 6	7,71 0,789 6	2,11 0,243 6	34,74 2,970 6	2,09 0,160 6	71,38 3,748 6	9,26 0,843 6	2,88 1,469 6	7,41 0,653 6	1,88 0,211 6	66,19 9,921 6	6,00 1,154 3	1,083 0,041 6	1,16 0,049 6
>-180	192,5 3	4,43 0,070 3	9,85 1,698 3	2,10 0,335 3	33,29 0,760 3	2,39 0,190 3	85,17 10,110 3	8,65 0,937 3	4,60 1,135 3	7,00 0,500 3	1,42 0,250 3	73,67 4,723 3	4,00 -- 1	1,070 0,090 3	1,15 0,009 3

ZONA 2. (Centro y Sur de Badajoz).

Clases CBC sin corcho (cm)	CBC Media (cm)	HD (m)	SD (m ²)	CD	ID	CB (cm)	PC reproducc. (kg)	PCN ² (kg/m ²)	Kg Bornizo	HT (m)	HF (m)	SPC (m ²)	IC (cm)	CF ₁	CF ₂
$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n	$\bar{x}$ n
<-60	53,4 23	1,93 0,057 23	1,06 0,038 23	2,99 0,098 23	52,13 2,168 23	1,97 0,128 22	8,55 0,491 23	8,06 0,355 23	0,57 0,132 10	4,50 -- 1	2,70 -- 1	14,50 0,945 22	4,00 -- 1	0,889 0,018 18	1,09 0,022 18
61-75	70,7 82	1,84 0,033 82	1,46 0,068 82	2,14 0,043 82	36,60 2,630 82	2,44 0,068 78	12,05 0,419 82	8,25 0,281 82	0,61 0,115 21	5,92 0,125 38	2,19 0,074 38	23,31 1,150 52	6,08 0,478 34	0,942 0,095 79	1,15 0,116 79
76-90	84,3 165	2,30 0,058 164	2,06 0,059 164	2,25 0,052 165	37,08 1,305 164	2,67 0,057 160	17,06 0,559 165	8,28 0,161 164	1,46 0,239 42	6,32 0,089 91	2,28 0,055 91	31,10 1,087 85	6,89 0,330 79	0,886 0,009 159	1,07 0,012 159
91-105	98,5 184	2,95 0,069 184	3,47 0,080 184	2,51 0,054 184	42,68 1,182 184	2,83 0,051 179	26,77 0,755 182	7,71 0,159 182	1,84 0,262 55	6,75 0,091 104	2,35 0,060 104	41,01 1,350 100	7,06 0,330 84	0,955 0,011 173	1,13 0,012 173
106-120	113,1 202	3,54 0,070 201	5,09 0,104 201	2,67 0,049 202	47,55 1,142 201	2,78 0,054 192	36,91 0,979 201	7,25 0,123 200	1,52 0,237 47	6,91 0,075 123	2,35 0,045 123	45,99 1,906 101	6,92 0,324 87	1,017 0,012 183	1,18 0,014 183
121-135	127,6 149	4,01 0,073 149	6,26 0,113 149	2,69 0,047 149	47,66 1,050 149	2,92 0,064 144	45,63 1,329 146	7,29 0,173 146	2,56 0,520 33	7,03 0,091 98	2,39 0,052 98	51,25 2,430 76	6,51 0,373 67	1,039 0,012 131	1,19 0,014 131
136-150	142,6 126	4,40 0,099 126	7,61 0,151 126	2,66 0,052 126	46,33 1,094 126	2,85 0,076 121	55,91 1,612 123	7,35 0,454 123	2,14 0,312 26	7,50 0,108 75	2,50 0,080 75	54,47 3,115 56	7,24 0,533 45	1,033 0,019 95	1,16 0,021 95
151-165	156,1 91	4,64 0,090 91	9,20 0,199 91	2,56 0,041 91	46,24 1,142 91	2,81 0,096 88	61,67 2,216 90	6,70 0,187 90	1,83 0,276 26	7,25 0,133 49	2,47 0,083 49	51,82 3,640 53	7,00 0,505 26	1,091 0,025 71	1,21 0,028 71
166-180	173,4 77	4,79 0,107 77	9,76 0,242 77	2,47 0,049 77	42,30 1,279 77	2,84 0,095 69	66,88 2,448 77	6,85 0,167 77	1,76 0,275 21	7,49 0,121 38	2,53 0,102 38	58,88 4,072 44	6,44 0,846 16	1,100 0,029 54	1,22 0,032 54
181-195	186,8 59	5,01 0,193 59	10,72 0,399 59	2,39 0,061 59	39,30 1,575 59	2,74 0,127 56	77,55 4,520 58	7,23 0,203 58	1,36 0,297 25	7,17 0,181 17	2,50 0,118 17	64,57 6,012 44	6,67 0,945 3	1,022 0,058 24	1,12 0,063 24
196-210	201,5 38	5,48 0,154 38	13,54 0,544 38	2,44 0,059 38	43,59 1,816 38	2,81 0,157 38	96,39 4,888 37	7,12 0,274 37	1,18 0,176 18	6,97 0,374 7	2,46 0,147 7	69,47 2,418 32	6,50 -- 1	1,183 0,037 23	1,29 0,042 23
211-225	218,5 41	5,83 0,179 41	15,40 0,637 41	2,44 0,065 41	40,79 1,626 41	3,22 0,144 28	109,26 7,023 41	7,09 0,345 41	1,34 0,298 16	9,99 0,623 4	2,55 0,264 4	68,11 4,712 39	-- -- --	1,092 0,029 19	1,19 0,031 19
226-240	231,4 31	6,13 0,177 31	17,63 0,633 31	2,36 0,054 31	40,86 1,591 31	2,64 0,199 16	134,46 11,365 17	7,49 0,310 17	1,57 0,428 10	-- -- --	-- -- --	73,55 5,922 30	-- -- --	1,065 0,059 10	1,17 0,068 10
241-255	249,5 17	6,16 0,380 17	17,95 0,606 17	2,15 0,124 17	35,40 3,244 17	2,82 0,179 25	150,90 8,297 25	7,26 0,217 25	1,43 0,145 15	-- -- --	-- -- --	86,87 5,400 25	-- -- --	1,152 0,035 14	1,23 0,041 14
256-270	263,1 25	6,54 0,237 25	20,78 0,991 25	2,29 0,074 25	37,67 1,809 25	2,73 0,163 16	173,78 9,011 17	7,50 0,304 17	2,14 0,508 7	-- -- --	-- -- --	105,03 7,456 17	-- -- --	1,134 0,044 10	1,20 0,047 10
271-285	277,9 17	7,13 0,236 17	23,16 0,731 17	2,38 0,063 17	37,49 1,173 17	2,71 0,285 9	189,60 9,460 10	7,06 0,377 10	2,00 0,408 4	-- -- --	-- -- --	117,29 6,638 10	-- -- --	1,180 0,091 4	1,27 0,102 4
286-300	293,0 10	7,00 0,130 10	26,84 1,470 10	2,31 0,079 10	39,94 1,636 10	2,52 0,128 10	160,27 24,033 10	6,63 0,831 10	0,25 -- 1	6,70 -- 1	2,35 -- 1	100,53 13,460 9	-- -- --	1,183 0,107 4	1,25 0,132 4
>-300	318,5 10	7,24 0,249 10	24,18 2,801 10	2,08 0,113 10	36,23 3,820 10	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --

ZONA 3. (Sierra de Huelva).

<- 60	54,2	127	1,83	0,038	117	0,98	0,031	117	2,72	0,056	113	41,65	0,981	117	2,02	0,047	105	5,89	0,291	127	6,61	0,186	117	0,49	0,171	6	6,05	0,111	113	2,52	0,087	113	21,98	1,884	14	7,77	0,331	86	0,800	0,015	113	1,00	0,015	117
61-75	68,4	129	2,01	0,059	90	1,36	0,045	90	2,52	0,073	79	36,71	1,155	90	1,98	0,059	67	9,48	0,403	129	6,97	0,169	90	2,62	1,038	14	6,63	0,153	79	2,28	0,096	79	26,03	1,093	50	9,00	0,448	67	0,859	0,016	79	1,01	0,017	90
76-90	82,4	125	2,33	0,074	103	1,94	0,065	103	2,49	0,072	81	36,05	1,180	103	2,37	0,085	66	15,12	0,687	125	7,79	0,207	103	3,09	0,851	18	7,33	0,168	81	2,51	0,117	81	34,29	1,630	44	8,45	0,541	59	0,889	0,017	81	1,02	0,018	103
91-105	97,8	83	2,79	0,134	65	2,83	0,161	65	2,48	0,117	34	36,95	1,300	65	2,26	0,116	33	22,62	1,531	83	7,99	0,229	65	3,65	0,907	30	7,67	0,201	34	2,38	0,124	34	44,19	1,858	49	6,96	0,786	28	0,900	0,019	34	1,03	0,022	65
106-120	113,6	96	3,43	0,138	83	4,28	0,234	83	2,66	0,098	51	41,51	1,480	83	2,33	0,094	45	33,49	1,938	96	7,82	0,295	83	1,59	0,331	27	8,33	0,191	51	2,92	0,140	51	49,72	2,593	45	7,44	0,701	43	0,983	0,038	51	1,10	0,041	83
121-135	129,2	106	3,83	0,105	89	5,32	0,165	89	2,74	0,078	63	40,03	1,208	89	2,31	0,076	61	44,23	1,688	106	8,31	0,189	89	4,11	2,073	16	9,10	0,165	53	2,93	0,105	53	54,90	2,684	43	6,84	0,527	51	0,971	0,013	63	1,08	0,014	89
136-150	141,1	120	4,10	0,099	106	6,28	0,169	106	2,58	0,057	74	37,98	1,004	106	2,46	0,087	64	55,73	1,827	120	8,87	0,165	106	2,13	0,878	20	9,64	0,158	74	2,90	0,079	74	61,34	2,638	46	7,50	0,448	69	0,968	0,012	74	1,06	0,012	106
151-165	158,2	95	4,23	0,110	65	7,44	0,218	65	2,52	0,065	46	37,30	1,032	65	2,14	0,083	41	59,44	2,032	95	7,99	0,211	65	2,57	0,695	23	9,95	0,213	46	3,01	0,117	46	65,39	3,046	49	8,17	0,663	35	1,037	0,015	46	1,11	0,017	65
166-180	174,3	80	4,27	0,152	47	7,88	0,289	47	2,28	0,069	37	32,51	1,119	47	2,12	0,088	33	66,98	2,126	80	8,50	0,233	47	2,58	0,868	17	9,90	0,240	37	2,90	0,116	37	69,33	3,867	43	7,72	0,833	31	1,019	0,028	37	1,09	0,029	47
181-195	188,0	60	4,67	0,185	40	9,10	0,448	40	2,28	0,092	24	32,40	1,568	40	2,42	0,167	20	82,52	2,955	60	9,07	0,365	40	3,63	1,742	17	9,85	0,262	24	2,92	0,195	24	75,23	3,799	36	6,50	1,067	17	0,977	0,047	24	1,05	0,050	40
196-210	203,1	16	4,68	0,264	14	9,51	0,810	14	2,20	0,112	13	28,87	2,269	14	2,45	0,262	13	93,06	4,925	16	9,78	0,458	14	1,15	0,150	2	10,44	0,488	13	3,00	0,160	13	63,17	4,587	3	6,86	1,502	9	0,922	0,046	13	1,04	0,052	14
211-225	221,4	9	4,78	0,383	9	10,11	1,703	9	1,90	0,189	9	27,66	3,345	9	2,18	0,308	7	97,50	6,632	9	9,64	0,725	9	—	—	—	10,84	0,426	9	3,16	0,345	9	—	—	—	6,50	1,901	3	0,886	0,077	9	1,05	0,084	9
> 225	262,2	12	5,42	0,512	12	15,10	1,664	12	1,70	0,192	5	21,92	1,930	12	2,29	0,316	3	112,87	7,511	12	9,33	0,845	12	—	—	—	10,18	0,475	10	2,88	0,385	10	—	—	—	6,00	1,730	3	0,870	0,065	5	1,06	0,079	12

CUADRO 14. Parámetros del árbol por clases de CBC. Arboles con HD mayor de 1,3 m.
ZONA 6. (Cataluña)

Clases CBC (cm)	CBC Media (cm)		HD (m)			SD (m ²)			CD			ID			CB (cm)			PC Reproducción (kg)			PCM ² (kg/m ²)			Kg Bornizo			kg bornizo (kg/m ²)			CF ₁			CF ₂		
	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n
< -60	52,6	14	1,32	0,038	14	0,69	0,030	14	1,71	0,058	14	31,6	1,098	14	3,05	0,113	14	8,89	0,538	14	12,79	0,444	14	3,00	0,353	5	13,06	0,663	5	0,79	0,011	14	1,08	0,011	14
61-75	69,9	50	1,34	1,019	50	0,98	0,018	50	1,50	0,024	50	25,4	0,447	50	3,12	0,087	50	12,99	0,406	50	13,20	0,321	50	5,54	0,310	39	12,83	0,450	39	0,82	0,007	50	1,05	0,009	50
76-90	83,2	98	1,40	0,013	98	1,21	0,017	98	1,36	0,012	98	22,0	0,254	98	3,17	0,064	98	16,39	0,386	98	13,53	0,255	98	6,61	0,215	79	12,28	0,336	79	0,84	0,006	98	1,04	0,007	98
91-105	97,7	72	1,54	0,018	72	1,52	0,019	72	1,31	0,017	72	20,0	0,247	72	3,14	0,083	72	20,51	0,441	72	13,52	0,237	72	8,99	0,503	52	12,49	0,342	51	0,84	0,007	72	1,02	0,008	72
106-120	109,0	21	1,54	0,040	21	1,68	0,048	21	1,20	0,030	21	17,8	0,452	21	3,18	0,188	21	23,32	0,898	21	14,12	0,713	21	8,98	1,070	15	13,90	0,543	15	0,85	0,021	21	1,03	0,024	21
> -120	128,6	9	1,61	0,081	9	2,16	0,103	10	1,08	0,045	9	16,4	0,721	10	3,28	0,284	10	29,48	1,221	9	13,61	0,694	9	11,42	1,417	5	12,02	0,701	5	0,90	0,013	9	1,04	0,016	9

Parámetros del árbol por clases de CSB. Arboles con HD menor de 1,3 m.
ZONA 6. (Cataluña)

Clases CSB (cm)	CSB Media (cm)		HD (m)			SD (cm ²)			CD			ID			PC kg reproducción			PCM ² (kg/m ²)			kg Bornizo			kg Bornizo/m ²		
	$\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$	n
< -45	43,7	11	0,91	0,022	11	0,31	0,009	11	2,09	0,064	11	20,1	0,794	11	3,64	0,117	11	11,98	0,303	11	--	--	0	0	0	0
46-60	54,4	306	1,02	0,005	306	0,42	0,004	306	1,88	0,011	306	18,0	0,157	306	4,73	0,059	305	11,35	0,125	305	2,00	--	1	10,87	--	1
61-75	67,1	211	1,08	0,010	211	0,54	0,006	211	1,60	0,016	211	15,8	0,234	211	6,68	0,107	211	12,33	0,159	211	2,19	0,112	22	10,93	0,726	21
76-90	83,2	164	1,12	0,011	164	0,73	0,008	164	1,35	0,013	164	21,7	0,389	164	9,43	0,141	164	13,03	0,181	164	3,78	0,101	139	11,19	0,216	138
91-105	96,5	114	1,17	0,009	114	0,88	0,012	114	1,21	0,014	114	19,6	0,364	114	11,72	0,227	114	13,40	0,205	114	5,51	0,165	101	11,51	0,234	101
> -105	114,8	60	1,26	0,015	60	1,11	0,024	60	1,10	0,013	60	17,1	0,464	60	15,40	0,413	60	13,96	0,257	60	7,48	0,402	49	12,19	0,367	49

3.7.1. Interpretación y comentarios de los datos.

En los puntos siguientes se interpretan y comentan los principales parámetros biológicos que figuran en los Cuadros 13 y 14.

3.7.1.1. La altura de descorche.

La altura de descorche crece con el diámetro del árbol, alcanzando su máximo en los árboles más gruesos. Este hecho demuestra que alcanzada una cierta HD, aunque ésta sea excesiva, no suele disminuirse en sucesivos descorches del árbol, aunque como consecuencia esté favoreciendo la disminución del calibre del corcho; que el corcho producido sea cada vez más leñoso y se desprenda peor (se dé peor), produciéndose frecuentes desgarres en la capa generatriz, y obligando a dejar partes del árbol sin descorchar (dejar pegas), terminando al fin por disminuir la calidad e incluso la cantidad de corcho. La evolución de la HD, hasta alcanzar 2,5 a 3 m, lo que suele coincidir con circunferencias bajo corcho comprendidas entre 90 y 105 cm, es bastante similar en todas las zonas estudiadas, salvo la 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga) y la 6 (Cataluña). Esta similitud de comportamiento en este sector de la población puede ser debido a que se está descorchando casi exclusivamente sobre fuste, y en esta zona del árbol los criterios de descorche son bastante homogéneos en las cuatro primeras zonas. Cuando las HD rebasan los 3 m, lo que indica que se están descorchando la mayoría de los árboles en fuste y ramas, es cuando se pone de manifiesto la falta de criterios técnicos en la realización del descorche, imponiéndose las tendencias particulares de cada zona, basadas unas veces en rutinas y otras en la mayor o menor espesura del alcornocal. El beneficiario del aprovechamiento guiado por la idea de obtener rentas lo más altas posible a corto plazo, eleva la altura de descorche para conseguir una mayor superficie de descorche o superficie productora.

La HD en la zona 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga), es inicialmente menor que en las zonas 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de San Pedro), 2 (Zona Centro y Zur de Badajoz), 3 (Sierra

de Huelva) y 4 (Sierras de Sevilla y Córdoba), manteniéndose aproximadamente en un 60 por 100 de la media de las cuatro primeras zonas hasta que los árboles alcanzan una CBC comprendida entre 120 y 150 cm, intervalo en el que se iguala a la HD de las demás zonas. Para árboles con CBC mayores de 150 - 165 cm el valor de HD supera al del resto de las zonas. Este comportamiento final puede ser debido a la mayor altura del fuste de los árboles y al clima más lluvioso de estos alcornoques que facilitan el desprendimiento del corcho.

En la zona 6 (Cataluña), la HD se mantiene prácticamente constante, sobrepasando en pocas ocasiones los 2 m, que coincide con la altura a la que puede llegar un hombre sin necesidad de subirse al árbol, lo que disminuye los cortos de extracción y la peligrosidad para el operario que la realiza. Esta técnica de descorche solo puede ser aplicada en masas con un elevado número de árboles por hectárea, que permiten obtener con bajas superficies de descorche por individuo, una aceptable superficie de descorche por hectárea y como consecuencia buenas producciones de corcho.

La variabilidad de HD es grande dentro de cada zona debido a que los árboles que viven en situaciones especiales, vaguadas, zona cacuminales, etc, alcanzan distintas alturas de descorche. En las zonas altas ventosas y con poco suelo la HD suele ser menor que en aquellas donde la profundidad, humedad y fertilidad del suelo son más favorables.

3.7.1.2. Superficie de descorche.

La evolución de la SD unitaria, por clases de CBC, es bastante similar a la de HD para árboles con CBC menor de 105 cm. - Para árboles más gruesos y con más posibilidad de estar descorchados en ramas las variaciones entre zonas son mayores. Valores unitarios altos suelen alcanzarse en los lugares de clima --

más lluvioso y suelos más profundos y fértiles. A igualdad de otros factores la SD unitaria en árboles gruesos, suele depender de la espesura de la masa, siendo mayor en las más aclaradas que en aquellas con elevada espesura, debido a la mayor facilidad con que se desprende el corcho y a la tendencia general de los propietarios a alcanzar una razonable superficie de descorche por hectárea por lo cual, cuando las masas están muy aclaradas, la SD de los árboles adultos tiende a ser la máxima que pueden soportar.

3.7.1.3. Coeficiente e intensidad de descorche.

El coeficiente de descorche (CD) inicial de los árboles que se descorchan por primera vez, suele estar comprendido entre 2 y 2,5; este valor se mantiene e incluso baja un poco durante los dos o tres descorches siguientes como consecuencia del crecimiento en diámetro del árbol y el mantenimiento prácticamente constante de la HD, hasta que el árbol alcanza una CBC entre 60 y 75 cm. A partir de aquí el coeficiente de descorche sube ligeramente hasta alcanzar un valor muy semejante en todas las zonas excepto en la 5 y la 6. Este valor comprendido entre 2,5 y 3 suele obtenerse en árboles con CBC entre 90 y 105 cm, y se mantiene sensiblemente constante hasta que el árbol alcanza una CBC de 165 a 180 cm. Rebasado este valor, el CD tiende a bajar ligeramente hasta el final de la vida del árbol. Este comportamiento de CD se refiere a los valores medios por clases de CBC y no excluye el que determinados árboles alcancen CD iguales o superiores a 5 en alguna época de su vida, y otros no pasen nunca de 2. Esta variabilidad, al igual que dijimos al hablar de HD y SD, pues en definitiva las tres variables están midiendo directa o indirectamente la presión o intensidad de descorche a que está sometido el árbol, se debe a situaciones especiales de humedad y fertilidad del suelo, a la propia morfología del fuste e inserción de las ramas principales en el árbol y a la falta de aplicación de criterios técnicos homogéneos.

La evolución de CD en la zona 5 es similar a la de HD, no alcanzándose CD mayores de 2 hasta que los árboles no tienen CBC iguales o superiores a 100 cm, llegando a $CD = 3$ en árboles con CBC próxima a 200 cm; a partir de este tamaño de árboles el CD tiende a bajar ligeramente. En el caso de la zona 6 el CD que se inicia con valores próximos a 2 tiende a bajar muy lentamente en descorches sucesivos como consecuencia de que el diámetro del árbol aumenta más rápidamente (en proporción) que la altura de descorche. Alcanzados los 2 m de HD, el CD comienza a bajar proporcionalmente al crecimiento en diámetro del árbol.

Hasta aquí hemos comentado la evolución del CD obtenido de los datos de la muestra, que creemos representa bastante bien la realidad, pero dada la importancia de este coeficiente vamos a hacer algunas consideraciones y precisiones sobre el mismo, que creemos interesantes.

Habitualmente se viene midiendo la intensidad de descorche por el denominado CD que se define según las Instrucciones de Ordenación para Montes Arbolados de 1971, como: "La relación entre la longitud total descorchada en el árbol y su circunferencia normal". Cabría hacer dos precisiones complementarias a esta definición. Primera, que la longitud total de descorche debe interpretarse como longitud máxima y no como suma de longitudes, y tampoco como altura de descorche máxima que sería siempre menor en los árboles descorchados en ramas. Segunda, que la circunferencia debe ser medida sobre corcho, y decimos sobre porque la aplicación del CD es anterior a la realización del descorche, sirviendo como guía para determinar la longitud de descorche en el árbol, porque el valor inicial de CD ha de medirse necesariamente con la circunferencia sobre bornizo (CSB), y porque a veces la altura de descorche es menor de 1,3 m.

Las Instrucciones de Ordenación recomiendan iniciar el descorche cuando la CSB supera los 60 cm y con un coeficiente de descorche máximo de valor 2, aunque en la práctica se rebasa

con demasiada frecuencia, cosa que creemos perjudica económicamente al propietario y fisiológicamente al árbol. La práctica aconseja que el CD inicial no sea superior a 1,5 para evitar el estancamiento del crecimiento del árbol.

Evidentemente la gran ventaja del coeficiente de descorche es su sencillez de medición que permite demostrar rápidamente un abuso del descorche. En ocasiones se ha usado el CD para señalar la HD de los árboles, esta señalización puede ser útil para evitar excesos de descorches y como tendencia a homogeneizar la HD para árboles de parecido grosor, pero no debe implicar la necesidad de alcanzar una HD dada, pues puede suceder que un árbol "no se dé" a esa altura señalada, y forzar el descorche sería antieconómico y fisiológicamente perjudicial para el árbol. Muchas veces la profesionalidad del descorchador es superior y más sensible que cualquier artificio numérico.

La utilidad del CD está limitada por el hecho de que no da una idea exacta de la presión de descorche que realmente está soportando un árbol en el caso de que éste tenga varias ramas descorchadas, cosa muy frecuente en la mayoría de nuestros montes.

Así y para un mismo CD, un árbol descorchado sólo en fuste soporta una presión real de descorche mucho menor que otro que lo esté en fuste y ramas, al tener éste último mayor superficie descorchada, a igualdad de CSC y HD. De hecho cuando más de un tercio de la superficie descorchada pertenece a ramas, se recomienda no superar el valor de 2,5 para el CD.

El verdadero indicador de la presión de descorche que está soportando un árbol es el número de metros cuadrados que éste tiene descorchados, número que deber ser referido al tamaño del árbol. Esta condición la cumple ID que mide cuantas veces contiene la superficie de descorche (SD) al área de la Sección normal (SN) del árbol.

$$ID = \frac{SD}{SN}$$

Si comparamos con el coeficiente de descorche (CD)

$$CD = \frac{HD}{CSC} ; \quad \text{con } ID = \frac{SD}{SN}$$

Comprobamos que SD es mejor indicador de la presión de descorche que HD, y SN estima con mayor precisión el grosor del árbol que CSC.

ID puede calcularse a través de CD mediante las siguientes expresiones.

$$CD = \frac{HD}{CSC} = \frac{HD.CBC}{CSC.CBC}$$

Sabiendo que $CBC^2 = 4\pi \cdot SN$; tenemos que $CSC.CBC$ será mayor que $4\pi \cdot SN$, ya que siempre CSC es mayor que CBC, por consiguiente podemos hacer.

$$CSC.CBC = K.4\pi SN$$

$$\text{Donde } K = \frac{CSC}{CBC} \text{ siempre mayor que 1.}$$

Sustituyendo $CSC.CBC$ por su valor y multiplicando numerador y denominador por CF_2 para obtener en el numerador la superficie real de descorche (SD) nos queda:

$$CD = \frac{HD.CBC}{K.4\pi.SN} \cdot \frac{CF_2}{CF_2} = \frac{1}{K.4\pi.CF_2} \cdot \frac{SD}{SN}$$

Donde CF_2 es un coeficiente de forma de la parte descorchada del árbol.

$$CF_2 = \frac{SD}{HD.CBC} \quad \text{y,}$$

$$\frac{SD}{SN} \text{ es la intensidad de descorche, ID.}$$

y por tanto nos queda que:

$$CD = \frac{1}{K.4\pi.CF_2} \cdot ID$$

El valor de K depende de:

- El calibre del corcho. Cuanto mayor sea el calibre mayor será la diferencia entre CBC y CSC y mayor será K. Esto nos dice que para dos árboles de igual grosor (igual CBC), y la misma HD, ambos tienen la misma superficie de descorche, pero el CD es menor en aquel, que tiene corcho de mayor calibre, como se demuestra con un sencillo ejemplo.

Si $CBC_1 = CBC_2 = 50$ cm; $CB_1 = 24$ mm y $CB_2 = 31,8$ mm, obtenemos que $CSC_1 = 65$ cm y $CSC_2 = 70$ cm; para $HD_1 = HD_2 = 1,80$ m. Tenemos:

$$CD_1 = \frac{180}{65} = 2,77$$

$$CD_2 = \frac{180}{70} = 2,57$$

Lo que demuestra que árboles con el mismo grosor real, la misma SD y por tanto con la misma intensidad de descorche tienen CD distintos. Este hecho puede tener interés cuando se trata de buscar relaciones entre CB y CD pensando que aquellos árboles con mayor CD soportan una mayor presión de descorche y por lo tanto su calibre puede verse mermado. Aunque esta suposición pueda ser cierta, a partir de valores muy altos de CD, y así parece confirmarlo la experiencia práctica, no debemos olvidar la posibilidad de estar mezclando el efecto con la causa. El caso de árboles que por sus características genéticas o por su situación especial en el monte producen corcho de mayor calibre podría ser un ejemplo.

- K depende también del tamaño del árbol, de manera que disminuye a medida que crece su circunferencia. Si el calibre se mantiene constante, y para el ejemplo anterior

$$K_1 = \frac{65}{50} \cdot 1,30, \text{ cuando el calibre es } = 24 \text{ mm}$$

$$K_2 = \frac{70}{50} = 1,41, \text{ cuando el calibre } = 32 \text{ mm}$$

Si $CBC_1 = CBC_2 = 300$ cm y 24 y 32 mm de calibre CB

$$K_1 = \frac{315}{300} = 1,05$$

$$K_2 = \frac{320}{300} = 1,06$$

Esto demuestra que K disminuye cuando crece CBC, pero a partir de $CBC \approx 245$ cm, las diferencias no son mayores de 2 centesimas en el caso de los calibres considerados anteriormente, y que pueden considerarse extremos, (24 mm y 32 mm), cuando se trata de valores medios del calibre. La influencia de CB en el valor de K es mayor en árboles delgados que en los muy gruesos.

De lo anterior se desprende que el volumen de corcho extraído en relación al volumen de leño de la zona descorchada, es mayor en árboles pequeños que en árboles grandes, al igual que sucede con los porcentajes de corteza en el resto de las especies forestales.

Si la parte descorchada de los árboles tuviese forma totalmente cilíndrica, la relación entre ID y CD sería:

$$CD = \frac{1}{K \cdot 4 \pi} \cdot ID$$

Prescindiendo de la influencia del calibre en el valor de CD, si se desea mantener constante ID, y existen pocas razones para justificar lo contrario, CD debe crecer a medida que lo hace la circunferencia del árbol a la misma velocidad que disminuye K. Esta es sin duda la causa por la cual en la práctica se va elevando CD en los sucesivos descorches, y éste tiende a estabilizarse cuando lo hace K. En estas condiciones el CD parece un buen indicador de la presión de descorche.

En realidad la parte descorchada del árbol no suele ser totalmente cilíndrica, y se hace necesario introducir en la

expresión que liga CD con ID un coeficiente de forma (CF_2):

$$CF_2 = \frac{SD}{\overline{C.B.C.HD}}$$

$$CD = \frac{1}{K \cdot 4\pi \cdot CF_2} \cdot ID$$

Para árboles descorchados sólo en fuste, con HD menor de 2,6 m, CF_2 es mayor que uno, variando normalmente entre 1,01 y 1,10. Cuando HD es mayor de 2,6 m los árboles suelen tener alguna rama descorchada y como consecuencia CF_2 suele ser mayor que la unidad. La experiencia y los datos de la muestra que poseemos demuestran que para un conjunto de árboles suficientemente grande el valor medio de CF_2 es siempre mayor que uno.

Los valores más altos de CF_2 se alcanzan en aquellos árboles con mucha proporción de superficie descorchada en ramas respecto a la superficie total descorchada. En estos árboles el CD tal como está definido es un estimador por defecto de la verdadera intensidad de descorche. En estas condiciones el CD, para ser un indicador real de la presión de descorche debería estar multiplicado por el producto $K \cdot CF_2$.

Estas consideraciones vienen a demostrar que CD es un artificio matemático válido en su aplicación práctica pese a sus limitaciones, y que está ocultando el hecho biológico de que un árbol puede soportar una superficie descorchada que tiene una relación sensiblemente constante con el área de la sección normal de su fuste y que no es otra cosa que lo que nosotros hemos definido como intensidad de descorche (ID).

La mayor ventaja del concepto de ID que hemos definido para el árbol, es la facilidad con que puede ser trasladado y aplicado a una masa de árboles. Para ello vamos a definir la intensidad de descorche en una masa (IDM), como: *el cociente entre la superficie*

descorchada en la masa (SDM) y su área basimétrica (Ab).

$$IDM = \frac{SDM \text{ (m}^2\text{/ha)}}{Ab \text{ (m}^2\text{/ha)}}$$

La superficie de descorche de la masa es difícil y costosa de obtener como suma de la superficie de descorche de cada uno de los árboles que la componen, pero puede estimarse a través de la producción de corcho en un rodal o en un tramo de saca (PC) en el turno anterior, y de los kilogramos de corcho producidos por metro cuadrado de superficie descorchada (PCM²). Este último dato podemos conocerlo a través de un muestreo en la "pila" o en los puntos de reunión y cargadero. Con estos datos se estima una superficie de descorche de la masa (SDM) que no será muy exacta pero sí suficientemente aproximada al nivel de precisión que necesitamos

$$SDM = \frac{\text{Producción del tramo}}{\text{kg por m}^2 \text{ de la muestra}} = \frac{PC}{PCM^2} \text{ (m}^2\text{)}$$

Sustituyendo SDM por su valor en la expresión de IDM tenemos:

$$IDM = \frac{\frac{PC}{PCM^2}}{Ab} = \frac{SDM}{Ab}$$

El indicador, IDM, permite estimar la intensidad de descorche media de una masa, conociendo su calidad productiva media (PCM²), la producción obtenida en el último descorche (PC), y el área basimétrica (Ab).

Si se aplica una ID sensiblemente igual en todas las clases diamétricas, objetivo deseable para lograr una buena ordenación y manejo del alcornocal, se cumple $ID = IDM$, lo que permite estimar la superficie descorchada en la masa sin más que conocer su área basimétrica y la ID que estamos aplicando. El valor del área basimétrica puede obtenerse de forma rápida y sencilla a través de un muestreo. Conociendo $ID \text{ aprox.} = IDM$ y la distribución diamétrica, por medio de un inventario en el que se midan circunferencias,

puede calcularse la superficie de descorche por clases diamétricas, dato fundamental e imprescindible si se quiere planificar la producción de la masa a medio y largo plazo. Para ello si designamos por SD_i a la superficie de descorche de la clase diamétrica i , por Ab_i el área basimétrica de esa misma clase, y conocemos el valor medio de ID aplicada tendremos:

$$ID_i = \frac{SD_i}{Ab_i} ; \quad SD_i = ID \cdot Ab_i$$

Cuando la ID varía mucho entre árboles y entre clases diamétricas puede seguirse el mismo procedimiento pero los resultados serán menos exactos.

La utilización del indicador ID, que proponemos permite incorporar el concepto de área basimétrica, hasta ahora poco utilizada, en el inventario y la ordenación de alcornocales, con toda la información que contiene, y aprovechar sus numerosas aplicaciones prácticas en la organización y manejo de las masas forestales de otras especies.

Los valores medios de ID según los datos que tenemos varían desde 22-23 para la zona 6 (Cataluña) hasta 42-45 en las zonas 2 y 4 (Zona Sur de Badajoz y Sierra de Sevilla). *La observación de los datos y la experiencia parecen indicar que un aprovechamiento racional de los alcornocales puede obtenerse con intensidades de descorche comprendidas entre 34 y 36 o, lo que es lo mismo, realizar los descorches de forma tal que cada árbol tenga una superficie descorchada, aproximadamente, de 34 a 36 veces el área de su sección normal (SN). Cuando se trate de valores por hectárea la superficie de descorche por ha será de 34 a 36 veces el valor de su área basimétrica.*

3.7.1.4. Calibre del corcho.

El calibre o espesor del corcho (CB) a que se refieren los valores modulares de los cuadros anteriores está medido por diferencia entre la circunferencia sobre y bajo corcho, a la altura normal de 1,3 m y sobre corcho de 9 años en las cinco primeras zonas, y corcho de 12 años en la zona 6 (Cataluña).

$$CB = \frac{CSC - CBC}{2\pi}$$

Tradicionalmente se ha dicho que el calibre varía con:

- La calidad de la estación. Siendo mayor en las estaciones con clima más húmedo y suelos más fértiles que en aquellas de clima más seco y suelos más pobres. Esta generalidad se confirma con los datos de que disponemos. Así en la zona 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga) sus valores medios oscilan alrededor de 35 mm, mientras en la zona 3 (Sierra de Huelva), sus valores medios rara vez superan los 25 mm. El resto de las zonas toman valores intermedios entre las dos anteriores, excepto la zona 6 (Cataluña) en la que sus valores no son comparables por estar medido sobre corcho de 12 años.
- Con la altura de la zona descorchada. Siendo mayor el espesor del corcho en la parte baja del fuste que en la parte alta de la zona descorchada. Esta afirmación no podemos ratificarla con los datos de que disponemos, pero la suponemos cierta y suficientemente confirmada en numerosos trabajos realizados en Portugal, entre los que merecen especial mención los realizados por VIEIRA NATIVIDADE (1934-1950), y avalada por la experiencia práctica de los técnicos de campo.

Es frecuente encontrar trabajos sobre el tema en los que se apunta o se afirma de una manera general la idea de que el calibre disminuye cuando aumenta la altura de descorche y el tamaño y la edad de los árboles. Afirmación dudosa al menos para un amplio intervalo de valores de HD y tamaño en grosor de los árboles y que puede estar enmascarando el hecho de que cuando la altura de descorche es mayor, el porcentaje de ramas y partes altas

del árbol descorchadas es lógicamente mayor y como consecuencia el calibre medio del corcho producido es menor, sin que ello quiera decir que el calibre a 1,3 m del suelo haya disminuido en una cantidad apreciable.

Para determinar la influencia de HD y CD en el calibre, hemos calculado el calibre medio por clases diamétricas para diferentes HD y CD aplicados. Los resultados se exponen en los Cuadros 15 y 16. De la observación de los mismos se desprende que las variaciones del calibre con la altura de descorche y con el coeficiente de descorche son inapreciables para el rango de valores de HD y CD que hemos encontrado en la muestra. Esta importante afirmación debe ser matizada diciendo que no consideramos muy sensible el método empleado en la determinación del calibre y que las condiciones en que vegetan los árboles de cada clase diamétrica pueden ser muy distintas, pudiendo darse el caso, poco probable, de que para un mismo grosor todos los que tengan mayor HD y CD sean los situados en situaciones de mayor humedad y fertilidad del suelo. Aún con las reservas anteriores, no creemos que la influencia de HD y CD sobre el calibre pueda ser importante dentro de un amplio intervalo de sus valores. No obstante, y dada la importancia del calibre en el precio alcanzado por el corcho, a igualdad de las restantes características del mismo, creemos interesante realizar una experiencia específica en la que se controlen todas las variables posibles y se mida el calibre por un método directo.

CUADRO 15. VARIACION DEL CALIBRE MEDIO CON LA ALTURA DE DESCORCHE Y LA CBC.

CLASES DE HD (m)	C L A S E S D E CBC (cm)																		
	Z O N A 1			Z O N A 2					Z O N A 3				Z O N A 4			Z O N A 5			
	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255	> 255	< 75	76-135	136-195	196-255	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255
< 1,3	2,53	2,50	--	2,77	2,61	2,39	--	--	1,92	2,01	--	--	2,93	3,14	--	4,04	3,23	--	--
1,5 - 1,5	2,50	2,31	--	2,68	2,44	--	--	--	1,95	2,07	--	--	2,76	2,94	--	3,61	3,30	2,71	--
1,5 - 1,7	2,52	2,33	--	2,36	2,70	--	--	--	1,96	2,18	--	--	2,91	2,28	--	3,34	3,35	3,51	--
1,7 - 1,9	2,38	2,35	2,29	2,34	2,57	--	--	--	1,97	2,24	2,39	--	2,83	2,66	--	3,39	3,84	3,74	--
1,9 - 2,1	2,55	2,53	2,09	2,19	2,67	2,89	--	--	2,03	2,42	2,07	--	3,09	3,16	2,49	--	3,70	3,73	--
2,1 - 2,3	2,48	2,54	--	2,29	2,79	--	--	--	2,09	2,00	2,46	--	3,14	2,90	2,67	--	3,76	3,23	--
2,3 - 2,5	2,63	2,65	--	2,78	2,96	2,66	--	--	2,17	2,51	2,82	--	2,93	3,04	2,76	--	3,68	3,53	--
2,5 - 2,7	2,55	2,61	--	2,56	2,77	--	--	--	1,93	2,61	1,97	--	3,18	3,01	2,82	--	3,58	3,25	--
2,7 - 2,9	2,77	2,72	2,71	--	2,92	3,06	--	--	1,99	1,98	2,02	--	2,81	3,00	2,83	--	4,00	4,09	--
2,9 - 3,1	2,60	2,65	2,23	--	2,93	2,63	--	--	2,12	2,26	2,41	--	2,49	2,96	3,10	--	4,06	3,81	--
3,1 - 3,3	2,32	2,74	2,43	--	2,76	2,59	2,62	--	2,39	2,11	2,30	--	2,78	3,08	3,02	--	3,27	3,39	--
3,3 - 3,5	2,63	2,61	2,71	--	2,91	2,55	--	--	2,17	2,44	2,25	2,23	2,63	3,06	2,83	--	3,48	3,53	--
3,5 - 3,7	--	2,60	2,70	--	2,87	2,58	--	--	2,21	2,27	2,46	2,29	--	3,10	2,89	--	3,26	3,71	3,02
3,7 - 3,9	--	2,71	2,69	--	2,88	2,59	--	--	1,98	2,18	2,00	2,19	--	3,13	3,09	--	3,55	3,66	--
3,9 - 4,1	--	2,64	2,51	--	2,92	2,56	2,67	--	--	2,28	2,37	2,03	--	3,08	3,06	--	3,56	3,59	--
4,1 - 4,3	--	2,65	2,54	--	2,75	2,67	2,55	--	--	2,39	2,26	2,18	--	2,87	3,12	--	3,80	3,69	--
4,3 - 4,5	--	2,67	2,51	--	2,75	2,71	2,69	--	--	2,67	2,31	--	--	2,99	3,17	--	3,89	3,58	--
4,5 - 4,7	--	2,71	2,63	--	2,79	2,89	2,86	2,31	--	2,32	2,22	2,27	--	3,03	3,27	--	3,87	3,80	3,21
4,7 - 4,9	--	2,69	--	--	2,65	2,87	2,35	--	--	2,31	2,21	2,29	--	3,12	3,29	--	3,22	3,76	3,19
4,9 - 5,1	--	2,63	2,58	--	2,78	2,93	2,59	--	--	2,38	2,25	--	--	3,02	3,08	--	3,28	3,80	--
5,1 - 5,3	--	2,65	2,59	--	2,74	2,95	2,71	--	--	--	2,29	--	--	2,95	3,01	--	3,38	3,34	--
5,3 - 5,5	--	2,61	--	--	2,57	2,80	--	--	--	2,39	2,31	2,34	--	--	3,04	--	3,14	3,25	3,29
5,5 - 5,7	--	2,62	--	--	2,48	2,81	2,74	--	--	2,18	2,28	2,19	--	--	2,97	--	3,15	3,35	3,12
5,7 - 5,9	--	2,59	--	--	2,71	2,87	2,88	2,73	--	--	2,23	2,18	--	2,87	2,89	--	3,29	3,36	3,27
5,9 - 6,1	--	2,61	--	--	--	2,68	2,64	2,39	--	--	2,39	2,29	--	--	3,02	--	3,28	3,38	3,07
6,1 - 6,3	--	--	--	--	--	2,88	2,79	2,67	--	--	2,23	2,21	--	--	2,71	--	3,37	3,29	3,06
> 6,3	--	--	--	--	--	2,82	2,86	2,71	--	--	2,21	2,23	--	--	2,78	--	3,41	3,32	3,11

CUADRO 16. VARIACION DEL CALIBRE MEDIO CON EL COEFICIENTE DE DESCORCHE Y LA CBC.

CLASES DE CD	C L A S E S D E CUC (cm)																			
	Z O N A 1				Z O N A 2					Z O N A 3				Z O N A 4			Z O N A 5			
	< 75	76-135	136-195	196-255	< 75	76-135	136-195	196-255	> 255	< 75	76-135	136-195	195-255	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255
< 2	2,60	2,78	2,67	--	2,74	2,70	3,11	2,64	2,96	2,09	2,38	2,54	2,65	2,92	3,04	2,94	3,74	3,56	3,56	3,02
2 - 2,1	2,46	2,67	--	--	2,58	3,02	2,96	2,81	2,92	2,04	2,25	--	--	3,02	3,09	3,18	--	4,01	3,98	2,86
2,1 - 2,2	2,48	2,45	2,71	2,39	2,47	2,68	2,59	2,76	2,36	2,19	2,09	2,41	--	2,99	3,09	3,04	--	3,02	3,12	2,91
2,2 - 2,3	2,57	2,73	2,60	--	2,23	3,28	2,84	3,22	3,25	2,00	1,91	2,35	2,39	3,04	3,11	2,75	--	3,12	3,66	3,10
2,3 - 2,4	2,54	2,45	2,58	--	2,11	3,01	3,19	3,34	3,32	2,10	2,50	1,97	--	3,09	3,13	3,32	--	3,21	4,10	--
2,4 - 2,5	2,44	2,47	2,71	--	2,23	2,66	2,75	3,15	2,68	1,87	2,39	2,22	--	2,75	3,06	3,04	--	3,70	3,70	--
2,5 - 2,6	2,61	2,50	2,93	--	2,15	2,85	2,77	3,17	2,71	1,93	2,25	2,02	2,07	2,89	2,97	2,96	--	3,75	3,78	3,34
2,6 - 2,7	2,30	2,58	--	--	2,36	2,98	2,71	2,75	2,71	2,17	2,20	2,15	2,15	3,07	3,32	3,89	--	4,06	3,66	--
2,7 - 2,8	2,20	2,80	2,15	--	2,12	3,06	2,93	2,74	--	1,87	2,31	2,61	--	2,64	2,84	3,30	--	3,18	3,48	--
2,8 - 2,9	2,26	2,61	--	--	2,16	2,84	2,72	2,97	2,71	1,83	2,24	2,07	2,23	3,22	3,27	3,61	--	3,34	3,86	3,07
2,9 - 3,0	2,32	2,63	--	--	2,31	2,70	3,07	--	--	1,86	2,11	2,07	--	3,15	3,07	3,02	--	--	3,81	3,66
3,0 - 3,1	2,43	2,47	--	--	--	2,85	2,57	--	2,74	2,13	2,51	2,23	--	2,80	3,11	3,30	--	3,50	3,42	--
3,1 - 3,2	2,71	2,52	2,86	--	2,01	2,71	2,92	2,76	2,33	2,18	2,33	2,29	--	2,97	2,82	2,71	--	3,18	3,26	--
3,2 - 3,3	2,34	2,74	2,71	--	--	3,06	2,65	--	--	1,93	2,50	1,96	--	--	3,28	2,87	--	3,14	3,27	3,23
3,3 - 3,4	2,55	2,50	--	--	2,16	2,90	2,12	--	--	1,85	2,57	2,36	--	2,65	2,85	2,55	--	3,24	3,38	--
3,4 - 3,5	2,50	2,63	2,55	--	2,00	2,46	2,10	--	--	1,94	2,52	2,07	--	--	3,08	2,87	--	3,34	4,08	3,29
3,5 - 3,6	2,51	2,60	--	--	--	2,83	2,39	--	--	2,07	2,36	2,55	--	2,23	3,21	2,33	--	3,02	3,07	--
3,6 - 3,7	2,86	2,62	--	--	--	2,52	--	--	--	2,23	2,71	--	--	2,23	3,02	--	--	3,18	3,10	--
3,7 - 3,8	--	2,40	--	--	--	2,37	--	--	--	2,00	1,97	2,31	--	--	3,01	--	--	3,26	3,29	--
3,8 - 3,9	2,86	2,10	--	--	1,95	2,39	2,55	--	--	2,03	2,15	--	--	--	2,63	--	--	3,25	3,22	--
3,9 - 4,0	2,39	2,54	--	--	--	2,11	2,29	--	--	1,99	2,25	2,23	--	--	2,30	--	--	3,14	3,27	--
> 4,0	2,39	2,74	--	--	--	2,26	2,30	--	--	1,97	2,06	2,18	--	--	2,38	--	--	2,86	3,30	--

3.7.1.5. Corchos de reproducción.

En kilogramos de reproducción (PC) incluimos las panas o planchas, (Piezas mayores de 20 x 20 cm), y los trozos menores de estas dimensiones, sin diferenciar entre corcho segundero y corcho de reproducción propiamente dicho, este último suele representar entre el 85-90 por 100 de la producción total.

No disponemos de datos sobre el porcentaje de refugo que como se sabe es muy variable de unas zonas a otras, oscilando normalmente entre el 25 y 50 por 100 de la producción total.

Los valores modulares por clases diamétricas varían entre zonas, como consecuencia de las características ecológicas y selvícolas de cada una, lo que justifica en cierta medida la división inicial que hemos hecho de los alcornocales españoles.

Estos valores están referidos a corcho fresco pesado inmediatamente después de extraído del árbol, y a turno de 9 años para las 5 primeras zonas y de 12 años para la zona 6. La pérdida de peso que experimenta el corcho después de seco al aire varía según numerosos autores entre 16 y 20 por 100 (VIEIRA N., 1950; MONTOYA, 1980). El turno de descorche, según la normativa oficial, debería ser de 9 años para las zonas situadas al Sur del río Guadiana, de 10 en las masas comprendidas entre éste y el río Tago y de 12 años para las situadas al Norte de este último. Esta normativa sólo se cumple en Cataluña, donde los descorches se realizan en su mayoría a turno de 12 años. En el resto de España se autoriza el descorche con 9 años, previa petición del propietario a la Administración Forestal, autorización que se concede en la práctica totalidad de los casos.

Para establecer comparaciones entre la producción de corcho con turnos de 9 y 10 años, diremos que ésta aumenta aproximadamente en un 5 por 100 para turno de 10 años. A esta conclusión se llega a través del análisis de los crecimientos anuales (anillos) del corcho, verificándose que el espesor del decimo anillo suele

ser aproximadamente la mitad de la media de los 9 años anteriores. Este aspecto fué estudiado por LOMBARDEO y MONTERO (1980) y se menciona generalizadamente en numerosos trabajos portugueses.

Aparte de otras consideraciones, la aplicación del turno de descorche puede tener interés económico cuando se trate de corchos con poco calibre y en los cuales el aumento del turno pudiera suponer el obtener una mayor proporción de corcho utilizable por la industria taponera.

3.7.1.6. Producción de corcho por m^2 .

Los kilogramos de corcho producido por metro cuadrado de superficie descorchada (PCM^2) tienen un gran interés económico por cuanto determinan la producción de una masa a igualdad de otras características selvícolas. Tradicionalmente se ha considerado que su valor depende casi exclusivamente de la calidad de la estación, y se mantiene sensiblemente constante para un amplio intervalo de espesura, intensidad o presión de descorche y edad del árbol. Según los valores modulares de los cuadros 13 a 14 su valor es casi siempre ligeramente menor en árboles menores de 60 cm de CBC, posiblemente debido al menor peso del corcho segundero, que es más abundante en árboles pequeños. Para árboles mayores de 60-75 cm de CBC los valores se mantienen sensiblemente constantes y sólo en algunas zonas parece iniciarse una disminución de PCM^2 a partir de árboles con mas de 195 cm de CBC.

Para determinar la posible influencia que HD y CD pudiesen tener sobre PCM^2 , hemos dividido la muestra de cada zona en clases de circunferencia y hemos calculado los valores medios de PCM^2 para distintos valores de HD y CD. Los resultados obtenidos se dan en los Cuadros 17 y 18. De la consideración de estos cuadros parecen desprenderse las siguientes particularidades:

CUADRO 17. VARIACION DE PCM² CON LA ALTURA DE DESCORCHE Y LA CBC.

CLASES DE HD (m)	C L A S E S D E CBC (cm)																		
	Z O N A 1			Z O N A 2					Z O N A 3				Z O N A 4			Z O N A 5			
	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255	> 255	< 75	76-135	136-195	196-255	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	195-255
< 1,3	8,9	9,7	--	9,0	9,2	10,1	--	--	6,0	7,9	--	--	8,5	10,2	--	12,6	12,8	--	--
1,3 - 1,5	9,3	9,2	--	8,9	9,2	--	--	--	6,5	7,8	--	--	9,0	10,2	--	14,5	13,1	12,9	--
1,5 - 1,7	9,9	10,1	--	8,9	9,0	--	--	--	6,4	9,3	--	--	9,3	10,1	--	11,6	13,4	12,4	--
1,7 - 1,9	9,5	9,6	10,8	9,0	8,9	--	--	--	6,3	7,3	--	--	10,0	10,4	--	12,7	13,5	14,0	--
1,9 - 2,1	9,8	9,7	9,1	8,1	8,9	8,9	--	--	7,5	7,6	7,1	--	10,0	10,6	9,3	--	13,8	13,4	--
2,1 - 2,3	10,2	9,6	--	7,9	8,5	--	--	--	6,7	7,7	8,9	--	10,2	10,9	10,8	--	13,3	12,7	--
2,3 - 2,5	10,1	10,3	--	7,7	8,5	10,7	--	--	7,6	8,1	8,0	--	9,8	10,1	10,0	--	13,4	13,3	--
2,5 - 2,7	9,7	10,1	--	8,9	8,0	--	--	--	6,9	8,4	8,4	--	10,5	9,9	10,6	--	13,4	13,9	--
2,7 - 2,9	9,3	10,0	9,1	--	8,2	9,3	--	--	6,2	8,2	8,1	--	11,1	10,2	11,3	--	14,0	14,1	--
2,9 - 3,1	10,3	10,0	10,0	--	8,4	8,2	--	--	7,9	7,7	7,8	--	9,8	10,2	10,1	--	13,9	14,0	--
3,1 - 3,3	10,2	10,1	10,3	--	8,8	7,6	9,7	--	7,6	7,9	8,1	--	10,2	9,2	9,8	--	12,9	13,8	--
3,3 - 3,5	9,9	10,2	9,3	--	7,8	9,0	--	--	7,6	8,7	8,3	--	9,5	10,0	10,5	--	13,4	14,3	--
3,5 - 3,7	--	9,7	9,9	--	7,7	7,6	--	--	8,1	8,9	8,6	9,1	--	9,7	9,2	--	12,7	14,3	14,5
3,7 - 3,9	--	9,7	9,1	--	7,9	7,8	--	--	7,8	8,7	8,7	8,6	--	10,7	11,2	--	11,4	14,4	--
3,9 - 4,1	--	9,9	9,6	--	7,4	7,2	7,5	--	7,2	8,1	8,6	8,5	--	9,9	11,1	--	12,8	14,0	--
4,1 - 4,3	--	10,3	10,2	--	7,3	7,7	8,0	--	--	8,4	9,1	9,6	--	8,6	11,1	--	12,2	13,6	--
4,3 - 4,5	--	9,9	9,8	--	7,2	7,5	8,2	--	--	8,7	8,4	9,1	--	9,2	9,7	--	12,3	13,3	--
4,5 - 4,7	--	10,5	10,7	--	7,8	6,3	8,4	6,9	--	8,8	8,1	9,3	--	9,5	9,2	--	12,4	12,7	12,5
4,7 - 4,9	--	9,9	--	--	7,3	7,2	7,0	--	--	8,7	8,1	9,1	--	9,1	10,8	--	10,8	12,1	12,2
4,9 - 5,1	--	10,2	--	--	7,1	7,3	7,3	--	--	7,0	8,3	9,3	--	9,6	9,7	--	11,4	12,6	--
5,1 - 5,3	--	--	9,4	--	7,6	7,0	6,9	--	--	7,9	8,6	9,0	--	8,3	9,8	--	11,4	12,2	--
5,3 - 5,5	--	9,6	--	--	5,9	6,3	--	--	--	7,3	8,9	9,3	--	--	9,8	--	10,5	12,4	12,5
5,5 - 5,7	--	9,8	--	--	6,7	6,3	7,5	--	--	7,6	8,9	9,1	--	--	9,6	--	10,8	12,6	12,3
5,7 - 5,9	--	9,9	--	--	6,5	7,2	6,6	7,4	--	--	8,7	8,9	--	9,3	9,4	--	11,2	12,8	12,7
5,9 - 6,1	--	9,7	--	--	--	7,1	6,9	7,7	--	--	8,9	9,0	--	--	8,8	--	11,8	12,2	12,5
6,1 - 6,3	--	--	--	--	--	7,3	6,5	7,4	--	--	8,7	8,8	--	--	9,1	--	11,6	12,4	12,1
> 6,3	--	--	--	--	--	8,1	7,3	6,9	--	--	8,9	9,0	--	--	9,8	--	11,0	12,2	12,3

CUADRO 18. VARIACION DEL PCM² CON EL COEFICIENTE DE DESCORCHIE Y LA CBC.

CLASES DE CD	C L A S E S D E CBC (cm)																		
	Z O N A 1			Z O N A 2					Z O N A 3				Z O N A 4			Z O N A 5			
	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255	> 255	< 75	76-135	136-195	196-255	< 75	76-135	136-195	< 75	76-135	136-195	196-255
< 2,0	9,4	10,1	9,9	9,6	9,1	8,2	7,9	6,7	7,6	8,3	8,8	9,9	8,9	10,6	11,2	13,5	13,4	14,3	14,5
2,0 - 2,1	9,7	10,3	--	9,7	8,5	7,3	7,3	7,6	6,6	8,2	8,1	--	8,4	10,4	12,3	--	14,1	14,7	12,6
2,1 - 2,2	9,3	9,7	9,9	9,1	8,3	7,5	7,2	7,1	6,4	6,7	8,6	--	9,8	9,8	10,6	--	13,4	12,9	12,2
2,2 - 2,3	9,6	10,1	9,5	8,5	8,7	7,5	7,4	7,5	7,2	7,5	9,0	9,3	10,5	11,0	10,0	--	14,0	12,6	12,1
2,3 - 2,4	9,7	9,9	10,1	7,7	8,2	7,6	7,5	6,8	7,2	7,8	8,3	--	9,3	9,8	9,7	--	13,2	13,9	--
2,4 - 2,5	9,5	9,8	9,1	7,2	8,0	6,9	7,4	7,5	6,4	7,8	9,0	--	9,2	9,7	9,8	--	13,4	13,5	--
2,5 - 2,6	9,8	9,8	10,4	8,2	7,8	7,2	6,7	7,5	7,2	8,2	8,8	9,1	9,5	10,1	10,2	--	12,6	13,8	11,8
2,6 - 2,7	9,8	9,9	--	8,3	8,0	7,2	7,2	7,5	7,0	7,7	8,4	8,5	9,4	10,1	10,3	--	13,3	12,8	--
2,7 - 2,8	9,6	10,0	9,6	7,6	7,5	7,0	6,6	7,6	6,6	8,4	9,0	--	10,0	9,8	9,8	--	13,9	12,1	--
2,8 - 2,9	9,3	9,3	--	7,9	7,7	6,8	7,0	7,1	6,2	8,1	8,0	8,2	10,2	10,1	10,8	--	12,0	13,0	12,3
2,9 - 3,0	8,4	9,9	--	7,1	7,5	6,9	--	--	6,8	8,1	7,9	--	9,7	9,3	9,8	--	--	13,0	13,4
3,0 - 3,1	9,4	9,6	--	--	7,5	7,7	--	6,7	6,2	8,9	8,9	--	9,6	9,9	9,7	--	11,5	11,8	--
3,1 - 3,2	9,5	10,2	9,1	7,3	7,1	6,7	6,6	6,1	6,5	7,8	8,9	--	9,4	9,6	9,8	--	11,6	12,0	--
3,2 - 3,3	9,0	9,9	10,0	--	8,1	6,9	--	--	6,0	8,8	8,7	--	--	9,6	9,6	--	--	12,1	11,4
3,3 - 3,4	9,3	9,9	--	7,7	7,4	6,6	--	--	6,9	8,8	8,4	--	8,6	8,7	8,9	--	13,0	11,7	--
3,4 - 3,5	9,3	10,5	9,1	7,4	7,2	6,4	--	--	6,2	8,7	8,6	--	--	9,1	9,0	--	11,1	12,3	12,7
3,5 - 3,6	9,7	10,0	--	--	7,5	6,7	--	--	6,9	7,5	8,5	--	8,7	9,0	9,1	--	10,7	11,6	--
3,6 - 3,7	9,4	9,8	--	--	7,1	--	--	--	6,6	8,0	--	--	7,8	9,1	--	--	10,9	11,4	--
3,7 - 3,8	--	9,7	--	7,0	6,4	6,6	--	--	6,1	6,9	8,6	--	--	7,9	8,5	--	10,9	12,1	--
3,8 - 3,9	9,3	9,4	--	--	6,6	6,7	--	--	6,5	7,4	--	--	--	8,3	--	--	10,7	12,3	--
3,9 - 4,0	9,0	9,6	--	--	7,1	6,9	--	--	6,5	7,5	8,6	--	--	7,7	--	--	11,4	12,0	--
> 4,0	9,2	9,1	--	--	7,0	6,8	--	--	--	--	--	--	--	8,6	--	--	10,9	12,9	--

- El tamaño de árbol no parece tener influencia en el valor de PCM^2 seguramente debido a que no siempre los árboles más gruesos son los más viejos, sino aquellos que crecen en situaciones especiales, suelos más frescos y fértiles, características genéticas, etc.

- La altura de descorche no parece influir de forma decisiva en el valor de PCM^2 . Solamente a partir de HD mayores a 5,5 m podría apreciarse una muy ligera disminución de PCM^2 . Lo mismo podemos decir para coeficientes de descorche mayores de 3,7-3,8. Esta posible disminución de PCM^2 no es estadísticamente significativa, pero dada la variabilidad de PCM^2 , las pequeñas diferencias y el hecho de que el valor medio de PCM^2 para cada clases de CBC y HD o CD esté calculado con distinto número de datos, nos impide poder afirmar categóricamente, que la HD o el CD no tengan alguna influencia en el valor de PCM^2 . Lo que si creemos poder afirmar es que esta influencia, si existe, es muy pequeña, y por supuesto tiene menor importancia que la que tradicionalmente se le ha dado, al menos en lo que se refiere al PCM^2 . Otra cosa es la posible influencia que puedan tener sobre la vida media durante la cual el árbol está produciendo corcho en cantidades normales.

- Los árboles menores de 75 cm de CBC pertenecientes a la zona 3 presentan valores menores medios de PCM^2 que los pertenecientes a clases diamétricas mayores. Este hecho puede estar indicando la tendencia existente en esta zona, a descorchar los árboles con circunferencias bastante menores de 60 cm y coeficiente de descorche generalmente mayor de 2, lo que puede causar importantes perjuicios fisiológicos al árbol, de los cuales se va recuperando con el paso del tiempo ya que en sucesivos descorche la HD suele mantenerse sensiblemente igual a la inicial, y el árbol va aumentando su diámetro, aunque más lentamente que en condiciones normales de descorche.

Debemos concluir diciendo que en nuestra opinión no parece recomendable alcanzar alturas de descorche mayores de 4-4,5 m. Económicamente porque la extracción del corcho de las partes altas del árbol es más costosa, y fisiológicamente porque para HD mayores siempre estaremos descorchando en ramas de primero y segundo orden, en las cuales con frecuencia se han hecho podas, y suelen quedar heridas o cortes no cicatrizados en los que se aumentan las posibilidades de pudrición al descorchar la rama en que se encuentran. Por otro lado el corcho de las partes altas del árbol "se dá" peor y las posibilidades de causar heridas con el hacha y desgarres de la capa madre son mayores que en las partes bajas del árbol.

3.7.1.7. Producción de bornizo.

Los kilogramos de bornizo que se obtienen en un descorche dependen del número de árboles jóvenes que se descorchan por primera vez y de la elevación que se haga de la altura de descorche en aquellos que han sido puestos en producción en descorches anteriores. Ambas cantidades son variables de un descorche a otro, y en conjunto suelen oscilar entre el 5 y el 10 por 100 de la producción total. Lógicamente en masas con una alta proporción de árboles jóvenes el porcentaje de bornizo será mayor que en aquellas con mayoría de árboles viejos, donde el incremento de HD suele ser pequeño y existen pocos árboles jóvenes que entren en producción.

3.7.1.8. Altura total.

La altura total (HT) media por clases de CBC es distinta para cada zona. Así en la zona 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga) se llegan a alcanzar 13,2 m, mientras en la zona 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de S. Pedro) pasan pocas veces de 7,5 m. Estos máximos se obtienen para todas las zonas en árboles comprendidos entre 165 y 180 cm de CBC. A partir de esta CBC la HT se estabiliza y en algunos casos tiende a bajar ligeramente, debido probablemente al cese del crecimiento en altura y al puntisecado de los árboles más viejos.

La altura total está muy influenciada por el tipo de podas. Este suele ser el motivo por el cual no refleja con precisión la calidad de la estación, como pasa normalmente con el resto de las especies forestales. Así, las zonas 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de S. Pedro) y 4 (Sierra de Sevilla) con parecidos valores de PCM^2 tienen alturas bastante diferentes, y siempre mayores en la zona 4 (Sierra de Sevilla) que en la zona 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de S. Pedro) debido sin duda a la mayor tendencia al adehesamiento que existe en Extremadura, donde las podas, - aparte de más frecuentes, han estado encaminadas a "abrir la copa" y extraer las ramas verticales, para favorecer lo más posible la producción de bellota. Lo mismo sucede si comparamos la zona 2 (zona Sur de Badajoz) con la 3 (Norte de Huelva), donde de nuevo se manifiesta la menor HT de los árboles del Sur de Badajoz, debido a las mismas causas anteriores. A igualdad de estas intervenciones las alturas totales suelen ser mayores en las mejores estaciones.

3.7.1.9. Altura del fuste.

La altura del fuste (HF) está relacionada con el tipo de podas de formación que se hayan realizado. Así en la zona 5 (Andalucía Oriental) donde las podas o no existen o si se hacen no suelen buscar la "apertura de la copa" la HF es mayor que en las zonas 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de S. Pedro) y 2 (zona Sur de Badajoz), donde si se han hecho este tipo de podas. La realización de las podas de formación lleva consigo que la HF sea prácticamente independiente de la altura total, variables muy correlacionada en otras especies forestales.

3.7.1.10. Superficie de proyección de la copa.

La superficie de proyección de la copa (SPC) crece lógicamente con el diámetro del árbol, existiendo una relación bastante estrecha entre superficie de proyección de la copa y el

área de la sección normal del árbol. Esta relación se mantiene sensiblemente constante para una especie dada cuando se trata de árboles aislados en los que la copa no está modificada en su forma ni en su tamaño. Debido a esta relación, la proyección de la copa se ha utilizado en numerosos trabajos como indicador de la producción del árbol, y por similitud la Fracción de Cabida Cubierta (FCC) como indicador de la producción por hectárea, en masas productoras de madera. Este buen comportamiento de la superficie asombrada como estimador de la producción se debe a que la superficie de la proyección de la copa es un estimador de la superficie fotosintéticas del árbol, y ésta determina en gran medida la producción de material vegetal. Por otra parte, su relación con la sección normal (SN), o con el área basimétrica (Ab), en el caso de la Fracción de Cabida Cubierta, convierte a SPC y a FCC en buenos estimadores de la producción. Su gran ventaja estriba en que FCC puede ser estimada con aceptable precisión midiéndola sobre fotografía aérea.

En el caso del Quercus suber L. se ha utilizado SPC como variable independiente, junto con otras como CSC, HD etc, en ecuaciones de predicción del peso de corcho de un árbol aislado, y FCC en estimaciones de producción por unidad de superficie (VIEIRA, 1950). El mayor inconveniente de estas variables o parámetros en la estimación de producción estriba en que son fácilmente modificables mediante la aplicación de podas. Así aplicando el tipo de poda recomendado por los autores portugueses, en parcelas experimentales de La Sierra de San Pedro y de La Sierra de Sevilla se disminuyó la fracción de cabida cubierta entre un 30 y un 40 por 100, (CURRAS y MONTERO, 1969-71, inédito), sin que se tratase de una poda fuerte, pues más del 50 por 100 de los árboles no emitieron rebrotes y el resto lo hicieron muy debilmente. Esto hace que los valores modulares de SPC obtenidos por diferentes autores varíen sensiblemente dependiendo de la densidad de las masas en que se han tomado los datos, de la intensidad de las podas aplicadas y del tipo de poda practicado. Los valores modulares de SPC obtenidos por nosotros son sensiblemente mayores a los obtenidos por los autores portugueses,

franceses y del Norte de Africa, para las clases diamétricas menores de 195-200 cm de CBC. Para árboles más gruesos nuestros valores de SPC bajan sensiblemente con respecto a los obtenidos para otros países. En el primer caso puede ser debido a que nuestros alcornocales estan generalmente más aclarados, y a la tendencia de las podas a "abrir" los árboles jóvenes más que en otros países. En el segundo a la idea magnificada popularmente de las podas de rejuvenecimiento, que ha llevado a practicar las llamadas podas "a cabeza de gato" sobre los árboles más gruesos, que son generalmente los más viejos, y en los que los años que el bornizo alcance buenos precios la operación puede resultar económicamente rentable para el propietario.

3.7.1.11. Incremento de CBC entre dos descorches.

El incremento de la circunferencia bajo corcho (IC) entre dos descorches sucesivos se ha calculado por diferencia entre la CBC al inicio y final del turno de descorche (9 años). Su interés radica en la información que proporciona sobre la producción de corcho que se puede obtener en futuros descorches en los cuales las alturas de descorche serán las medidas en el último descorche y las circunferencias bajo corcho serán las del último descorche aumentadas en IC. Si disponemos de una tabla de estimación de pesos en función de CBC y HD podemos predecir la producción del próximo descorche con un turno de antelación.

Dada la escasa información existente sobre el crecimiento en leño entre dos descorches sucesivos según la edad del árbol, creemos interesante su determinación a través del análisis de troncos y muestras tomadas con barrena Pressler, lo que nos daría una información imprescindible para el conocimiento del impacto del descorche sobre el árbol y para la realización de tablas de producción.

3.7.1.12. Coeficiente de forma.

El coeficiente CF_2 mide la forma de la superficie descorchada, y lo hemos definido como:

$$CF_2 = \frac{SD}{CBC.HD}$$

Donde el numerador es la superficie real de descorche y el denominador representa una superficie de descorche ideal supuesta la parte descorchada como un cilindro cuya circunferencia fuese igual a CBC y cuya altura igual a HD.

CF_2 depende fundamentalmente de la forma de la superficie descorchada y del valor de HD.

- . Para HD menor de 2,6 m, CF_2 será siempre mayor de uno.
- . Para HD = 2,6 m y sin ramas descorchadas $CF_2 = 1$.
- . Para HD mayor de 2,6 m, CF_2 será menor de uno si no existen ramas descorchadas pero esto no suele ser lo general, ya que para HD mayor de 2,6 m suele encontrarse la mayoría de los árboles con alguna rama descorchada y en estas condiciones CF_2 suele ser mayor que la unidad.

El empleo de CF_2 puede simplificar la estimación de la superficie de descorche por clases diamétricas utilizando valores modulares, ya que evita el tener que medir la circunferencia bajo corcho en el punto medio del fuste y de las ramas descorchadas así como la longitud descorchada en cada rama

$$SD = CF_2.CBC.HD$$

El error que se comete es pequeño como se desprende del error tipo de la media de CF_2 (Sx), y lo consideramos admisible para su aplicación en inventarios a escala de monte o comarca de ordenación.

4. ELABORACION DE TABLAS DE ESTIMACION DEL PESO DEL CORCHO EN PIE.

4.1. Introducción.

La elaboración de tablas para estimar el peso de corcho en pie se basa fundamentalmente en un tratamiento estadístico de las variables que caracterizan al alcornoque como productor de corcho.

El objetivo de estas tablas es proporcionar el peso medio de corcho de un árbol a partir de unas variables medidas previamente sobre éste, mediante una expresión matemática que traduce, o pretende traducir, la ley de variación del peso de corcho en función de las variables que hayamos introducido en el modelo predictivo.

Cuando se propone una relación entre variables que conlleve una relación funcional tal como:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k) + e$$

donde e representa el error o componente aleatoria del modelo, debe buscarse un medio que exprese la forma de esa relación, es decir, qué modelo, lineal, exponencial, etc, se adapta mejor al comportamiento de nuestros datos, pues es un hecho aceptado que los modelos más ampliamente utilizados, lo han sido por su propiedades matemáticas intrínsecas y no tienen por qué concordar con una realidad biológica determinada. De ahí la importancia que tiene en todo

estudio de regresión la elección de aquella ecuación que mejor traduce la ley de variación de nuestros datos, que habrá de representar o contener algún mecanismo causal o básico asociado a las variables utilizadas. Normalmente no se conocen con certeza los mecanismos básicos que ligán a las variables; por lo tanto sólo por el hecho de que nosotros hayamos supuesto una relación funcional determinada que se ajuste bien a los datos que tenemos, no podemos afirmar con certeza que el crecimiento o decrecimiento en una variable, se refleje con exactitud en la variación de la otra. Esto sólo podremos afirmarlo si estamos seguros de que el mecanismo básico opera de acuerdo con la función matemática elegida. A este conocimiento se puede llegar a través de un análisis profundo del fenómeno que estamos estudiando, o a través del examen de los datos mediante gráficos y diagramas que nos indiquen el comportamiento de la variable dependiente para distintos valores de las variables regresoras.

Por otra parte, estos modelos predicen el valor que toma una variable aleatoria Y (variable dependiente), para valores dados de una o más variables regresoras X (variables independientes). Esta predicción nunca es perfecta debido a la falta de ajuste de los datos al modelo matemático elegido y a los errores de medición de las variables. El estudio de la regresiones por medio de los métodos de ajuste (mínimos cuadrados, máxima verosimilitud etc) intenta minimizar, delimitar y controlar la cuantía del error o componente aleatoria de la ecuación de regresión, dando como estima de la variable dependiente el valor que la hace más probable. Este valor estimado puede apartarse del valor verdadero, pero para el conjunto de árboles de una masa, y tanto más cuantos más se midan, los errores se compensan, dado que se supone que el error (e), es una variable aleatoria de media cero y se supone además que los errores son independientes, lo que permite el empleo de este tipo de ecuaciones para evaluar o predecir.

La inclusión en una ecuación de regresión de dos o más variables independientes puede dar lugar a colinealidad (en

sentido estadístico), debido a que exista alguna relación lineal entre las variables. Este hecho habrá de ser tenido en cuenta en la elección de variables porque puede influir en la bondad del ajuste.

Hechas las consideraciones anteriores que creemos necesarias para entrar en el tema, vamos a comentar la poca bibliografía que existe al respecto sobre tablas de estimación de peso del corcho en pie, casi toda procedente de investigadores portugueses, que son los que más se han preocupado del tema.

4.2. Revisión bibliográfica.

Se debe a NUNES DE MEXIA (1934), un largo estudio en el que relaciona la producción de corcho con varios caracteres biométricos del alcornoque. Es de destacar especialmente la conclusión a que llegó, al calcular un coeficiente, que designa como coeficiente de iluminación, y que define como "la relación entre la proyección de la copa sobre un plano perpendicular a los rayos solares y el volumen de la copa". Este coeficiente representa según el autor la cantidad de luz directamente recibida por unidad de superficie de copa, pero también representa la relación entre el área iluminada y el volumen total de la copa. Este concepto es importante dado que la eficiencia fotosintética de las hojas es distinta según la cantidad de luz que reciben. Así las hojas de las ramas interiores de un árbol, o las de las ramas inferiores en masas que viven en espesura, reciben menor cantidad de luz y su eficacia fotosintética es menor que la de las hojas situadas en la parte superior de la copa o en la periferia de la misma. Este coeficiente, así entendido, estaría midiendo de una forma indirecta la espesura de la masa.

Según el autor, la mejor posición del plano de mayor área seccional de la copa es aquella que coincide con la parte superior del tercio medio del eje vertical de la copa del alcornoque. Relacionando este coeficiente con la superficie descorchada encontró que la máxima producción corresponde a un coeficiente de 0,533 con un intervalo del mismo aceptable para la producción comprendido entre los valores 0,366 y 0,650. Estableció también, que la altura del eje vertical de la copa debe ser como mínimo el 52,5 por 100 de la altura total del

árbol, o dicho de otra forma, la altura de la copa con ramas vivas debe ser el 52,5 por 100 de la altura total.

Aparte de estas consideraciones, que procuraban fundamentalmente determinar la forma y dimensiones óptimas de la copa del alcornoque para la producción de corcho, calculó las correlaciones que había entre otras variables y la superficie de descorche y estableció ecuaciones de regresión con dos y tres variables independientes, que daban el valor de la superficie de descorche (SD) en función de la circunferencia normal, del número de ramas descorchadas (NR) y de la altura del fuste (HF).

VIEIRA NATIVIDADE (1950) en su obra Subericultura presenta un ábaco que da el peso de corcho en función de la circunferencia normal sobre corcho (CSC) y la altura de descorche (HD). Este ábaco, que fué realizado por el Ingeniero Acurcio Rodriguez con datos de 348 árboles, lleva dos escalas en las alturas de descorche, una para árboles descorchados sólo en troncos y otra para árboles descorchados en tronco y ramas, y permite una estimación bastante aproximada del corcho producido por un árbol.

GUERREIRO GOMES en un amplio estudio que precedió a la presentación de su trabajo en 1951, hace una primera selección de las variables que más pueden influir en el peso del corcho. Con una muestra de 200 árboles llega a la siguiente ecuación:

$$PC = 72,545 \text{ CSC} + 3,172 \text{ HF} + 0,689 \text{ DC} - 54,940$$

Donde:

PC = peso de corcho a turno de 9 años (kg)

CSC = Circunferencia normal sobre corcho (m)

HF = altura del fuste (m)

DC = Diámetro de copa (m)

Con este ajuste, al que somete a análisis de varianza, obtiene una F (de SNEDECOR) = 117, altamente significativa y un coeficiente de correlación múltiple (R) = 0,802, también altamente significativo. Pero, debido al alto grado de

correlación entre las variables CSC y HF ($R = 0,827$) con sus datos, se le plantea un problema de colinealidad que hace que la altura del fuste (HF) explique en muy pequeña proporción la producción de corcho, cuando entra en una ecuación la circunferencia normal sobre corcho (CSC). Esto no le pasa desapercibido al autor, que en este mismo trabajo termina recomendando que para facilitar la toma de datos bastaría en este caso con meter una sola variable en la ecuación, ya que con la circunferencia normal sobre corcho (CSC) obtiene un ajuste con la misma o mayor precisión que en el caso anterior, cuando intervenían tres variables (CSC, HF y DC).

$$PC = 76,881 (CSC) - 47,185$$

El coeficiente de correlación (R) es de 0,7993, casi igual al anterior y una $F = 344$ contra una $F = 117$, lo que nos indica que este ajuste es al menos, tan bueno como el anterior.

En su trabajo posterior, que él considera definitivo para las masas de la Región de la Chamusca, comienza por obtener la matriz de correlación de cada una de las variables relacionadas con el peso del corcho y obtiene los siguientes resultados, seleccionando una submuestra de 170 árboles tomados de la muestra anterior de 200 árboles e incorporando las variables calibre del corcho (CB), altura total (HT) y coeficiente de descorche (CD).

	CSC	HD	CB	HT	DC	CD	P_c
CSC	1	0,57	0,54	0,008	0,83	-0,01	0,84
HD	-	1	0,12	--	0,50	--	0,77
CB	-	--	1	--	--	--	0,47
HT	-	--	--	1	--	0,53	0,05
DC	-	--	--	--	1	--	0,62
CD	-	--	--	--	--	1	0,22
P_c	-	--	--	--	--	--	1

A la vista de estos resultados, ensayó los siguientes ajustes:

$$A: \quad PC = f(CSC, HD, CB) - R = 0,92$$

$$B: \quad PC = f(CSC, AT, CD) - R = 0,89$$

$$C: \quad PC = f(CSC, HD, DC) - R = 0,92$$

y selecciona como mejor ajuste el A.

$$PC = 46,06 \text{ CSC} + 12,2 \text{ HD} + 0,4637 \text{ CB} - 65,75$$

Basado en este ajuste presentó una tabla de peso de corcho en 1951.

MONTEIRO ALVES (1958) hace quizá el estudio más completo que se conoce hasta la fecha sobre tablas de estimación del peso de corcho en pie.

Parte de una muestra de 120 árboles de los que desecha 20 por presentar valores en alguna de las variables seleccionadas que él considera anormales, sin duda siguiendo la misma metodología de GUERREIRO GOMEZ (1951), que parte de una muestra de 200 árboles y de ella selecciona una submuestra de 170. Esto le permite trabajar con una muestra más homogénea, y obtener ajustes estadísticos relativamente buenos, pero a la hora de hacer predicciones con éstas ecuaciones posiblemente se alejen más de las condiciones reales, ya que se han eliminado una serie de elementos de la población que por no tener valores próximos a la media, no quiere decir que realmente no existan. Este modo de proceder, frecuente en trabajos forestales, solamente es aceptable cuando afecta a datos "aberrantes", cuyo origen sea debido a errores en la toma de datos o en la transcripción de los mismos, y hay que ser muy prudente en su aplicación cuando se trata de poblaciones con mucha variabilidad entre los individuos, como sucede en el caso de la producción de corcho por un determinado árbol.

A partir de esta submuestra de 100 árboles hace un estudio de las variables, calculando en primer lugar la matriz de correlación, y obtiene los siguientes resultados:

	CSC	HD	CB	HT	DC	CD	P _c
CSC	1	0,26	0,33	-0,16	0,52	0,28	0,74
HD	--	1	-0,24	--	0,18	--	0,69
CB	--	--	1	--	--	--	0,07
HT	--	--	--	1	--	0,65	0,14
DC	--	--	--	--	1	--	0,63
CD	--	--	--	--	--	1	0,26
P _c	--	--	--	--	--	--	1

Es interesante observar la variabilidad de los coeficientes de correlación obtenidos por cada autor para las mismas variables, que en algunos casos llega a ser muy importante. Así, GUERREIRO GOMES (1951) obtiene un coeficiente de correlación entre el calibre (CB) y el peso de corcho (PC) de 0,47 y MONTEIRO ALVES (1958) obtiene para las mismas variables un coeficiente de correlación de 0,07. Esto nos puede estar indicando que las poblaciones de las que proceden los datos son tan distintas que hacen que el comportamiento de las dos variables citadas (CB) y (PC) sea totalmente diferente en cada caso, hecho este poco probable si se tiene en cuenta el significado biológico de estas variables. Pero también puede deberse a que la muestra no fuese suficientemente amplia, o a que los datos no se tomasen con la precisión necesaria, hechos éstos que contribuyen siempre a lograr mayor o menor precisión en las estimaciones, cuando se intenta generalizar el comportamiento de una población a través de los datos de una muestra.

Para el resto de las variables, las diferencias son menores, aunque importantes. En el caso de la correlación entre (CSC) y (PC) obtienen valores de 0,74 y 0,84 según se trate de MONTEIRO ALVES o de GOMES GUERREIRO. Las causas de esta diferencia probablemente sean las mismas a que nos referimos anteriormente.

Una vez conocidas y analizadas las correlaciones lineales de cada variable con el peso de corcho, hace una comparación analítica entre ellas para escoger la mejor ecuación, a partir de la cual construirá la tabla.

De las combinaciones ensayadas, selecciona tres como mejores, y las compara a través del coeficiente de correlación (R) y la suma de cuadrados debidos a la regresión (SC).

<u>Ecuaciones ensayadas</u>	<u>SC</u>	<u>R</u>
A: PC = f (CSC, HD, CB)	18.666	0,87
B: PC = f (CSC, HT, CD)	12.427	0,74
C: PC = f (CSC, HD, DC)	20.207	0,94
Variación total	22.856	

Es fácil apreciar que tanto por la suma de cuadrados (SC) como por el coeficiente de correlación (R) la ecuación C parece ser bastante mejor que las dos anteriores. No obstante el autor no la selecciona por considerar que la variable DC y CSC están fuertemente correlacionadas y puede presentarse una colinealidad que haga poco útil la ecuación de estimación, comentario al que nosotros añadimos que además la variable diámetro de copa (DC) es difícil de medir con exactitud y que puede variar mucho de un año a otro por la aplicación de podas.

Después de diversas consideraciones termina seleccionando como "mejor" la ecuación A.

$$PC = 50,89 \text{ CSC} + 9,73 \text{ HD} - 0,07 \text{ CB} - 46,47$$

Donde: PC = peso de corcho a turno de 9 años (kg)

CSC = Circunferencia sobre corcho (m)

HD = altura de descorche (m)

CB = calibre (mm)

Por eliminación de una variable en la ecuación anterior, obtiene las tres ecuaciones siguientes:

$$PC = f(\text{CSC}, \text{HD}) - R = 0,87$$

$$PC = f(\text{CSC}, \text{CB}) - R = 0,80$$

$$PC = f(\text{HD}, \text{CB}) - R = 0,74$$

Por los valores del coeficiente de correlación (R) se confirma que la mejor ecuación es la que incluye a la circunferencia normal sobre corcho (CSC) y la altura de descorche (HD) y que la ecuación que aparentemente ofrece menor interés es la que incluye el calibre (CB) y la altura de descorche (HD) como variables independientes.

De la comparación de las dos ecuaciones que se obtienen con un coeficiente de correlación mayor y que son:

$$PC = f(\text{CSC}, \text{HD}, \text{CB}) - R = 0,8786$$

$$PC = f(\text{CSC}, \text{HD}) - R = 0,8778$$

se desprende que el hecho de no incluir el calibre (CB) como variable independiente no representa una pérdida significativa en la predicción del peso de corcho.

Cuando elimina la altura de descorche obtiene la ecuación:

$$PC = f(\text{CSC}) - R = 0,80$$

con un coeficiente de correlación bastante más bajo y que el autor considera que no compensa la sencillez y economía en la obtención de datos para este último ajuste con la mayor precisión obtenida con el ajuste de dos variables.

De todo esto se desprende que la variable calibre del corcho (CB) no muestra gran interés para la predicción del peso del corcho, al menos cuando entre en una ecuación con la circunferencia normal y la altura de descorche, hecho este que ya puso de manifiesto GUERREIRO (1951), y que sin duda hizo que MONTEIRO (1958) construyese su tabla para las masas de la región -do Carbónico- con la ecuación de dos variables, sin incluir el calibre del corcho. La ecuación, a que llego finalmente fue la siguiente:

$$PC = 49,52 \text{ CSC} + 9,89 \text{ HD} - 47,91; \quad R = 0,87$$

Para la validación de este modelo utilizó una submuestra de 45 árboles pertenecientes a los 100 árboles que había utilizado para el ajuste, y calculó el error de predicción que resultó ser del 18,44 p.ciento.

Esta ecuación la representa gráficamente en un ábaco en el que se da el peso del corcho en función de la circunferencia normal sobre corcho y la altura de descorche.

Siguiendo la misma metodología MONTEIRO y MORAIS (1960) publican una tabla de estimación del peso de corcho para la región do Plioceno, al Sur del rio Tajo, en la cual llegan a conclusiones similares a las obtenidas en el trabajo anterior (MONTEIRO 1958).

Parten de una muestra de 130 individuos muestreados en 10 puntos diferentes dentro de una zona de 48.697 ha. De esta muestra, eliminan 30 individuos por considerar que presentan valores anormales en alguna de las variables medidas. Con el resto, una muestra de 100 árboles, obtienen una ecuación de regresión que

les da el peso del corcho en función de la circunferencia normal sobre corcho (CSC) y la altura de descorche (HD) y comprueban una vez más que la bondad del ajuste no mejora sensiblemente cuando se introduce, además de las dos variables anteriores (CSC) y (HD), el calibre del corcho (CB) como variable independiente, eligiendo como mejor ajuste para esta zona la ecuación:

$$PC = 64,34 \text{ CSC} + 7,68 \text{ HD} - 58,68$$

Para la validación del modelo, toman una submuestra de 45 árboles, obtenidos de entre los 100 árboles que han utilizado anteriormente, y obtienen un error de estimación del 25,79 p.ciento.

Este error, que podemos considerar demasiado elevado, lo atribuyen los autores a la mayor dispersión de los datos de la muestra, que proceden de una población en la que existen individuos de gran tamaño junto con otros muy pequeños.

4.3. Elección de variables y ecuaciones de predicción.

4.3.1. Elección de variables.

Basandonos en los trabajos que brevemente hemos comentado y que abarcan zonas de alcornocal de distintas características ecológicas y selvícolas, y en el conocimiento del alcornoque como productor de corcho, parece lógico aceptar, en principio, que si queremos buscar un modelo lo más perfecto posible debemos incluir en él todas las variables regresoras que creamos que tienen influencia en el fenómeno que intentamos cuantificar a través de ellas; en este caso, el peso de corcho producido por un alcornoque.

Por otra parte hay que valorar los costes que supone el incluir determinadas variables en el modelo, pues a veces no se ven compensados por la aportación que dichas variables hacen al modelo predictivo, y hay que optar por incluir sólo aquellas

que se puedan considerar "rentables". Debemos tener en cuenta que el disponer de un modelo con el mayor número de variables posible, lo que le haría muy completo, puede tener como consecuencia la obtención de predicciones de la variable dependiente, en este caso el peso del corcho, con una gran varianza, debido generalmente a una posible colinealidad que trae consigo intervalos de confianza para la predicción demasiado amplios y, por lo tanto, resta interés práctico a la ecuación de predicción (CARBONELL et al. 1983).

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y el número de variables que nosotros habíamos medido, optamos por incluir, en principio, todas las variables que podían tener alguna influencia en la cantidad de corcho producido por un árbol.

Estas variables son:

- HF : Altura del fuste (m)
- HD : Altura de descorche (m)
- CSC : Circunferencia normal sobre corcho (cm)
- CBC : Circunferencia normal bajo corcho (cm)
- AB : Area de la Sección normal bajo corcho (dm^2)
- CB : Calibre del corcho (cm)
- CD : Coeficiente de descorche
- ID : Intensidad de descorche
- SPC : Superficie de proyección de la copa (m^2)
- SD : Superficie de descorche (m^2)
- PCM² : Kilogramos de corcho de reproducción por m^2 de superficie descorchada.
- PC : Kilogramos de corcho de reproducción (plancha + trozos) pesado inmediatamente después de extraído del árbol, a turno de 9 años en las zonas 1,2,3,4 y 5 y de 12 años en la zona 6 (Cataluña).

Para detectar el grado de correlación de cada una de estas variables con la variable dependiente (PC) y el grado de correlación entre cada una de ellas, construimos con todos los árboles de las cinco primeras zonas la matriz de correlaciones. Los resultados se exponen en el Cuadro 19.

La zona 6 no se considera conjuntamente con el resto por poseer características muy específicas, tanto selvícolas como de turno de descorche, que la hacen diferente de las demás zonas corcheras.

Su inclusión produciría alteraciones en la matriz de correlaciones. Al ser el turno de descorche 3 años mas largo, los valores de CB, PCM^2 y PC, son generalmente mayores, sin que pueda asociarse a unas mejores condiciones de producción. Por otro lado, los valores de CD, ID, HD etc, tampoco son comparables dada la peculiar forma de explotación de las masas catalanas.

El grado de correlación entre las variables y el tipo de correlación entre ellas nos aporta información para una primera selección de variables y nos refleja el comportamiento de algunas de ellas cuando varían otras.

La primera columna representa las correlaciones de la variable dependiente (PC) con cada una de las restantes variables. El resto de las columnas indican los valores de las correlaciones simples entre las demás variables.

Las variables más correlacionadas con el peso de corcho producido por el árbol son por orden de mayor a menor las siguientes:

Superficie de descorche.

Circunferencia sobre corcho.

Altura de descorche.

CUADRO 19. Matriz de correlaciones.

	PC	PCM ²	CSC	CBC	HF	HD	SPC	SD	SN	CB	CD	ID
PC	1											
PCM	0,123	1										
CSC	0,855	-0,016*	1									
CBC	0,834	-0,074	0,989	1								
HF	0,412	0,181	0,336	0,281	1							
HD	0,851	-0,090	0,829	0,807	0,439	1						
SPC	0,762	0,003*	0,7514	0,704	0,228	0,708	1					
SD	0,907	-0,142	0,893	0,896	0,319	0,877	0,712	1				
SN	0,826	-0,083	0,944	0,967	0,283	0,754	0,669	0,906	1			
CB	0,288	0,351	0,242	0,136	0,138	0,164	0,307	0,147	0,097	1		
CD	0,305	-0,126	0,164	0,047	0,301	0,591	0,223	0,326	0,100	-0,080	1	
ID	0,349	-0,182	0,225	0,038	0,182	0,571	0,712	0,415	0,121	0,105	0,753	1

* Correlaciones no significativas estadísticamente. El resto de los coeficientes son todos significativos al 0,01%.

Circunferencia bajo corcho.

Area de la sección normal.

Superficie de la proyección de la copa considerada como un círculo.

La correlación de la variable dependiente con el resto de las variables es lógicamente menor, dada la significación biológica de las mismas. Puede sorprender, sin embargo, la baja correlación del calibre del corcho (CB) con el peso de corcho, ello se debe, a nuestro parecer, a la gran variabilidad del calibre, y también a que el corcho de menor calibre suele ser más denso, por lo que podría establecerse una cierta compensación entre calibre y densidad.

Es interesante señalar las correlaciones negativas de la variable kilogramos de corcho producido por metro cuadrado de superficie descorchada (PCM^2) con aquellas variables que indican el tamaño del árbol, circunferencia y área de la sección normal, o con las que indican el grado de presión o intensidad de descorche (HD, SD, CD e ID). Estas correlaciones aunque son excesivamente pequeñas, y sin duda han resultado significativas por el elevado número de datos que entran en la correlación, pueden estar indicando que existe una ligera tendencia a disminuir de la cantidad de corcho producido por unidad de superficie descorchada (PCM^2) a medida que aumenta el tamaño del árbol y la intensidad de descorche. Lo mismo puede decirse para el calibre del corcho (CB), que parece mostrar una ligera tendencia a disminuir cuando crece el coeficiente de descorche (CD). Esta tendencia, que coincide con el sentir de algunos propietarios de montes alcornocales y de ciertos técnicos que gestionan este tipo de montes, no se manifiesta tan evidente en los Cuadros 15 a 18, y nos pone una vez más de manifiesto la necesidad de realizar algún tipo de experiencia específica buscando sus causas y sus efectos, como ya dijimos al comentar los datos de los mencionados cuadros.

El grupo de variables más correlacionadas con el peso del corcho coincide básicamente con las variables manejadas por otros autores, lo que nos indica la estabilidad de la influencia de las mismas sobre la producción de corcho en distintas regiones ecológicas y en masas de alcornocal sometidas a diferentes tratamientos selvícolas.

Si eliminamos la superficie de descorche (SD) como variable regresora, por ser su determinación muy laboriosa, la sección normal (SN) por no aportar más información que la CBC, que es además una variable de medición directa, y la superficie de proyección de la copa por ser difícil de medir y presentar grandes variaciones con la realización de podas, nos quedan como variables más relacionadas con la producción de corcho las siguientes:

Circunferencia sobre corcho.

Altura de descorche.

Circunferencia bajo corcho.

Lógicamente, en cualquier modelo predictivo que incluya a una de las dos circunferencias (CSC o CBC) como variable regresora, no tiene sentido incluir también la otra, pues la información que podría aportar la segunda sería mínima dada su alta correlación con la primera.

4.3.2. Selección de ecuaciones de predicción.

A la vista de las consideraciones anteriores se ajustó la ecuación de regresión:

$$PC = a_0 + a_1 \text{ CSC} + a_2 \text{ HD}$$

Este modelo se ajustó para cada una de las zonas obteniéndose coeficientes de determinación (R^2) comprendidos entre 0,83 y 0,87 según zonas, siendo en todos los casos la regresión altamente significativa, con valores de F de Snedecor superiores a 100 en todos los casos.

Por si alguna de las restantes variables que figuran en la matriz de correlaciones pudiera tener, por sí sola o en combinación con otra, cierta influencia en la estima de la producción de corcho, se aplicó a los datos un programa BMDP2R de regresión "paso a paso" que selecciona las variables regresoras según el porcentaje de la variable dependiente que explica cada una de ellas cuando se las considera aisladamente o en combinación con otras. El programa considera en cada fase del proceso la inclusión o exclusión de aquellas variables regresoras que se han introducido previamente, de tal manera que la variable que fué mejor candidato para ser incluida en el modelo en una fase anterior, puede resultar excluida en una fase posterior debido a las relaciones existentes entre dicha variable y aquellas otras que en esa fase están interviniendo en el modelo. Es decir, que el método valora la información aportada por cada variable como si fuese la última que ha entrado, independientemente de su orden de entrada en el modelo. La variable que no contribuye de manera significativa a mejorar la bondad del ajuste es eliminada del mismo, y el proceso continúa hasta alcanzar la fase en la que ninguna variable puede ser eliminada o cambiada por otra sin una pérdida de información para el modelo predictivo.

Los algoritmos de selección se basan, según CARBONELL et al., (1983), en los siguientes condicionantes o reglas:

- a) Si hay por lo menos dos variables regresoras en la ecuación y una o más de ellas tienen un valor F menor que el valor predeterminado para eliminar variables, F_0 , se eliminará de la ecuación aquella que tenga menor F.
- b) Si dos o más variables están presentes en la ecuación, aquella con el menor valor de F se eliminará, si su exclusión proporciona

un coeficiente de determinación mayor que el que se obtuvo previamente para el mismo número total de variables regresoras.

- c) Si dos o más variables están presentes en la ecuación, una de ellas será intercambiada por otra, no presente todavía en el modelo, si el cambio produce un aumento en el coeficiente de determinación (R^2).
- d) Si una o más variables no están aún en la ecuación, aquella con el mayor F, superior al límite marcado para introducir una variable será incluida en el modelo.

Estas cuatro reglas se combinan para dar lugar a los algoritmos de selección de la siguiente forma:

F: Regla a), seguida de la regla d).

FSWAP: Regla a), seguida de la regla c), de la d).

R: Regla b), seguida de la regla d).

RSWAP: Regla b), seguida de la regla c) y de la d).

Los valores de F_0 predeterminados para eliminar o incluir una variable pueden fijarse en cada caso según las características del problema, pero por lo general se toman 3,9 para eliminar una variable y 4,0 para incluirla.

Este programa se pasó para todas las zonas juntas, eliminando previamente las variables SD, SN y SPC por las razones a que antes hicimos referencia. El algoritmo de selección utilizado en éste caso fué el FSWAP.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Nº de variables	Ecuación de regresión	R^2	F
1	$P_c = a_0 + a_1 \text{ CSC}$	0,731	5.354,2
2	$P_c = a_0 + a_1 \text{ CSC} + a_2 \text{ HD}$	0,841	5.086,5
3	$P_c = a_0 + a_1 \text{ CSC} + a_2 \text{ HD} + a_3 \text{ ID}$	0,842	3.425,3
4	$P_c = a_0 + a_1 \text{ CSC} + a_2 \text{ HD} + a_3 \text{ ID} + a_4 \text{ CD}$	0,843	2.582,1

Al llegar a esta fase el proceso se para ya que la inclusión de otras variables no aporta mayor información al modelo.

Como se ve el modelo no mejora a partir de que han entrado la CSC y la HD, pues si bien la entrada de ID y CD hacen subir una centésima al coeficiente de determinación (R^2), la F baja sustancialmente. Esto nos confirma que las dos variables que mejor explican la producción de corcho son CSC y HD, y que ninguna de las otras, por sí sola o en combinación con alguna de las otras, es capaz de mejorar sustancialmente el modelo predictivo.

Confirmado el mejor comportamiento de las variables CSC y HD, se intentó mejorar los ajustes anteriores probando ecuaciones en las que entrasen estas mismas variables y su producto, y obtener los resultados para cada zona por separado.

Las variables probadas en esta fase fueron las siguientes:

$$X_1 = \text{CSC}$$

$$X_2 = \text{HD}$$

$$X_3 = \text{CSC}^2$$

$$X_4 = \text{HD}^2$$

$$X_5 = \text{CSC} \cdot \text{HD}. \quad \text{Que parece un buen indicador de la superficie de descortche.}$$

$$X_6 = \text{CSC} \cdot \text{HD}^2$$

$$X_7 = \text{CSC}^2 \cdot \text{HD}$$

Para determinar cuál de estas variables o sus combinaciones aportaba más información se aplicó a los datos de cada zona corchera un programa BMDP 9R, que calcula todas las ecuaciones de regresión que son posibles con 1, 2, 3 ...k variables, y posteriormente selecciona la ecuación óptima para cada subconjunto según el número de variables.

El mejor subconjunto se selecciona en función del estadístico C_p de Mallows.

$$C_p = \frac{S.C.Ep}{C.M.Error} + 2p - N$$

Donde S.C.Ep: Suma de cuadrados del error o residuo para un modelo con p variables. Este valor está estimando la suma de cuadrados de las desviaciones respecto al modelo completo.

C.M. Error: Cuadrado medio del error del modelo completo, es decir, utilizando todas las variables independientes.

N : Número de casos, o parejas que entran en el modelo.

La ecuación que tenga una desviación mas pequeña respecto al modelo completo tendrá valores de C_p más bajos. A medida que aumenta el número de variables disminuye el valor de C_p , pues disminuye la desviación del modelo respecto al modelo completo. El programa determina además de C_p , el valor de R^2 y $R^2_{ajustado}$.

Como se sabe el coeficiente R^2 expresa el porcentaje de la variabilidad de la variable dependiente que ha sido explicado por el modelo y se define como:

$$R^2 = \frac{S.C.Regresión}{S.C.Total}$$

Este valor puede crecer de forma ficticia al aumentar el número de variables regresoras. Para detectar esta posibilidad se calcula también el $R^2_{ajustado}$ que viene dado por la siguiente expresión:

$$R_a^2 = R^2 - \frac{p(1-R^2)}{N-p'}$$

donde: p = número de variables regresoras que entran en el modelo.

$p' = p$ si la ordenada en el origen (a_0) es cero.

$p' = p + 1$ si la ordenada en el origen (a_0) es distinta de cero.

Las mejores ecuaciones obtenidas para cada subconjunto de variables y para cada una de las seis zonas de producción corchera de las que poseemos datos, se transcriben a continuación indicando el R^2 y el C_p para cada una de ellas.

Zona 1 (Vertientes Norte y Sur de la Sierra de San Pedro).

<u>Ecuación de regresión</u>	<u>R^2</u>	<u>C_p</u>
$PC = f(x_5)$	0,9361	54,1
$PC = f(x_5 + x_2)$	0,9379	47,2
$PC = f(x_5 + x_4 + x_7)$	0,9381	43,5
$PC = f(x_5 + x_2 + x_4 + x_3)$	0,9387	22,6
$PC = f(x_2 + x_5 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9390	15,2
$PC = f(x_2 + x_1 + x_5 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9391	13,7
$PC = f(x_2 + x_1 + x_5 + x_4 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9393	8,2

Zona 2 (Zona Centro y Sur de Badajoz).

<u>Equación de regresión</u>	<u>R^2</u>	<u>C_p</u>
$PC = f(x_5)$	0,9470	59,0
$PC = f(x_5 + x_4)$	0,9511	37,0
$PC = f(x_5 + x_1 + x_4)$	0,9518	23,0
$PC = f(x_5 + x_2 + x_4 + x_6)$	0,9525	9,0
$PC = f(x_5 + x_1 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9526	8,9
$PC = f(x_5 + x_2 + x_1 + x_4 + x_3 + x_7)$	0,9528	6,2
$PC = f(x_5 + x_2 + x_1 + x_4 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9528	8,0

Zona 3 (Sierra de Huelva).

<u>Ecuación de regresión</u>	<u>R^2</u>	<u>C_p</u>
$PC = f(x_5)$	0,9587	21,9
$PC = f(x_5 + x_2)$	0,9602	2,7
$PC = f(x_5 + x_2 + x_3)$	0,9603	3,5
$PC = f(x_5 + x_2 + x_1 + x_3)$	0,9604	4,2
$PC = f(x_5 + x_2 + x_1 + x_3 + x_7)$	0,9605	5,2
$PC = f(x_5 + x_2 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9606	6,2
$PC = f(x_5 + x_2 + x_1 + x_4 + x_3 + x_6 + x_7)$	0,9606	8,0

Zona 4 (Sierras de Sevilla y Córdoba).

<u>Ecuación de regresión</u>	<u>R²</u>	<u>Cp</u>
PC = f (x ₅)	0,9490	54,9
PC = f (x ₅ + x ₂)	0,9500	42,5
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₇)	0,9507	34,5
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₁ + x ₇)	0,9519	19,9
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9531	4,1
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9531	6,1
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₁ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9531	8,0

Zona 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga).

<u>Ecuación de regresión</u>	<u>R²</u>	<u>Cp</u>
PC = f (x ₅)	0,9471	114,0
PC = f (x ₅ + x ₂)	0,9575	80,7
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₇)	0,9590	62,9
PC = f (x ₅ + x ₄ + x ₆ + x ₇)	0,9621	24,6
PC = f (x ₅ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9634	9,8
PC = f (x ₅ + x ₁ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9638	6,1
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₁ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,9638	8,0

Zona 6 (Cataluña).

<u>Ecuación de regresión</u>	<u>R²</u>	<u>Cp</u>
PC = f (x ₅)	0,8764	33,2
PC = f (x ₅ + x ₂)	0,8804	6,3
PC = f (x ₅ + x ₂ + x ₇)	0,8814	6,9
PC = f (x ₅ + x ₄ + x ₆ + x ₇)	0,8857	7,2
PC = f (x ₅ + x ₄ + x ₃ + x ₆ + x ₇)	0,8861	7,9
PC = f (x ₅ + x ₁ + x ₃ + x ₄ + x ₇ + x ₆)	0,8875	8,1
PC = f (x ₅ + x ₁ + x ₂ + x ₃ + x ₄ + x ₆ + x ₇)	0,8883	9,3

Las diferencias entre los valores de R^2 y R^2 -ajustado en ningún caso fueron mayores de 2 milésimas, lo que nos indica que los ajustes son bastante buenos.

Los coeficientes R^2 no crecen significativamente por la inclusión de más variables en el modelo, excepto en la zona 5 en la cual R^2 sube casi dos centésimas. En el resto de las zonas, R^2 nunca se incrementa en más de una centésima.

Los valores de C_p van disminuyendo a medida que entran más variables en la ecuación, lo que nos indica que el modelo se parece más al real o verdadero, pero esto trae consigo que la variabilidad de la predicción crece a medida que entran más variables, resultando un modelo más semejante al modelo real que aquel que contiene una sola variable, pero que predice peor. (CARBONELL et al 1983).

4.3.3. Ecuaciones de predicción con término " a_0 ".

Dada la sencillez de la primera ecuación $PC = f(CSC.HD)$, de R^2 y aceptable C_p , la seleccionamos como "mejor" ecuación en todas las zonas, realizando a continuación el análisis de la regresión para cada zona.

4.3.3.1. Ecuaciones de predicción en función de CSC.HD.

ZONA 1 (Vertiente Norte y Sur de la Sierra, de San Pedro).

. Tamaño de la muestra: 2.194 árboles.

. Ecuación obtenida.

$$PC = -2,10 + 9,86 \times CSC \times HD$$

$$R^2 = 0,9361$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

Para comprobar si a_1 es significativamente distinto de cero construimos la siguiente tabla:

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Debido a la regresión	1	416.996,6	32.120,1 ***
Desviación de la regresión	2.192	12,98	

(***) Significativo al 99%.

(**) Significativo al 95%.

(*) Significativo al 90%.

Como el valor de F es mucho mayor que el valor correspondiente a una distribución F con 1 y 2.192 grados de libertad al 99% de probabilidad, podemos afirmar que a_1 es significativamente distinto de cero.

. Errores típicos de a_0 y a_1 .

Una ecuación de regresión es el resultado de la elección de una muestra de n elementos. Si repetimos la elección de otros n elementos distintos de los anteriores, aunque pertenecientes a la misma población, obtendremos otra recta de regresión distinta de la anterior. Por lo tanto, los coeficientes a_0 y a_1 están sometidos a las oscilaciones aleatorias del muestreo que afectan a los valores medios obtenidos. Estas oscilaciones hacen que el valor medio que se obtiene para cualquier parámetro de la muestra no coincida con la media real de la población a la que pertenece. A la diferencia entre la media real de la población y la media muestral es a lo que llama error de muestreo. El error de muestreo puede calcularse a través del error típico, que se define, para

cualquier parámetro estadístico, como la desviación típica residual o del residuo, y estima el error absoluto con que se está estimando la media de dicho parámetro. Las expresiones matemáticas para a_0 y a_1 son las siguientes:

$$\text{Error típico de } a_0, \bar{S}a_0 = \sqrt{\text{CME} \left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{x}^2}{Sx^2} \right)} = 0,14$$

$$\text{Error típico de } a_1, \bar{S}a_1 = \sqrt{\frac{\text{CME}}{Sx^2}} = 0,055$$

Donde:

CME: Cuadrado medio del residuo, que es el mejor estimador de la varianza.

n : número de parejas de valores que han intervenido en la regresión.

$\bar{x}$: media de la variable regresora CSC.HD.

Sx^2 : Desviación típica de la variable regresora elevada al cuadrado y multiplicada por n-1.

$$\text{o bien } Sx^2 = \sum xi^2 - \frac{(\sum xi)^2}{n}$$

La media real de cualquier parámetro estará comprendida entre:

$$\bar{X}_r = \bar{X} \pm \text{Error típico}$$

Pero el intervalo en que se mueve la media sólo tiene sentido estadísticamente si está en función de un nivel de probabilidad, obteniéndose así el error de muestreo o error absoluto para una probabilidad determinada.

$$\text{Error muestreo} = \text{Error típico} \times t_{n-2, \alpha}$$

Siendo la t de Student la que corresponde a $n-2$ grados de libertad y α el tanto por 100 de significación deseado.

Errores de la estimación según valores de CSC.HD.

La precisión con que se efectúa la predicción de un valor medio de la variable dependiente (PC), para un valor determinado de la variable regresora (CSC.HD), depende del error de muestreo cometido en la estimación.

$$\bullet \text{ Error típico de PC Estimado} = \sqrt{\text{C.M.E.} \left(\frac{1}{n} + \frac{(\bar{X} - X_i)^2}{Sx^2} \right)}$$

Dando valores a $X_i = \text{CSCHDi}$; obtenemos el error típico con que estamos estimando el peso de corcho en cualquier punto de la recta. Este error típico multiplicado por t_{n-2} , α nos dá el error de muestreo.

En este trabajos utilizaremos siempre un nivel de probabilidad del 95 por 100 ($\alpha = 0,05$). El valor de la t de Student para este nivel de confianza y el número de datos que utilizamos (siempre mayor de 60) es de 1,96, por simplificar los cálculos tomaremos siempre $t = 2$, obteniendo así errores mayores de los reales lo que nos dará mayor confianza en los resultados.

El error de muestreo calculado para cada punto de la recta de regresión dividido por el peso medio de corcho que la ecuación estima para ese punto (PC Estimado) y multiplicado por 100, nos dá el error de muestreo relativo expresado en %, y con la misma probabilidad que el error de muestreo absoluto.

$$\text{Error relativo} = \frac{\text{Error de muestreo absoluto}}{\text{PC Estimado}} \times 100$$

En los sucesivo usaremos las siguientes abreviaturas:

Error de muestreo expresado en $\pm$ kg: E_m

PC Estimado expresado en kg : PC

Error relativo expresado en $\pm\%$: E_r

El doble signo de E_m permite dibujar las bandas de confianza para un nivel de probabilidad en torno a la recta de regresión.

Según esto, los errores cometidos en la estimación del peso de corcho con la ecuación obtenida son los siguientes, en función los valores que toma la variable independiente o regresora CSC.HD.

VALORES DE CSC.HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	0,22	0,20	0,16	0,18	0,26	0,36	0,46	0,56	0,68	0,78	0,88
PC	5,3	7,8	17,6	27,5	37,3	47,2	57,1	66,9	76,8	86,6	96,5
E_r	4,2	2,6	0,91	0,65	0,70	0,76	0,81	0,84	0,88	0,90	0,91

ZONA 2 (Zona Centro y Sur de Badajoz).

- . Tamaño de la muestra: 1.094 árboles.
- . Ecuación obtenida.

$$PC = - 1,81 + 8,06 \cdot CSC.HD$$

$$R^2 = 0,9470$$

- . Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.244.486,3	19.525,8	***
Desviación de la regresión	1.092	63,7		

- . Error típico de a_0 : 0,407
- . Error típico de a_1 : 0,057
- . Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	0,74	0,72	0,64	0,58	0,52	0,48	0,48	0,50	0,54	0,62	0,64
PC	4,2	6,2	14,3	22,4	30,4	38,5	46,5	54,6	62,6	70,7	78,8
E_r	17,6	11,6	4,5	2,6	1,7	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>
E_m	0,78	0,88	0,96	1,06	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
PC	86,8	94,9	102,9	111,0	119,0	127,1	135,1	143,2	151,2	159,3	167,4
E_r	0,9	0,9	0,9	0,95	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1

ZONA 3. (Sierra de Huelva).

- . Tamaño de la muestra: 541 árboles.
- . Ecuación obtenida

$$PC = - 5,72 + 9,26 \text{ CSC } \times \text{ HD}$$

$$R^2 = 0,9587$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	447.308,4	12.513,7	***
Desviación de la regresión	539	35,7		

. Error típico de a_0 : 0,44

. Error típico de a_1 : 0,082

. Errores de la estimación, según los valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	0,78	0,64	0,74	0,56	0,52	0,52	0,58	0,64	0,80	0,94	1,08
PC	1,2	3,5	12,8	22,1	31,3	40,6	49,8	59,1	68,4	77,6	86,9
E_r	65,0	19,1	5,8	2,5	1,6	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
E_m	1,22	1,38	1,52	1,68	1,84
PC	96,1	105,4	114,7	123,9	133,2
E_r	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4

ZONA 4. (Sierras de Sevilla y Córdoba).

. Tamaño de la muestra: 672 árboles.

. Ecuación obtenida

$$PC = - 6,11 + 11,68 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9214$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	566.376,7	7.856,0	***
Desviación de la regresión	670	72,1		

. Error típico de a_0 : 0,58

. Error típico de a_1 : 0,13

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	1,02	0,96	0,78	0,64	0,66	0,74	0,9	1,10	1,32	1,56	1,8
PC	2,1	5,6	17,3	28,9	40,6	52,3	64,0	75,6	87,3	99,0	110,7
E_r	48,6	17,1	4,5	2,2	1,6	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>
E_m	2,04	2,30	2,56	2,82	3,06	3,32	3,58
PC	122,4	134,1	145,7	157,4	169,1	180,8	192,4
E_r	1,7	1,7	1,76	1,79	1,81	1,84	1,86

ZONA 5. (Alcornocales de Cádiz y Malaga).

. Tamaño de la muestra: 479 árboles.

. Ecuación obtenida

$$PC = - 0,725 + 11,7954 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9471$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	869.618,2	8.549,4	***
Desviación de la regresión	477	101,72		

. Error típico de a_0 : 0,71

. Error típico de a_1 : 0,13

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	1,26	1,32	1,08	0,96	0,92	0,94	1,02	1,16	1,34	1,54	1,74
PC	7,5	11,1	22,9	34,7	46,4	58,3	70,1	81,9	93,7	105,5	117,3
E_r	16,8	11,9	4,7	2,8	2,0	1,6	1,5	1,4	1,4	1,5	1,5

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>
E_m	1,96	2,18	2,42	2,66	2,90	3,14	3,40	3,64	3,88	4,14	4,38
PC	129,1	140,9	152,7	164,5	176,3	188,1	199,9	211,7	223,5	235,3	247,1
E_r	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8

ZONA 6. (Cataluña).

A) Ecuación en función de CSC.HD

. Tamaño de la muestra: 203 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = -1,88 + 12,59 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,8764$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	4.813,54	1.425,6	***
Desviación de la regresión	201	3,38		

. Error típico de a_0 : 0,53

. Error típico de a_1 : 0,33

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC.HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
E_m	0,58	0,44	0,40	1,02	1,66	2,32
PC	7,6	10,7	23,3	35,9	48,5	61,1
R_r	7,6	4,1	1,7	2,8	3,4	3,8

B) Ecuación en función de CSB.HD

Debido al gran número de árboles con HD menor de 1,3 m, en la zona 6 (Cataluña), en los que no hemos podido medir las

circunferencias CSC y CBC, hemos creído conveniente obtener una ecuación de predicción en función de la circunferencia medida sobre bornizo (CSB), cuya aplicación será útil dado el alto porcentaje de árboles con estas características existentes en la zona. En todo lo demás seguiremos el proceso anterior.

. Tamaño de la muestra: 750 árboles.

. Ecuación obtenida

$$PC = - 1,46 + 11,57 \text{ CSB.HD}$$

$$R^2 = .0,8834$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Debido a la regresión	1	8.833,43	5,669,2 ***
Desviación de la regresión	748	1,56	

. Error típico de a_0 : 0,13

. Error típico de a_1 : 0,15

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSB.HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
E_m	0,08	0,10	0,38	0,64	0,98
PC	7,2	10,1	21,7	33,2	44,8
E_r	1,1	1,0	1,8	1,9	2,2

4.3.3.2. Ecuaciones de predicción en función de CBC.HD.

Las ecuaciones obtenidas en el punto anterior predicen el peso de corcho en función de CSC.HD. Estas ecuaciones podrán ser utilizadas para estimar el peso de corcho, cuando las variables CSC y HD hayan sido medidas inmediatamente antes de la realización del descorche.

Las ecuaciones con CBC.HD como variable independiente podrán ser utilizadas para estimar el corcho extraído con posterioridad a la realización del descorche. En este caso HD será la misma del caso anterior, sin tener en cuenta la posible elevación de la altura de descorche que se haya producido como consecuencia de la última saca de corcho, y CBC es la circunferencia medida bajo corcho e inmediatamente después de realizado el descorche.

Cuando se trate de predecir el corcho que puede obtenerse en el próximo descorche (dentro de 9 años, si este es el turno) la HD será la suma de la HD anterior al descorche más la posible elevación que ésta haya sufrido en el último descorche. Este incremento de HD es mayor en los árboles jóvenes que en los muy gruesos y viejos; por consiguiente, en montes con abundancia de árboles jóvenes tendrá más importancia que en aquellos en que los árboles sean mayoritariamente adultos y con poca regeneración (montes fósiles). La CBC debe ser incrementada como consecuencia del crecimiento en grosor de los árboles. Este incremento de circunferencia bajo corcho, oscila, según nuestros datos entre 6 y 8 cm según clases diamétricas y zonas ecológicas, para turnos de descorche de 9 años, cuadro 13.

Otra fuente de incremento de la superficie de descorche en la próxima saca, viene dada por los árboles que han sido puestos en producción por primera vez en el último descorche. En contra actúan los árboles viejos que hayan de ser extraídos en los próximos 9 años, y aquellos que sin serlo, su vigor se vea debilitado por cualquier causa, hasta tal extremo, que no se les pueda desprender el corcho en el próximo descorche.

En todo lo demás, la metodología que se sigue para la obtención de las ecuaciones es la misma, sin más variación que la de sustituir CSC por CBC.

ZONA 1. (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de San Pedro).

. Tamaño de la muestra: 1.807 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = - 1,02 + 11,08 \times CBC \times HD$$

$$R^2 = 0,9066$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	318.952,2	17.512,1	***
Desviación de la regresión	1.805	18,2		

. Error típico de a_0 : 0,19

. Error típico a_1 : 0,083

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
E_m	0,28	0,26	0,04	0,26	0,40	0,54	0,70	0,86	1,02	1,18
PC	7,3	10,1	21,1	32,2	43,3	54,4	65,5	76,5	87,6	98,7
E_r	3,8	2,6	0,2	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2

ZONA 2. (Zona Centro y Sur de Badajoz).

. Tamaño de la muestra: 1.083 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 0,86 + 8,56 \times CBC \times HD$$

$$R^2 = 0,9431$$

. Análisis de la varianza de la regresión.

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.228.967,3	17.961,8	***
Desviación de la regresión	1.081	68,4		

. Error típico de a_0 : 0,41

. Error típico a_1 : 0,063

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>
E_m	0,74	0,72	0,64	0,56	0,52	0,50	0,52	0,56	0,62	0,70	0,80	0,90
PC	7,3	9,4	18,0	26,5	35,1	43,7	52,2	60,8	69,3	77,9	86,5	95,0
E_r	10,1	7,6	3,5	2,1	1,5	1,1	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>
E_m	1,02	1,12	1,24	1,36	1,48	1,60	1,72	1,84	1,98
PC	103,6	112,1	120,7	129,3	137,8	146,4	154,9	163,5	172,9
E_r	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

ZONA 3. (Sierra de Huelva).

. Tamaño de la muestra: 540 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = - 3,80 + 9,74 \times CBC \times HD$$

$$R^2 = 0,9515$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	443.041,4	10.557,9	***
Desviación de la regresión	538	41,9		

. Error típico de a_0 : 0,46

. Error típico de a_1 : 0,094

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
E_m	0,82	0,78	0,66	0,58	0,56	0,60	0,64	0,82	0,96	1,12
PC	3,5	5,9	16,7	25,4	35,2	44,9	54,6	64,4	74,1	83,9
E_r	23,4	13,2	3,9	2,3	1,6	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>
E_m	1,28	1,46	1,64	1,82	2,00	2,18	2,36
PC	93,6	103,3	113,1	122,8	132,6	142,3	152,1
E_r	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6

ZONA 4. (Sierra de Sevilla y Córdoba).

. Tamaño de la muestra: 651 árboles.

. Ecuación obtenida

$$PC = - 3,92 + 13,04 \times CBC \times HD$$

$$R^2 = 0,9129$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	542.551,5	6.802,0	***
Desviación de la regresión	649	79,7		

. Error típico de a_0 : 0,61

. Error típico de a_1 : 0,158

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
E_m	1,04	0,98	0,78	0,70	0,74	0,90	1,14	1,40	1,68	1,98
PC	5,9	9,1	22,2	35,2	48,2	61,3	74,3	87,4	100,4	113,4
E_r	17,6	10,8	3,5	2,0	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>
E_m	2,28	2,58	2,88	3,18	3,50
PC	126,5	139,5	152,6	165,6	178,6
E_r	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0

ZONA 5. (Alcornocales de Cádiz y Málaga).

. Tamaño de la muestra: 422 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 1,62 + 13,19 \times CBC \times HD$$

$$R^2 = 0,9388$$

. Análisis de la varianza de regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	784.842,2	6.457,4	***
Desviación de la regresión	420	121,5		

. Error típico de a_0 : 0,84

. Error típico de a_1 : 0,164

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
E_m	1,50	1,44	1,22	1,12	1,08	1,12	1,26	1,48
PC	11,5	14,8	28,0	41,2	54,4	67,6	80,8	93,9
E_r	13,0	9,7	4,4	2,7	2,0	1,7	1,6	1,6

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
E_m	1,70	1,98	2,26	2,54	2,86	3,16	3,48	3,78
PC	107,1	120,3	133,5	146,7	159,9	173,1	186,3	199,5
E_r	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9

ZONA 6. (Cataluña).

. Tamaño de la muestra: 203 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = - 0,03 + 12,93 \text{ CBC} \times \text{HD}$$

$$R^2 = 0,8577$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	4.710,48	1.211,1	***
Desviación de la regresión	201	3,89		

. Error típico de a_0 : 0,25

. Error típico de a_1 : 0,40

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD						
	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
E_m	0,48	0,34	0,66	1,42	2,22	3,02
PC	10,5	13,9	27,9	41,8	55,7	69,6
E_r	4,6	2,4	2,4	3,4	4,0	4,3

Para facilitar la comparación de las ecuaciones obtenidas - en función de CSC.HD y CBC.HD, exponemos un resumen de las mismas en el cuadro 20.

Cuadro 20. Resumen de las ecuaciones con término a_0 , obtenidas en función de CSC.HD y CBC.HD.

ZONA	Ecuaciones	R^2	F	CME	Sa_0	Sa_1	$a_0 \pm S\bar{a}_0 \cdot t_{0,05}$	$t = \frac{a_0}{S\bar{a}_0}$
ZONA 1	PC = -2,10 + 9,86 CSC.HD	0,9437	32.120,1	12,98	0,14	0,06	$a_0 = -2,10 \pm 0,28$	15,00
	PC = -1,02 + 11,08 CBC.HD	0,9015	17.512,1	18,2	0,19	0,08	$a_0 = -1,02 \pm 0,38$	5,37
ZONA 2	PC = -1,81 + 8,06 CSC.HD	0,9355	19.525,8	63,7	0,41	0,06	$a_0 = -1,81 \pm 0,82$	4,41
	PC = 0,86 + 8,56 CBC.HD	0,9304	17.961,8	68,4	0,41	0,06	$a_0 = 0,86 \pm 0,82$	2,10
ZONA 3	PC = -5,72 + 9,26 CSC.HD	0,9523	12.513,7	35,7	0,44	0,08	$a_0 = -5,72 \pm 0,88$	13,00
	PC = -3,80 + 9,74 CBC.HD	0,9266	10.557,9	41,9	0,46	0,09	$a_0 = -3,80 \pm 0,92$	8,26
ZONA 4	PC = -6,11 + 11,68 CSC.HD	0,9140	13.534,0	72,1	0,58	0,13	$a_0 = -6,11 \pm 1,16$	10,53
	PC = -3,92 + 13,04 CBC.HD	0,9022	6.802,0	79,7	0,61	0,16	$a_0 = -3,92 \pm 1,22$	6,25
ZONA 5	PC = -0,73 + 11,79 CSC.HD	0,9410	8.549,4	101,7	0,71	0,13	$a_0 = -0,73 \pm 1,42$	1,03
	PC = 1,62 + 13,19 CBC.HD	0,9050	6.457,4	121,5	0,84	0,16	$a_0 = 1,62 \pm 1,68$	1,93
ZONA 6	PC = -1,88 + 12,59 CSC.HD	0,8764	1.456,6	3,38	0,53	0,33	$a_0 = -1,88 \pm 1,06$	3,55
	PC = -0,03 + 12,93 CBC.HD	0,8577	1.211,1	3,89	0,25	0,40	$a_0 = -0,03 \pm 0,50$	0,12
	PC = -1,46 + 11,47 CSB.HD	0,8834	5.669,2	1,56	0,13	0,15	$a_0 = -1,46 \pm 0,26$	11,23

4.3.3.3. Interpretación y comentarios.

Las ecuaciones obtenidas proporcionan el peso de corcho con buena precisión, cuando se trata de árboles con superficie de - descorche mayor de 2 metros cuadrados, obteniéndose errores relativos en la predicción inferiores al 5 por 100. Para árboles con menos de 2 metros cuadrados de superficie de descorche los errores son considerables y en algún caso inadmisibles. Esto se debe al gran peso - que tiene la ordenada en el origen (a_0) sobre los árboles más pequeños, que hace que la predicción sea inferior al valor real. En árboles - grandes la influencia del a_0 es mucho menor al menos en términos relativos, y los errores de la estimación se mantienen francamente bajos, indicando que en esta zona de la recta la estimación puede considerarse buena.

El término a_0 tiene el efecto de posicionar la recta dentro del plano definido por los ejes cartesianos CSC.HD o CBC.HD y PC, desplazándola hacia arriba o hacia abajo (Paralelamente a sí mismo, según a_0 toma un valor mayor o menor, este valor depende de la distribución de los datos, y no tiene, en general, un sentido biológico. En este caso creemos que los valores negativos de a_0 se deben a que el - corcho secundario tiene menos densidad que el corcho de reproducción, y es lógicamente mas abundante en árboles pequeños que en los de mayor tamaño, y a la existencia de árboles de gran tamaño en el otro extremo de la recta, en algunos de los cuales CF_1 y CF_2 son anormalmente altos. Aunque estos árboles son poco frecuentes y tienen una escasa influencia en la producción total de la masa pueden aumentar la pendiente de la recta y por consiguiente hacer que a_0 tome valores negativos.

El hecho de que en algunas ecuaciones a_0 no sea significativamente distinto de cero, y que a_0 cambie de signo según se ajuste el peso de corcho en función de CSC.HD ó CBC.HD nos hace considerar la posibilidad de que la existencia del término a_0 que aparece en el modelo muestral pudiera no existir en el modelo poblacional.

El coeficiente de regresión (a_1) representa la pendiente de la recta, y mide la variación de PC cuando aumenta o disminuye una unidad la variable CSC.HD ó CBC.HD. En ambos casos la variable regresora está estimando una superficie de descorche distinta de la superficie de descorche real (SD), por lo cual las unidades del eje de abscisas no son unidades reales, y por consiguiente, a_1 no está estimando solamente PCM^2 . Sino, al producto $PCM^2 \cdot CF_1$, siendo

$$CF_1 = \frac{SD}{CSC.HD}$$

$$CF_2 = \frac{SD}{CBC.HD}$$

CF_1 y CF_2 son coeficientes de forma de la superficie descorchada. CF_1 entra implícitamente en las ecuaciones con CSC.HD y CF_2 en las que - llevan CBC.HD como variable independiente. En el caso de CF_1 se trata casi de un artificio matemático válido para corregir la superficie teórica (CSC.HD), pues ésta última está calculada con CSC, y SD real se - calcula con circunferencias bajo corcho (CBC).

El coeficiente CF_2 tiene significado real de coeficiente - de forma. CF_2 será mayor que la unidad en todos aquellos árboles que no habiendo sido descorchados en ramas tengan una altura de descorche menor de 2,6 m, dado que la superficie de descorche real sobre el fuste (SD) se calcula con la circunferencia bajo corcho en el punto medio de la parte descorchada, y este valor (para HD menor de 2,6 m) es siempre mayor que CBC medida a 1,3 m. Cuando HD es mayor de 2,6 m, CF_2 se rá menor de la unidad si el árbol no está descorchado en ramas, cosa - poco frecuente, dada la poca altura media del fuste en los alcornoques. Lo normal es que para HD mayores de 2,6 m los árboles tengan ya alguna rama descorchada dando valores de CF_2 mayores de uno. La experiencia demuestra que para un conjunto de árboles pertenecientes a cualquier clase diamétrica el valor medio de CF_2 es siempre mayor de uno.

Dado que el fuste del alcornoque es bastante cilindrico valores altos de CF_2 suelen indicar que el árbol esta sometido a una elevada intensidad de descorche, aunque pueda darse también el caso contrario, menos frecuente. Por otra Parte el valor de PCM^2 se mantiene sensiblemente constante para una amplia gama de valores de circunferencia y altura de descorche, pudiendo existir una ligera disminución en árboles sometidos a gran presión de descorche, en los cuales el valor de CF_2 es mayor. En estas condiciones el producto $PCM^2.CF_2$ se mantiene practicamente constante para un amplio intervalo de valores de CBC y HD.

La existencia de CF_1 y CF_2 nos indica que la superficie - de descorche que estiman las variables independientes CSC.HD y CBC.HD no son reales, por lo cual el coeficiente a_1 es un estimador del producto $PCM^2.CF_1$ o $PCM^2.CF_1$, y no solamente de PCM^2 , como sucedría si $CF_1 = CF_2 = 1$.

Conocido el sentido biológico de a_1 podemos expresar las - ecuaciones de predicción así:

$$PC = a_0 + PCM^2.CF_1.CSC.HD$$

$$PC = a_0 + PCM^2.CF_2.CBC.HD$$

Si prescindimos del término a_0 , al que no encontramos ningún significado biológico que no sea el de hacer variar el valor de - PCM^2 , haciendo que éste tome valores mayores a medida que aumenta el - tamaño de los árboles cuando a_0 es negativo, y al contrario cuando a_0 es positivo, lo cual en general no es cierto, pues nunca corresponden los valores mas altos de PCM^2 ni a los árboles más gruesos ni a los más delgados de la población, y si admitimos que $PCM^2.CF_1$ se mantiene sensiblemente constante, parece razonable probar el grado de ajuste de los - datos de la muestra a un modelo en el que no intervenga el término a_0 y expresar el peso de corcho por medio de las siguientes ecuaciones:

$$PC = PCM^2 \cdot CF_1 \cdot CSC \cdot HD$$

$$PC = PCM^2 \cdot CF_2 \cdot CBC \cdot HD$$

Los especialistas en estadística no aconsejan utilizar este modelo sin antes hacer un estudio minucioso de los datos de la muestra. La mayor objeción estriba en la necesidad de poseer datos que esten "relativamente" próximos al origen. En nuestro caso los valores inferiores comienzan aproximadamente a 0,5 unidades del origen en el eje de abscisas, por lo que podemos considerar que poseemos datos "relativamente" próximos al origen.

La representación gráfica de los datos observados (o) y predichos (P), en el plano PC, CBC.HD o PC, CSC.HD indica que es posible que la recta pase por el origen. Estos gráficos, realizados para cada ecuación y cada zona se incluyen en el anexo 1.

En este modelo todos los parámetros que intervienen tienen un razonable significado biológico, ya que nos proporciona el peso del corcho producido por un árbol mediante el producto de la superficie real de descorche ($CF_1 \cdot CSC \cdot HD$ o $CF_2 \cdot CBC \cdot HD$) por los kilogramos de corcho que produce cada metro cuadrado descorchado (PCM^2). La decisión de forzar su paso por el origen se justifica también si consideramos que para árboles con $HD = 0$ la superficie de descorche es cero y por consiguiente el peso de corcho por ellos producido es también cero.

4.3.4. Ecuaciones de predicción sin el término " a_0 ".

Basandonos en las consideraciones hechas en páginas -

anteriores. ensayamos el comportamiento de los datos cuando se les aplica el siguiente modelo predictivo:

$$PC = a_1 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = a_2 \text{ CBC.HD}$$

La metodología de los ajustes es la misma, sin más cambios que aquellos derivados de la eliminación del término a_0 del modelo, lo que obliga a cambiar las fórmulas del cálculo del coeficiente de regresión y los correspondientes errores típicos del coeficiente de regresión y de la estimación.

Creemos necesario exponer el análisis pormenorizado de las regresiones (aunque pueda parecer repetitivo), por lo que tiene de ejemplificador para resaltar las diferencias entre las ecuaciones con y sin término a_0 .

4.3.4.1. Ecuaciones de predicción en función de CSC.HD.

ZONA 1. (Vertiente Norte y sur de la Sierra de San Pedro).

. Tamaño de la muestra: 2.195 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 9,14 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9720$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.127.014,1	76.275,6	***
Desviación de la regresión	2.194	14,8		

. Error típico de a_1 : $\sqrt{\frac{CME}{\sum X_i^2}} = 0,033$

$\sum X_i^2 = \sum (CSC.HD)_i^2$

. Errores de la estimación = $\sqrt{CME \cdot \frac{X_i^2}{\sum X_i^2}}$

$X_i = (CSC.HD)_i$

	VALORES DE $CSC_i \times HD_i$										
	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E_m	0,04	0,06	0,14	0,20	0,26	0,34	0,40	0,46	0,54	0,60	0,66
PC	6,8	9,1	18,3	27,4	36,6	45,7	54,8	64,0	73,1	82,3	91,4
E_r	0,59	0,67	0,76	0,73	0,71	0,74	0,73	0,72	0,74	0,73	0,72

ZONA 2. (Zona Centro y Sur de Badajoz).

- . Tamaño de la muestra: 1.092 árboles
- . Ecuación obtenida

$$PC = 7,85 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9794$$

- . Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	3.373.046,4	51.951,6	****
Desviación de la regresión	1.091	64,9		

- . Error típico de a_1 : 0,034
- . Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E _m	0,06	0,06	0,14	0,20	0,28	0,34	0,42	0,48	0,56	0,62	0,68
PC	5,9	7,8	15,7	23,6	31,4	39,3	47,1	55,0	62,8	70,7	78,5
E _r	1,02	0,77	0,89	0,85	0,89	0,87	0,89	0,87	0,89	0,88	0,86

VALORES DE CSC.HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>	<u>21</u>
	0,76	0,82	0,90	0,96	1,04	1,10	1,16	1,24	1,30	1,38	1,44
	86,4	94,2	102,1	109,9	117,8	125,6	133,5	141,3	149,2	157,0	164,9
	0,88	0,87	0,88	0,87	0,88	0,88	0,87	0,88	0,87	0,88	0,87

ZONA 3. (Sierra de Huelva).

. Tamaño de la muestra: 540 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 9,32 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9763$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	993.366,4	22.234,8	***
Desviación de la regresión	539	44,7		

. Error típico de a₁ : 0,056

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
E_m	0,08	0,12	0,22	0,34	0,44	0,56	0,66	0,78
PC	6,2	8,3	16,6	25,0	33,3	41,6	49,9	58,2
E_r	1,29	1,44	1,33	1,36	1,32	1,35	1,32	1,34

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
E_m	0,90	1,00	1,12	1,22	1,34	1,46	1,56	1,68
PC	66,6	74,9	83,2	91,5	99,8	108,2	116,5	124,8
E_r	1,35	1,34	1,35	1,33	1,34	1,35	1,34	1,35

ZONA 4. (Sierras de Sevilla y Córdoba).

. Tamaño de la muestra: 672 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 10,53 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9625$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.443.404,5	17.200,0	***
Desvío de la regresión	671	83,9		

. Error típico de a_1 : 0,080

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
E_m	0,12	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12
PC	7,9	10,5	21,1	31,6	42,1	52,7	63,2	73,7
E_r	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52

VALORES DE CSC x HD (continuación)

	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>
E_m	1,28	1,44	1,60	1,76	1,92
PC	84,2	94,8	105,3	115,8	126,4
E_r	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52

ZONA 5. (Alcornocales de Cádiz y Málaga).

..Tamaño de la muestra: 479 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 11,70 \text{ CSC.HD}$$

$$R^2 = 0,9763$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Debido a la regresión	1	2.007.313,9	19.732,1 ***
Desvío de la regresión	478	101,7	

. Error típico de a_1 : 0,083

. Errores de la estimación, según valores de CSC.HD.

VALORES DE CSC x HD

	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E_m	0,12	0,16	0,34	0,50	0,66	0,84	1,00	1,16	1,34	1,50	1,66	1,84
PC	8,8	11,7	23,4	35,1	46,8	58,5	70,2	81,9	93,6	105,3	117,0	128,7
E_r	1,36	1,37	1,45	1,42	1,41	1,43	1,42	1,42	1,43	1,42	1,42	1,43

	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
E_m	2,00	2,16	2,34	2,50	2,66	2,84	3,00	3,16	3,32	3,50
PC	140,4	152,1	163,8	175,5	187,2	198,9	210,6	222,3	234,0	245,7
E_r	1,42	1,42	1,43	1,42	1,42	1,43	1,42	1,42	1,42	1,42

ZONA 6. (Cataluña).

A) Ecuación en función de CSC.HD

. Tamaño de la muestra: 203 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 11,43 \cdot CSC.HD$$

$$R^2 = 0,9893$$

. Análisis de la varianza de la regresión

Fuentes de variación	GL	CM	F	
Debido a la regresión	1	66.467,62	18.602,6	***
Desviación de la regresión	202	3,57		

. Error típico de a_1 : 0,084

. Errores de la estimación, según valores de CSB.HD.

VALORES DE CSC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
E_m	0,12	0,16	0,34	0,50	0,68	0,84
PC	8,6	11,4	22,9	34,3	45,7	57,2
E_r	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5

B) Ecuación en función de CSB.HD

. Tamaño de la muestra: 750 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 9,96 \text{ CSB.HD}$$

$$R^2 = 0,9758$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	54.785,66	30.217,9	***
Desviación de regresión	749	1,81		

. Error típico de a_1 : 0,057

. Errores de la estimación, según valores de CSB.HD.

VALORES DE CSB x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
E_m	0,08	0,12	0,22	0,34	0,46
PC	7,5	10,0	19,9	29,9	39,8
E_r	1,1	1,2	1,1	1,1	1,2

4.3.4.2. Ecuaciones de predicción en función de CBC.HD.

ZONA 1. (Vertiente Norte y Sur de la Sierra de San Pedro).

. Tamaño de la muestra: 1.807 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 10,69 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9705$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.118.131,8	59.412,6	***
Desvío de la regresión	1.806	18,8		

. Error típico de a_1 : 0,044

. Errores de la estimación, según valores de CSB.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>
E_m	0,06	0,08	0,18	0,26	0,36	0,44	0,52	0,62	0,70	0,84
PC	8,0	10,7	21,4	32,1	42,8	53,4	64,1	74,8	85,5	96,2
E_r	0,75	0,75	0,84	0,81	0,84	0,82	0,81	0,83	0,82	0,87

ZONA 2. (Zona Centro y Sur de Badajoz).

. Tamaño de la muestra: 1.083 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 8,67 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9784$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	3.366.810,2	48.946,2	***
Desvio de la regresión	1.082	68,9		

. Error típico de a_1 : 0,039

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
E_m	0,06	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,54	0,62	0,70	0,78
PC	6,5	8,7	17,3	26,0	34,7	43,4	52,0	60,7	69,4	78,0	86,7
E_r	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,89	0,89	0,89	0,90

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>
E_m	0,86	0,94	1,02	1,10	1,18	1,26	1,34	1,42	1,48	1,56
PC	95,4	104,0	112,7	121,4	130,1	138,7	147,4	156,1	164,7	173,4
E_r	0,90	0,90	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,90	0,90

ZONA 3. (Sierra de Huelva).

. Tamaño de la muestra: 539 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 9,07 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9755$$

. Análisis de la varianza de la regresión

Fuentes de variación	GL	CM	F
Debido a la regresión	1	992.550,8	21.456,6 ***
Desvío de la regresión	538	46,3	

. Error típico de a_1 : 0,062

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8
E_m	0,1	0,12	0,24	0,38	0,50	0,62	0,74	0,86	1,00
PC	6,8	9,1	18,1	27,2	36,3	45,4	54,4	63,5	72,6
E_r	1,47	1,32	1,32	1,40	1,38	1,37	1,36	1,35	1,38

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	9	10	11	12	13	14	15	16
E_m	1,12	1,24	1,36	1,48	1,62	1,74	1,86	1,98
PC	81,6	90,7	99,8	108,8	117,9	127,0	136,1	145,1
E_r	1,37	1,37	1,36	1,36	1,37	1,37	1,37	1,36

ZONA 4. (Sierras de Sevilla y Córdoba).

. Tamaño de la muestra: 651 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 12,21 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9633$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	
Debido a la regresión	1	1.443.962,0	17.045,5	***
Desvío de la regresión	650	84,7		

. Error típico de a_1 : 0,093

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

	VALORES DE CBC x HD								
	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
E_m	0,14	0,18	0,38	0,56	0,74	0,94	1,12	1,30	1,50
PC	9,2	12,2	24,4	36,3	48,8	61,1	73,3	85,5	97,7
E_r	1,52	1,48	1,56	1,53	1,52	1,54	1,53	1,52	1,54

	VALORES DE CBC x HD (continuación)					
	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>
E_m	1,64	1,88	2,06	2,24	2,44	2,62
PC	109,9	122,1	134,3	146,5	158,7	170,9
E_r	1,49	1,54	1,53	1,53	1,54	1,53

ZONA 5. (Alcornocales y Cádiz y Málaga).

. Tamaño de la muestra: 422 árboles

. Ecuación obtenida

$$PC = 13,44 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9748$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Debido a la regresión	1	1.991.081,9	16.276,4 ***
Desvio de la regresión	421	122,3	

. Error típico de a_1 : 0,105

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD.

VALORES DE CBC x HD

	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
E_m	0,16	0,22	0,42	0,64	0,84	1,06	1,26	1,48	1,68
PC	10,1	13,4	26,9	40,3	53,8	67,2	80,6	94,1	107,5
E_r	1,58	1,64	1,56	1,59	1,56	1,58	1,56	1,57	1,56

VALORES DE CBC x HD (continuación)

	<u>9</u>	<u>10</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>
E_m	1,90	2,10	2,32	2,52	2,74	2,94	3,16
PC	121,0	134,4	147,8	161,3	174,7	188,2	201,6
E_r	1,57	1,56	1,57	1,56	1,57	1,56	1,57

ZONA 6. (Cataluña).

. Tamaño de la muestra: 203 árboles

, Ecuación obtenida

$$PC = 13,94 \text{ CBC.HD}$$

$$R^2 = 0,9884$$

. Análisis de la varianza de la regresión

<u>Fuentes de variación</u>	<u>GL</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>
Debido a la regresión	1	66.407,61	17.159,1 ***
Desviación de la regresión	202	3,87	

. Error típico de a_1 : 0,11

. Errores de la estimación, según valores de CBC.HD

VALORES DE CBC x HD						
	<u>0,75</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
E_m	0,16	0,22	0,42	0,64	0,86	1,06
PC	10,5	13,9	27,9	41,8	55,8	69,7
E_r	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5

* Para facilitar la comparación de las ecuaciones obtenidas en función de CSC.HD y CBC.HD, exponemos un resumen de las mismas en el cuadro 21.

4.3.4.3. Interpretación y comentarios.

Las ecuaciones anteriores son rectas que pasan por el origen y se caracterizan porque en ellas el producto del coeficiente de forma, CF_1 o CF_2 , (según se trate de uno u otro), por PCM^2 se mantiene constante. El ajuste lo hemos realizado por el método de los mínimos cuadrados, lo que supone hacer mínima la suma de cuadrados residuales entre pesos reales y pesos estimados por el modelo predictivo que se ajusta, y asumir la homogeneidad de la varianza.

En la hipótesis de que las varianzas de los pesos (PC) fueren proporcionales a CSC.HD o CBC.HD, la estimación más conveniente -

Cuadro 21. Resumen de las ecuaciones sin término a_0 , obtenidas en función de CSC.HD y CBC.HD.

ZONA	Ecuaciones	R^2	F	CME	Sa_1
ZONA 1	PC = 9,14 CSC.HD	0,9754	76.275,6	14,8	0,03
	PC = 10,69 CBC.HD	0,9668	59.412,6	18,8	0,04
ZONA 2	PC = 7,85 CSC.HD	0,9747	51.951,6	64,9	0,03
	PC = 8,67 CBC.HD	0,9732	48.946,2	68,9	0,04
ZONA 3	PC = 9,32 CSC.HD	0,9725	22.234,8	44,7	0,06
	PC = 9,07 CBC.HD	0,9623	21.456,6	46,3	0,06
ZONA 4	PC = 10,53 CSC.HD	0,9587	17.200,0	83,9	0,08
	PC = 12,21 CBC.HD	0,9584	17.045,5	84,7	0,09
ZONA 5	PC = 11,70 CSC.HD	0,9763	19.732,1	101,7	0,08
	PC = 13,44 CBC.HD	0,9503	16.276,4	122,3	0,11
ZONA 6	PC = 11,43 CSC.HD	0,9893	18.602,6	3,57	0,08
	PC = 13,94 CBC.HD	0,9884	17.159,1	3,87	0,11
	PC = 9,96 CSB.HD	0,9758	30.217,9	1,81	0,06

del coeficiente de regresión vendría dada por el cociente:

$$a_1 = \frac{\sum PC_i}{\sum CSC.HD}$$

$$a_2 = \frac{\sum PC_i}{\sum CBC.HD}$$

según se tome CSC.HD o CBC.HD como variable independiente.

El coeficiente de regresión (a_1) estima el producto $CF_1.PCM^2$ o $CF_2.PCM^2$. Obtenido a_1 por este procedimiento la ecuación será una - recta que pasa por el centro de gravedad de los datos de la muestra, y por consiguiente empleada con los datos de dicha muestra producirá un error relativo nulo, al compensarse las desviaciones residuales positivas y negativas.

En el supuesto de que las varianzas fuesen proporcionales al cuadrado de la variable regresora, se conseguiría estabilizar dichas varianzas dividiendo los pesos por la variable regresora (PITA, 1967), lo que supone el ajuste previo de los coeficientes de regresión. En nuestro caso, en realidad, lo que ajustariamos sería el producto del - coeficiente de forma por el peso de corcho producido por metro cuadrado de superficie descorchada.

Según el método de ajuste empleado se obtienen coeficientes de regresión diferentes, cuya bondad depende de la relación entre las - varianzas de los pesos (PC) y la variable regresora. Para los datos de nuestra muestra el mejor ajuste se ha obtenido por el método de los mínimos cuadrados, lo que no excluye que en algún caso se produzca un ligero aumento de la varianza en los árboles más gruesos. Además el método de los mm.cc está informatizado en el paquete de programas BMDP - que por su gran difusión es fácil acceder a su utilización en cualquier centro de cálculo. El análisis de la varianza de la regresión y el - cálculo de los indicadores de la bondad del ajuste, R^2 y F, así como -

los errores típicos de a_1 y PC se obtienen más fácilmente que por cualquiera de los otros procedimientos.

En general en una ecuación de predicción, además del resultado final de la estimación de PC para una muestra dada, interesa conocer el grado de precisión obtenido para las diferentes categorías dimensionales del arbolado. Una ecuación equilibrada en sus errores por compensación entre los árboles delgados y gruesos puede dar resultados muy mediocres cuando se aplica a una masa muy homogénea, en la que sólo están representados individuos de un determinado tamaño y para los cuales la ecuación no predice bien (PITA, 1967). En este aspecto las ecuaciones sin término a_0 ofrecen un comportamiento más estable ya que han disminuido los errores de estimación en general para todos los valores de la variable independientemente, y en particular en la zona inicial que representa a los árboles de menor tamaño, y cuyo peso no estiman bien las ecuaciones con término a_0 .

La disminución del error tipo de la estimación es muy importante cuando se trata de un modelo predictivo, por cuanto de su valor depende la amplitud de la banda de confianza que podemos definir a uno y otro lado de la recta, para un nivel de probabilidad dado. Si para un nivel de probabilidad esa banda es más estrecha para todos los valores de la variable regresora en el modelo sin término a_0 , podemos decir que éste predice el valor medio de la variable dependiente con mayor precisión que el modelo con término a_0 . Este comportamiento de los modelos es lógico si consideramos que el modelo con término a_0 tiene dos fuentes de error debido al muestreo:

- . La debida a a_0 .
- . La debida a a_1 .

El modelo sin término a_0 tiene una sola fuente de error aleatorio debido a a_1 . Si observamos los cuadros 20 y 21 vemos que en todos los casos el error típico de a_1 es menor en el modelo sin término a_0 que

que en el que contiene dicho término, lo que justifica que el error de estimación del modelo sin término a_0 sea menor.

El cuadrado medio del error es menor en el modelo con término a_0 , y esto tiene que ser así por definición del método de ajuste de ecuaciones por mínimos cuadrados, pero la diferencia no es importante, como se observa en los cuadros 20 y 21 lo que demuestra que la bondad de los ajustes es sensiblemente igual en ambos modelos.

Los valores de F y R^2 son siempre mayores en el modelo sin término a_0 , pero estos valores no son comparables de forma directa, por cuanto están calculados a partir de valores distintos en cada modelo.

$$* \text{ Modelo } y = a_0 + a_1 x + \epsilon$$

<u>Fuentes de variación</u>	<u>Estima suma cuadrados (ESC)</u>
Debido a la regresión	$a_1^2 S_{xy} - n\bar{y}^2$
Desviación	$\sum y^2 - a_1^2 S_{xy}$
Total	$\sum y^2 - n\bar{y}^2$
$F = \frac{a_1^2 S_{xy} - n\bar{y}^2}{(\sum y^2 - a_1^2 S_{xy}) / (n-2)}$	
$R^2 = \frac{a_1^2 S_{xy} - n\bar{y}^2}{\sum y^2 - n\bar{y}^2}$	

Donde $y = PC$

$x = CSC.HD$ o $CBC.HD$, según cada caso

$$* \text{ Modelo } y = a_1 x + \epsilon$$

Fuentes de variaciónEstima suma cuadrados (ESC)

Debido a la regresión

$$a_1 S_{xy}$$

Desviación de la regresión

$$\sum y^2 - a_1 S_{xy}$$

Total

$$\sum y^2$$

$$F = \frac{a_1 S_{xy}}{(\sum y^2 - a_1 S_{xy})/n-1}$$

$$R^2 = \frac{a_1 S_{xy}}{\sum y^2}$$

Solamente en el supuesto de que a_0 tomase el valor cero o muy próximo a cero, coincidirían F y R^2 en los dos modelos. En nuestro caso concreto el hecho de que F y R^2 tomen valores muy altos en el modelo sin término a_0 indica que éste es suficientemente bueno, pero no podemos inferir de forma directa y sin hacer un análisis pormenorizado de lo que están estimando cada uno de los términos de las expresiones que proporcionan el valor de F y R^2 , que uno u otro modelo describen mejor la variación del peso de corcho en función del producto CSC.HD o CBC.HD del árbol.

Una forma sencilla y práctica de comparar dos ecuaciones de predicción es comparar los valores que toma la variable dependiente (PC) para valores iguales de la variable independiente, en cada uno de ellos. En el cuadro 22 se comparan para cada zona los valores de PC estimados por los modelos con y sin término a_0 en función de CSC.HD, y en el cuadro 23 se hace lo mismo cuando la variable independiente es CBC.HD.

Cuadro 22. Comparación de los pesos de corcho estimados por los modelos con y sin término a_0 , en función de CSC.HD.

ZONA	KILOGRAMOS DE CORCHO DE REPRODUCCION	VALORES DE LA VARIABLE CSC.HD (m ²)																
		0,5	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2,8 4,6		5,3 6,8	7,8 9,1	17,6 18,3	27,5 27,4	37,3 36,6	47,2 45,7	57,1 54,8	66,9 64,0	76,8 73,1	86,6 82,3	96,5 91,4	106,4 100,5	116,2 109,7	126,1 118,8	135,9 128,0	145,8 137,1	
2,2 3,9		4,2 5,9	6,2 7,8	14,3 15,7	22,4 23,6	30,4 31,4	38,5 39,3	46,5 47,1	54,6 55,0	62,6 62,8	70,7 70,7	78,8 78,5	86,8 86,4	94,9 94,2	102,9 102,1	111,0 109,9	119,0 117,8	
-1,1 4,2		1,2 6,2	3,5 8,3	12,8 16,6	22,1 25,0	31,3 33,3	40,6 41,6	49,8 49,9	59,1 58,2	68,4 66,6	77,6 74,9	86,9 83,2	96,1 91,5	105,4 99,8	114,7 108,2	123,9 116,5	133,2 124,8	
-0,3 5,3		2,1 7,9	5,6 10,5	17,3 21,1	28,9 31,6	40,6 42,1	52,3 52,7	64,0 63,2	75,6 73,7	87,3 84,2	99,0 94,8	110,7 105,3	122,4 115,8	134,1 126,4	145,7 136,9	157,4 147,4	169,1 158,0	
5,2 5,8		7,5 8,8	11,1 11,7	22,9 23,4	34,7 35,1	46,4 46,8	58,3 58,5	70,1 70,2	81,9 81,9	93,7 93,6	105,5 105,3	117,3 117,0	129,1 128,7	140,9 140,4	152,7 152,1	164,5 163,8	176,3 175,5	
4,4 5,7		7,6 8,6	10,7 11,4	23,3 22,9	35,9 34,3	48,5 45,7	61,1 57,2	73,7 68,6	86,3 80,0	En cada zona la 1ª línea representa los valores estimados por el modelo con término a ₀ y la 2ª sin a ₀ .								

ZONA	KILOGRAMOS DE CORCHO DE REPRODUCCION	VALORES DE LA VARIABLE CBC.HD (m ²)																
		0,5	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA 1		4,5	7,3	10,1	21,1	32,2	43,3	54,4	65,5	76,5	87,6	98,7	109,8	120,9	131,9	143,3	154,1	165,2
		5,3	8,0	10,7	21,4	32,1	42,8	53,4	64,1	74,8	85,5	96,2	106,9	117,6	128,3	139,0	149,7	160,4
ZONA 2		5,1	7,3	9,4	18,0	26,5	35,1	43,7	52,2	60,8	69,3	77,9	86,5	103,6	112,1	120,7	129,3	137,8
		4,3	6,5	8,7	17,3	26,0	34,7	43,4	52,0	60,7	69,4	78,0	86,7	95,4	104,0	112,7	121,4	130,1
ZONA 3		1,1	3,5	5,9	16,7	25,4	35,2	44,9	54,6	64,4	74,1	83,9	93,6	103,3	113,1	122,8	132,6	142,3
		4,5	6,8	9,1	18,1	27,2	36,3	45,3	54,4	63,5	72,6	81,7	90,7	99,8	108,0	117,9	127,0	136,1
ZONA 4		2,6	5,9	9,1	22,2	35,2	48,2	61,3	74,3	87,4	100,4	113,4	126,5	139,5	152,6	165,6	178,6	191,7
		6,1	9,2	12,2	24,4	36,3	48,8	61,1	73,3	85,5	97,7	109,9	122,1	134,3	146,5	158,7	170,9	183,2
ZONA 5	8,2	11,5	14,8	28,0	41,2	54,4	67,6	80,8	93,9	107,1	120,3	133,5	146,7	159,9	173,1	186,3	199,5	
	6,7	10,1	13,4	26,9	40,3	53,8	67,2	80,6	94,1	107,5	121,0	134,4	147,8	161,3	174,7	188,2	201,6	
ZONA 6	6,4	10,5	13,9	27,9	41,8	55,7	69,6	En cada zona la 1ª línea representa los valores estimados por el modelo con término a ₀ y la 2ª sin a ₀ .										
	7,0	10,5	13,9	27,9	41,8	55,8	69,7											

ZONA	KILOGRAMOS DE CORCHO DE REPRODUCCION	VALORES DE LA VARIABLE CBC.HD (m ²)																
		0,5	0,75	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ZONA 1		4,5	7,3	10,1	21,1	32,2	43,3	54,4	65,5	76,5	87,6	98,7	109,8	120,9	131,9	143,3	154,1	165,2
		5,3	8,0	10,7	21,4	32,1	42,8	53,4	64,1	74,8	85,5	96,2	106,9	117,6	128,3	139,0	149,7	160,4
ZONA 2		5,1	7,3	9,4	18,0	26,5	35,1	43,7	52,2	60,8	69,3	77,9	86,5	103,6	112,1	120,7	129,3	137,8
		4,3	6,5	8,7	17,3	26,0	34,7	43,4	52,0	60,7	69,4	78,0	86,7	95,4	104,0	112,7	121,4	130,1
ZONA 3		1,1	3,5	5,9	16,7	25,4	35,2	44,9	54,6	64,4	74,1	83,9	93,6	103,3	113,1	122,8	132,6	142,3
		4,5	6,8	9,1	18,1	27,2	36,3	45,3	54,4	63,5	72,6	81,7	90,7	99,8	108,0	117,9	127,0	136,1
ZONA 4		2,6	5,9	9,1	22,2	35,2	48,2	61,3	74,3	87,4	100,4	113,4	126,5	139,5	152,6	165,6	178,6	191,7
		6,1	9,2	12,2	24,4	36,3	48,8	61,1	73,3	85,5	97,7	109,9	122,1	134,3	146,5	158,7	170,9	183,2
ZONA 5	8,2	11,5	14,8	28,0	41,2	54,4	67,6	80,8	93,9	107,1	120,3	133,5	146,7	159,9	173,1	186,3	199,5	
	6,7	10,1	13,4	26,9	40,3	53,8	67,2	80,6	94,1	107,5	121,0	134,4	147,8	161,3	174,7	188,2	201,6	
ZONA 6	6,4	10,5	13,9	27,9	41,8	55,7	69,6	En cada zona la 1ª línea representa los valores estimados por el modelo con término a ₀ y la 2ª sin a ₀ .										
	7,0	10,5	13,9	27,9	41,8	55,8	69,7											

De la observación de los cuadros 22 y 23 se desprende que:

- . Para valores de CSC.HD o CBC.HD menores o iguales a 2 m^2 el modelo sin término a_0 proporciona valores de PC más reales que el modelo con término a_0 .
- . Para valores de la variable independiente comprendidos entre 2 y 10 m^2 , entre los cuales se encuentran la mayoría de los árboles, los valores de PC estimados son prácticamente iguales en ambos modelos.
- . Para valores de la variable independiente mayores de 10 m^2 el modelo sin término a_0 proporciona valores ligeramente inferiores que el modelo con término a_0 sin que en ningún caso el error relativo de la estimación sobrepase el 2 por 100 que puede ser considerado como muy pequeño.

Las comparaciones y observaciones hechas en este apartado, unidas a las justificaciones biológicas que se hicieron en el punto 4.3.3.3. parecen aconsejar el empleo de las ecuaciones sin término a_0 para la estima de PC en montes alcornoques.

En el anexo II, se incluyen los gráficos correspondientes a cada ecuación y los valores de PC tabulados en función de la circunferencia y la altura de descorche.

4.3.5. Ecuaciones de predicción por clases de calidad.

Dentro de cada zona ecológica la calidad productiva (PCM^2) varía considerablemente, debido a los factores de orientación, pendiente, situaciones especiales de humedad y fertilidad del suelo etc. Además, y generalmente, las masas de alcornoque no se reparten superficialmente en grandes áreas homogéneas ni en calidad ni en espesura sino, y más frecuentemente, por pequeños rodales enclavados en alguna de las situaciones especiales a que ya nos hemos referido. Esta variación de la productividad de las masas aconseja la aplicación de ecuaciones de predicción del peso de corcho en función de las calidades estacionales, si se quiere tener una precisión mayor en la estimación de producciones.

Las ecuaciones obtenidas y analizadas en los puntos anteriores están ajustadas con datos pertenecientes a una muestra que pretende ser representativa de cada zona ecológica. La calidad media que se refleja en cada ecuación así obtenida es la calidad media de toda la zona, en la que se han incluido árboles con PCM^2 muy diferentes. Esta calidad media se refleja en la ecuación a través del coeficiente de regresión a_1 .

$$PC = PCM^2 \cdot CF_1 \cdot CSC \cdot HD; \quad a_1 = PCM^2 \cdot CF_1$$

$$PC = PM^2 \cdot CF_2 \cdot CBC \cdot HD; \quad a_1 = PCM^2 \cdot CF_2$$

Como antes hemos dicho PCM^2 estima la calidad media de la zona y CF_1 y CF_2 son coeficientes de forma de la superficie descorchada, que varían con la forma del árbol y la práctica habitual de descorche que le está siendo aplicada. Si estas variaciones son importantes pueden limitar la posibilidad de obtener ecuaciones de predicción por calidades aplicables a cualquier zona ecológica. Para comprobar la variación de CF_1 y CF_2 según zonas y calidades se realizó un análisis de la varianza mediante un modelo factorial zona/calidad, no encontrándose diferencias significativas para

los valores de CF_1 y CF_2 entre zonas, aunque sí entre calidades, lo que permite obtener ajustes por calidades productivas (PCM^2) aplicables a cualquier zona ecológica. Los valores de CF_1 y CF_2 crecen a medida que decrece la calidad, es decir, los árboles en los que PCM^2 es menor tienen mayores valores de CF_1 y CF_2 . Los valores medios encontrados para cada calidad fueron los siguientes:

CALIDAD	I	II	III	IV	V
PCM^2	13,52	10,89	9,07	7,15	5,46
CF_1	0,90	0,94	0,96	1,09	1,25
CF_2	1,05	1,08	1,09	1,20	1,38

Realizada la comparación de medias por aplicación del test de Newman Keuls no se encontraron diferencias significativas al 95 por 100 entre las calidades I,II,III y IV para los valores de CF_1 y CF_2 , pero sí de éstas calidades con la calidad V. Si como hemos dicho en otro lugar, valores altos de CF_1 y CF_2 suelen corresponder a árboles sometidos a gran intensidad de descorche, este resultado parece indicar que los árboles con menor valor de PCM^2 son los que están soportando una mayor presión de descorche. Al hablar de la variación del calibre del corcho y de PCM^2 con la HD o con CD no se demostró la influencia negativa de HD o CD sobre PCM^2 , al menos para los datos de la muestra que hemos utilizado. Este hecho viene a crear más confusión en torno al tema, y demuestra una vez más la necesidad de realizar una investigación específica en la que se estudie la influencia real que la presión de descorche tiene sobre PCM^2 y el calibre del corcho (CB).

Si tenemos en cuenta que CF_1 y CF_2 no varían significativamente para una calidad dada, con independencia de la zona ecológica a que pertenezcan los datos, y la estructura de los modelos de predicción empleados, en los que entran los principales atributos que definen al árbol como productor de corcho, podemos afirmar

que no es necesario ajustar ecuaciones por calidades para cada zona independientemente y que se pueden aplicar las ecuaciones ajustadas por calidades a cualquier zona ecológica. Esto supone aceptar que todos los árboles con idéntica circunferencia, altura de descorche y producción de corcho por metro cuadrado, producen la misma cantidad de corcho, con independencia de las causas por las que dichos árboles produzcan un PCM^2 determinado, y de las circunstancias ecológicas o geográficas en las que se desarrollan.

A la hora de dividir la muestra de que disponemos según calidades tenemos dos opciones; la primera agrupando todos los árboles cuyo PCM^2 esté comprendido dentro de los límites de una determinada calidad y obtener con ellos una ecuación para cada calidad; la segunda opción consiste en aplicar el concepto de calidad a la parcela y no al árbol y dividir la muestra agrupando las parcelas en las que el valor medio de PCM^2 esté dentro de los límites de una determinada calidad y obtener con cada grupo de parcelas una ecuación de predicción por calidades. La primera opción supone considerar que todos los árboles con un PCM^2 determinado forman un grupo homogéneo, independientemente de las causas por las que un árbol dado produce se PCM^2 . Se obtienen así grupos de árboles muy homogéneos en cuanto a su PCM^2 , que nunca varía en más de 2 kg. Este intervalo de variación de 2 kg de corcho por metro cuadrado de superficie descorchada es a su vez lo suficientemente amplio y permite dividir el monte en rodales de tamaño suficiente para que sean operativos desde el punto de vista del inventario y de la aplicación de la ordenación, en los cuales la mayoría de los árboles pertenezcan a una misma clase de calidad.

La segunda opción supone considerar que todos los árboles pertenecientes a parcelas cuyo PCM^2 medio en la parcela esté dentro de un intervalo determinado forman un grupo homogéneo, independientemente de las causas por las que esa parcela dada tenga de media un PCM^2 determinado. Se obtienen así grupos de árboles menos homogéneos, en cuanto a su PCM^2 , que en el caso anterior, pues la variación

de PCM^2 será en algún caso mayor de 2 kg y el ajuste de los datos al modelo de predicción será más deficiente.

Teniendo en cuenta que la muestra de que disponemos se eligió de forma que las parcelas estuviesen localizadas en sitios de características medias dentro de cada zona, lo que hace que no dispongamos de parcelas en todas las calidades, apareciendo únicamente parcelas pertenecientes a las dos calidades dominantes en cada zona (I y II calidad en la zona 5, IV y V en la zona 2 etc), y que la variabilidad entre árboles es mayor que la variabilidad entre parcelas representadas por el valor medio de PCM^2 , parece más lógico dividir la muestra por el primer procedimiento, que nos permite aprovechar mejor los datos de que disponemos para obtener una más amplia representación por calidades. Con este criterio, las ecuaciones para cada calidad se obtienen agrupando los árboles por calidades, independientemente de la zona a que pertenezcan, atendiendo a los siguientes límites:

- I Calidad: Se incluyen todos los árboles cuyo PCM^2 sea mayor de 12.
- II Calidad: Se incluyen todos los árboles cuyo PCM^2 esté comprendido entre 10 y 12.
- III Calidad: Se incluyen todos los árboles cuyo PCM^2 esté comprendido entre 8 y 10.
- IV Calidad: Se incluyen todos los árboles cuyo PCM^2 esté comprendido entre 6 y 8.
- V Calidad: Se incluyen todos los árboles cuyo PCM^2 sea menor de 6.

En la presentación de las ecuaciones obtenidas para cada calidad seguimos el mismo orden que en los casos anteriores.

1º Las ecuaciones con CSC.HD como variable independiente.

2º Las ecuaciones con CBC.HD como variable independiente.

Omitimos aquí el análisis pormenorizado de las regresiones por considerarlo repetitivo, dando únicamente los datos para que pueda ser realizado, aunque se ha comprobado que en ningún caso el error relativo de la estimación supera el 2 por 100.

En el cuadro 24 se exponen las ecuaciones obtenidas para cada calidad, así como su coeficiente de determinación (R^2), el valor de la F de Snedecor, el número de árboles (N) utilizados en el ajuste de la ecuación, el error típico de a_1 , el PCM^2 medio de los N árboles de la muestra, el cuadrado medio del error de la regresión o desviación de la regresión (CME), y la sumatoria de las X^2 elevadas al cuadrado que, como sabemos, representa la sumatoria de los productos CSC.HD o CBC x HD elevados al cuadrado según la ecuación de que se trate.

La definición de las calidades según MONTOYA (1980) obliga a ajustar las ecuaciones con árboles cuya diferencia máxima en PCM^2 sea de 2 kg. Este intervalo no lo consideramos excesivo ya que es difícil encontrar zonas suficientemente grandes donde la variación en el PCM^2 de los árboles sea menor. El problema está en la posibilidad que existe de que en un monte dado el PCM^2 medio no coincida con el PCM^2 medio de ninguna de las calidades descritas, esta diferencia aún siendo igual o menor de 1 kg/m^2 puede ser importante en la estimación de producciones dada la estructura de los modelos o ecuaciones de predicción que utilizamos. La solución teóricamente ideal consistiría en ajustar ecuaciones para árboles comprendidos en un intervalo muy pequeño de PCM^2 , o llegar a un grado de generalidad en las ecuaciones que permita obtener una familia de ecuaciones cuyo coeficiente de regresión pueda ser calculado sencillamente para cualquier situación que pueda darse en un alcornocal. La primera solución no es posible con los datos de la muestra de que disponemos, y en cualquier caso, siempre sería excesivamente costosa. La segunda permite lograr una aproximación suficiente manejando los valores CF_1 , CF_2 y PCM^2 . La forma de proceder sería la siguiente:

CUADRO 24. Ecuaciones de predicción obtenidas según calidades.

Calidad	Ecuación	R^2	F	N	Error típico de a_1	PCM ² media	C.M.E.	ΣX_i^2
I	PC = 11,88 CSC.HD	0,9768	25.965	616	0,074	13,52	69,72	12.822,7
II	PC = 10,19 CSC.HD	0,9818	61.248	1.136	0,041	10,89	29,83	17.606,9
III	PC = 8,72 CSC.HD	0,9829	95.628	1.664	0,028	9,07	24,44	30.722,7
IV	PC = 7,79 CSC.HD	0,9781	50.854	1.142	0,034	7,15	46,27	38.730,2
V	PC = 6,83 CSC.HD	0,9711	7.188	215	0,081	5,46	51,83	7.975,6
I	PC = 13,78 CBC.HD	0,9761	22.582	554	0,092	13,52	79,61	9.461,1
II	PC = 11,71 CBC.HD	0,9818	54.472	1.011	0,052	10,89	32,99	13.110,1
III	PC = 9,78 CBC.HD	0,9811	78.282	1.507	0,035	9,07	30,04	24.566,2
IV	PC = 8,59 CBC.HD	0,9788	48.075	1.041	0,039	7,15	49,04	31.972,4
V	PC = 7,54 CBC.HD	0,9718	6.984	203	0,090	5,46	53,38	6.563,5

- . Si tenemos un monte cuyo PCM^2 está comprendido, por ejemplo, entre 8 y 10 con media próxima a 9, aplicaremos directamente la ecuación obtenida para la III calidad. De igual forma se procedería para el resto de las calidades.
- . Si el PCM^2 del monte cuya producción tratamos de evaluar oscila, por ejemplo, entre 7 y 9, con media próxima a 8 kg/m^2 , estamos en un caso intermedio entre III y IV calidad. Si aplicamos una u otra de estas ecuaciones obtenemos producciones por exceso o por defecto, y el error máximo cometido será de aproximadamente 1 kg por metro cuadrado de superficie descorchada, este error es acumulativo y puede ser importante en la determinación de producciones por hectárea, --- ya que puede variar entre un 8 a 10 por 100 para las dos primeras calidades y un 16-18 por 100 para las dos últimas. Estudiando la variación de CF_1 y CF_2 en función de PCM^2 y suponiendo que la variación entre dos calidades consecutivas es lineal podemos interpolar y obtener valores de CF_1 y CF_2 para cualquier valor de PCM^2 que deseemos. El producto de CF_1 o CF_2 obtenidos para un PCM^2 determinado por ese mismo PCM^2 será el mejor estimador posible del coeficiente de regresión a_1 . Siguiendo este procedimiento hemos calculado los valores de CF_1 , CF_2 y los coeficientes de regresión para distintos valores de PCM^2 , que coinciden con los casos más críticos y posibles, según la división de calidades adoptada.

PCM^2	CF_1	CF_2	$CF_1 \cdot PCM^2$	$CF_2 \cdot PCM^2$
12	0,926	1,067	11,11	12,80
10	0,950	1,085	9,50	10,85
8	1,032	1,151	8,26	9,21
6	1,120	1,322	6,72	7,93

Las ecuaciones a aplicar en este caso serían las siguientes:

$$PC = 11,11 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = 12,80 \text{ CBC.HD}$$

$$PC = 9,50 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = 10,85 \text{ CBC.HD}$$

$$PC = 8,26 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = 9,21 \text{ CBC.HD}$$

$$PC = 6,72 \text{ CSC.HD}$$

$$PC = 7,93 \text{ CBC.HD}$$

Para otros valores de PCM^2 obtendríamos valores diferentes de CF_1 y CF_2 , y su producto igualmente nos daría los coeficientes de regresión de las ecuaciones. Esta forma de proceder, basada en la variación de CF_1 y CF_2 , permite obtener ecuaciones para cualquier clase de calidad productiva que pueda presentarse, obviándose así las dificultades derivadas del intervalo de PCM^2 que se haya elegido para la definición de calidades. El error de estimación de estas ecuaciones no tiene por qué ser mucho mayor que el que se cometería si se ajustase una ecuación para cada monte o zona homogénea en particular, objetivo este último, que sería deseable alcanzar, pero que requiere una elevada dedicación técnica en cada monte.

4.3.6. Aplicación de las ecuaciones de predicción.

La estimación del peso de corcho producido por un monte alcornocal puede simplificarse mediante la utilización de una ecuación que exprese el peso de corcho en función de la circunferencia sobre corcho o bajo corcho y la altura de descorche obtenidas en un inventario.

La diferencia entre aplicar una ecuación para la estimación del corcho o aplicar valores modulares, aunque éstos hayan sido obtenidos de la misma muestra que ha servido para obtener la ecuación, radica en que, la ecuación traduce, o pretende traducir la ley de variación del peso de corcho en función de determinadas variables lo que permite contemplar mejor la generalidad de los casos, incluso aquellos que por cualquier causa no hayan entrado en la muestra.

La aplicación de una tabla de estimación del peso de corcho, supone que los árboles con idéntica circunferencia y la misma altura de descorche producen la misma cantidad de corcho, lo que equivale en nuestro caso, a que el producto $CF_1.PCM^2$, estimado en la ecuación por el coeficiente de regresión a_1 se mantiene constante en todo el ámbito de aplicación de la tabla. Estas imprecisiones deben ser compensadas con una tabla que estime el peso de corcho por medio de un procedimiento que ha de ser práctico, económico y lo más preciso posible. Para conseguirlo, debemos reducir y simplificar al máximo la toma de datos necesarios, manteniendo la precisión dentro de límites aceptables.

El dato más costoso de obtener es la altura de descorche por lo cual intentaremos simplificar la medida de HD lo más posible. Para ello podemos seguir alguno de los siguientes procedimientos en la obtención de datos y aplicación de la tabla:

- a) Partiendo de la hipótesis analítica que proporciona el peso de corcho en función de la circunferencia y la altura de descorche, pueden construirse tablas, agrupando los datos de la muestra por clases o intervalos de altura de descorche, y para cada una de estas clases ajustar una ecuación que proporciona el peso de corcho en función de la circunferencia normal.

$$PC = f(CSC)$$

para cada intervalo de HD

$$PC = f(CBC)$$

Dado el rango de variación de HD, que oscila generalmente entre 1 y 7 m para la mayoría de los alcornocales españoles, y que los intervalos de HD no deben ser mayores de 0,5 m, si se quiere tener una precisión razonable, el número de ecuaciones necesario para cubrir toda la población sería de 12 ecuaciones lo que complica el proceso de cálculo de la producción de corcho. Aparte de este inconveniente, la división de la muestra en 10-12 grupos, obliga a tomar

muestras de tamaño considerablemente mayor para obtener el suficiente número de individuos en aquellos grupos menos abundantes en la población. La gran ventaja de medir HD de 0,5 en 0,5 m, es que por este procedimiento la HD de cada árbol puede estimarse "a ojo" si se tiene cierta práctica en la determinación de esta variable.

Los errores relativos cometidos por este procedimiento son considerables, sobre todo en los árboles de menor tamaño, superando con frecuencia el 25 por 100 (MONTEIRO, 1958), pues 0,5 m de altura de descorche tiene relativamente poca importancia en árboles con HD mayor de 5 ó 6 m, pero su influencia es comparativamente mayor en árboles de HD comprendidas entre los 1,5 y los 3,0 m.

- b) La altura de descorche puede ser medida sin dificultad cuando es menor de 3 m ya que la altura del fuste en el alcornoque oscila entre 2,5 y 3 m. En esta parte del árbol HD puede ser medida con cierta precisión por medio de una pértiga graduada que aporta el mismo operario que mide la circunferencia en los trabajos de inventario. Las alturas superiores a 3 m suelen corresponder ya a árboles con alguna rama descorcheda, y es en estos, en los que la medición exacta de HD presenta mayor dificultad, siendo necesario en la mayoría de los casos que el operario trepe al árbol, lo cual aumenta el riesgo de accidente y encarece los cortos del inventario. Por este motivo hemos construido las tablas agrupando los árboles por clases de circunferencia de 5 en 5 cm, lo que equivale a clases diamétricas de 1,6 cm, y por clases de HD, éstas son de 10 cm para árboles con HD menor de 3 m y de 50 cm para árboles con HD mayor de 3 m. En ambos casos la HD del fuste se mide con toda precisión con la pértiga y la longitud de descorche de la rama más alta se estima con la mayor precisión posible intentando aproximar los 10 cm en árboles con HD menor de 3 m, y los 50 cm en aquellos que tienen HD mayor de 3 m. Como ya se ha dicho en otro lugar, este nivel de precisión en las estimaciones "a ojo" no es difícil

si se tiene cierta práctica en la determinación de esta variable. Por otra parte la, dificultad que presenta la medición exacta de HD cuando existen ramas descorchadas no permite en muchos casos obtener mucha mayor precisión, si no se dispone de operarios acostumbrados a trepar y moverse con facilidad por las ramas del árbol, los cuales cada vez son más difíciles de encontrar.

Las tablas así construidas expresan el peso de corcho del árbol cuya circunferencia y altura de descorche son iguales a los valores centrales de la clase a que pertenecen, y el error máximo, cometido en la determinación del peso de corcho de un árbol individual no supera el 10 por 100 en los casos extremos; esto puede comprobarse obteniendo el peso de corcho de un árbol por aplicación de la ecuación de predicción, sustituyendo en ella circunferencia y altura de descorche por sus valores reales y comparando el resultado con el obtenido en la tabla para aquella clase de circunferencia y altura de descorche a que pertenezca el árbol. Este error se compensa tanto más cuanto más árboles midamos, por lo cual el error cometido en la práctica suele ser muy similar al cometido al aplicar la ecuación de predicción a cada árbol.

Para determinar la producción de corcho por unidad de superficie (parcela, cantón, tramo, cuartel, monte), se procede exactamente igual que al aplicar las tablas de cubicación de madera en otras especies forestales. El procedimiento a seguir debe ser el siguiente:

1º En inventarios por muestreo.

- Medición de circunferencias de todos los árboles de la parcela.
- Medición de alturas de descorche de todos los árboles de la parcela, en la forma especificada anteriormente. .

- Agrupación de los árboles por clases de circunferencia y por clases de altura de descorche, cuantificando el número de árboles de cada grupo.
- Determinación del peso de corcho, como producto del número de árboles por el valor unitario de la tabla para cada grupo.
- Determinación de la producción total de la parcela, como suma del corcho producido por cada grupo.
- Determinación de la producción referida a la hectárea y a la superficie total del cantón, tramo, cuartel, monte etc..

2º En inventarios por conteo pie a pie.

- En este supuesto puede procederse de igual forma que en el caso anterior, midiendo circunferencia y altura de descorche en todos los árboles. Con esta forma de proceder se obtiene buena precisión en los resultados, pero su costo es mayor. Dependiendo de la precisión deseada y del tamaño e irregularidad de la masa inventariada, puede ser suficiente, en los inventarios por conteo pie a pie, con medir una muestra entre el 5 y el 15 por 100 de alturas de descorche. En masas con pocos árboles por hectárea y gran tamaño de éstos, la variación morfológica de la parte descorchada suele ser mayor, lo que aconseja medir un porcentaje mayor de alturas de descorche que en aquellas en las que por su mayor densidad, la altura de descorche suele ser menor y la forma de la superficie descorchada menos irregular.

Con la muestra de árboles en los que se ha medido HD, pueden establecerse valores modulares de HD por clases de circunferencia, y aplicar dichos valores a la clasificación diamétrica, de tal forma que a todos los árboles comprendidos en un intervalo de circunferencia como los que aparecen en la tabla, les asignaremos una misma altura de descorche. La precisión obtenida según este procedimiento será mayor o menor, dependiendo del tamaño

de la muestra y de la variabilidad de las alturas de descorche dentro de cada clase diamétrica.

Otra forma de proceder puede consistir en ajustar una ecuación de regresión de HD en función de la circunferencia. Las alturas de descorche correspondientes a cada clase de circunferencia se toman de las relaciones:

$$HD = f.(CBC)$$

$$HD = f.(CSC)$$

que se han ajustado previamente con la muestra de árboles en los que se ha medido HD. Este procedimiento, muy utilizado para cálculo de existencias en los inventarios forestales cuando se utilizan tablas de cubicación, puede dar buen resultado en el caso del alcornoque, siempre que el ajuste alturas circunferencias sea bueno. Nosotros hemos encontrado para grandes zonas de alcornocal coeficientes de correlación mayores de 0,8 y es de suponer que la correlación mejore para un cantón, tramo, cuartel o monte dado, en los cuales la variabilidad de los datos será menor.

5. CONSIDERACIONES SOBRE LA DENSIDAD Y PRODUCCION DE LOS MONTES ALCORNOCALES.

5.1. Introducción.

La determinación de la densidad más conveniente para la producción de corcho es tema de permanente controversia en el campo y en la bibliografía especializada. La peculiaridad del aprovechamiento silvopastoral de los montes de alcornoque ha hecho a los autores considerar una amplia gama de densidades como óptimas o aceptables, para la producción corchera, dependiendo de la mayor o menor importancia dada al aprovechamiento de pastos.

5.2. Evolución del número de pies por hectárea en función de la circunferencia normal media del rodal, en masas regulares.

En el Cuadro 25 hemos sintetizado la evolución del número de árboles por hectárea preconizado por algunos de los principales autores, para masas regulares. El criterio para la determinación del número de pies es diferente según el fin perseguido. Así LAMEY (1893) parte de la necesidad de obtener una masa con fracción de cabida cubierta (FCC) próxima a 1, y del área de incidencia o superficie de proyección de la copa (SPC) del árbol medio para cada clase diamétrica, calculando el número de árboles necesario para alcanzar la FCC pretendida. El haber tomado los datos de los alcornocales franceses de Esterel y de los alcornocales argelinos donde no existe tradición de montes adehesados justifica su hipótesis.

VIEIRA (1950) parte de la hipótesis de que la separación entre la periferia de las copas de dos árboles consecutivos al final de una entresaca o aclareo debe ser igual a la mitad del radio de la copa, para así evitar la competencia y obtener una óptima iluminación de toda la superficie foliar y como consecuencia un desarrollo vegetativo óptimo. Conocidos los valores modulares de superficie de proyección de la copa para el árbol medio de cada clase diamétrica, obtiene el número necesario en cada caso y una fracción de cabida

Cuadro 25 Evolución del número de árboles por hectárea en función de su circunferencia media en masas regulares de alcornoque según distintos autores.

[illegible]

cubierta, $FCC = 0,58$. NUNES DE MEXIA (1934) parte de la idea de obtener una $FCC = 0,383$, y en función de los valores modulares de la superficie de proyección de la copa (SPC) del árbol medio para cada clase diamétrica, obtiene el número de pies por hectárea, que él considera más adecuado, aunque admite que en masas artificiales, o en aquellas con un reparto superficial de los árboles más homogéneos, la densidad podría ser mayor. FIGUEROA REGODON (1957) y XIMENEZ DE EMBUN (1962) determinan el número de árboles por hectárea basándose en datos promedios obtenidos de proyectos de ordenación de alcornocales españoles. MONTOYA (1985) basándose en la FCC preconizada por VIEIRA, en el índice de REINEKE, y en el crecimiento diametral de los árboles según calidades de la estación obtiene el número de árboles por hectárea más conveniente para la producción de corcho. Los valores dados por VIEIRA y MONTOYA son prácticamente iguales para árboles mayores de 75 cm de circunferencia normal (CBC). En árboles menores de 75 cm de CBC, VIEIRA da valores ligeramente más altos.

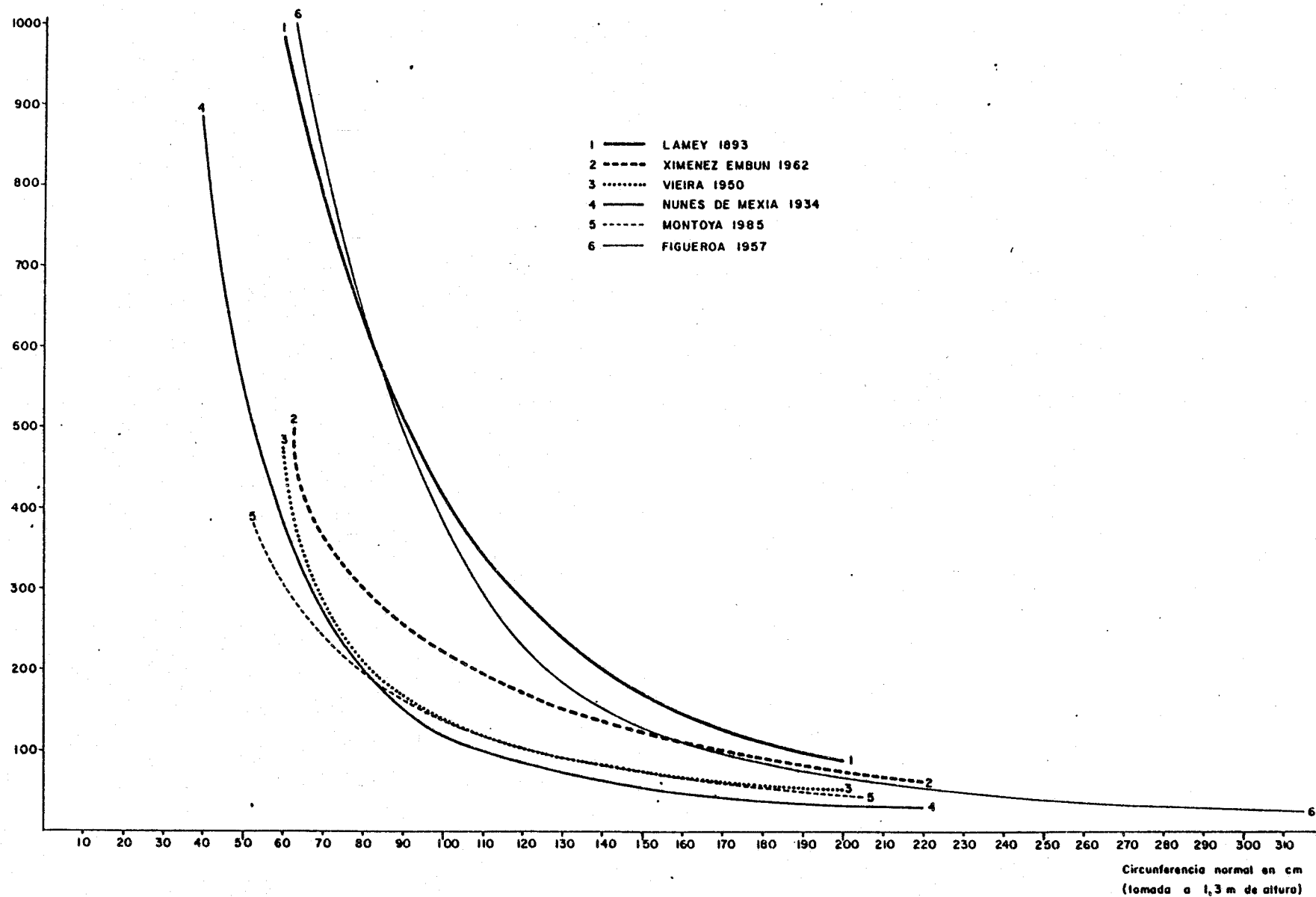
Dada la escasa información existente sobre la evolución del crecimiento en diámetro de alcornoque en función de la edad, la mayoría de los autores fijan la densidad en función de la circunferencia media del rodal, haciendo a veces vagas referencias a las edades que presumiblemente corresponderían a cada clase diamétrica, y que lógicamente serán distintas según la calidad de la estación. Por otra parte las clases diamétricas tomadas por cada autor son distintas en la mayoría de los casos, lo que crea una gran dificultad a la hora de comparar los datos.

Con el propósito de hacer comparables los diversos criterios de densidad de la masa hemos representado en el figura 3 la evolución del número de pies propuesto por cada autor.

Lógicamente el gráfico no hace más que reflejar con mayor precisión los criterios que el autor ha tenido en cuenta para determinar la densidad. Así LAMEY y FIGUEROA parten de un número elevado de árboles, lo que les permite poder realizar una

Nº de árboles

Figura 3. Variación del número teórico de pies por hectárea, según los autores que se indica.



selección (al menos fenotípica) a lo largo de la vida de la masa. Este hecho es importante ya que numerosos autores portugueses atribuyen la disminución progresiva de la calidad del corcho a una falta de selección de los árboles en las primeras edades de la masa. Por otra parte una mayor densidad inicial permite llegar a una masa adulta con una mejor repartición superficial de los árboles, lo que favorece el mejor aprovechamiento del suelo. Para estos autores el aprovechamiento de pastos ocupa un plano secundario en la producción total del alcornocal.

NUNES DE MEXIA, VIEIRA y MONTOYA, parten de una concepción silvopastoral del monte alcornocal y proponen densidades adecuadas para dehesas de alcornoque, pero que pueden resultar ligeramente bajas para montes en los que el aprovechamiento de pastos no tenga una gran importancia, y en los cuales, la densidad óptima para la producción de corcho pudiera ser ligeramente mayor, lo que permitiría bajar la altura de descorche, y por consiguiente hacer más cómoda y económica la operación de extracción del corcho. La estabilidad de las masas con menos de 50-60 árboles por hectárea puede ponerse en peligro, así como la protección del suelo, que o bien, estará invadido de matorral, o habrá que mantenerlo limpio a base de laboreos y/o desbroces, lo que repercute a la larga en su empobrecimiento y en la menor calidad tecnológica del corcho.

XIMENEZ DE EMBUN propone un número de árboles por hectárea superior en un 25 a 30% del dado por VIEIRA en masas adultas, partiendo de un número inicial similar, en el momento de la entrada en descorche de la masa. Esta evolución de la densidad parece más acorde con la problemática actual de los alcornocales en los que el cultivo de cereales ha perdido su sentido y la explotación intensiva de pastos no parece resultar económica.

5.3. Distribución diamétrica y producción de las masas irregulares.

Las masas naturales se presentan siempre bajo la forma de masa irregular, pues hacia esta forma de masa evolucionan las masas regulares si cesan en ella las intervenciones selvícolas que las originaron. Parece pues, que las masas irregulares son mas estables y fáciles de mantener en el tiempo, prestan mayor protección al suelo, utilizan la totalidad de las frutificaciones para lograr su regeneración natural, son mas resistentes a los ataques del medio (plagas, heladas, vientos, etc), su valor estético es mayor y el tratamiento selvícola que las mantiene puede ser aplicado en montes de pequeña extensión. Su mayor dificultad radica en determinar la distribución ideal de las clases diamétricas para lograr la máxima producción.

El estudio de la distribución diamétrica en esta forma de masa ha demostrado que el ritmo de disminución del número de pies de una clase diamétrica a la siguiente se produce según una razón prácticamente constante (q), basada en la ley de LICOURT y formulada matematicamente por MEYER (1952).

$$q = \frac{N_i}{N_{i+1}} = \frac{K e^{-cx_i}}{K e^{-cx_{i+1}}} = e^{c(x_{i+1}-x_i)}$$

Donde: N_i = núm. de árboles de la clase diamétrica i.

N_{i+1} = núm. de árboles de la clase diamétrica i+1.

x_i = centro de clase diamétrica elegida.

K y c = constantes características de la distribución.

Según esto q depende:

- . De el intervalo de clase diamétrica tomado ($x_{i+1}-x_i$).
- . De la especie.
- . De la calidad de la estación, en cuanto influye en el tamaño máximo que pueden alcanzar los árboles a la edad considerada como turno.

Esta distribución teórica rara vez se presenta en las masas, debido a la propia extrategia de la regeneración natural que crea, en realidad, un conjunto de masas regulares de pequeña superficie, pero que al ser consideradas en una extensión suficiente reproducen una masa irregular. Su mayor o menor parecido con la distribución ideal depende de la regularidad con que se regeneren y de la intensidad y rotación de las cortas que en ellas se realicen. La escasa o nula regeneración natural en muchas dehesas de alcornoque las va convirtiendo en masas regulares o con aspecto de regulares, al existir en ellas casi exclusivamente árboles de edad próxima y superior a la edad del turno, lo que compromete de una manera cierta el futuro y la propia existencia de estas masas a corto plazo.

Pocos han sido los autores que se han ocupado de investigar la distribución diamétrica más idónea en montes de alcornoque desde el punto de vista de la producción corchera. Nosotros vamos a comparar la distribución teórica preconizada por ALVARES, M.e. BENTES J.I.F. (1956), para alcornocales portugueses, con las obtenidas por nosotros para los alcornocales de cinco de las seis principales zonas productoras de corcho en España. Zona 1 (Vertiente Norte y sur de la Sierra de San Pedro), Zona 2 (Zona Centro y Sur de Badajoz), Zona 3 (Sierra de Huelva), Zona 4 (Sierras de Sevilla y Córdoba) y Zona 5 (Alcornocales de Cádiz y Málaga).

En estas cinco zonas, y para masas de alcornocal prácticamente puras, en las que su principal aprovechamiento es el corcho; (no consideramos las dehesas con muy baja densidad de arbolado y los montes alcornocales muy aclarados), hemos obtenido los siguientes datos. Cuadro 26.

La superficie de descorche teórica unitaria (SDT), para el árbol medio de la clase diamétrica, la hemos calculado asignando a todos los árboles la misma intensidad de descorche, $ID = 35$.

$$ID = \frac{\text{Superficie de descorche (SD) del árbol}}{\text{Superficie sección normal (SN) del árbol}}$$

Cuadro 26 Distribución del número de árboles y de la superficie de descorcha por clases de circunferencia en masas irregulares de alcornoque.

		Clases de circunferencia bajo corcho (CBC) en cm									Total por hectárea	Nº Macheros por hectárea
		< 50	51-80	81-110	111-140	141-170	171-200	201-230	231-270	> 270		
ALVARES e BENTES	N _i SDT	74 0,70	47 1,18	29 2,51	18 4,35	11 6,69	7 9,53	• 12,87	• 16,72	• 21,06	188 398,65	•
ZONA 1	N SDT SDR	12 0,70 0,81	51 1,18 1,28	50 2,51 2,84	15 4,35 4,52	4 6,69 6,70	1 9,53 9,73	• • •	• • •	• • •	133 295,62 321,33	75 a 150
ZONA 2	N SDT SDR	0,5 0,70 0,98	11 1,18 1,36	31 2,51 3,41	24 4,35 6,19	13 6,69 9,20	6 9,53 10,07	3 12,87 15,10	1 16,72 18,78	1 21,06 23,40	91 416,08 537,22	2 a 10
ZONA 3	N SDT SDR	4 0,70 0,93	20 1,18 1,31	14 2,51 2,80	18 4,35 5,18	15 6,69 7,31	6 9,53 8,98	2 12,87 12,92	0,5 16,72 16,67	0,5 21,06 21,37	88 351,42 381,23	50 a 75
ZONA 4	N SDT SDR	2 0,70 0,87	7 1,18 1,35	23 2,51 3,19	14 4,35 5,57	7 6,69 8,63	1 9,53 11,07	1 12,87 17,20	• • •	• • •	68 212,86 268,77	50 a 75
ZONA 5	N SDT SDR	7 0,70 0,70	7 1,18 0,97	26 2,51 1,79	24 4,35 4,32	11 6,69 8,06	4 9,53 11,70	2 12,87 15,89	1 16,72 18,91	1 21,06 20,64	79 358,05 368,60	10 a 50

N_i : Número de árboles por hectárea y clases de CBC según la distribución ideal propuesta por ALVARES e BENTES para alcornoques portugueses.

N : Número real de árboles por hectárea y clase de CBC calculado por nosotros en cada zona.

SDT: Superficie de descorche teórica del árbol medio de la clase aplicando ID = 35, en m².

SDR: Superficie de descorche real del árbol medio de la clase calculada por nosotros en cada zona, en m².

Nº Macheros: Número de árboles no descorchados, con circunferencia sobre bornizo mayor de 6,5 cm.

•: No tenemos datos.

Lo que equivale a asignar a cada árbol una superficie de descorche igual a 35 veces el área de su sección normal. Esta intensidad de descorche la consideramos adecuada en base a los datos de los más de 6.000 árboles de que disponemos.

La superficie de descorche real unitaria (SDR), para el árbol medio de la clase diamétrica, esta medida directamente sobre el árbol.

Para la comparación de las zonas entre sí y con la distribución diamétrica preconizada por ALVARES e BENTES (1956) hemos elegido la superficie de descorche, por ser este el parámetro de la masa más relacionado con la producción de corcho, y prácticamente independiente de la calidad de la estación. Calculada para cada clase diamétricas, es un buen indicador de la intensidad de descorche que se está aplicando según el tamaño de los árboles.

5.3.1. Interpretación y comentarios.

- . El número de árboles por hectarea es menor en todas las zonas que el preconizado como ideal por los autores portugueses, lo que pone de manifiesto una vez más la baja densidad media de los alcornocales españoles.
- . El número de árboles jóvenes, comprendido en las dos primeras clases diamétricas, es muy bajo en nuestros alcornocales, lo que nos confirma la escasa regeneración natural de estos montes.
- . En todos los casos la superficie de descorche teórica (SDT) es considerablemente menor que la superficie de descorche real (SDR) y esta diferencia disminuye en valor relativo a medida que aumenta el tamaño de los árboles, lo que nos indica que:
 - Los árboles estan sometidos en general a una intensidad o presión de descorche mayor de la considerada normal. Este hecho se manifiesta de forma especial en la Zona 2.

- Los árboles delgados soportan una presión de descorche mayor que los gruesos, excepto en la Zona 5.
- . La distribución diamétrica influye de forma importante en la superficie de descorche total por hectárea, y por consiguiente en la producción de corcho, lo que justifica la importancia que tiene la aplicación de criterios técnicos en la selvicultura de los montes alcornocales.
- . En todas las zonas se aprecia un alto desequilibrio del número de pies por clase diamétrica en comparación con la distribución normal, resultado de una regeneración natural escasa, y de la falta de aplicación de criterios técnicos en los trabajos selvícolas que se realizan en los alcornocales.
- . La superficie de descorche teórica por hectárea es menor que la que resulta de la distribución de ALVARES e BENTES, salvo en la Zona 2, que es un 4 por 100 mayor debido a un alto envejecimiento de la masa. En el resto de las zonas estas superficies son menores en los siguientes porcentajes:
 - . Zona 1 25,8% menor.
 - . Zona 3 11,8% menor.
 - . Zona 4 46,6% menor.
 - . Zona 5 10,2% menor.
- . La diferencia con la superficie de descorche real por hectárea es menor debido a que nuestras masas, están por lo general, sometidas a una intensidad de descorche excesiva, para compensar el bajo número de pies por hectárea y la caprichosa distribución del número de árboles por clases de circunferencia. En cualquier caso, y a igualdad de las restantes condiciones, la disminución de la producción de corcho es proporcional a la disminución de la superficie de descorche, lo que da una idea de la importancia de los porcentajes anteriores.

- . Aunque la calidad de la estación determina el tamaño máximo que alcanzan los árboles a la edad del turno y como consecuencia el número de árboles por clases de circunferencia para un determinado número de pies por hectárea; puede afirmarse que el mal reparto de los árboles por clases de circunferencia y la baja densidad son las causas fundamentales de que la producción sea menor de la que sería posible esperar con la aplicación de una selvicultura basada en criterios técnicos y científicos.
- . El número de árboles jóvenes que no han sido descorchados por primera vez es insuficiente, (salvo en la zona 1 Vertiente Norte y Sur de la Sierra de San Pedro), para perpetuar la distribución diamétrica ideal y permitir al silvicultor una selección de los mejores individuos en las cortas de aclareo, con la consiguiente repercusión en la mejora cualitativa de la masa.
- . La importancia de la densidad y distribución diamétrica nos parece de tal importancia en la producción cuantitativa y cualitativa de corcho, que creemos del mayor interés iniciar las investigaciones necesarias para la determinación de la densidad y la distribución del número de pies por clases de circunferencia optimas para las distintas zonas ecológicas de alcornocal.

6. CONCLUSIONES.

Por ser esta una tesis descriptiva y finalista, creemos necesario incluir en este capítulo, además de las conclusiones genuinas, las aportaciones originales que supongan un avance en el conocimiento del alcornoque.

1º Tomando como base el mapa de Subregiones fitoclimáticas de ALLUE (1966) y los datos de superficie de alcornocal proporcionados por los Servicios Forestales provinciales, se ha hecho una clasificación de las masas de *Quercus suber* L. en la que se indica su localización geográfica y el número de hectáreas que pertenecen a cada subtipo fitoclimático. Esta clasificación constituye un primer paso para la tipificación ecológica de los alcornocales y proporciona una información básica para la selección de las técnicas selvícolas más aconsejables en cada caso.

2º Los parámetros que mejor definen al alcornoque como productor de corcho son:

- Superficie de descorche.
- Altura de descorche.
- Coeficiente de descorche.
- Intensidad de descorche.
- Calibre del corcho.
- Peso total de corcho.
- Peso de corcho por m² de superficie descorchada.
- Superficie de proyección de la copa.
- Coeficiente de forma de la superficie descorchada.

En este trabajo hemos calculado el valor medio de cada uno de ellos por clases de circunferencia en una muestra de más de 6.000 árboles pertenecientes a las seis principales zonas de producción corchera. El estudio de su variación y de su significado ecológico y selvícola aporta una información indispensable para conocer las actuaciones selvícolas pasadas y determinar las futuras.

- 3º La variación de la altura de descorche en función de la circunferencia normal es bastante similar en todas las zonas hasta que HD alcanza valores de 2,5 a 3 metros. Para alturas de descorche mayores, que indican que la mayoría de los árboles están descorchados en fuste y ramas aparecen tendencias peculiares en algunas zonas que ponen de manifiesto la falta de aplicación de criterios técnicos en la selvicultura de los alcornoques.
- 4º El coeficiente de descorche medio suele ser mayor en los árboles menores de 60 cm de CBC, que en los árboles con CBC comprendida entre 60 y 75 cm. A partir de este tamaño de circunferencia el CD sube ligeramente hasta que los árboles alcanzan una CBC comprendida entre 165 y 180 cm. Para árboles mas gruesos el CD suele bajar ligeramente. Esta variación de CD no coincide con la creencia generalizada de que CD varía linealmente con la circunferencia normal.
- 5º El valor del coeficiente de descorche depende del calibre del corcho (CB) y del coeficiente de forma de la superficie descorchada (CF_2). El conocimiento de estas dependencias tiene interés cuando se trata de buscar relaciones entre CD y CB o entre CD y PCM^2 .
- 6º Se propone un nuevo indicador de la presión de descorche que esta soportando el árbol, que denominamos intensidad de descorche

(ID), y definimos como la relación entre la superficie real descorchada (SD) y el área de la sección normal del árbol (SN)

$$ID = \frac{SD}{SN}$$

7º La relación entre el coeficiente de descorche (CD) y la intensidad de descorche (ID) viene dada por la siguiente expresión:

$$CD = \frac{1}{K \cdot 4\pi \cdot CF_2} \cdot ID$$

Lo que demuestra que el coeficiente de descorche es un indicador que está ocultando la realidad biológica por la cual un árbol puede soportar una superficie descorchada que es proporcional al área de su sección normal, y que el grado de precisión conceptual de ID es mayor que el logrado por CD.

8º Se propone un nuevo indicador de la presión de descorche media de la masa (IDM), que se define como:

$$IDM = \frac{SDM}{Ab}$$

Y permite relacionar el área basimétrica con la superficie de descorche por hectárea, e incorporar así el concepto de área basimétrica, con toda la información que conlleva, a la selvicultura y a la ordenación de los alcornocales.

9º Con los datos de que disponemos no se demuestra que las mayores alturas de descorche y coeficientes de descorche del árbol tengan una influencia negativa en el calibre del corcho y en los kilogramos de corcho producidos por metro cuadrado de superficie descorchada.

10º El coeficiente de forma de la superficie descorchada definido en esta tesis permite simplificar la estimación de la superficie de descorche por clases diamétricas, con la precisión suficiente requerida para los proyectos de ordenación, utilizando valores modulares de altura de descorche y circunferencia, obtenidos de los datos del inventario.

11º Se confeccionan por primera vez para España tablas de estimación del peso de corcho producido por el árbol en función de su circunferencia sobre corcho (CSC) y bajo corcho (CBC) y su altura de descorche, para las principales zonas de producción corchera. Para la realización de estas tablas se han ensayado varios modelos de predicción, comparandose entre sí los dos mas interesantes:

$$PC = a_0 + a_1 CSC.HD$$

$$PC = a_0 + a_1 CBC.HD$$

y

$$PC = a_1 CSC.HD$$

$$PC = a_1 CBC.HD$$

El análisis e interpretación de las ecuaciones obtenidas en cada caso aconseja según nuestro criterio, el empleo del modelo sin término a_0 que predice con mayor precisión el peso de corcho.

12º Utilizando las mismas variables y el mismo modelo estadístico se han confeccionado tablas que dan el peso de corcho producido por el árbol para cinco calidades productivas distintas.

13º La comparación del número de pies y de la superficie de descorche unitaria, real y teórica, por clases diamétricas de nuestras

masas con los valores de esas mismas variables obtenidos y preconizados como ideales por ALVARES e BENTES para masas irregulares de *Quercus suber* L. en Portugal ponen de manifiesto que:

- El número de árboles por hectárea es menor en todas las zonas que el preconizado como ideal por los autores portugueses.
- El número de árboles jóvenes, comprendido en las dos primeras clases diamétricas es muy bajo en nuestros alcornocales.
- En todas las zonas se aprecia un alto desequilibrio en el número de pies por clases diamétricas en comparación con la distribución diamétrica considerada ideal.
- La superficie de descorche teórica unitaria para cada clase diamétrica es considerablemente menor que la real.
- La superficie de descorche total por hectárea, es generalmente menor que la considerada como ideal o normal.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

ALBUQUERQUE, J. de P. MANIQUE, E., 1954. Carta Ecológica de Portugal. D.G. Serv. Agrícolas. Lisboa.

ALDO MAGNOLER e ANNA CAMBINI, 1973. Crescimento radial do sobreiro e efeitos da desfolhação causada pelas larvas da *Lymantria dispar* L. e da *Malacosoma neustria* l. Bol do Instituto dos Serv. Florestais nº 413. Lisboa.

ALLUE ANDRADE J.L., 1966. Subregiones Fitoclimáticas de España. 57 pp., 2 map. I.F.I.E. Madrid.

ALVARES MAXIMO V., e BENTES J., 1956. Subsídio para a determinação da composição normal dos provamentos inequienios do sobreiro. Estudos de informação da D.G. dos Serv. F. y A. Núm. 68-D3. Lisboa.

ANONIMO., 1959. O calibre da cortica. Bol. do Instituto dos Productos Florestais. Núm. 254. Portugal.

ANONIMO., 1975. A beneficiação qualitativa da cortica num melhor ordenamento da sua exploração. Bol. do Instituto dos Productos Florestais. Núm. 438.

ANONIMO., 1978. Em defesa da subericultura portuguesa Bol. do Instituto dos Productos Florestais. Núm. 474. Portugal.

ARTIGAS P., 1907. Alcornocales e industria corchera. Imprenta Alemana. Madrid.

AZEVEDO GOMES A.M., 1957. Medição dos Arvoredos. Col. "A Terra e o Homem". Lisboa.

BARRADAS M.J., DA M. ANTUNES., 1968. Seroes con o Subericultor. Avaliaciones dos montados e de corticas. Publicacoes D.G. Ser. F y A. 243 pp. Lisboa.

BARRADAS M.J. DA M. ANTUNES. 1966. Az dez tabelas do avaliador de cortiça e de seus montados. Estudos e divulgação técnica. D.G. Serv. F y A. 87 pp. Lisboa.

BRITO DOS SANTOS J., 1959. A carta da distribuição do sobreiro em. Portugal. ¿Qual a área efectiva e actual dos nossos montados de sobro?. Bol. da J.N. cortiça núm. 248. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1960. A Subericultura nos Estados Unidos da América do Norte. bol. do Instituto das Productos Florestais núm. 266. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1963. A qualidade das cortiças amadias. Bol. J.N. Cortiça números 296, 297, 298 y 299. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1968. Problemas florestais alentejanos. Realidades actuais e perspectivas. O caso do sobreiro e da cortiça. Bol. da J.N. da Cortiça números 353, 354 y 355. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1975. Terminología corticeira Bol. do Instituto dos Productos Florestais núm. 440. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1975. Terminología corticeira Bol. do Instituto dos Productos Florestais núm. 440. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1976. O sobreiro e a Azinheira. Nueva crise da sobrevivencia. Bol. do Instituto dos Productos Florestais - Cortiça núm. 454. Portugal.

BRITO DOS SANTOS J., 1980. A cortiça amadia e os problemas da sua qualidade. Convención mundial del corcho. Madrid.

CARBONELL et al., 1983. Regresión lineal. Un enfoque conceptual y práctico. Col. Monografias I.N.I.A. nº 43

CASTEL C., 1881. Apuntes sobre la ordenación de los alcornocales. Rev. de Montes pp 17-24, 43-50, 65-69, 85-91, 113-119 y 129-136. Madrid.

COCHRAN W., 1975. Técnicas de muestreo. Compañía Editorial Continental, S.A. Mexico 22. D.F.

COHET P., 1961. Raport provisoire au gouvernement de la Tunisie Sur les aménagements bretièrs en Tunisie Expalder Technical assistance Program F.A.O., Rome núm. F.A.O./61/A 607/, pp 92.

COMPENY P., 1980. Recuperación de alcornoques deprimidos. Convención mundial del corcho. Madrid.

CORREIA C.A. PAIXAO; 1951. Constituição dos povoamentos de chene-liege. Publ. da D.G. Serv. F.A. Lisboa.

DONCEL PASCUAL J.L., 1980. Estudio sobre un nuevo método de repoblación con alcornoque en Extremadura. Convención mundial del corcho. Madrid.

DRAPER, N. SMITH H., 1966. Applied regression analysis. Ed. John Wiley.

FERREIRA H., 1984. Produção e utilização da cortiça: Situação actual e perspectivas de desenvolvimento Bol. do Instituto dos Productos Florestais - Cortiça núm. 545. Lisboa.

FIGUEROA P., 1957. Alcornocales e industria corchera. Conferencias sobre alcornoques. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.

GONZALEZ ALDAMA A., CURRAS CAYON R., 1972. Los alcornoques españoles Inédito. Archivos del Departamento de silvopascicultura y Ordenación Forestal del C.I.T. - I.N.I.A. Madrid.

GUERIN J.C., 1961. L'aménagement 1951-54 et l'avenir du chene-liege en Mamora. Rev. For. Franc. 13 (6) 1961. (424-438 + mapa).

GUERIN J.C., 1964. La mise en valeur et l'aménagement des suberaies marocaines. Rev. For. Franc. 16 (1) 1964 (4-32).

GUERREIRO M. GOMES., 1951. Previsao do peso de cortiça explorável de un montado. Pub. D.G. Serv. F. y A. Vol. XVIII, Tomo I. Lisboa.

LIESE W., GUNZERODT H. e PARAMESWARAN N. 1983. Alterações biológicas da qualidade da cortiça que afectan a sua utilização. Bol. do Instituto das Productos Forestais. Cortiça núm. 541. Lisboa.

LISSIA F., 1980. La qualite et la quantite du liege en foret. Convención mundial del corcho. Madrid.

LOMBARDERO B. y MONTERO G., 1980. Estudio comparativo de la producción de corcho con turnos de descorche de 9 y 10 años. Anales del I.N.I.A. Serie Recursos Naturales núm. 4. Madrid.

MAKAY E., 1949. Fundamento y métodos de la ordenación de montes E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.

MANGOLER A., CAMBINI Ana, 1973. Crecimiento radial do sobreiro e efeitos da desfolhação causada pelas larvas da Lymantria dispar L. e da Malacosoma neustria L. Bol. do Instituto dos produtos. Florestais nº 413.

MARCOS DE LANUZA J., 1964. Estudio sobre el corcho de "Quercus suber L.". Ministerio de Agricultura. I.F.I.E. Madrid.

MEXIA J.C., NUNES DE., 1934. Subsidios para o ordenamento dos sobreraiis. Rev. Agronómica, 22. Lisboa.

MONTEIRO ALVES A.A., 1958. Tabelas de previsao de peso de cortiça para o sobreiro nos xistos do carbónico. Bol. de J.N. da cortiça. núm. 237. Lisboa.

MONTEIRO ALVES A. e MORAIS DE MACEDO., 1961. Sobre tabelas de peso de cortiça. Bol. de J.N. da Cortiça núm. 275. Lisboa.

MONTERO G., MONTOYA J.M., 1983. Regeneración de alcornocales (*Quercus suber* L.). Bajo distintas intervenciones y diferentes áreas geográficas. Bol. do instituto dos Productos Forestais. Cortiça núm. 534. (93-105).

MONTOYA J.M., MONTERO G., 1977. Notas sobre el comportamiento del *Cistus salviaefolius* y *C. crispis* tras desbroce, laboreo, fertilización y aplicación de fitocidas. *Rev. Pastos* Vol. 2 núm. 7 (239-246).

MONTOYA J.M., 1980. Los alcornocales S.E.A. Madrid.

MONTOYA S.M., 1981. Areas potenciales y óptimas de *Quercus suber* L. en España. *Comunicaciones I.N.I.A. Serie R. Naturales* núm. 11. Madrid.

MONTOYA J.M., 1982. Selvicultura mediterránea: Consideraciones ecológico-selvícolas sobre el alcornocal y su repoblación. *Bol. Est. Central de Ecología. I.C.O.N.A.* Vol. 11, núm. 21.

MONTOYA J.M. 1983. Método para la ordenación silvopastoral. *Rev. Forêt méditerranéenne*. Tomo V, nº 1.

MONTOYA J.M., 1984. Tipificación forestal de los bosques Españoles. Los alcornocales (*Quercus suber* L.). *Bol. de la Est. Central de Ecología*, Vol. XIII, núm. 25. M.A.P.A.-I.C.O.N.A.-Madrid.

MONTOYA J.M., MONTERO G., 1984. Efectos de la roza, el laboreo y el abonado en la producción de corcho de *Quercus suber* L. *Anal del I.N.I.A. Serie Forestal*, núm. 8 - Madrid.

MONTOYA J.M., 1985. Aproximación al conocimiento del crecimiento y producción de *quercus suber* L. Según distintas calidades estacionales (Densidad de repoblación, coeficiente de descorche, inventario de ordenación y puesta en fábrica de maderos). *Bol. do Instituto deos Productos Florestais. Cortiça* núm. 557. Portugal.

PAIXAO CORREIA C.A., 1981. Aspectos subericolas a investigação ao Serviço de una subericultura renovada. Instituto dos Productos Florestais. Lisboa.

PAIXAO CORREIA C.A., 1955. Estudo sobre o sobreiro em Portugal *Bol. J.N.C.* núm. 200, 217 y 220. Lisboa.

PAIXAO CORREIA C.A., 1960. Posição actual dos estudos suberícolas. Bol. do Instituto dos Produtos Florestais, núm. 263. Portugal.

PEREIRA MACHADO D., 1938. Contribuição para o estudo do melhoramento da qualidade da cortiça D. Gral dos Serv. Florestais e Aquícolas. Lisboa.

PINTO M^a J., 1983. Custos na subericultura. Evolução dos custos das operações de poda e de falquejamento. Bol. do Instituto dos Produtos Florestaes. Cortiça, núm. 537. Lisboa.

PINTO M^a J., 1984. Custos na subericultura. Evolução do custo da operação de descorticamento. Bol. do Instituto dos Produtos Florestais. Cortiça, núm., 553. Lisboa.

PITA CARPENTER P.A., 1967. Tablas de cubicación por diámetros normales y alturas totales. I.F.I.E. M^o de Agricultura. Madrid.

ROBLES S., 1957. Ordenación de montes alcornocales. Conferencias sobre alcornocales. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.

RODRIGUES F., BARREIRA M., 1960. Repovoamento e recuperação de solos de montados de sobreiro. Bol. do Instituto dos Produtos Florestais núm. 264. Portugal.

ROSADO FERNANDES M., 1983. A produção subericola Portuguesa. Presente e futuro. Bol. do Instituto dos Produtos Florestais. Cortiça núm. 535. Lisboa.

SALAZAR SAMPAIO J., 1984. Marocos: O sobreiro e a cortiça. Bol. do Instituto dos Produtos Florestais - Cortiça núm. 543, 546.

SERVICIO FORESTAL DE CADIZ, 1980. Algunas consideraciones sobre el monte alcornocal en las provincias de Cádiz y Málaga. Convención mundial del Corcho. Madrid.

TAMES C., 1958. Los grupos principales de suelos de la España peninsular. M^o de Agricultura. Madrid.

UGARDE RUIZ DE ASSIN Isabel., 1980. Rendimiento y mejora del monte alcornocal. Convención mundial del corcho. Madrid.

VIEIRA NATIVIDADE J., 1934. contribuição para o estudo do melhoramento da qualidade D. Gral dos Serv. Florestais e Aquícolas. Lisboa.

VIEIRA NATIVIDADE J., 1950. Subericultura D. Gral. dos Serv. Florestais e Aquícolas. Lisboa.

VIEIRA NATIVIDADE J., 1957. subericultura iberica. Realidades y posibilidades. conferencias sobre alcornocales. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Madrid.

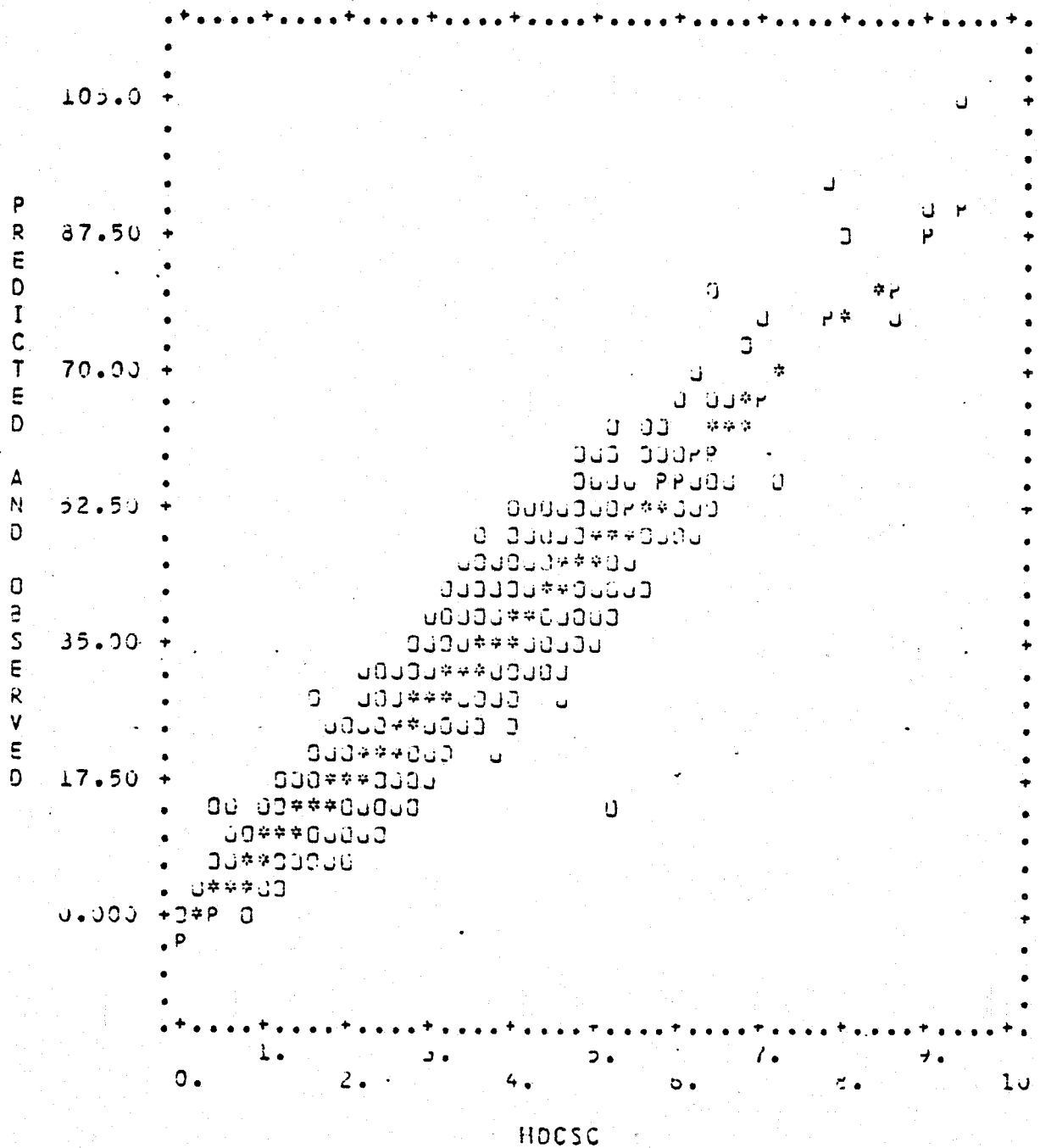
ANEXOS

ANEXO I

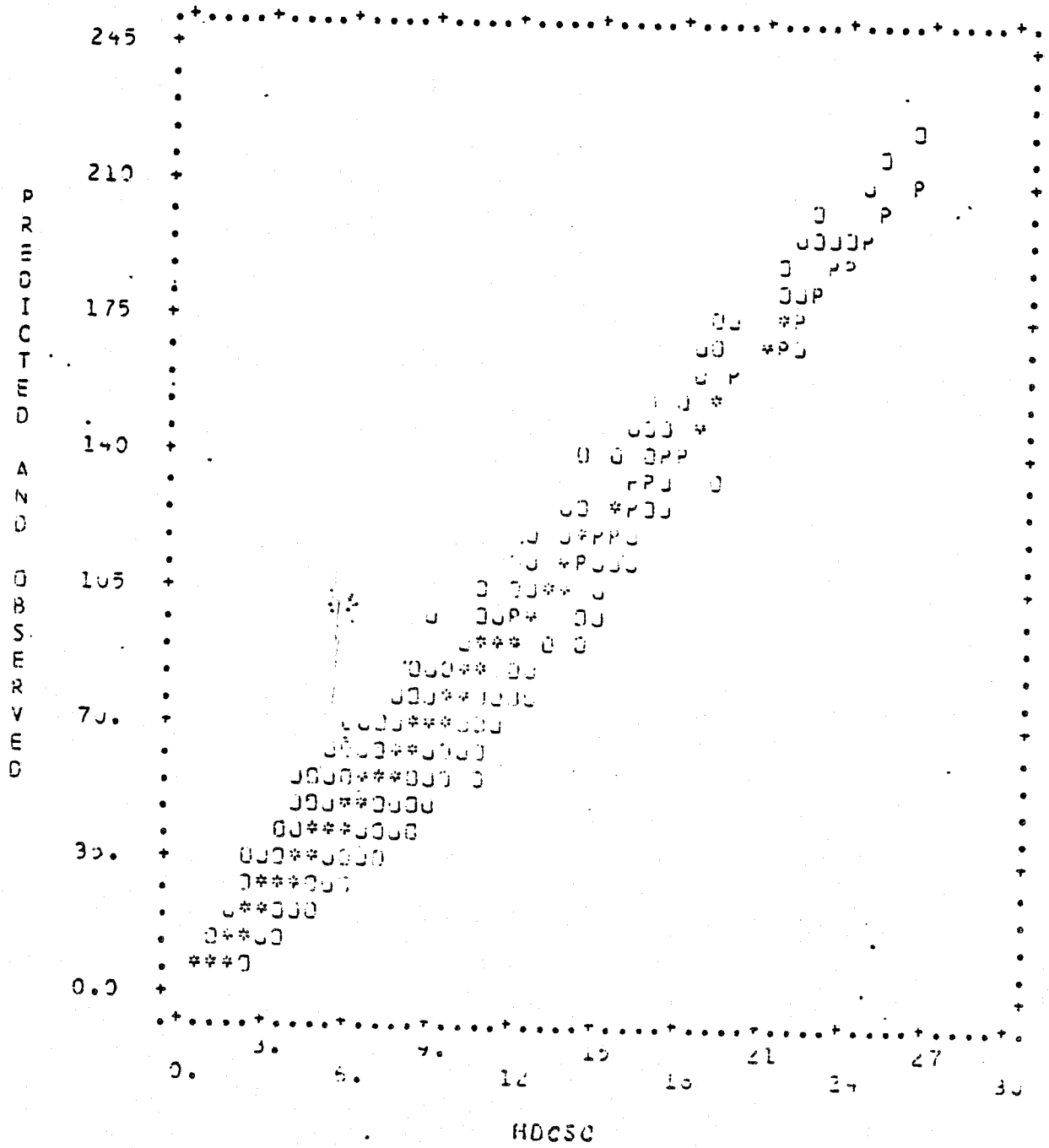
REPRESENTACIÓN GRÁFICA PARA CADA ZONA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL PESO DE CORCHO (PC) EN FUNCIÓN DEL PRODUCTO DE LAS VARIABLES CSC.HD Y CBC.HD.

1 - DISTRIBUCIÓN DEL PESO DEL CORCHO (PC) EN FUNCIÓN
DE CSC.HD.

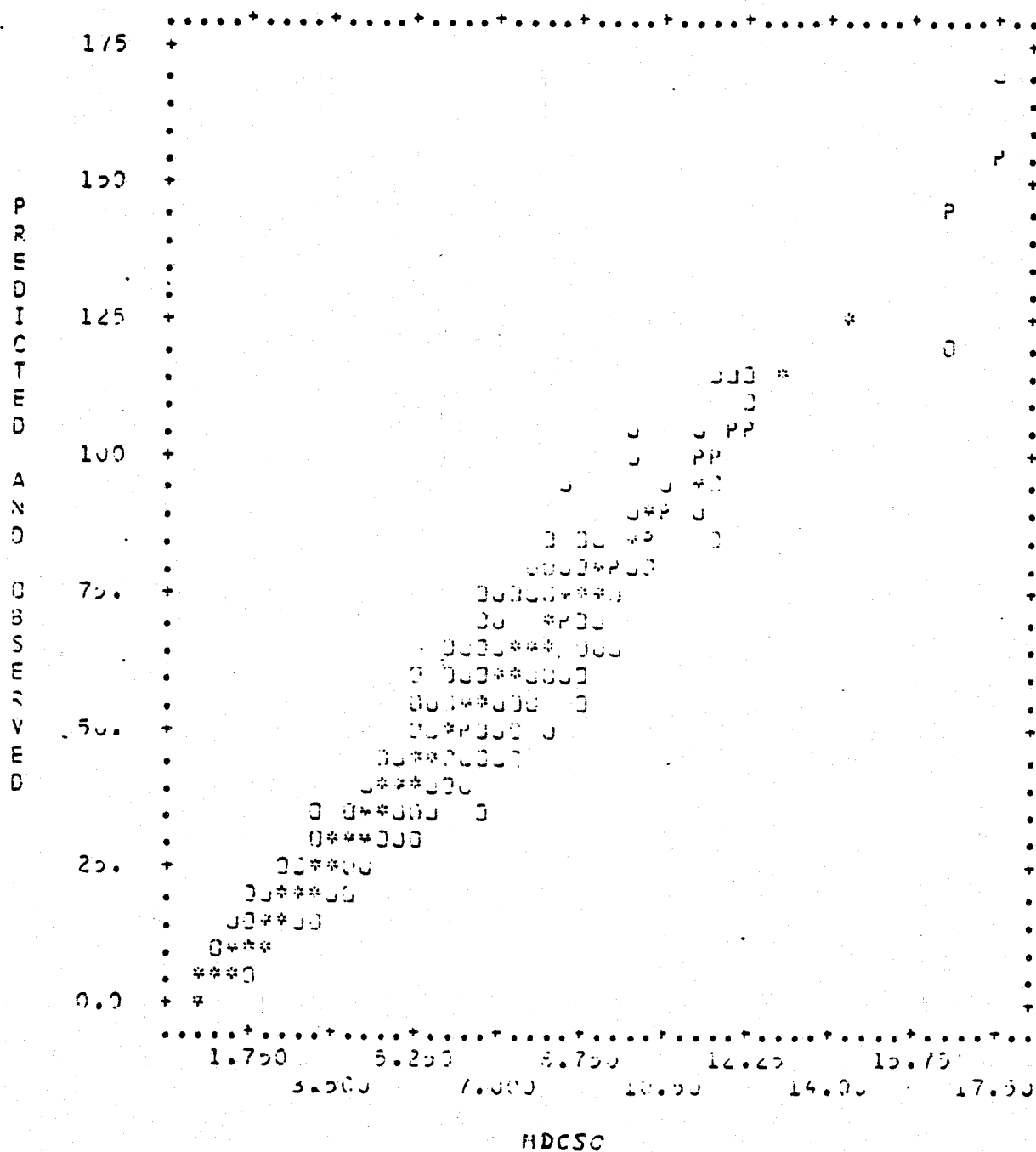
KGR=A0+41#HJ#CJC (ZONA 1)



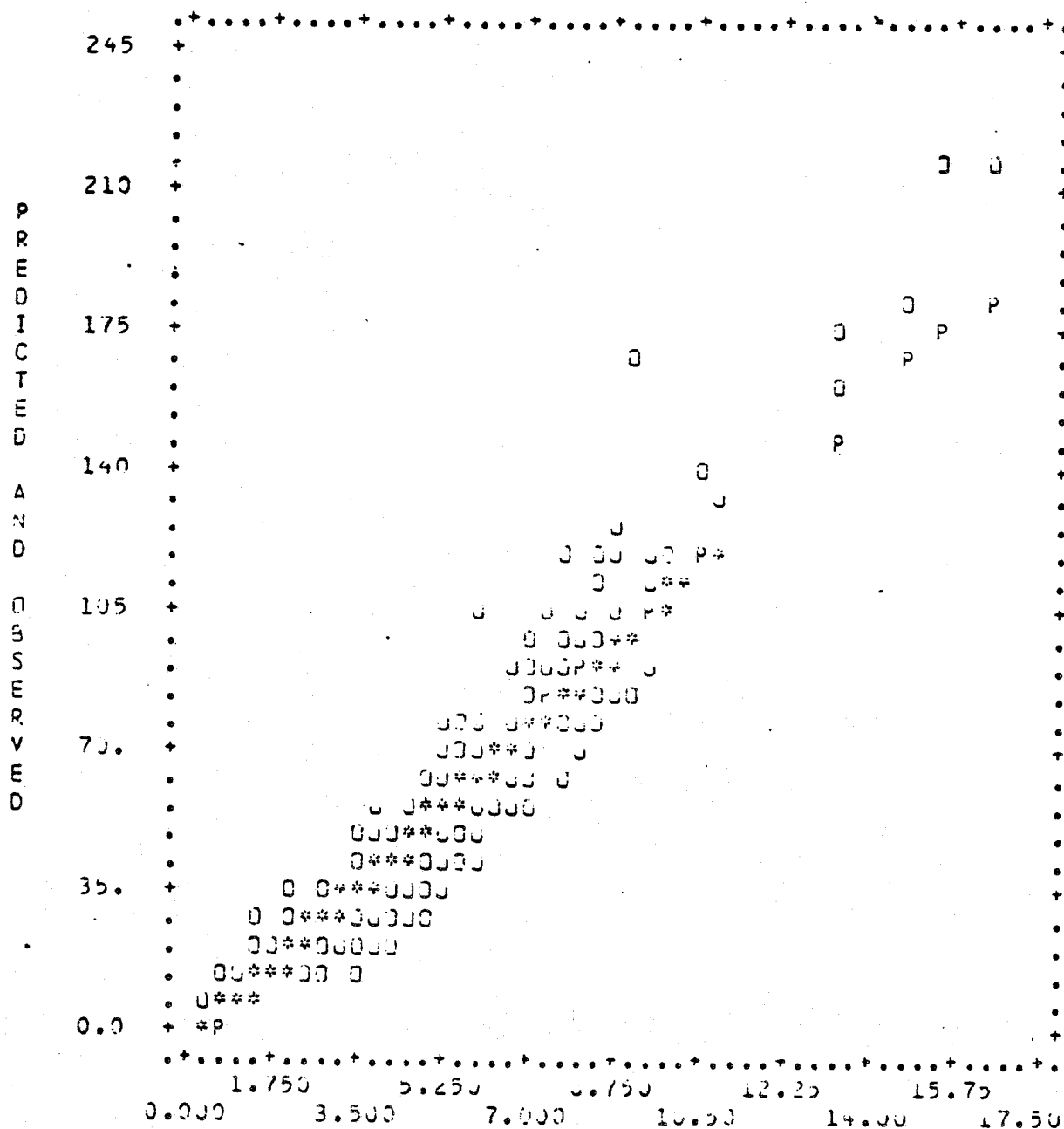
$$KGR=A0+A1*HD*CSO \text{ (ZONA 2)}$$



$$KGR = A0 + A1 * HD * C2C \quad (ZONA 3)$$

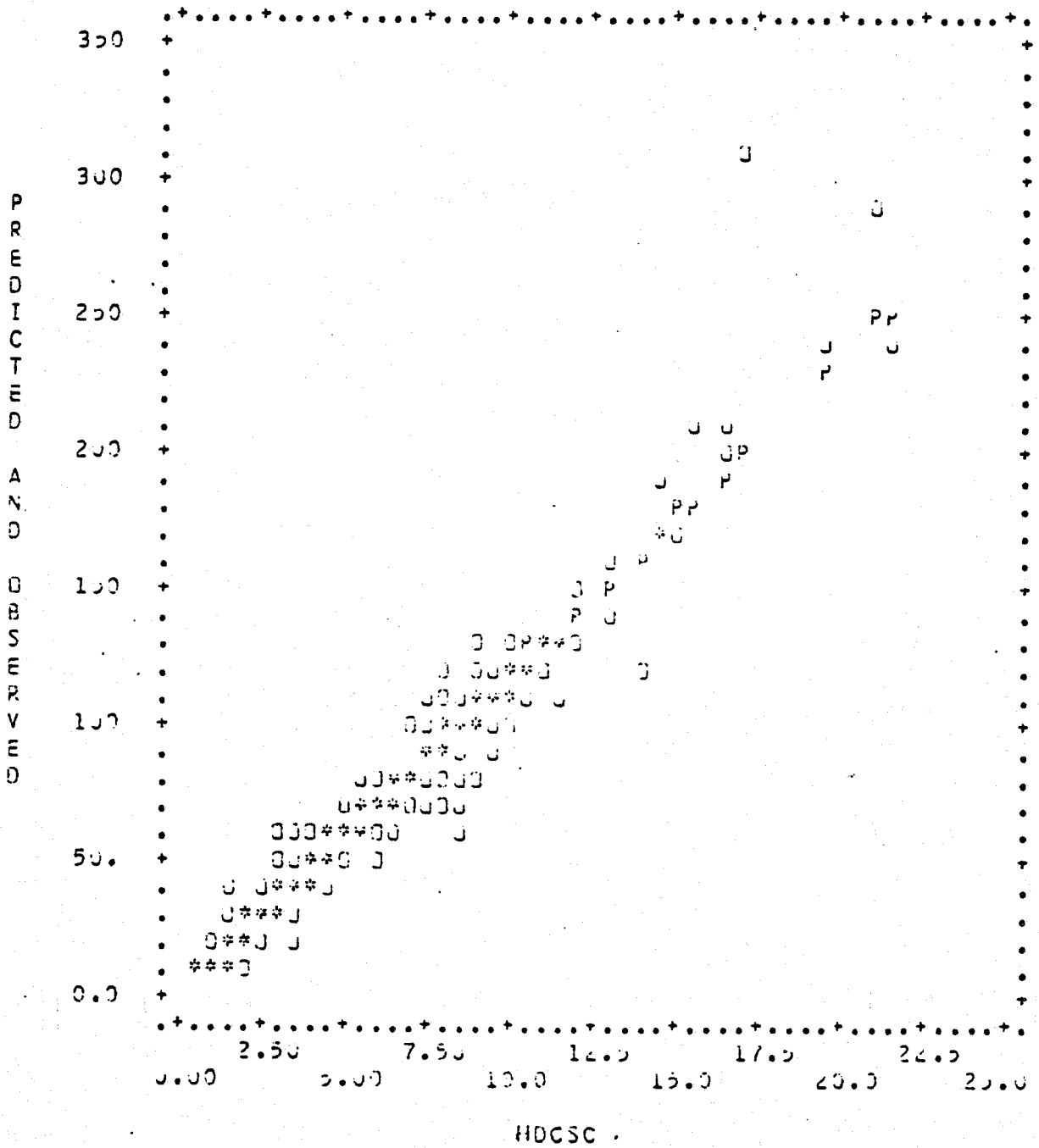


KGR=A0+A1*HD#CSC (ZONA 4)

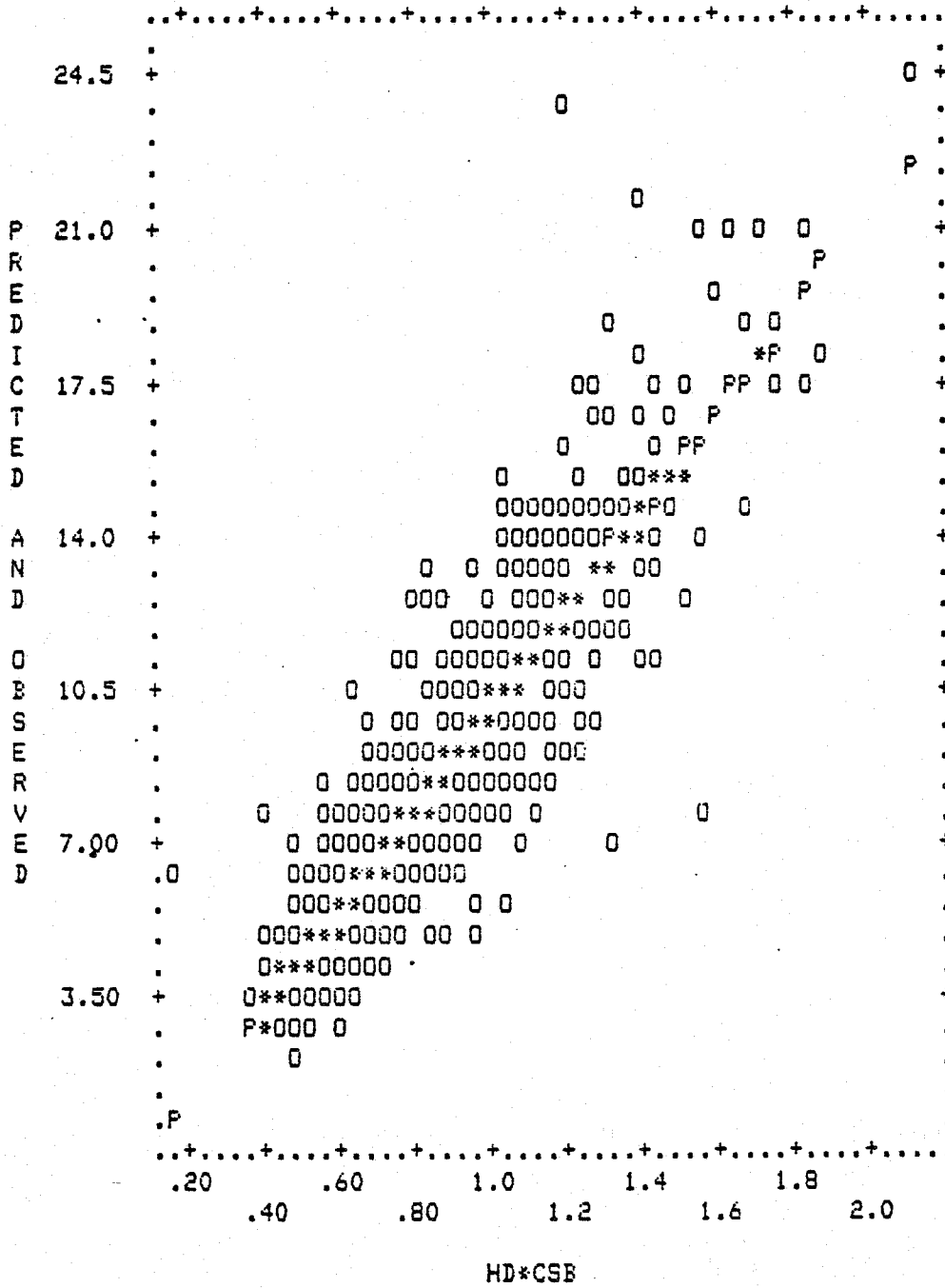


HD#CSC

$$KGR = A0 + A1 * HDSC * C5C0 \text{ (ZONA 5)}$$

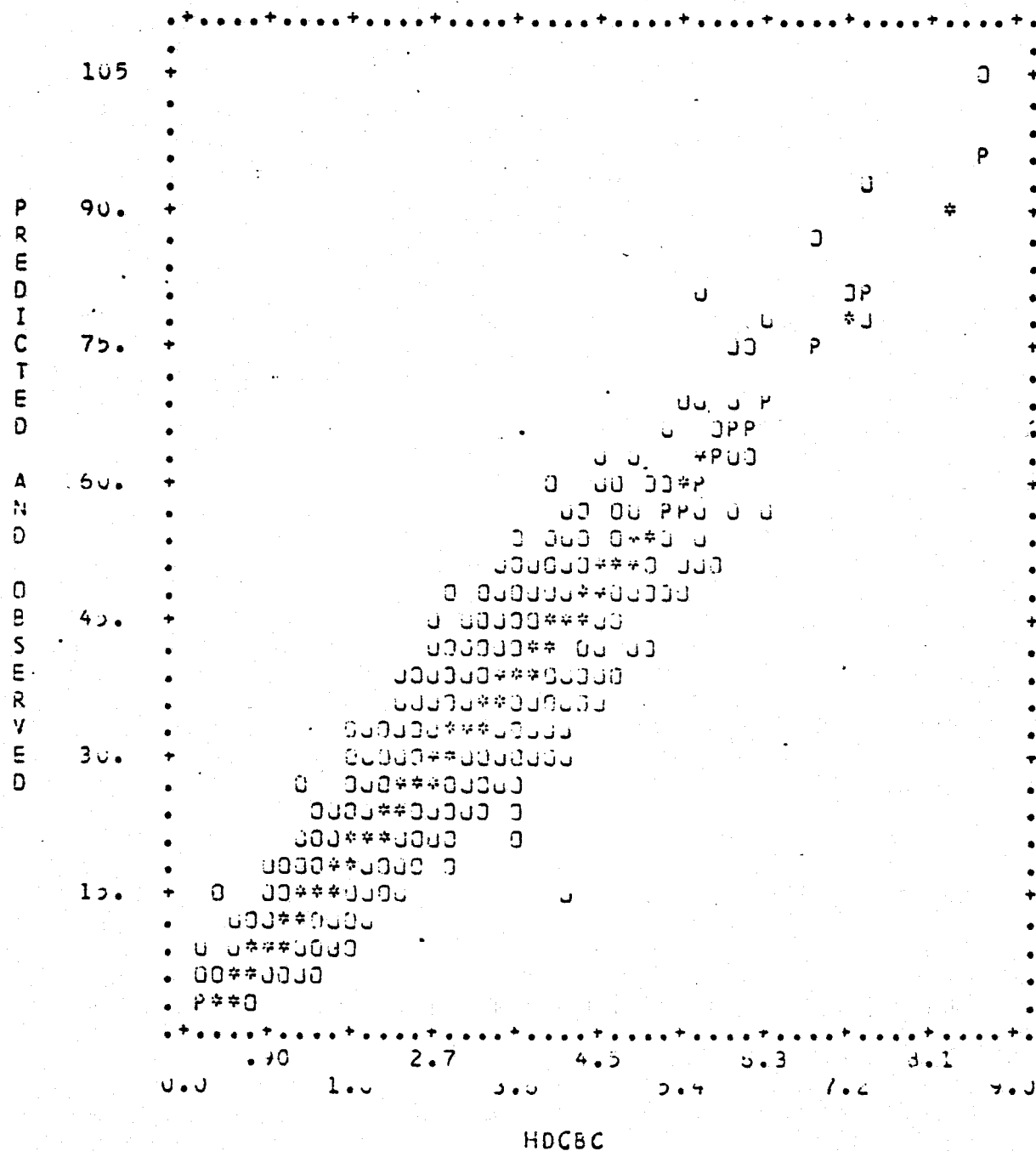


$$KGR=A0+A1*HD*CSB \text{ (ZONA 6)}$$

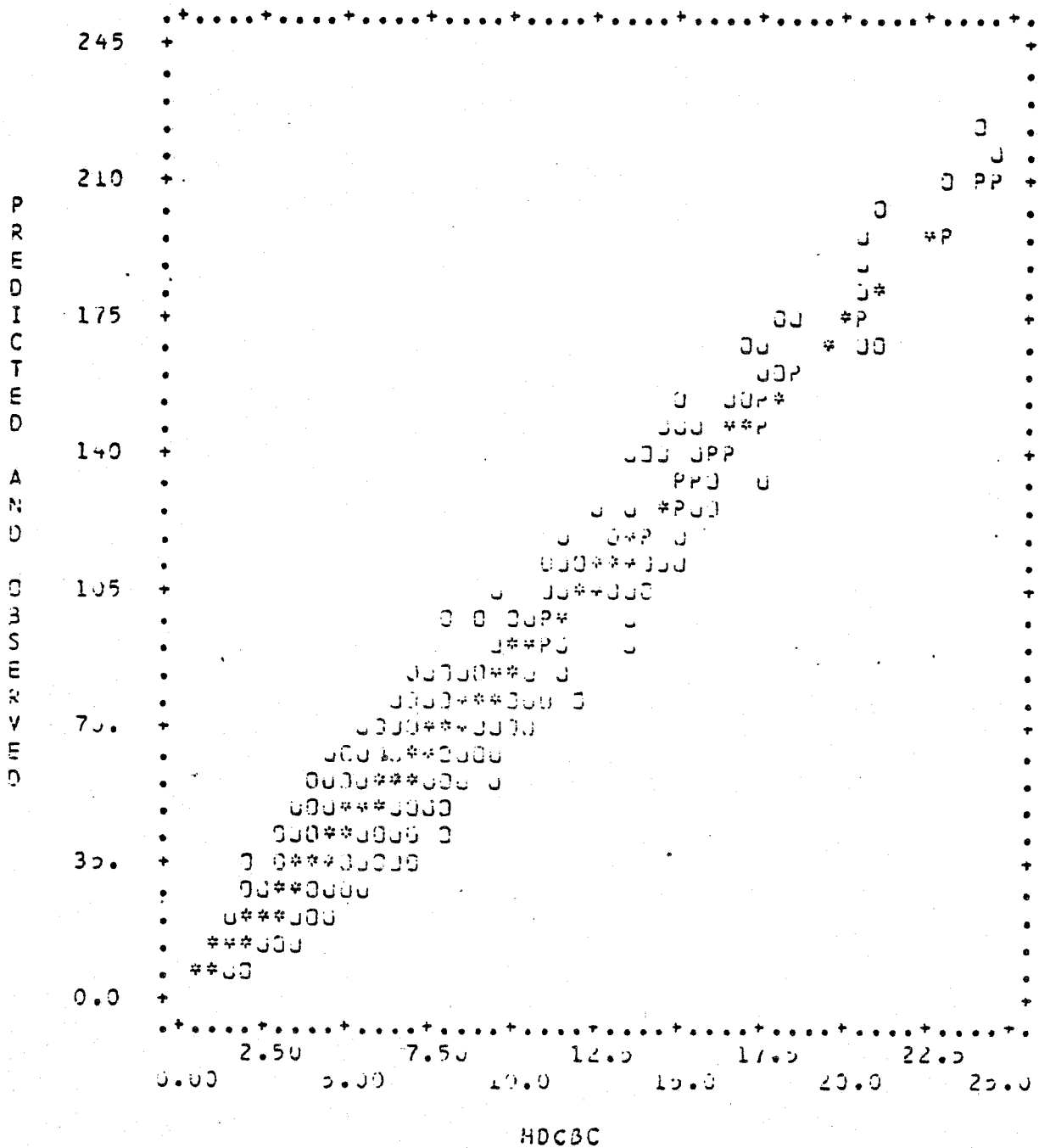


2 - DISTRIBUCIÓN DEL PESO DEL CORCHO (PC) EN
FUNCIÓN DE CBC.HD.

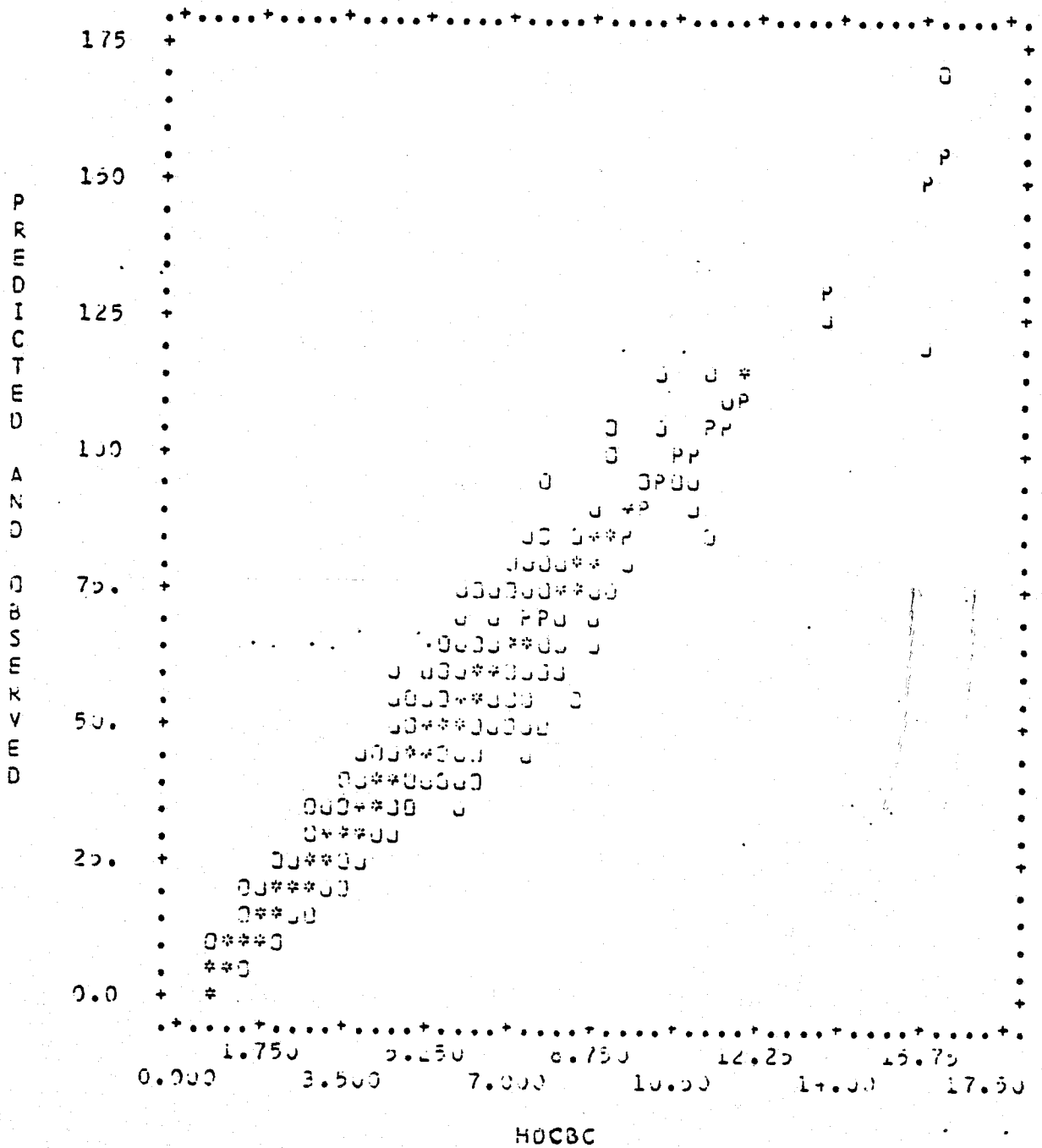
KGK=40+41≠HJ≠COC (ZONA 1)



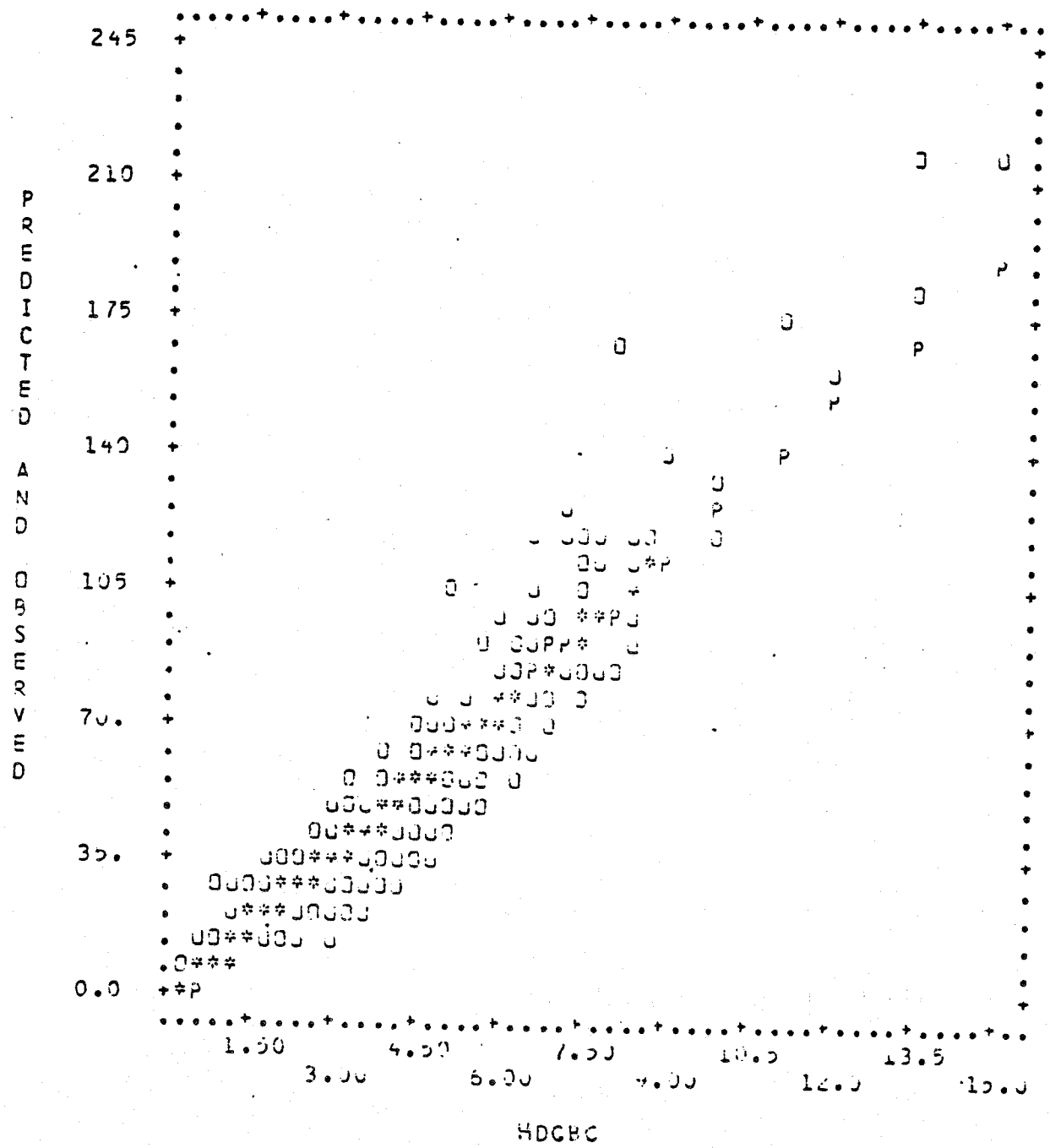
KGR=40+41+70+CBC (ZONA 2)



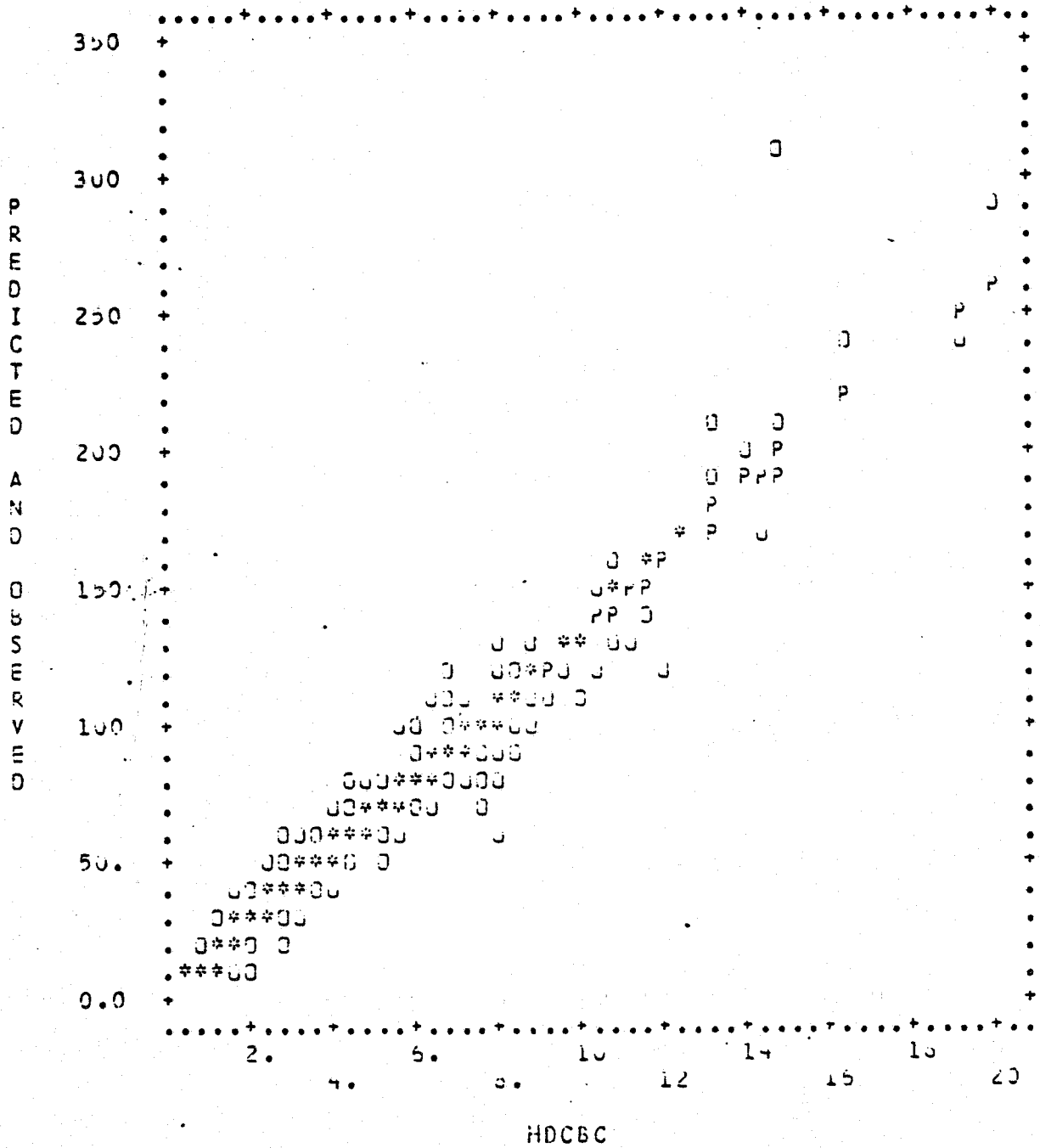
KGR=40+41*HJ#C9C (ZONA 3)



$$KGR=40+A1*HJ=CBC (ZONA 4)$$



KGR=40+41*HJ#CBC (ZONA 5)

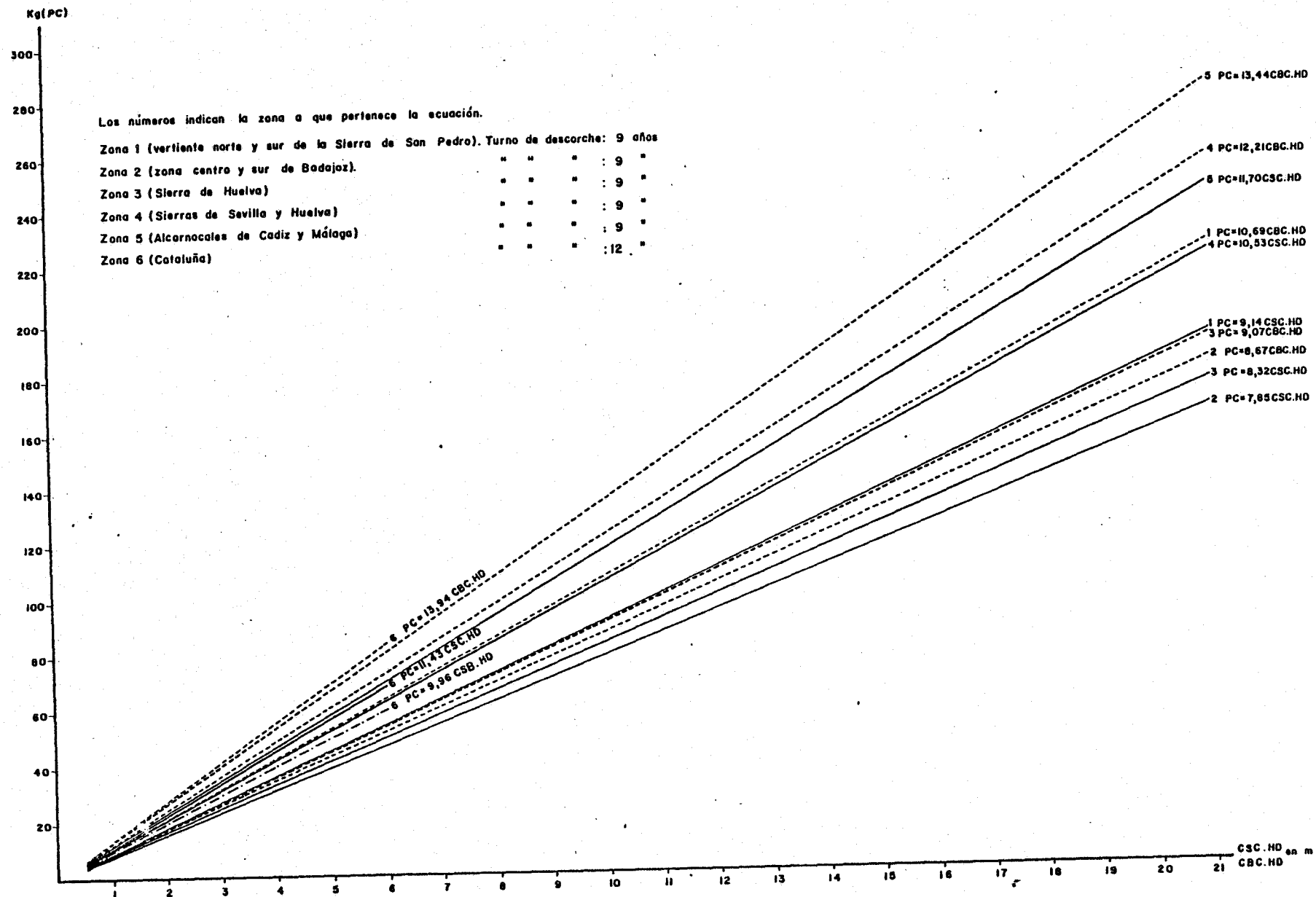


ANEXO II

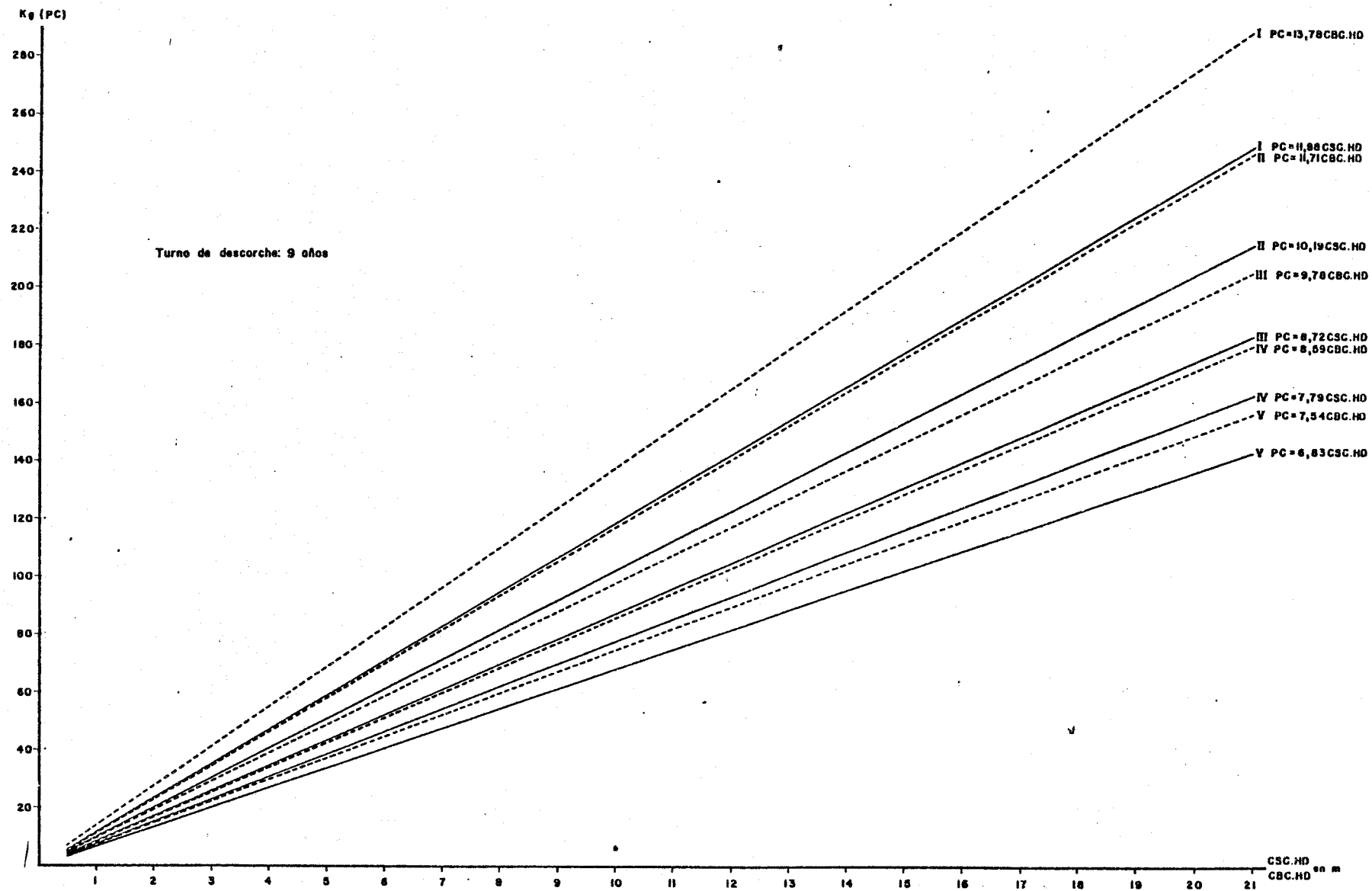
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ECUACIONES DE
PREDICCIÓN Y TABULACIÓN DE LAS MISMAS.

**1 - REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ECUACIONES DE
PREDICCIÓN OBTENIDAS PARA ZONAS Y CALIDADES**

Variación del peso de corcho de reproducción en función del producto circunferencia por altura de descorche, según zonas ecológicas



Variación del peso de corcho de reproducción en función del producto circunferencia por altura de descorche, según calidades de estación.



2 - TABULACIÓN DE LAS ECUACIONES DE PREDICCIÓN OBTENIDAS PARA ZONAS Y CALIDADES.

2.1. - TABLAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL PESO DEL CORCHO
(PC) EN FUNCION DE CSC.HD PARA CADA ZONA.

ZONA 1: (Vertientes Norte y Sur de la Sierra de San Pedro). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PG = 0,14.CSC.MD$. Turno de descorche: 9 años

CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	4.0	5.2	5.6	6.1	6.5	6.9	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.6	10.0	10.4	10.9	11.3	11.7	12.2	12.6	13.0	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9
50-55	5.3	5.9	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4
55-60	6.6	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9
60-65	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4
65-70	7.4	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9
70-75	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4
75-80	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9
80-85	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4
85-90	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9
90-95	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4
95-100	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9
100-105	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4
105-110	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9
110-115	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4
115-120	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9
120-125	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4
125-130	13.4	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9
130-135	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4
135-140	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9
140-145	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4
145-150	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9
150-155	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4
155-160	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9
160-165	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4
165-170	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9
170-175	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4
175-180	18.4	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9
180-185	18.9	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4
185-190	19.4	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9
190-195	19.9	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4
195-200	20.4	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9
200-205	20.9	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4
205-210	21.4	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9
210-215	21.9	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9	35.4
215-220	22.4	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9	35.4	35.9
220-225	22.9	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9	35.4	35.9	36.4
225-230	23.4	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9	35.4	35.9	36.4	36.9
230-235	23.9	24.4	24.9	25.4	25.9	26.4	26.9	27.4	27.9	28.4	28.9	29.4	29.9	30.4	30.9	31.4	31.9	32.4	32.9	33.4	33.9	34.4	34.9	35.4	35.9	36.4	36.9	37.4

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 2. (Zona Centro y Sur de Badajoz). ESPECIE: *Quecus subae L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PO = 7,85.CSC.MD.$ Turno de descorche: 9 años.

CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	4.1	4.5	4.8	5.2	5.6	6.0	6.3	6.7	7.1	7.5	7.8	8.2	8.6	8.9	9.3	9.7	10.1	10.4	10.8	11.2	13.1	14.9	16.8	18.6	20.5	22.4	24.2	26.1
50-55	4.5	4.9	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	12.0	12.4	14.4	16.3	18.5	20.6	22.7	24.7	26.8	28.8
55-60	5.0	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0	9.5	9.9	10.4	10.9	11.3	11.7	12.2	12.6	13.1	13.5	15.6	18.1	20.3	22.6	24.8	27.1	29.3	31.6
60-65	5.4	5.9	6.4	6.9	7.4	7.8	8.3	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.2	13.7	14.2	14.7	17.2	19.6	22.1	24.5	27.0	29.4	31.9	34.3
65-70	5.8	6.4	6.9	7.4	7.9	8.5	9.0	9.5	10.1	10.6	11.1	11.7	12.2	12.7	13.2	13.8	14.3	14.8	15.4	15.9	18.5	21.2	23.8	26.5	29.1	31.8	34.4	37.1
70-75	6.3	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1	9.7	10.2	10.8	11.4	12.0	12.5	13.1	13.7	14.2	14.8	15.4	15.9	16.5	17.1	19.9	22.8	25.6	28.5	31.1	34.1	37.0	39.8
75-80	6.7	7.3	7.9	8.5	9.1	9.7	10.3	11.0	11.6	12.2	12.8	13.4	14.0	14.6	15.2	15.8	16.4	17.0	17.6	18.3	21.3	24.3	27.4	30.4	33.5	36.5	39.5	42.6
80-85	7.1	7.8	8.4	9.1	9.7	10.4	11.0	11.7	12.3	13.0	13.6	14.2	14.9	15.5	16.2	16.8	17.5	18.1	18.8	19.4	22.7	25.9	29.1	32.4	35.6	38.9	42.1	45.3
85-90	7.6	8.2	8.9	9.6	10.3	11.0	11.7	12.4	13.1	13.7	14.4	15.1	15.8	16.5	17.2	17.9	18.5	19.2	19.9	20.6	24.2	27.5	30.9	34.3	37.6	41.2	44.6	48.1
90-95	8.0	8.7	9.4	10.2	10.9	11.6	12.3	13.1	13.8	14.5	15.2	16.0	16.7	17.4	18.2	18.9	19.6	20.3	21.1	21.8	25.6	29.0	32.4	35.8	39.2	42.7	46.1	49.6
95-100	8.4	9.2	9.9	10.7	11.5	12.2	13.0	13.8	14.5	15.3	16.1	16.8	17.6	18.4	19.1	19.9	20.7	21.4	22.2	23.0	26.9	30.4	33.9	37.3	40.8	44.3	47.7	51.2
100-105	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.7	14.5	15.3	16.1	16.9	17.7	18.5	19.3	20.1	20.9	21.7	22.5	23.3	24.1	28.2	31.7	35.2	38.7	42.1	45.6	49.1	52.6
105-110	9.3	10.1	11.0	11.8	12.7	13.5	14.3	15.2	16.0	16.9	17.7	18.6	19.4	20.3	21.1	21.9	22.8	23.6	24.5	25.3	29.5	33.0	36.5	40.0	43.5	47.0	50.5	54.0
110-115	9.7	10.6	11.5	12.4	13.2	14.1	15.0	15.9	16.8	17.7	18.6	19.5	20.3	21.2	22.1	23.0	23.8	24.7	25.6	26.5	30.8	34.3	37.8	41.3	44.8	48.3	51.8	55.3
115-120	10.1	11.1	12.0	12.9	13.8	14.7	15.6	16.5	17.5	18.4	19.4	20.3	21.2	22.1	23.1	24.0	24.9	25.8	26.7	27.7	32.1	35.6	39.1	42.6	46.1	49.6	53.1	56.6
120-125	10.6	11.6	12.5	13.5	14.4	15.4	16.3	17.3	18.3	19.2	20.2	21.2	22.1	23.1	24.0	25.0	26.0	26.9	27.9	28.8	33.3	36.8	40.3	43.8	47.3	50.8	54.3	57.8
125-130	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	34.5	38.0	41.5	45.0	48.5	52.0	55.5	59.0
130-135	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.4	17.4	18.4	19.4	20.4	21.4	22.4	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4	34.9	38.4	41.9	45.4	48.9	52.4	55.9	59.4
135-140	11.9	12.9	14.0	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	35.6	39.1	42.6	46.1	49.6	53.1	56.6	60.1
140-145	12.3	13.4	14.5	15.6	16.6	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	36.1	39.6	43.1	46.6	50.1	53.6	57.1	60.6
145-150	12.7	13.8	14.9	16.0	17.1	18.1	19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	36.6	40.1	43.6	47.1	50.6	54.1	57.6	61.1
150-155	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.6	37.1	40.6	44.1	47.6	51.1	54.6	58.1	61.6
155-160	13.6	14.7	15.8	16.9	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	37.6	41.1	44.6	48.1	51.6	55.1	58.6	62.1
160-165	14.0	15.1	16.2	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	37.7	41.2	44.7	48.2	51.7	55.2	58.7	62.2
165-170	14.5	15.6	16.7	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8	32.8	33.8	38.2	41.7	45.2	48.7	52.2	55.7	59.2	62.7
170-175	14.9	16.0	17.1	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	31.2	32.2	33.2	34.2	38.6	42.1	45.6	49.1	52.6	56.1	59.6	63.1
175-180	15.3	16.4	17.5	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.6	33.6	34.6	39.0	42.5	46.0	49.5	53.0	56.5	60.0	63.5
180-185	15.8	16.9	18.0	19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	39.5	43.0	46.5	50.0	53.5	57.0	60.5	64.0
185-190	16.2	17.3	18.4	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	40.0	43.5	47.0	50.5	54.0	57.5	61.0	64.5
190-195	16.6	17.7	18.8	19.9	20.9	21.9	22.9	23.9	24.9	25.9	26.9	27.9	28.9	29.9	30.9	31.9	32.9	33.9	34.9	35.9	40.4	43.9	47.4	50.9	54.4	57.9	61.4	64.9
195-200	17.1	18.2	19.3	20.4	21.4	22.4	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4	31.4	32.4	33.4	34.4	35.4	36.4	40.9	44.4	47.9	51.4	54.9	58.4	61.9	65.4
200-205	17.5	18.6	19.7	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	29.8	30.8	31.8	32.8	33.8	34.8	35.8	36.8	41.4	44.9	48.4	51.9	55.4	58.9	62.4	65.9
205-210	17.9	19.0	20.1	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	31.2	32.2	33.2	34.2	35.2	36.2	37.2	41.9	45.4	48.9	52.4	55.9	59.4	62.9	66.4
210-215	18.3	19.4	20.5	21.6	22.6	23.6	24.6	25.6	26.6	27.6	28.6	29.6	30.6	31.6	32.6	33.6	34.6	35.6	36.6	37.6	42.4	45.9	49.4	52.9	56.4	59.9	63.4	66.9
215-220	18.7	19.8	20.9	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	31.0	32.0	33.0	34.0	35.0	36.0	37.0	38.0	42.9	46.4	49.9	53.4	56.9	60.4	63.9	67.4
220-225	19.2	20.3	21.4	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	43.4	46.9	50.4	53.9	57.4	60.9	64.4	67.9
225-230	19.6	20.7	21.8	22.9	23.9	24.9	25.9	26.9	27.9	28.9	29.9	30.9	31.9	32.9	33.9	34.9	35.9	36.9	37.9	38.9	43.9	47.4	50.9	54.4	57.9	61.4	64.9	68.4
230-235	20.1	21.2	22.3	23.4	24.4	25.4	26.4	27.4	28.4	29.4	30.4	31.42.																

ZONA 3. (Sierra de Huerva). ESPECIE: *Quercus suber L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PG = 8,32.CSG.MD$. Turno de descorche: 9 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E																														
CSG.		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	
CLASSE DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	45-50	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.7	13.1	13.5	13.9	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	
	50-55	4.3	5.2	5.7	6.1	6.5	7.0	7.4	7.9	8.3	8.7	9.2	9.6	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8	12.2	12.7	13.1	13.5	13.9	14.3	14.7	15.1	15.5	15.9	16.3	16.7	17.1	
	55-60	5.3	5.7	6.2	6.7	7.2	7.7	8.1	8.5	9.0	9.4	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	
	60-65	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.3	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.8	14.3	14.8	15.3	15.8	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3	18.8	19.3	19.8	20.3	
	65-70	6.2	6.7	7.3	7.9	8.4	9.0	9.5	10.1	10.7	11.2	11.8	12.4	12.9	13.5	14.0	14.6	15.2	15.7	16.3	16.8	17.4	17.9	18.5	19.0	19.6	20.1	20.7	21.2	21.8	22.3	
	70-75	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1	12.7	13.3	13.9	14.5	15.1	15.7	16.3	16.9	17.5	18.1	18.7	19.3	19.9	20.5	21.1	21.7	22.3	22.9	23.5	24.1	
	75-80	7.1	7.7	8.3	9.0	9.7	10.3	11.0	11.6	12.3	12.9	13.5	14.2	14.8	15.5	16.1	16.8	17.4	18.1	18.7	19.3	20.0	20.6	21.3	21.9	22.6	23.2	23.9	24.5	25.2	25.8	
	80-85	7.6	8.2	8.9	9.6	10.3	11.0	11.7	12.4	13.0	13.7	14.4	15.1	15.8	16.5	17.2	17.8	18.5	19.2	19.9	20.6	21.3	22.0	22.7	23.4	24.1	24.8	25.5	26.2	26.9	27.6	
	85-90	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7	11.4	12.1	12.8	13.5	14.2	14.9	15.6	16.3	17.0	17.7	18.4	19.1	19.8	20.5	21.2	21.9	22.6	23.3	24.0	24.7	25.4	26.1	26.8	27.5	28.2	
	90-95	8.5	9.2	10.0	10.7	11.5	12.2	13.0	13.7	14.5	15.2	16.0	16.7	17.5	18.2	19.0	19.7	20.5	21.2	22.0	22.7	23.5	24.2	25.0	25.7	26.5	27.2	28.0	28.7	29.5	30.2	
	95-100	9.0	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.6	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0	24.8	25.6	26.4	27.2	28.0	28.8	29.6	30.4	31.2	32.0	
	100-105	9.4	10.2	11.1	11.9	12.8	13.6	14.5	15.3	16.2	17.1	17.9	18.8	19.6	20.5	21.3	22.2	23.0	23.9	24.7	25.6	26.4	27.3	28.1	29.0	29.8	30.7	31.5	32.4	33.2	34.1	
	105-110	9.8	10.7	11.6	12.5	13.4	14.3	15.2	16.1	17.0	17.9	18.8	19.7	20.6	21.5	22.4	23.3	24.1	25.0	25.9	26.8	27.7	28.6	29.5	30.4	31.3	32.2	33.1	34.0	34.9	35.8	
	110-115	10.3	11.2	12.2	13.1	14.0	15.0	15.9	16.8	17.8	18.7	19.7	20.6	21.5	22.5	23.4	24.3	25.3	26.2	27.1	28.1	29.0	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.7	35.7	36.6	37.6	
	115-120	10.8	11.7	12.7	13.7	14.7	15.6	16.6	17.6	18.6	19.6	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5	36.5	37.5	38.5	39.5	
	120-125	11.2	12.2	13.2	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.4	20.4	21.4	22.4	23.4	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.6	30.6	31.7	32.7	33.7	34.8	35.8	36.9	37.9	39.0	40.0	41.1	
	125-130	11.7	12.7	13.8	14.9	15.9	17.0	18.0	19.1	20.2	21.2	22.3	23.3	24.4	25.5	26.5	27.6	28.6	29.7	30.8	31.9	33.0	34.1	35.1	36.2	37.3	38.4	39.5	40.6	41.7	42.8	
	130-135	12.1	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0	23.1	24.2	25.3	26.4	27.5	28.6	29.7	30.8	31.9	33.1	34.2	35.3	36.4	37.5	38.6	39.7	40.8	41.9	43.0	44.1	
	135-140	12.6	13.7	14.9	16.0	17.1	18.2	19.3	20.4	21.5	22.6	23.7	24.8	25.9	27.0	28.1	29.2	30.3	31.4	32.5	33.6	34.7	35.8	36.9	38.0	39.1	40.2	41.3	42.4	43.5	44.6	
	140-145	13.0	14.2	15.4	16.6	17.8	19.0	20.2	21.3	22.5	23.7	24.9	26.1	27.3	28.5	29.6	30.8	32.0	33.2	34.4	35.6	36.8	38.0	39.2	40.4	41.6	42.8	44.0	45.2	46.4	47.6	
	145-150	13.5	14.7	16.0	17.2	18.4	19.6	20.8	22.1	23.3	24.5	25.8	27.0	28.2	29.5	30.7	31.9	33.1	34.4	35.6	36.8	38.1	39.3	40.5	41.8	43.0	44.3	45.5	46.8	48.0	49.3	
	150-155	14.0	15.2	16.5	17.8	19.0	20.3	21.6	22.8	24.1	25.4	26.6	27.9	29.2	30.5	31.7	33.0	34.3	35.5	36.8	38.1	39.4	40.7	42.0	43.3	44.6	45.9	47.2	48.5	49.8	51.1	
	155-160	14.4	15.7	17.0	18.3	19.6	21.0	22.3	23.6	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.8	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	40.6	42.0	43.3	44.6	45.9	47.2	48.5	49.8	51.1	52.4	
	160-165	14.9	16.2	17.5	18.8	20.1	21.4	22.8	24.1	25.4	26.8	28.1	29.4	30.7	32.0	33.3	34.6	35.9	37.2	38.5	39.8	41.1	42.4	43.7	45.0	46.3	47.6	48.9	50.2	51.5	52.8	
165-170	15.3	16.7	18.1	19.4	20.8	22.1	23.5	24.8	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.8	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	40.6	42.0	43.3	44.6	45.9	47.2	48.5	49.8	51.1	52.4	53.7		
170-175	15.8	17.2	18.6	20.0	21.4	22.8	24.1	25.5	26.8	28.1	29.4	30.7	32.0	33.3	34.6	35.9	37.2	38.5	39.8	41.1	42.4	43.7	45.0	46.3	47.6	48.9	50.2	51.5	52.8	54.1		
175-180	16.2	17.7	19.1	20.5	22.0	23.4	24.8	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.8	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	40.6	42.0	43.3	44.6	45.9	47.2	48.5	49.8	51.1	52.4	53.7	55.0		
180-185	16.7	18.2	19.6	21.0	22.4	23.8	25.2	26.6	27.9	29.2	30.5	31.8	33.1	34.4	35.7	37.0	38.3	39.6	40.9	42.2	43.5	44.8	46.1	47.4	48.7	50.0	51.3	52.6	53.9	55.2		
185-190	17.2	18.7	20.1	21.5	22.9	24.3	25.7	27.0	28.3	29.6	31.0	32.3	33.6	34.9	36.2	37.5	38.8	40.1	41.4	42.7	44.0	45.3	46.6	47.9	49.2	50.5	51.8	53.1	54.4	55.7		
190-195	17.6	19.2	20.8	22.3	23.8	25.3	26.8	28.2	29.6	31.1	32.5	33.9	35.3	36.7	38.1	39.5	40.9	42.3	43.7	45.1	46.5	47.9	49.3	50.7	52.1	53.5	54.9	56.3	57.7	59.0		
195-200	18.1	19.7	21.4	23.0	24.6	26.2	27.8	29.4	30.9	32.5	34.0	35.5	37.0	38.5	39.9	41.4	42.8	44.3	45.7	47.2	48.6	49.9	51.4	52.8	54.3	55.7	57.1	58.6	60.0	61.4		
200-205	18.5	20.2	21.9	23.6	25.3	27.0	28.6	30.3	32.0	33.7	35.4	37.1	38.8	40.4	42.1	43.8	45.5	47.2	48.9	50.5	52.0	53.6	55.2	56.8	58.4	59.9	61.5	63.1	64.6	66.2		
205-210	19.0	20.7	22.5	24.3	26.1	27.9	29.7	31.5	33.3	35.1	36.9	38.7	40.5	42.3	44.1	45.9	47.7	49.5	51.3	53.1	54.9	56.7	58.5	60.3	62.1	63.9	65.7	67.5	69.3	71.1		
210-215	19.4	21.2	23.0	24.8	26.6	28.4	30.2	32.0	33.8	35.6	37.4	39.2	41.0	42.8	44.6	46.4	48.2	50.0	51.8	53.6	55.4	57.2	59.0	60.8	62.6	64.4	66.2	68.0	69.8	71.6		
215-220	19.9	21.7	23.5	25.3	27.1	28.9	30.8	32.6	34.4	36.2	38.0	39.8	41.6	43.4	45.2	47.0	48.8	50.7	52.5	54.3	56.1	57.9	59.7	61.5	63.3	65.1	66.9	68.7	70.5	72.3		
220-225	20.4	22.2	24.1	25.9	27.7	29.5	31.3	33.1	34.9	36.7	38.5	40.3	42.1	43.9	45.7	47.5	49.3	51.1	52.9	54.7	56.5	58.3	60.1	61.9	63.7	65.5	67.3	69.1	70.9	72.7		
225-230	20.8	22.7	24.6	26.5	28.4	30.3	32.2	34.1	36.0	37.9	39.7	41.6	43.5	45.4	47.3	49.2	51.1	53.0	54.9	56.8	58.7	60.6	62.5	64.4	66.3	68.2	70.1	72.0	73.9	75.8		
230-235	21.3	23.2	25.1	27.1	29.0	31.0	32.9	34.8	36.8	38.7	40.6	42.6	44.5	46.4	48.4	50.3	52.2	54.2	56.1	58.1	60.0	61.9	63.9	65.8	67.8	69.7	71.7	73.6	75.6	77.5		

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 4. (Sierras de Sevilla y Córdoba). ESPECIE: *Quercus suber L.* PRESOS DE DESCORCHE DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PQ = 10,53.CSC.HD.$ Turno de descorche: 9 años.

	CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																							
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
45-50	5.2	5.3	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
50-55	6.1	6.2	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6
55-60	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6
60-65	8.1	8.2	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6
65-70	9.1	9.2	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6
70-75	10.1	10.2	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6
75-80	11.1	11.2	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6
80-85	12.1	12.2	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6
85-90	13.1	13.2	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9	14.0	14.1	14.2	14.3	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6
90-95	14.1	14.2	14.4	14.5	14.6	14.7	14.8	14.9	15.0	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6
95-100	15.1	15.2	15.4	15.5	15.6	15.7	15.8	15.9	16.0	16.1	16.2	16.3	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6
100-105	16.1	16.2	16.4	16.5	16.6	16.7	16.8	16.9	17.0	17.1	17.2	17.3	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6
105-110	17.1	17.2	17.4	17.5	17.6	17.7	17.8	17.9	18.0	18.1	18.2	18.3	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6
110-115	18.1	18.2	18.4	18.5	18.6	18.7	18.8	18.9	19.0	19.1	19.2	19.3	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6
115-120	19.1	19.2	19.4	19.5	19.6	19.7	19.8	19.9	20.0	20.1	20.2	20.3	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6
120-125	20.1	20.2	20.4	20.5	20.6	20.7	20.8	20.9	21.0	21.1	21.2	21.3	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6
125-130	21.1	21.2	21.4	21.5	21.6	21.7	21.8	21.9	22.0	22.1	22.2	22.3	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6
130-135	22.1	22.2	22.4	22.5	22.6	22.7	22.8	22.9	23.0	23.1	23.2	23.3	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6
135-140	23.1	23.2	23.4	23.5	23.6	23.7	23.8	23.9	24.0	24.1	24.2	24.3	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6
140-145	24.1	24.2	24.4	24.5	24.6	24.7	24.8	24.9	25.0	25.1	25.2	25.3	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6
145-150	25.1	25.2	25.4	25.5	25.6	25.7	25.8	25.9	26.0	26.1	26.2	26.3	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6
150-155	26.1	26.2	26.4	26.5	26.6	26.7	26.8	26.9	27.0	27.1	27.2	27.3	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6
155-160	27.1	27.2	27.4	27.5	27.6	27.7	27.8	27.9	28.0	28.1	28.2	28.3	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6
160-165	28.1	28.2	28.4	28.5	28.6	28.7	28.8	28.9	29.0	29.1	29.2	29.3	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6
165-170	29.1	29.2	29.4	29.5	29.6	29.7	29.8	29.9	30.0	30.1	30.2	30.3	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6
170-175	30.1	30.2	30.4	30.5	30.6	30.7	30.8	30.9	31.0	31.1	31.2	31.3	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6
175-180	31.1	31.2	31.4	31.5	31.6	31.7	31.8	31.9	32.0	32.1	32.2	32.3	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6
180-185	32.1	32.2	32.4	32.5	32.6	32.7	32.8	32.9	33.0	33.1	33.2	33.3	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6
185-190	33.1	33.2	33.4	33.5	33.6	33.7	33.8	33.9	34.0	34.1	34.2	34.3	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6
190-195	34.1	34.2	34.4	34.5	34.6	34.7	34.8	34.9	35.0	35.1	35.2	35.3	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6
195-200	35.1	35.2	35.4	35.5	35.6	35.7	35.8	35.9	36.0	36.1	36.2	36.3	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	37.0	37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6
200-205	36.1	36.2	36.4	36.5	36.6	36.7	36.8	36.9	37.0	37.1	37.2	37.3	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6
205-210	37.1	37.2	37.4	37.5	37.6	37.7	37.8	37.9	38.0	38.1	38.2	38.3	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	39.0	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6
210-215	38.1	38.2	38.4	38.5	38.6	38.7	38.8	38.9	39.0	39.1	39.2	39.3	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	40.0	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6
215-220	39.1	39.2	39.4	39.5	39.6	39.7	39.8	39.9	40.0	40.1	40.2	40.3	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	41.0	41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6
220-225	40.1	40.2	40.4	40.5	40.6	40.7	40.8	40.9	41.0	41.1	41.2	41.3	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	42.0	42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6
225-230	41.1	41.2	41.4	41.5	41.6	41.7	41.8	41.9	42.0	42.1	42.2	42.3	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	43.0	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6
230-235	42.1	42.2	42.4	42.5	42.6	42.7	42.8	42.9	43.0	43.1	43.2	43.3	43.4	43.5	43.6	43.7	43.8	43.9	44.0	44.1	44.2	44.3	44.4	44.5	44.6

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 5. (Alcornocales de Cádiz y Málaga). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 11,70 \cdot CSC \cdot HD$. Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																									
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
45-50	6.1	6.7	7.2	7.5	8.0	8.4	8.9	9.4	10.0	10.6	11.1	11.7	12.2	12.8	13.3	13.9	14.4	15.0	15.6	16.1	16.7	17.3	22.2	23.0	23.8	24.6	25.4
50-55	6.0	7.4	8.0	8.5	9.0	9.6	10.1	10.6	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.1	14.7	15.4	16.0	16.6	17.2	17.8	18.4	21.5	24.6	27.6	30.7	33.8	36.9
55-60	7.4	8.1	8.7	9.4	10.1	10.8	11.4	12.1	12.8	13.5	14.1	14.8	15.5	16.1	16.8	17.5	18.2	18.8	19.5	20.2	21.0	26.7	29.7	32.8	35.9	39.0	42.1
60-65	8.0	8.3	8.7	10.2	11.0	11.7	12.4	13.2	13.9	14.6	15.4	16.1	16.8	17.6	18.3	19.0	19.7	20.5	21.2	21.9	22.6	24.3	32.9	36.0	39.2	42.4	45.6
65-70	8.7	9.3	10.1	11.1	11.8	12.6	13.4	14.2	15.0	15.8	16.6	17.4	18.2	19.0	19.7	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	24.5	31.0	35.5	39.5	43.5	47.5	51.5
70-75	9.3	10.2	11.0	11.7	12.7	13.5	14.4	15.3	16.1	17.0	17.8	18.7	19.5	20.4	21.2	22.1	22.9	23.8	24.6	25.5	26.4	33.9	38.4	42.4	46.4	50.4	54.4
75-80	10.0	10.9	11.8	12.7	13.6	14.5	15.4	16.3	17.2	18.1	19.0	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	26.2	27.1	28.0	35.9	40.4	44.4	48.4	52.4	56.4
80-85	10.6	11.6	12.5	13.5	14.5	15.4	16.4	17.4	18.3	19.3	20.3	21.2	22.2	23.2	24.1	25.1	26.1	27.0	28.0	29.0	30.0	37.9	42.4	46.4	50.4	54.4	58.4
85-90	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	39.9	44.4	48.4	52.4	56.4	60.4
90-95	11.7	13.0	14.1	15.2	16.2	17.3	18.4	19.5	20.6	21.7	22.8	23.8	24.9	26.0	27.1	28.1	29.2	30.3	31.4	32.5	33.6	41.9	46.4	50.4	54.4	58.4	62.4
95-100	12.5	13.7	14.9	16.0	17.1	18.3	19.4	20.5	21.7	22.8	24.0	25.1	26.2	27.4	28.5	29.7	30.8	31.9	33.1	34.2	35.4	43.9	48.4	52.4	56.4	60.4	64.4
100-105	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.8	24.0	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.6	34.8	36.0	37.2	45.9	50.4	54.4	58.4	62.4	66.4
105-110	13.8	15.1	16.4	17.6	18.9	20.1	21.4	22.6	23.9	25.2	26.4	27.7	28.9	30.2	31.4	32.7	34.0	35.2	36.5	37.7	39.0	47.9	52.4	56.4	60.4	64.4	68.4
110-115	14.5	15.8	17.1	18.4	19.7	21.1	22.4	23.7	25.0	26.3	27.6	29.0	30.3	31.6	32.9	34.2	35.5	36.9	38.2	39.5	40.8	49.9	54.4	58.4	62.4	66.4	70.4
115-120	15.1	16.5	17.9	19.2	20.6	22.0	23.4	24.7	26.1	27.5	28.9	30.2	31.6	33.0	34.4	35.7	37.1	38.5	39.9	41.2	42.6	51.9	56.4	60.4	64.4	68.4	72.4
120-125	15.8	17.2	18.6	20.0	21.4	22.8	24.2	25.6	27.0	28.4	29.8	31.2	32.6	34.0	35.4	36.8	38.2	39.6	41.0	42.4	43.8	52.9	57.4	61.4	65.4	69.4	73.4
125-130	16.4	17.9	19.4	20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	29.9	31.4	32.9	34.4	35.9	37.4	38.9	40.4	41.9	43.4	44.9	46.4	55.9	60.4	64.4	68.4	72.4	76.4
130-135	17.1	18.6	20.1	21.6	23.1	24.6	26.1	27.6	29.1	30.6	32.1	33.6	35.1	36.6	38.1	39.6	41.1	42.6	44.1	45.6	47.1	56.9	61.4	65.4	69.4	73.4	77.4
135-140	17.7	19.3	20.9	22.5	24.1	25.7	27.3	28.9	30.5	32.1	33.7	35.3	36.9	38.5	40.1	41.7	43.3	44.9	46.5	48.1	49.7	59.9	64.4	68.4	72.4	76.4	80.4
140-145	18.3	20.0	21.7	23.5	25.2	26.9	28.6	30.3	32.0	33.7	35.4	37.1	38.8	40.5	42.2	43.9	45.6	47.3	49.0	50.7	52.4	62.9	67.4	71.4	75.4	79.4	83.4
145-150	19.1	20.7	22.4	24.2	26.0	27.8	29.6	31.4	33.2	35.0	36.8	38.6	40.4	42.2	44.0	45.8	47.6	49.4	51.2	53.0	54.8	64.9	69.4	73.4	77.4	81.4	85.4
150-155	19.8	21.4	23.2	25.0	26.8	28.6	30.4	32.2	34.0	35.8	37.6	39.4	41.2	43.0	44.8	46.6	48.4	50.2	52.0	53.8	55.6	65.9	70.4	74.4	78.4	82.4	86.4
155-160	20.3	22.1	24.0	25.9	27.8	29.7	31.6	33.5	35.4	37.3	39.2	41.1	43.0	44.9	46.8	48.7	50.6	52.5	54.4	56.3	58.2	68.9	73.4	77.4	81.4	85.4	89.4
160-165	20.9	22.8	24.7	26.7	28.6	30.6	32.5	34.5	36.4	38.4	40.3	42.3	44.2	46.2	48.1	50.1	52.0	54.0	55.9	57.9	59.8	69.9	74.4	78.4	82.4	86.4	90.4
165-170	21.6	23.5	25.5	27.5	29.5	31.5	33.5	35.5	37.5	39.5	41.5	43.5	45.5	47.5	49.5	51.5	53.5	55.5	57.5	59.5	61.5	71.9	76.4	80.4	84.4	88.4	92.4
170-175	22.2	24.2	26.2	28.3	30.3	32.3	34.3	36.3	38.3	40.4	42.4	44.4	46.4	48.4	50.5	52.5	54.5	56.5	58.5	60.5	62.5	72.9	77.4	81.4	85.4	89.4	93.4
175-180	22.8	24.8	26.8	28.9	31.0	33.1	35.1	37.2	39.2	41.3	43.3	45.4	47.4	49.5	51.5	53.6	55.6	57.6	59.6	61.6	63.6	73.9	78.4	82.4	86.4	90.4	94.4
180-185	23.5	25.5	27.6	29.7	31.8	33.9	36.0	38.1	40.2	42.3	44.4	46.5	48.6	50.7	52.8	54.9	56.9	59.0	61.1	63.2	65.3	75.9	80.4	84.4	88.4	92.4	96.4
185-190	24.1	26.3	28.5	30.7	32.9	35.1	37.3	39.5	41.7	43.9	46.1	48.3	50.5	52.6	54.8	57.0	59.2	61.4	63.6	65.8	68.0	78.9	83.4	87.4	91.4	95.4	99.4
190-195	24.9	27.1	29.3	31.5	33.8	36.0	38.3	40.5	42.8	45.0	47.3	49.5	51.8	54.0	56.3	58.5	60.8	63.1	65.3	67.6	69.9	79.9	84.4	88.4	92.4	96.4	100.4
195-200	25.4	27.7	30.0	32.4	34.7	37.0	39.3	41.6	43.9	46.2	48.5	50.8	53.1	55.4	57.7	60.1	62.4	64.7	67.0	69.3	71.6	81.9	86.4	90.4	94.4	98.4	102.4
200-205	26.1	28.4	30.8	33.2	35.6	37.9	40.3	42.6	45.0	47.4	49.8	52.1	54.5	56.9	59.2	61.6	64.0	66.4	68.7	71.1	73.4	83.9	88.4	92.4	96.4	100.4	104.4
205-210	26.7	29.1	31.5	34.0	36.4	38.8	41.2	43.6	46.0	48.4	50.8	53.2	55.6	58.0	60.4	62.8	65.2	67.6	70.0	72.4	74.8	84.9	89.4	93.4	97.4	101.4	105.4
210-215	27.3	29.8	32.3	34.8	37.3	39.8	42.3	44.7	47.2	49.7	52.1	54.6	57.0	59.5	61.9	64.4	66.8	69.3	71.7	74.1	76.6	86.9	91.4	95.4	99.4	103.4	107.4
215-220	28.0	30.5	33.1	35.6	38.2	40.7	43.2	45.7	48.2	50.7	53.2	55.7	58.2	60.7	63.2	65.7	68.2	70.7	73.2	75.7	78.2	88.9	93.4	97.4	101.4	105.4	109.4
220-225	28.6	31.2	33.8	36.4	39.0	41.6	44.2	46.8	49.4	52.0	54.6	57.2	59.8	62.4	65.0	67.6	70.2	72.8	75.4	78.0	80.6	90.9	95.4	99.4	103.4	107.4	111.4
225-230	29.3	31.9	34.6	37.3	39.9	42.6	45.2	47.9	50.6	53.2	55.9	58.6	61.2	63.9	66.5	69.2	71.9	74.5	77.2	79.9	82.6	92.9	97.4	101.4	105.4	109.4	113.4
230-235	29.9	32.6	35.3	38.1	40.8	43.5	46.2	49.0	51.7	54.4	57.1	59.8	62.5	65.2	67.9	70.6	73.3	76.0	78.7	81.4	84.1	94.9	99.4	103.4	107.4	111.4	115.4

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en montes

Altura de descorche en metros

ZONA 6. (Cataluña). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 11,43.CSC.HD$. Turno de descorche: 12 años.

	CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E													
		1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	45- 50	7.1	7.6	8.1	8.7	9.2	9.6	10.3	10.9	11.4	11.9	12.5	13.0	13.6	14.1
	50- 55	7.8	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	11.4	12.0	12.6	13.2	13.8	14.4	15.0	15.6
	55- 60	8.5	9.2	9.9	10.5	11.2	11.8	12.5	13.1	13.8	14.5	15.1	15.8	16.4	17.1
	60- 65	9.3	10.0	10.7	11.4	12.1	12.9	13.6	14.3	15.0	15.7	16.4	17.1	17.9	18.6
	65- 70	10.0	10.8	11.6	12.3	13.1	13.9	14.7	15.4	16.2	17.0	17.7	18.5	19.3	20.1
	70- 75	10.8	11.6	12.4	13.3	14.1	14.9	15.7	16.6	17.4	18.2	19.1	19.9	20.7	21.5
	75- 80	11.5	12.4	13.3	14.2	15.1	15.9	16.8	17.7	18.6	19.5	20.4	21.3	22.1	23.0
	80- 85	12.3	13.2	14.1	15.1	16.0	17.0	17.9	18.9	19.8	20.7	21.7	22.6	23.6	24.5
	85- 90	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0
	90- 95	13.7	14.8	15.9	16.9	18.0	19.0	20.1	21.1	22.2	23.3	24.3	25.4	26.4	27.5
	95-100	14.5	15.6	16.7	17.8	18.9	20.1	21.2	22.3	23.4	24.5	25.6	26.7	27.9	29.0
	100-105	15.2	16.4	17.6	18.7	19.9	21.1	22.3	23.4	24.6	25.8	26.9	28.1	29.3	30.5
	105-110	16.0	17.2	18.4	19.7	20.9	22.1	23.3	24.6	25.8	27.0	28.3	29.5	30.7	31.9
	110-115	16.7	18.0	19.3	20.6	21.9	23.1	24.4	25.7	27.0	28.3	29.6	30.9	32.1	33.4
	115-120	17.5	18.8	20.1	21.5	22.8	24.2	25.5	26.9	28.2	29.5	30.9	32.2	33.6	34.9
	120-125	18.2	19.6	21.0	22.4	23.8	25.2	26.6	28.0	29.4	30.8	32.2	33.6	35.0	36.4
	125-130	18.9	20.4	21.9	23.3	24.8	26.2	27.7	29.1	30.6	32.1	33.5	35.0	36.4	37.9
	130-135	19.7	21.2	22.7	24.2	25.7	27.3	28.8	30.3	31.8	33.3	34.8	36.3	37.9	39.4
	135-140	20.4	22.0	23.6	25.1	26.7	28.3	29.9	31.4	33.0	34.6	36.1	37.7	39.3	40.9
	140-145	21.2	22.8	24.4	26.1	27.7	29.3	30.9	32.6	34.2	35.8	37.5	39.1	40.7	42.3
	145-150	21.9	23.6	25.3	27.0	28.7	30.3	32.0	33.7	35.4	37.1	38.8	40.5	42.1	43.8
	150-155	22.7	24.4	26.1	27.9	29.6	31.4	33.1	34.9	36.6	38.3	40.1	41.8	43.6	45.3

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 6. (Cataluña). ESPECIE: *Quercus
suber L.* PESOS DE CORCHO OBTENIDOS
POR APLICACION DE LA FORMULA:
PC = 9,96.CSB.HD.

		ALTURAS DE DESCORCHE				
CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE BORNIZO	CSB	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
	45- 50	4.3	4.7	5.2	5.7	6.2
	50- 55	4.7	5.2	5.8	6.3	6.8
	55- 60	5.2	5.7	6.3	6.9	7.4
	60- 65	5.6	6.2	6.8	7.5	8.1
	65- 70	6.1	6.7	7.4	8.1	8.7
	70- 75	6.5	7.2	7.9	8.7	9.4
	75- 80	6.9	7.7	8.5	9.3	10.0
	80- 85	7.4	8.2	9.0	9.9	10.7
	85- 90	7.8	8.7	9.6	10.5	11.3
	90- 95	8.3	9.2	10.1	11.1	12.0
	95-100	8.7	9.7	10.7	11.7	12.6
	100-105	9.2	10.2	11.2	12.3	13.3
	105-110	9.6	10.7	11.8	12.8	13.9
	110-115	10.1	11.2	12.3	13.4	14.6
	115-120	10.5	11.7	12.9	14.0	15.2
	120-125	11.0	12.2	13.4	14.6	15.9
	125-130	11.4	12.7	14.0	15.2	16.5
	130-135	11.9	13.2	14.5	15.8	17.2
	135-140	12.3	13.7	15.1	16.4	17.8
	140-145	12.8	14.2	15.6	17.0	18.5
	145-150	13.2	14.7	16.2	17.6	19.1
	150-155	13.7	15.2	16.7	18.2	19.7

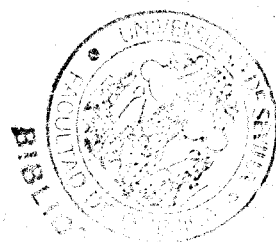
UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre bornizo en metros

Altura de descorche en metros

2.2. - TABLAS DE ESTIMACIÓN DEL PESO DE CORCHO (PC)
EN FUNCIÓN DE CBC.HD PARA CADA ZONA.



ZONA 1. (Vertientes Norte y Sur de la Sierra de San Pedro). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 10,69.CBC.HD$. Turno de descorche: 9 años

CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	CBC	A L T U N A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45- 50	5.6	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.6	9.1	9.6	10.2	10.7	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	14.7	15.2	17.0	20.3	22.8	25.4	27.9	30.5	33.0	35.5	
50- 55	6.2	6.7	7.3	7.9	8.4	9.0	9.5	10.1	10.7	11.2	11.8	12.3	12.9	13.5	14.0	14.6	15.2	15.7	16.3	16.8	19.0	22.4	25.3	28.1	30.9	33.7	36.5	39.3	
55- 60	6.8	7.4	8.0	8.6	9.2	9.8	10.4	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.1	14.8	15.4	16.0	16.6	17.2	17.8	18.4	21.2	24.6	27.7	30.7	33.6	36.5	39.4	42.3	
60- 65	7.3	8.0	8.7	9.4	10.0	10.7	11.4	12.0	12.7	13.4	14.0	14.7	15.4	16.0	16.7	17.4	18.0	18.7	19.4	20.0	23.4	26.7	30.1	33.4	36.7	40.1	43.4	46.8	
65- 70	7.9	8.7	9.4	10.1	10.8	11.5	12.3	13.0	13.7	14.4	15.2	15.9	16.6	17.3	18.0	18.8	19.5	20.2	20.9	21.6	25.3	28.9	32.5	36.1	39.7	43.3	46.9	50.5	
70- 75	8.5	9.3	10.1	10.9	11.6	12.4	13.2	14.0	14.7	15.5	16.3	17.1	17.8	18.6	19.4	20.2	20.9	21.7	22.5	23.3	27.1	31.0	34.9	38.8	42.6	46.5	50.4	54.3	
75- 80	9.1	9.9	10.8	11.6	12.4	13.3	14.1	14.9	15.7	16.6	17.4	18.2	19.1	19.9	20.7	21.5	22.4	23.2	24.0	24.9	29.0	33.1	37.3	41.4	45.6	49.7	53.9	58.0	
80- 85	9.7	10.6	11.5	12.3	13.2	14.1	15.0	15.9	16.8	17.6	18.5	19.4	20.3	21.2	22.0	22.9	23.8	24.7	25.6	26.5	30.9	35.3	39.7	44.1	48.5	52.9	57.3	61.7	
85- 90	10.3	11.2	12.2	13.1	14.0	15.0	15.9	16.9	17.8	18.7	19.6	20.6	21.5	22.4	23.4	24.3	25.2	26.2	27.1	28.1	32.7	37.4	42.1	46.8	51.4	56.1	60.8	65.5	
90- 95	10.9	11.9	12.9	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.7	23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	29.7	34.6	39.6	44.5	49.4	54.4	59.3	64.3	69.2	
95-100	11.5	12.5	13.5	14.6	15.6	16.7	17.7	18.8	19.8	20.8	21.9	22.9	24.0	25.0	26.1	27.1	28.1	29.2	30.2	31.3	36.5	41.7	46.9	52.1	57.3	62.5	67.7	73.0	
100-105	12.1	13.1	14.2	15.3	16.4	17.5	18.6	19.7	20.8	21.9	23.0	24.1	25.2	26.3	27.4	28.5	29.6	30.7	31.8	32.9	38.4	43.8	49.3	54.8	60.3	65.7	71.2	76.7	
105-110	12.6	13.6	14.7	15.8	16.9	18.0	19.1	20.2	21.3	22.4	23.5	24.6	25.7	26.8	27.9	29.0	30.1	31.2	32.3	33.4	39.0	44.6	50.2	55.8	61.4	67.0	72.6	78.4	
110-115	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0	23.1	24.2	25.3	26.5	27.6	28.7	29.8	30.9	32.0	33.1	34.2	40.0	45.8	51.6	57.4	63.2	69.0	74.8	80.8	
115-120	13.8	14.9	16.0	17.1	18.2	19.3	20.4	21.5	22.6	23.7	24.8	25.9	27.0	28.1	29.2	30.3	31.4	32.5	33.6	34.7	40.7	46.6	52.5	58.4	64.3	70.2	76.2	82.2	
120-125	14.4	15.7	17.0	18.3	19.6	21.0	22.3	23.6	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.7	34.0	35.4	36.7	38.0	39.3	45.8	51.8	57.8	63.8	69.8	75.8	81.9	88.0	
125-130	15.0	16.4	17.7	19.1	20.4	21.8	23.2	24.5	25.9	27.3	28.6	30.0	31.3	32.7	34.1	35.4	36.8	38.2	39.5	40.9	47.7	53.9	60.1	66.3	72.5	78.7	84.9	91.1	
130-135	15.6	17.0	18.4	19.8	21.2	22.7	24.1	25.5	26.9	28.3	29.7	31.2	32.6	34.0	35.4	36.8	38.2	39.7	41.1	42.5	49.6	55.9	62.2	68.5	74.8	81.1	87.4	93.7	
135-140	16.2	17.6	19.1	20.6	22.0	23.5	25.0	26.5	27.9	29.4	30.9	32.3	33.8	35.3	36.7	38.2	39.7	41.2	42.6	44.1	51.4	57.8	64.2	70.6	77.0	83.4	89.8	96.2	
140-145	16.8	18.3	19.8	21.3	22.8	24.4	25.9	27.4	28.9	30.5	32.0	33.5	35.0	36.6	38.1	39.6	41.1	42.7	44.2	45.7	53.3	60.0	66.7	73.4	80.1	86.8	93.5	100.2	
145-150	17.3	18.9	20.5	22.1	23.7	25.2	26.8	28.4	30.0	31.5	33.1	34.7	36.3	37.8	39.4	41.0	42.6	44.1	45.7	47.3	55.1	62.0	68.9	75.8	82.7	89.6	96.5	103.4	
150-155	17.9	19.6	21.2	22.8	24.5	26.1	27.7	29.3	31.0	32.6	34.2	35.9	37.5	39.1	40.8	42.4	44.0	45.6	47.3	48.9	57.1	64.2	71.3	78.4	85.5	92.6	99.7	106.8	
155-160	18.5	20.2	21.9	23.6	25.3	26.9	28.6	30.3	32.0	33.7	35.4	37.0	38.7	40.4	42.1	43.8	45.5	47.1	48.8	50.5	58.9	66.3	73.7	81.1	88.5	95.9	103.3	110.7	
160-165	19.1	20.8	22.6	24.3	26.1	27.8	29.5	31.3	33.0	34.7	36.5	38.2	40.0	41.7	43.5	45.2	46.9	48.6	50.4	52.1	60.8	68.4	76.0	83.6	91.2	98.8	106.4	114.0	
165-170	19.7	21.5	23.3	25.1	26.9	28.6	30.4	32.2	34.0	35.8	37.6	39.4	41.2	43.0	44.8	46.6	48.3	50.1	51.9	53.7	62.7	70.5	78.3	86.1	93.9	101.7	109.5	117.3	
170-175	20.3	22.1	24.0	25.8	27.7	29.5	31.3	33.2	35.0	36.9	38.7	40.6	42.4	44.3	46.1	47.9	49.8	51.6	53.5	55.3	64.5	72.5	80.4	88.3	96.2	104.1	112.0	119.9	
175-180	20.9	22.8	24.7	26.6	28.5	30.4	32.3	34.2	36.1	37.9	39.8	41.7	43.6	45.5	47.4	49.3	51.2	53.1	55.0	56.9	66.3	74.4	82.5	90.6	98.7	106.8	114.9	123.0	
180-185	21.5	23.4	25.4	27.3	29.3	31.2	33.2	35.1	37.1	39.0	41.0	42.9	44.9	46.8	48.8	50.7	52.7	54.6	56.6	58.5	68.1	76.4	84.7	93.0	101.3	109.6	117.9	126.2	
185-190	22.0	24.1	26.1	28.1	30.1	32.1	34.1	36.1	38.1	40.1	42.1	44.1	46.1	48.1	50.1	52.1	54.1	56.1	58.1	60.1	70.2	78.7	87.2	95.7	104.2	112.7	121.2	129.7	
190-195	22.6	24.7	26.8	28.8	30.9	32.9	35.0	37.0	39.1	41.2	43.2	45.3	47.3	49.4	51.4	53.5	55.5	57.6	59.7	61.7	72.0	80.6	89.2	97.8	106.4	115.0	123.6	132.2	
195-200	23.2	25.3	27.4	29.5	31.7	33.8	35.9	38.0	40.1	42.2	44.3	46.4	48.5	50.6	52.7	54.8	56.9	59.0	61.1	63.2	73.7	82.4	91.1	99.8	108.5	117.2	125.9	134.6	
200-205	23.8	26.0	28.1	30.3	32.5	34.6	36.8	39.0	41.1	43.3	45.5	47.6	49.8	52.0	54.1	56.3	58.4	60.6	62.8	64.9	75.6	84.4	93.2	102.0	110.8	119.6	128.4	137.2	
205-210	24.4	26.6	28.8	31.1	33.3	35.5	37.7	39.9	42.1	44.3	46.5	48.8	51.0	53.2	55.4	57.7	59.9	62.1	64.3	66.5	77.4	86.3	95.2	104.1	113.0	121.9	130.8	139.7	
210-215	25.0	27.3	29.5	31.8	34.1	36.3	38.6	40.9	43.2	45.4	47.7	50.0	52.2	54.5	56.8	59.1	61.3	63.6	65.9	68.1	79.2	88.2	97.2	106.2	115.2	124.2	133.2	142.2	
215-220	25.6	27.9	30.2	32.5	34.8	37.1	39.4	41.7	44.0	46.3	48.6	50.9	53.2	55.5	57.8	60.1	62.4	64.7	67.0	69.3	80.6	89.7	98.8	107.9	117.0	126.1	135.2	144.3	
220-225	26.2	28.5	30.9	33.3	35.7	38.1	40.4	42.8	45.2	47.6	49.9	52.3	54.7	57.1	59.5	61.8	64.2	66.6	69.0	71.4	82.8	92.0	101.2	110.4	119.6	128.8	138.0	147.2	
225-230	26.8	29.2	31.6	34.0	36.4	38.8	41.2	43.6	46.0	48.4	50.8	53.2	55.6	58.0	60.4	62.8	65.2	67.6	70.0	72.4	84.0	93.3	102.6	111.9	121.2	130.5	139.8	149.1	
230-235	27.3	29.8	32.3	34.8	37.3	39.8	42.3	44.7	47.2	49.7	52.2	54.7	57.2	59.7	62.1	64.6	67.1	69.6	72.1	74.6	86.4	95.8	105.2	114.6	124.0	133.4	142.8	152.2	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 2. (Zona Centro y Sur de Badajoz). ESPECIE: *Quecus subes L.* PESOS DE CONCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 8,67.CBC.HD$. Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CONCHOS	CBC	ALTURAS DE DESCORCHE																			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
45-50	4.5	4.9	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8	8.2	8.6	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.9	12.4	12.8
50-55	5.0	5.5	5.9	6.4	6.8	7.3	7.7	8.2	8.6	9.1	9.6	10.0	10.5	10.9	11.4	11.8	12.3	12.7	13.2	13.7	14.2
55-60	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5
60-65	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0
65-70	6.4	7.0	7.6	8.2	8.8	9.4	9.9	10.5	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.0	14.6	15.2	15.8	16.4	17.0	17.6	18.2
70-75	6.9	7.5	8.2	8.8	9.4	10.1	10.7	11.3	11.9	12.6	13.2	13.8	14.5	15.1	15.7	16.3	17.0	17.6	18.2	18.9	19.5
75-80	7.4	8.1	8.7	9.4	10.1	10.8	11.4	12.1	12.8	13.4	14.1	14.8	15.5	16.1	16.8	17.5	18.1	18.8	19.5	20.2	20.9
80-85	7.9	8.6	9.3	10.0	10.7	11.4	12.2	12.9	13.6	14.3	15.0	15.7	16.5	17.2	17.9	18.6	19.3	20.0	20.7	21.5	22.2
85-90	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	12.0	12.7	13.4	14.1	14.8	15.5	16.2	17.0	17.7	18.4	19.1	19.8	20.5	21.2	22.0	22.7
90-95	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0	20.9	21.7	22.5	23.3	24.1	24.9
95-100	9.3	10.1	11.0	11.8	12.7	13.5	14.4	15.2	16.1	16.9	17.8	18.6	19.4	20.3	21.1	22.0	22.8	23.7	24.5	25.4	26.2
100-105	9.8	10.7	11.6	12.5	13.3	14.2	15.1	16.0	16.9	17.8	18.7	19.6	20.5	21.4	22.2	23.1	24.0	24.9	25.8	26.7	27.6
105-110	10.3	11.2	12.1	13.0	14.0	14.9	15.8	16.8	17.7	18.6	19.6	20.5	21.4	22.4	23.3	24.2	25.2	26.1	27.0	28.0	28.9
110-115	10.7	11.7	12.7	13.7	14.6	15.6	16.6	17.6	18.5	19.5	20.5	21.5	22.4	23.4	24.4	25.4	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3
115-120	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	31.2
120-125	11.7	12.7	13.7	14.7	15.7	16.7	17.7	18.7	19.7	20.7	21.7	22.7	23.7	24.7	25.7	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
125-130	12.2	13.3	14.4	15.5	16.6	17.7	18.8	19.9	21.0	22.1	23.2	24.3	25.4	26.5	27.6	28.7	29.8	31.0	32.1	33.2	34.3
130-135	12.6	13.8	14.9	16.1	17.2	18.4	19.5	20.7	21.8	23.0	24.1	25.2	26.4	27.5	28.7	29.9	31.0	32.2	33.3	34.5	35.6
135-140	13.1	14.3	15.5	16.7	17.9	19.1	20.3	21.5	22.7	23.8	25.0	26.2	27.4	28.6	29.8	31.0	32.2	33.4	34.6	35.8	37.0
140-145	13.6	14.8	16.0	17.3	18.5	19.8	21.0	22.2	23.5	24.7	25.9	27.2	28.4	29.7	30.9	32.1	33.4	34.6	35.8	37.1	38.3
145-150	14.1	15.3	16.6	17.9	19.2	20.5	21.7	23.0	24.3	25.6	26.9	28.2	29.4	30.7	32.0	33.2	34.5	35.8	37.1	38.4	39.7
150-155	14.5	15.9	17.2	18.5	19.8	21.2	22.5	23.8	25.1	26.4	27.8	29.1	30.4	31.7	33.1	34.4	35.7	37.0	38.3	39.7	41.0
155-160	15.0	16.4	17.8	19.1	20.5	21.8	23.2	24.6	25.9	27.3	28.7	30.0	31.4	32.8	34.1	35.5	36.9	38.2	39.6	41.0	42.4
160-165	15.5	16.9	18.3	19.7	21.1	22.5	23.9	25.3	26.7	28.1	29.5	30.9	32.3	33.7	35.1	36.5	37.9	39.3	40.7	42.1	43.5
165-170	16.0	17.4	18.9	20.3	21.8	23.2	24.7	26.1	27.6	29.0	30.5	31.9	33.4	34.9	36.3	37.8	39.2	40.7	42.1	43.6	45.0
170-175	16.5	17.9	19.4	20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	29.9	31.4	32.9	34.4	35.9	37.4	38.9	40.4	41.9	43.4	44.9	46.4
175-180	16.9	18.5	20.0	21.5	23.1	24.6	26.2	27.7	29.2	30.8	32.3	33.9	35.4	36.9	38.5	40.0	41.6	43.1	44.6	46.2	47.7
180-185	17.4	19.0	20.6	22.2	23.7	25.3	26.9	28.5	30.1	31.6	33.2	34.8	36.4	38.0	39.6	41.1	42.7	44.3	45.9	47.5	49.1
185-190	17.9	19.5	21.1	22.6	24.2	25.8	27.4	29.0	30.6	32.2	33.8	35.4	37.0	38.6	40.2	41.8	43.4	45.0	46.6	48.2	49.8
190-195	18.4	20.0	21.7	23.3	25.0	26.7	28.4	30.0	31.7	33.4	35.1	36.8	38.5	40.1	41.8	43.5	45.2	46.9	48.6	50.3	52.0
195-200	18.8	20.5	22.3	24.0	25.7	27.4	29.1	30.8	32.5	34.2	36.0	37.7	39.4	41.1	42.8	44.5	46.2	47.9	49.7	51.4	53.1
200-205	19.3	21.1	22.8	24.6	26.3	28.1	29.8	31.6	33.4	35.1	36.9	38.6	40.4	42.1	43.9	45.6	47.4	49.2	50.9	52.7	54.5
205-210	19.8	21.6	23.4	25.2	27.0	28.8	30.6	32.4	34.2	36.0	37.8	39.6	41.4	43.2	45.0	46.8	48.6	50.4	52.2	54.0	55.8
210-215	20.3	22.1	24.0	25.8	27.6	29.5	31.3	33.2	35.0	36.8	38.7	40.5	42.4	44.2	46.1	47.9	49.7	51.6	53.4	55.3	57.1
215-220	20.7	22.6	24.5	26.4	28.3	30.2	32.1	33.9	35.8	37.7	39.6	41.5	43.4	45.3	47.1	49.0	50.9	52.8	54.7	56.6	58.5
220-225	21.2	23.1	25.1	27.0	28.9	30.9	32.8	34.7	36.7	38.6	40.5	42.4	44.4	46.3	48.2	50.2	52.1	54.0	55.9	57.9	59.8
225-230	21.7	23.7	25.6	27.6	29.6	31.6	33.5	35.5	37.4	39.4	41.4	43.4	45.4	47.3	49.3	51.3	53.3	55.2	57.2	59.2	61.2
230-235	22.2	24.2	26.2	28.2	30.2	32.2	34.2	36.2	38.2	40.2	42.2	44.2	46.2	48.2	50.2	52.2	54.2	56.2	58.2	60.2	62.2
235-240	22.7	24.7	26.7	28.7	30.7	32.7	34.7	36.7	38.7	40.7	42.7	44.7	46.7	48.7	50.7	52.7	54.7	56.7	58.7	60.7	62.7
240-245	23.1	25.2	27.3	29.4	31.5	33.6	35.7	37.8	39.9	42.0	44.1	46.2	48.3	50.4	52.5	54.6	56.7	58.8	60.9	63.0	65.1
245-250	23.6	25.7	27.9	30.0	32.2	34.3	36.5	38.6	40.8	42.9	45.1	47.2	49.4	51.5	53.6	55.8	57.9	60.1	62.2	64.4	66.5
250-255	24.1	26.3	28.5	30.6	32.8	35.0	37.2	39.4	41.6	43.8	46.0	48.2	50.4	52.6	54.7	56.9	59.1	61.3	63.5	65.7	67.9
255-260	24.6	26.8	29.0	31.3	33.5	35.7	38.0	40.2	42.4	44.7	46.9	49.1	51.3	53.6	55.8	58.0	60.3	62.5	64.7	67.0	69.2
260-265	25.0	27.3	29.6	31.9	34.1	36.4	38.7	41.0	43.2	45.5	47.8	50.1	52.3	54.6	56.9	59.2	61.4	63.7	66.0	68.3	70.6
265-270	25.5	27.8	30.1	32.5	34.8	37.1	39.4	41.7	44.1	46.4	48.7	51.0	53.3	55.7	58.0	60.3	62.6	64.9	67.2	69.5	71.8
270-275	26.0	28.4	30.7	33.1	35.4	37.8	40.2	42.5	44.9	47.3	49.6	52.0	54.3	56.7	59.1	61.4	63.8	66.2	68.5	70.9	73.2
275-280	26.5	28.9	31.3	33.7	36.1	38.5	40.9	43.3	45.7	48.1	50.5	52.9	55.3	57.7	60.1	62.6	65.0	67.4	69.8	72.2	74.6
280-285	26.9	29.4	31.9	34.3	36.7	39.2	41.6	44.1	46.5	49.0	51.4	53.9	56.3	58.8	61.2	63.7	66.1	68.6	71.0	73.5	75.9
285-290	27.4	29.9	32.4	34.9	37.4	39.9	42.4	44.9	47.4	49.9	52.3	54.8	57.3	59.8	62.3	64.8	67.3	69.8	72.3	74.8	77.2
290-295	27.9	30.4	32.9	35.4	37.9	40.4	42.9	45.4	47.9	50.4	52.9	55.4	57.9	60.4	62.9	65.4	67.9	70.4	72.9	75.4	77.9
295-300	28.4	31.0	33.5	36.1	38.7	41.3	43.8	46.4	49.0	51.6	54.2	56.7	59.3	61.9	64.5	67.1	69.6	72.2	74.8	77.4	80.0
300-305	28.8	31.5	34.1	36.7	39.3	42.0	44.6	47.2	49.8	52.5	55.1	57.7	60.3	62.9	65.6	68.2	70.8	73.4	76.1	78.7	81.3

UNIDADES

Peso en kilogramos
Circunferencia bajo corcho en metros
Altura de descorche en metros

ZONA 3. (Sierra de Ihuéla). ESPECIE: *Quercus suber* L.

PESOS DE CONCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 9,07.CBC.HD$. Turno de descorche: 9 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
CBC		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	45- 50	4.7	5.2	5.6	6.0	6.5	6.9	7.3	7.8	8.2	8.6	9.0	9.5	9.9	10.3	10.8	11.2	11.6	12.1	12.5	12.9	15.1	17.2	19.4	21.5	23.7	25.8	28.0	30.2
	50- 55	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.6	8.1	8.6	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.4	11.9	12.4	12.9	13.3	13.8	14.3	16.7	19.0	21.4	23.8	26.2	28.6	31.0	33.3
	55- 60	5.7	6.3	6.8	7.3	7.8	8.3	8.9	9.4	9.9	10.4	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.6	14.1	14.6	15.1	15.6	18.3	20.9	23.5	26.1	28.7	31.3	33.9	36.5
	60- 65	6.2	6.8	7.4	7.9	8.5	9.1	9.6	10.2	10.8	11.3	11.9	12.5	13.0	13.6	14.2	14.7	15.3	15.9	16.4	17.0	19.8	22.7	25.5	28.3	31.2	34.0	36.8	39.7
	65- 70	6.7	7.3	8.0	8.6	9.2	9.8	10.4	11.0	11.6	12.2	12.9	13.5	14.1	14.7	15.3	15.9	16.5	17.1	17.8	18.4	21.4	24.5	27.6	30.6	33.7	36.7	39.8	42.9
	70- 75	7.2	7.9	8.5	9.2	9.9	10.5	11.2	11.8	12.5	13.2	13.8	14.5	15.1	15.8	16.4	17.1	17.8	18.4	19.1	19.7	23.0	26.3	29.6	32.9	36.2	39.5	42.7	46.0
	75- 80	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.7	13.4	14.1	14.8	15.5	16.2	16.9	17.6	18.3	19.0	19.7	20.4	21.1	24.6	28.1	31.6	35.1	38.7	42.2	45.7	49.2
	80- 85	8.2	9.0	9.7	10.5	11.2	12.0	12.7	13.5	14.2	15.0	15.7	16.5	17.2	18.0	18.7	19.5	20.2	21.0	21.7	22.4	26.2	29.9	33.7	37.4	41.2	44.9	48.6	52.4
	85- 90	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.5	14.3	15.1	15.9	16.7	17.5	18.3	19.0	19.8	20.6	21.4	22.2	23.0	23.8	27.6	31.7	35.7	39.7	43.6	47.6	51.6	55.6
	90- 95	9.2	10.1	10.9	11.7	12.6	13.4	14.3	15.1	15.9	16.8	17.6	18.5	19.3	20.1	21.0	21.8	22.7	23.5	24.3	25.2	29.4	33.6	37.8	41.9	46.1	50.3	54.5	58.7
	95-100	9.7	10.6	11.5	12.4	13.3	14.1	15.0	15.9	16.8	17.7	18.6	19.5	20.3	21.2	22.1	23.0	23.9	24.8	25.6	26.5	31.0	35.4	39.8	44.2	48.6	53.1	57.5	61.9
	100-105	10.2	11.2	12.1	13.0	13.9	14.9	15.8	16.7	17.7	18.6	19.5	20.5	21.4	22.3	23.2	24.2	25.1	26.0	27.0	27.9	32.5	37.2	41.8	46.5	51.1	55.8	60.4	65.1
	105-110	10.7	11.7	12.7	13.7	14.6	15.6	16.6	17.6	18.5	19.5	20.5	21.5	22.4	23.4	24.4	25.4	26.3	27.3	28.3	29.3	34.1	39.0	43.9	48.8	53.6	58.5	63.4	68.3
	110-115	11.2	12.2	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.4	19.4	20.4	21.4	22.4	23.5	24.5	25.5	26.5	27.6	28.5	29.6	30.6	35.7	40.8	45.9	51.0	56.1	61.2	66.3	71.4
	115-120	11.7	12.8	13.9	14.9	16.0	17.1	18.1	19.2	20.2	21.3	22.4	23.4	24.5	25.6	26.6	27.7	28.8	29.8	30.9	32.0	37.3	42.6	48.0	53.3	58.6	63.9	69.3	74.6
	120-125	12.2	13.3	14.4	15.5	16.7	17.8	18.9	20.0	21.1	22.2	23.3	24.4	25.5	26.7	27.8	28.9	30.0	31.1	32.2	33.3	38.9	44.4	50.0	55.6	61.1	66.7	72.2	77.8
	125-130	12.7	13.9	15.0	16.2	17.3	18.5	19.7	20.8	22.0	23.1	24.3	25.4	26.6	27.8	28.9	30.1	31.2	32.4	33.5	34.7	40.5	46.3	52.0	57.8	63.6	69.4	75.2	80.9
	130-135	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.8	24.0	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.6	34.9	36.1	42.1	48.1	54.1	60.1	66.1	72.1	78.1	84.1
	135-140	13.7	15.0	16.2	17.5	18.7	20.0	21.2	22.4	23.7	24.9	26.2	27.4	28.7	29.9	31.2	32.4	33.7	34.9	36.2	37.4	43.6	49.9	56.1	62.4	68.6	74.8	81.1	87.3
	140-145	14.2	15.5	16.8	18.1	19.4	20.7	22.0	23.3	24.6	25.8	27.1	28.4	29.7	31.0	32.3	33.6	34.9	36.2	37.5	38.8	45.2	51.7	58.2	64.6	71.1	77.5	84.0	90.5
	145-150	14.7	16.1	17.4	18.7	20.1	21.4	22.7	24.1	25.4	26.8	28.1	29.4	30.8	32.1	33.4	34.8	36.1	37.5	38.8	40.1	46.6	53.5	60.2	66.9	73.6	80.3	87.0	93.6
	150-155	15.2	16.6	18.0	19.4	20.7	22.1	23.5	24.9	26.3	27.7	29.0	30.4	31.8	33.2	34.6	36.0	37.3	38.7	40.1	41.5	48.4	55.3	62.2	69.2	76.1	83.0	89.9	96.8
	155-160	15.7	17.1	18.6	20.0	21.4	22.9	24.3	25.7	27.1	28.6	30.0	31.4	32.9	34.3	35.7	37.1	38.6	40.0	41.4	42.9	50.0	57.1	64.3	71.4	78.6	85.7	92.9	100.0
	160-165	16.2	17.7	19.2	20.6	22.1	23.6	25.1	26.5	28.0	29.5	31.0	32.4	33.9	35.4	36.8	38.3	39.8	41.3	42.7	44.2	51.6	59.0	66.3	73.7	81.1	88.4	95.8	103.2
	165-170	16.7	18.2	19.7	21.3	22.8	24.3	25.8	27.3	28.9	30.4	31.9	33.4	34.9	36.5	38.0	39.5	41.0	42.5	44.1	45.6	53.2	60.8	68.4	76.3	83.9	91.2	98.7	106.3
	170-175	17.2	18.8	20.3	21.9	23.5	25.0	26.6	28.2	29.7	31.3	32.9	34.4	36.0	37.5	39.1	40.7	42.2	43.8	45.4	46.9	54.8	62.6	70.4	78.2	86.1	93.9	101.7	109.5
	175-180	17.7	19.3	20.9	22.5	24.1	25.8	27.4	29.0	30.6	32.2	33.8	35.4	37.0	38.6	40.2	41.9	43.5	45.1	46.7	48.3	56.3	64.4	72.4	80.5	88.5	96.6	104.6	112.7
	180-185	18.2	19.9	21.5	23.2	24.8	26.5	28.1	29.8	31.5	33.1	34.8	36.4	38.1	39.7	41.4	43.0	44.7	46.3	48.0	49.7	57.9	66.2	74.5	82.8	91.0	99.3	107.6	115.9
	185-190	18.7	20.4	22.1	23.8	25.5	27.2	28.9	30.6	32.3	34.0	35.7	37.4	39.1	40.8	42.5	44.2	45.9	47.6	49.3	51.0	59.5	68.0	76.5	85.0	93.5	102.0	110.5	119.0
	190-195	19.2	21.0	22.7	24.5	26.2	27.9	29.7	31.4	33.2	34.9	36.7	38.4	40.2	41.9	43.6	45.4	47.1	48.9	50.6	52.4	61.1	69.8	78.6	87.3	96.0	104.8	113.5	122.2
	195-200	19.7	21.5	23.3	25.1	26.9	28.7	30.5	32.2	34.0	35.8	37.6	39.4	41.2	43.0	44.8	46.6	48.4	50.2	51.9	53.7	62.7	71.7	80.6	89.6	98.5	107.5	116.4	125.4
	200-205	20.2	22.0	23.9	25.7	27.6	29.4	31.2	33.1	34.9	36.7	38.6	40.4	42.2	44.1	45.9	47.8	49.6	51.4	53.3	55.1	64.3	73.5	82.7	91.8	101.0	110.2	119.4	128.6
	205-210	20.7	22.6	24.5	26.3	28.2	30.1	32.0	33.9	35.8	37.6	39.5	41.4	43.3	45.2	47.1	48.9	50.8	52.7	54.6	56.5	65.9	75.3	84.7	94.1	103.5	112.9	122.3	131.7
	210-215	21.2	23.1	25.1	27.0	28.9	30.8	32.8	34.7	36.6	38.5	40.5	42.4	44.3	46.3	48.2	50.1	52.0	54.0	55.9	57.8	67.5	77.1	86.7	96.4	106.0	115.6	125.3	134.9
	215-220	21.7	23.7	25.6	27.6	29.6	31.6	33.5	35.5	37.5	39.5	41.4	43.4	45.4	47.3	49.3	51.3	53.3	55.2	57.2	59.2	69.0	78.9	88.8	98.6	108.5	118.4	128.2	138.1
	220-225	22.2	24.2	26.2	28.3	30.3	32.3	34.3	36.3	38.3	40.4	42.4	44.4	46.4	48.4	50.5	52.5	54.5	56.5	58.5	60.5	70.6	80.7	90.8	100.9	111.0	121.1	131.2	141.3
	225-230	22.7	24.8	26.8	28.9	31.0	33.0	35.1	37.1	39.2	41.3	43.3	45.4	47.5	49.5	51.6	53.6	55.7	57.8	59.8	61.9	72.2	82.5	92.9	103.2	113.5	123.8	134.1	144.4
	230-235	23.2	25.3	27.4	29.5	31.6	33.7	35.8	38.0	40.1	42.2	44.3	46.4	48.5	50.6	52.7	54.8	56.9	59.0	61.2	63.3	73.8	84.4	94.9	105.4	116.0	126.5	137.1	147.6

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 4. (Sierras de Sevilla y Córdoba). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CONCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 12,21.CRC.HD$. Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA EN METROS	CIRCUNFERENCIA EN METROS	CIRCUNFERENCIA EN METROS	ALTURAS DE DESCORCHE																									
			1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
45-50	6.4	7.0	7.5	8.1	8.7	9.3	9.9	10.4	11.0	11.6	12.2	12.8	13.3	13.9	14.5	15.1	15.7	16.2	16.8	17.4	20.3	23.2	26.1	29.0	31.9	34.8	37.7	40.6
50-55	7.1	7.7	8.3	8.9	9.6	10.3	10.9	11.5	12.2	12.8	13.5	14.1	14.7	15.4	16.0	16.7	17.3	17.9	18.6	19.2	22.4	25.6	28.8	32.1	35.3	38.5	41.7	44.9
55-60	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	14.0	14.7	15.4	16.1	16.8	17.6	18.3	19.0	19.7	20.4	21.1	24.6	28.1	31.6	35.1	38.6	42.1	45.6	49.1
60-65	8.4	9.2	9.9	10.7	11.4	12.2	13.0	13.7	14.5	15.3	16.0	16.8	17.6	18.3	19.1	19.8	20.6	21.4	22.3	23.1	23.9	24.7	28.8	33.0	37.1	41.2	45.3	49.4
65-70	9.1	9.9	10.7	11.5	12.4	13.2	14.0	14.8	15.7	16.5	17.3	18.1	19.0	19.8	20.6	21.4	22.3	23.1	23.9	24.7	28.8	33.0	37.1	41.2	45.3	49.4	53.6	57.7
70-75	9.7	10.6	11.5	12.4	13.3	14.2	15.0	15.9	16.8	17.7	18.6	19.5	20.4	21.2	22.1	23.0	23.9	24.8	25.7	26.6	31.0	35.4	39.8	44.2	48.7	53.1	57.5	62.0
75-80	10.4	11.4	12.3	13.2	14.2	15.1	16.1	17.0	18.0	18.9	19.9	20.8	21.8	22.7	23.7	24.6	25.5	26.5	27.4	28.4	33.1	37.9	42.6	47.3	52.0	56.6	61.5	66.2
80-85	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	35.3	40.3	45.3	50.4	55.4	60.4	65.5	70.5
85-90	11.8	12.8	13.8	14.8	15.8	16.8	17.8	18.8	19.8	20.8	21.8	22.8	23.8	24.8	25.8	26.7	27.8	28.8	29.8	30.8	31.0	32.1	37.4	42.7	48.0	53.3	58.6	63.9
90-95	12.4	13.6	14.7	15.8	16.9	18.1	19.2	20.3	21.5	22.6	23.7	24.8	26.0	27.1	28.2	29.4	30.5	31.6	32.8	33.9	34.5	42.7	48.0	53.3	58.6	63.9	69.2	74.5
95-100	13.1	14.3	15.5	16.7	17.9	19.0	20.2	21.4	22.6	23.8	25.0	26.2	27.4	28.6	29.8	31.0	32.1	33.3	34.5	35.7	41.7	47.0	52.3	57.6	62.9	68.2	73.5	78.8
100-105	13.8	15.0	16.3	17.5	18.8	20.0	21.3	22.5	23.8	25.0	26.3	27.5	28.8	30.0	31.3	32.5	33.8	35.0	36.3	37.5	43.8	49.1	54.4	59.7	65.0	70.3	75.6	80.9
105-110	14.4	15.8	17.1	18.4	19.7	21.0	22.3	23.6	24.9	26.3	27.6	28.9	30.2	31.5	32.8	34.1	35.4	36.8	38.1	39.4	45.9	51.2	56.5	61.8	67.1	72.4	77.7	83.0
110-115	15.1	16.5	17.9	19.2	20.6	22.0	23.4	24.7	26.1	27.5	28.8	30.2	31.6	33.0	34.3	35.7	37.1	38.5	39.8	41.2	48.1	53.4	58.7	64.0	69.3	74.6	79.9	85.2
115-120	15.8	17.2	18.7	20.1	21.5	23.0	24.4	25.8	27.3	28.7	30.1	31.6	33.0	34.4	35.9	37.3	38.7	40.2	41.6	43.0	50.2	55.5	60.8	66.1	71.4	76.7	82.0	87.3
120-125	16.5	17.9	19.4	20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	29.9	31.4	32.9	34.4	35.9	37.4	38.9	40.4	41.9	43.4	44.9	52.4	57.7	63.0	68.3	73.6	78.9	84.2	89.5
125-130	17.1	18.7	20.2	21.8	23.4	24.9	26.5	28.0	29.6	31.1	32.7	34.2	35.8	37.4	38.9	40.5	42.0	43.6	45.1	46.7	54.5	60.0	65.3	70.6	75.9	81.2	86.5	91.8
130-135	17.8	19.4	21.0	22.6	24.3	25.9	27.5	29.1	30.7	32.4	34.0	35.6	37.2	38.8	40.4	42.1	43.7	45.3	46.9	48.5	56.6	62.1	67.4	72.7	78.0	83.3	88.6	93.9
135-140	18.5	20.1	21.8	23.5	25.2	26.9	28.5	30.2	31.9	33.6	35.3	36.9	38.6	40.3	42.0	43.7	45.3	47.0	48.7	50.4	58.8	64.3	69.6	74.9	80.2	85.5	90.8	96.1
140-145	19.1	20.8	22.6	24.4	26.1	27.8	29.6	31.3	33.1	34.8	36.5	38.3	40.0	41.8	43.5	45.2	47.0	48.7	50.5	52.2	60.9	66.4	71.7	77.0	82.3	87.6	92.9	98.2
145-150	19.8	21.6	23.4	25.2	27.0	28.8	30.6	32.4	34.2	36.0	37.8	39.6	41.4	43.2	45.0	46.8	48.6	50.4	52.2	54.0	63.0	68.5	73.8	79.1	84.4	89.7	95.0	100.3
150-155	20.5	22.3	24.2	26.1	27.9	29.8	31.7	33.5	35.4	37.2	39.1	41.0	42.8	44.7	46.6	48.4	50.3	52.1	54.0	55.9	65.2	70.7	76.0	81.3	86.6	91.9	97.2	102.5
155-160	21.2	23.1	25.0	26.9	28.8	30.7	32.6	34.5	36.4	38.3	40.2	42.1	44.0	45.9	47.8	49.7	51.6	53.5	55.4	57.3	67.0	72.5	77.8	83.1	88.4	93.7	99.0	104.3
160-165	21.9	23.8	25.7	27.6	29.5	31.4	33.3	35.2	37.1	39.0	40.9	42.8	44.7	46.6	48.5	50.4	52.3	54.2	56.1	58.0	68.0	73.5	78.8	84.1	89.4	94.7	100.0	105.3
165-170	22.5	24.5	26.5	28.5	30.5	32.5	34.5	36.5	38.5	40.5	42.5	44.5	46.5	48.5	50.5	52.5	54.5	56.5	58.5	60.5	70.8	76.3	81.6	86.9	92.2	97.5	102.8	108.1
170-175	23.2	25.3	27.4	29.5	31.6	33.7	35.8	37.9	40.0	42.1	44.2	46.3	48.4	50.5	52.6	54.7	56.8	58.9	61.0	63.1	73.6	79.1	84.4	89.7	95.0	100.3	105.6	110.9
175-180	23.8	26.0	28.2	30.4	32.5	34.7	36.8	39.0	41.2	43.3	45.5	47.7	49.8	52.0	54.2	56.3	58.5	60.7	62.9	65.0	75.8	81.3	86.6	91.9	97.2	102.5	107.8	113.1
180-185	24.5	26.7	29.0	31.2	33.4	35.7	37.9	40.1	42.3	44.6	46.8	49.0	51.3	53.5	55.7	57.9	60.2	62.4	64.6	66.8	77.8	83.3	88.6	93.9	99.2	104.5	109.8	115.1
185-190	25.2	27.5	29.8	32.1	34.3	36.6	38.9	41.2	43.5	45.8	48.1	50.4	52.7	54.9	57.2	59.5	61.8	64.1	66.4	68.7	80.1	85.6	90.9	96.2	101.5	106.8	112.1	117.4
190-195	25.9	28.2	30.6	32.9	35.3	37.6	40.0	42.3	44.7	47.0	49.4	51.7	54.1	56.4	58.8	61.1	63.5	65.8	68.2	70.5	82.3	87.8	93.1	98.4	103.7	109.0	114.3	119.6
195-200	26.5	28.9	31.3	33.8	36.2	38.6	41.0	43.4	45.8	48.2	50.6	53.1	55.5	57.9	60.3	62.7	65.1	67.5	69.9	72.3	84.4	89.9	95.2	100.5	105.8	111.1	116.4	121.7
200-205	27.2	29.7	32.1	34.6	37.1	39.6	42.0	44.5	47.0	49.5	51.9	54.4	56.9	59.3	61.8	64.3	66.8	69.2	71.7	74.2	86.5	92.0	97.3	102.6	107.9	113.2	118.5	123.8
205-210	27.9	30.4	32.9	35.4	37.9	40.4	42.9	45.4	47.9	50.4	52.9	55.4	57.9	60.4	62.9	65.4	67.9	70.4	72.9	75.4	87.8	93.3	98.6	103.9	109.2	114.5	119.8	125.1
210-215	28.5	31.1	33.7	36.3	38.9	41.5	44.1	46.7	49.3	51.9	54.5	57.1	59.7	62.3	64.9	67.5	70.1	72.6	75.2	77.8	90.8	96.3	101.6	106.9	112.2	117.5	122.8	128.1
215-220	29.2	31.8	34.5	37.2	39.8	42.5	45.1	47.8	50.5	53.1	55.8	58.4	61.1	63.7	66.4	69.0	71.7	74.4	77.0	79.7	92.9	98.4	103.7	109.0	114.3	119.6	124.9	130.2
220-225	29.9	32.6	35.3	38.0	40.8	43.5	46.2	48.9	51.6	54.3	57.1	59.8	62.5	65.2	67.9	70.6	73.3	76.0	78.7	81.4	95.1	100.6	105.9	111.2	116.5	121.8	127.1	132.4
225-230	30.6	33.3	36.1	38.9	41.7	44.4	47.2	50.0	52.8	55.6	58.3	61.1	63.9	66.7	69.4	72.2	75.0	77.8	80.6	83.3	97.2	102.7	108.0	113.3	118.6	123.9	129.2	134.5
230-235	31.2	34.1	36.9	39.7	42.6	45.4	48.3	51.1	53.9	56.8	59.6	62.5	65.3	68.1	71.0	73.8	76.6	79.5	82.3	85.2	99.4	104.9	110.2	115.5	120.8	126.1	131.4	136.7

UNIDADES

Peso en kilogramos
Circunferencias bajo corcho en metros
Altura de descorche en metros

ZONA 5. (Alcornocales de Cádiz y Málaga). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CONCHO OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 13,44.CHC.IND.$ Turno de descorche: 0 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	CNC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	7.0	7.7	8.3	8.9	9.6	10.2	10.9	11.5	12.1	12.8	13.4	14.0	14.7	15.3	16.0	16.6	17.2	17.9	18.5	19.2	22.3	25.5	28.7	31.9	35.1	38.3	41.5	44.7	
50-55	7.8	8.5	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.7	13.4	14.1	14.8	15.5	16.2	16.9	17.6	18.3	19.1	19.8	20.5	21.2	24.7	28.2	31.6	35.0	38.4	41.8	45.2	48.6	
55-60	8.5	9.3	10.0	10.8	11.6	12.4	13.1	13.9	14.7	15.5	16.2	17.0	17.8	18.5	19.3	20.1	20.9	21.6	22.4	23.2	27.0	30.4	33.8	37.2	40.6	44.0	47.4	50.8	
60-65	9.2	10.1	10.9	11.8	12.6	13.4	14.3	15.1	16.0	16.8	17.6	18.5	19.3	20.2	21.0	21.8	22.7	23.5	24.4	25.2	29.4	32.8	36.2	39.6	43.0	46.4	49.8	53.2	
65-70	10.0	10.9	11.8	12.7	13.6	14.5	15.4	16.3	17.2	18.1	19.1	20.0	20.9	21.8	22.7	23.6	24.5	25.4	26.3	27.2	31.6	35.0	38.4	41.8	45.2	48.6	52.0	55.4	
70-75	10.7	11.7	12.7	13.6	14.6	15.6	16.6	17.5	18.5	19.5	20.5	21.4	22.4	23.4	24.4	25.3	26.3	27.3	28.3	29.2	34.1	37.5	40.9	44.3	47.7	51.1	54.5	57.9	
75-80	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	35.1	38.5	41.9	45.3	48.7	52.1	55.5	58.9	
80-85	12.2	13.3	14.4	15.5	16.6	17.7	18.8	20.0	21.1	22.2	23.3	24.4	25.5	26.6	27.7	28.8	29.9	31.0	32.1	33.2	38.0	41.4	44.8	48.2	51.6	55.0	58.4	61.8	
85-90	12.9	14.1	15.2	16.3	17.4	18.5	19.6	20.7	21.8	22.9	24.0	25.1	26.2	27.3	28.4	29.5	30.6	31.7	32.8	33.9	38.7	42.1	45.5	48.9	52.3	55.7	59.1	62.5	
90-95	13.7	14.9	16.0	17.1	18.2	19.3	20.4	21.5	22.6	23.6	24.7	25.8	26.9	28.0	29.1	30.2	31.3	32.4	33.5	34.6	39.5	42.9	46.3	49.7	53.1	56.5	59.9	63.3	
95-100	14.4	15.7	17.0	18.3	19.7	21.0	22.3	23.6	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.8	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	45.4	50.0	54.6	59.2	63.8	68.4	73.0		
100-105	15.2	16.5	17.9	19.3	20.7	22.0	23.4	24.8	26.2	27.5	28.9	30.3	31.7	33.1	34.5	35.9	37.2	38.6	40.0	41.3	48.6	53.2	57.8	62.4	67.0	71.6	76.2		
105-110	15.9	17.3	18.8	20.2	21.7	23.1	24.6	26.0	27.5	28.9	30.3	31.8	33.2	34.7	36.1	37.6	39.0	40.5	41.9	43.3	50.6	55.2	59.8	64.4	69.0	73.6	78.2		
110-115	16.6	18.1	19.7	21.2	22.7	24.2	25.7	27.2	28.7	30.2	31.6	33.1	34.6	36.1	37.6	39.1	40.6	42.1	43.6	45.1	52.4	57.0	61.6	66.2	70.8	75.4	80.0		
115-120	17.4	19.0	20.6	22.1	23.7	25.3	26.8	28.4	29.9	31.4	32.9	34.4	35.9	37.4	38.9	40.4	41.9	43.4	44.9	46.4	53.7	58.3	62.9	67.5	72.1	76.7	81.3		
120-125	18.1	19.8	21.5	23.2	24.9	26.6	28.3	30.0	31.7	33.4	35.1	36.8	38.5	40.2	41.9	43.6	45.3	47.0	48.7	50.4	57.7	62.3	66.9	71.5	76.1	80.7	85.3		
125-130	18.8	20.6	22.3	24.0	25.7	27.4	29.1	30.8	32.6	34.3	36.0	37.7	39.4	41.1	42.8	44.6	46.3	48.0	49.7	51.4	60.0	64.6	69.2	73.8	78.4	83.0	87.6		
130-135	19.6	21.4	23.2	25.0	26.7	28.5	30.3	32.1	33.8	35.6	37.4	39.2	41.0	42.7	44.5	46.3	48.1	49.9	51.6	53.4	62.1	66.7	71.3	75.9	80.5	85.1	89.7		
135-140	20.3	22.2	24.0	25.9	27.7	29.6	31.4	33.3	35.1	37.0	38.8	40.7	42.5	44.4	46.2	48.0	49.9	51.7	53.6	55.4	64.1	68.7	73.3	77.9	82.5	87.1	91.7		
140-145	21.1	23.0	24.9	26.8	28.7	30.6	32.6	34.5	36.4	38.3	40.2	42.1	44.0	46.0	47.9	49.8	51.7	53.6	55.5	57.5	67.0	71.6	76.2	80.8	85.4	90.0	94.6		
145-150	21.8	23.8	25.8	27.8	29.7	31.7	33.7	35.7	37.7	39.6	41.6	43.6	45.6	47.6	49.6	51.5	53.5	55.5	57.5	59.5	69.1	73.7	78.3	82.9	87.5	92.1	96.7		
150-155	22.5	24.6	26.6	28.7	30.7	32.8	34.8	36.9	38.9	41.0	43.1	45.1	47.1	49.2	51.2	53.3	55.3	57.4	59.4	61.5	71.1	75.7	80.3	84.9	89.5	94.1	98.7		
155-160	23.3	25.4	27.5	29.6	31.8	33.9	36.0	38.1	40.2	42.3	44.4	46.6	48.7	50.8	52.9	55.0	57.2	59.3	61.4	63.5	74.1	78.7	83.3	87.9	92.5	97.1	101.7		
160-165	24.0	26.2	28.4	30.6	32.8	34.9	37.1	39.3	41.5	43.7	45.9	48.0	50.2	52.4	54.6	56.8	59.0	61.2	63.3	65.5	76.1	80.7	85.3	89.9	94.5	99.1	103.7		
165-170	24.7	27.0	29.3	31.5	33.8	36.0	38.3	40.5	42.8	45.0	47.3	49.5	51.8	54.0	56.3	58.5	60.8	63.0	65.3	67.5	78.0	82.6	87.2	91.8	96.4	101.0	105.6		
170-175	25.5	27.8	30.1	32.5	34.8	37.1	39.4	41.7	44.0	46.4	48.7	51.0	53.3	55.6	58.0	60.3	62.6	64.9	67.2	69.6	81.1	85.7	90.3	94.9	99.5	104.1	108.7		
175-180	26.2	28.6	31.0	33.4	35.8	38.2	40.6	42.9	45.3	47.7	50.1	52.5	54.9	57.3	59.6	62.0	64.4	66.8	69.2	71.6	83.1	87.7	92.3	96.9	101.5	106.1	110.7		
180-185	27.0	29.4	31.9	34.3	36.8	39.2	41.7	44.2	46.6	49.1	51.5	54.0	56.4	58.9	61.3	63.8	66.2	68.7	71.1	73.6	85.1	89.7	94.3	98.9	103.5	108.1	112.7		
185-190	27.7	30.2	32.8	35.3	37.8	40.3	42.8	45.4	47.9	50.4	52.9	55.4	58.0	60.5	63.0	65.5	68.0	70.6	73.1	75.6	87.1	91.7	96.3	100.9	105.5	110.1	114.7		
190-195	28.5	31.0	33.6	36.2	38.8	41.4	44.0	46.6	49.2	51.7	54.3	56.9	59.5	62.1	64.7	67.3	69.9	72.4	75.0	77.6	89.1	93.7	98.3	102.9	107.5	112.1	116.7		
195-200	29.2	31.9	34.5	37.2	39.8	42.5	45.1	47.8	50.4	53.1	55.7	58.4	61.1	63.7	66.4	69.0	71.7	74.3	77.0	79.6	91.1	95.7	100.3	104.9	109.5	114.1	118.7		
200-205	29.9	32.7	35.4	38.1	40.8	43.5	46.3	49.0	51.7	54.4	57.2	59.9	62.6	65.3	68.0	70.8	73.5	76.2	78.9	81.6	93.1	97.7	102.3	106.9	111.5	116.1	120.7		
205-210	30.7	33.5	36.3	39.0	41.8	44.6	47.4	50.2	53.0	55.8	58.6	61.4	64.2	67.0	69.7	72.5	75.3	78.1	80.9	83.7	95.2	99.8	104.4	109.0	113.6	118.2	122.8		
210-215	31.4	34.3	37.1	40.0	42.8	45.7	48.6	51.4	54.3	57.1	60.0	62.8	65.7	68.5	71.4	74.3	77.1	80.0	82.8	85.7	100.0	104.6	109.2	113.8	118.4	123.0	127.6		
215-220	32.2	35.1	38.0	40.9	43.8	46.8	49.7	52.6	55.5	58.5	61.4	64.3	67.2	70.2	73.1	76.0	78.9	81.8	84.8	87.7	102.1	106.7	111.3	115.9	120.5	125.1	129.7		
220-225	32.9	35.9	38.9	41.9	44.9	47.9	50.8	53.8	56.8	59.8	62.8	65.8	68.8	71.8	74.8	77.8	80.7	83.7	86.7	89.7	104.1	108.7	113.3	117.9	122.5	127.1	131.7		
225-230	33.6	36.7	39.7	42.8	45.9	48.9	52.0	55.0	58.1	61.2	64.2	67.3	70.3	73.4	76.4	79.5	82.6	85.6	88.7	91.7	107.0	111.6	116.2	120.8	125.4	130.0	134.6		
230-235	34.4	37.5	40.6	43.7	46.9	50.0	53.1	56.2	59.4	62.5	65.6	68.7	71.9	75.0	78.1	81.2	84.4	87.5	90.6	93.7	109.0	113.6	118.2	122.8	127.4	132.0	136.6		

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

ZONA 6. (Cataluña). ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 13,94.CBC.HD$. Turno de descorche: 12 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E													
CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO:	CBC	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
	45- 50	8.6	9.3	9.9	10.6	11.3	11.9	12.6	13.2	13.9	14.6	15.2	15.9	16.6	17.2
	50- 55	9.5	10.2	11.0	11.7	12.4	13.2	13.9	14.6	15.4	16.1	16.8	17.6	18.3	19.0
	55- 60	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0	20.8
	60- 65	11.3	12.2	13.1	13.9	14.8	15.7	16.6	17.4	18.3	19.2	20.0	20.9	21.8	22.7
	65- 70	12.2	13.2	14.1	15.1	16.0	16.9	17.9	18.8	19.8	20.7	21.6	22.6	23.5	24.5
	70- 75	13.1	14.1	15.2	16.2	17.2	18.2	19.2	20.2	21.2	22.2	23.2	24.3	25.3	26.3
	75- 80	14.0	15.1	16.2	17.3	18.4	19.4	20.5	21.6	22.7	23.8	24.8	25.9	27.0	28.1
	80- 85	15.0	16.1	17.3	18.4	19.6	20.7	21.9	23.0	24.2	25.3	26.5	27.6	28.8	29.9
	85- 90	15.9	17.1	18.3	19.5	20.7	22.0	23.2	24.4	25.6	26.8	28.1	29.3	30.5	31.7
	90- 95	16.8	18.1	19.3	20.6	21.9	23.2	24.5	25.8	27.1	28.4	29.7	30.9	32.2	33.5
	95-100	17.7	19.0	20.4	21.7	23.1	24.5	25.8	27.2	28.5	29.9	31.3	32.6	34.0	35.3
	100-105	18.6	20.0	21.4	22.9	24.3	25.7	27.1	28.6	30.0	31.4	32.9	34.3	35.7	37.2
	105-110	19.5	21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	28.5	30.0	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5	39.0
	110-115	20.4	22.0	23.5	25.1	26.7	28.2	29.8	31.4	32.9	34.5	36.1	37.6	39.2	40.8
	115-120	21.3	22.9	24.6	26.2	27.8	29.5	31.1	32.8	34.4	36.0	37.7	39.3	40.9	42.6
	120-125	22.2	23.9	25.6	27.3	29.0	30.7	32.4	34.2	35.9	37.6	39.3	41.0	42.7	44.4
	125-130	23.1	24.9	26.7	28.4	30.2	32.0	33.8	35.5	37.3	39.1	40.9	42.7	44.4	46.2
	130-135	24.0	25.9	27.7	29.6	31.4	33.2	35.1	36.9	38.8	40.6	42.5	44.3	46.2	48.0
	135-140	24.9	26.8	28.8	30.7	32.6	34.5	36.4	38.3	40.3	42.2	44.1	46.0	47.9	49.8
	140-145	25.8	27.8	29.8	31.8	33.8	35.8	37.7	39.7	41.7	43.7	45.7	47.7	49.7	51.6
	145-150	26.7	28.8	30.8	32.9	35.0	37.0	39.1	41.1	43.2	45.2	47.3	49.3	51.4	53.5
	150-155	27.6	29.8	31.9	34.0	36.1	38.3	40.4	42.5	44.6	46.8	48.9	51.0	53.1	55.3

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

**2.3. - TABLAS DE ESTIMACIÓN DEL PESO DE CORCHO (PC)
EN FUNCION DE CSC.HD.PARA CADA CALIDAD.**

CALIDAD I. ESPECIE: *Quecus ruber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 11,80 \cdot CSC \cdot LD$. Turno de descorche: 9 años.

	CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	6.2	6.4	7.3	7.4	8.5	9.0	9.6	10.2	10.7	11.3	11.9	12.4	13.0	13.5	14.1	14.7	15.2	15.8	16.4	16.9	19.8	22.0	25.4	26.2	31.0	33.4	36.7	39.5	
50-55	6.9	7.5	8.1	8.7	9.4	10.0	10.6	11.2	11.9	12.5	13.1	13.7	14.3	15.0	15.6	16.2	16.8	17.5	18.1	18.7	21.0	24.9	28.1	31.2	34.3	37.4	40.5	43.7	
55-60	7.5	8.2	8.9	9.6	10.2	10.9	11.6	12.3	13.0	13.7	14.3	15.0	15.7	16.4	17.1	17.8	18.4	19.1	19.8	20.5	23.9	27.3	30.7	34.2	37.6	41.0	44.4	47.8	
60-65	8.2	8.9	9.7	10.4	11.1	11.9	12.6	13.4	14.1	14.9	15.6	16.3	17.1	17.8	18.6	19.3	20.0	20.8	21.5	22.3	26.0	29.7	33.4	37.1	40.8	44.6	48.3	52.0	
65-70	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0	20.8	21.7	22.5	23.3	24.1	28.1	32.1	36.1	40.1	44.1	48.1	52.1	56.1	
70-75	9.5	10.3	11.2	12.1	12.9	13.8	14.6	15.5	16.4	17.2	18.1	18.9	19.8	20.7	21.5	22.4	23.3	24.1	25.0	25.8	30.1	34.5	38.8	43.1	47.4	51.7	56.0	60.3	
75-80	10.1	11.0	12.0	12.9	13.8	14.7	15.7	16.6	17.5	18.4	19.3	20.3	21.2	22.1	23.0	23.9	24.9	25.8	26.7	27.6	32.2	36.8	41.4	46.0	50.6	55.2	59.8	64.4	
80-85	10.8	11.6	12.7	13.7	14.7	15.7	16.7	17.6	18.6	19.6	20.6	21.6	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.4	28.4	29.4	34.3	39.2	44.1	49.0	53.9	58.8	63.7	68.6	
85-90	11.4	12.2	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	35.4	40.5	45.6	50.7	55.8	60.9	66.0	71.1	
90-95	12.1	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0	23.1	24.2	25.3	26.4	27.5	28.6	29.7	30.8	31.9	33.0	38.5	44.0	49.5	54.9	60.4	65.9	71.4	76.9	
95-100	12.7	13.9	15.1	16.2	17.4	18.5	19.7	20.8	22.0	23.2	24.3	25.5	26.6	27.8	29.0	30.1	31.3	32.4	33.6	34.7	40.5	46.3	52.1	57.9	63.7	69.5	75.3	81.1	
100-105	13.4	14.6	15.8	17.0	18.3	19.5	20.7	21.9	23.1	24.4	25.6	26.8	28.0	29.2	30.4	31.7	32.9	34.1	35.3	36.5	42.6	48.7	54.8	60.9	67.0	73.1	79.2	85.3	
105-110	14.0	15.3	16.6	17.9	19.2	20.4	21.7	23.0	24.3	25.5	26.8	28.1	29.4	30.7	31.9	33.2	34.5	35.8	37.0	38.3	44.7	51.1	57.5	63.9	70.2	76.6	83.0	89.4	
110-115	14.7	16.0	17.4	18.7	20.0	21.4	22.7	24.1	25.4	26.7	28.1	29.4	30.7	32.1	33.4	34.7	36.1	37.4	38.8	40.1	46.8	53.5	60.1	66.8	73.5	80.2	86.9	93.6	
115-120	15.4	16.8	18.1	19.5	20.9	22.3	23.7	25.1	26.5	27.9	29.3	30.7	32.1	33.5	34.9	36.3	37.7	39.1	40.5	41.9	48.9	55.8	62.6	69.4	76.2	83.0	89.7	96.7	
120-125	16.0	17.5	18.9	20.4	21.8	23.3	24.7	26.2	27.7	29.1	30.6	32.0	33.5	34.9	36.4	37.8	39.3	40.7	42.2	43.7	50.9	58.2	65.5	72.8	80.0	87.3	94.6	101.9	
125-130	16.7	18.2	19.7	21.2	22.7	24.2	25.7	27.3	28.8	30.3	31.8	33.3	34.8	36.4	37.9	39.4	40.9	42.4	43.9	45.4	53.0	60.6	68.2	75.7	83.3	90.9	98.5	106.0	
130-135	17.3	18.9	20.5	22.0	23.6	25.2	26.8	28.3	29.9	31.5	33.1	34.6	36.2	37.8	39.4	40.9	42.5	44.1	45.6	47.2	55.1	63.0	70.8	78.7	86.6	94.4	102.3	110.2	
135-140	18.0	19.6	21.2	22.9	24.5	26.1	27.8	29.4	31.0	32.7	34.3	35.9	37.6	39.2	40.8	42.5	44.1	45.7	47.4	49.0	57.2	65.3	73.5	81.7	89.8	98.0	106.2	114.3	
140-145	18.6	20.3	22.0	23.7	25.4	27.1	28.8	30.5	32.2	33.9	35.6	37.2	38.9	40.6	42.3	44.0	45.7	47.4	49.1	50.8	59.3	67.7	76.2	84.6	93.1	101.6	110.0	118.5	
145-150	19.3	21.0	22.8	24.5	26.3	28.0	29.8	31.5	33.3	35.0	36.8	38.6	40.3	42.1	43.8	45.6	47.3	49.1	50.8	52.6	61.3	70.1	78.9	87.6	96.4	105.1	113.9	122.7	
150-155	19.9	21.7	23.6	25.4	27.2	29.0	30.8	32.6	34.4	36.2	38.0	39.9	41.7	43.5	45.3	47.1	48.9	50.7	52.5	54.4	63.4	72.5	81.5	90.6	99.6	108.7	117.8	126.8	
155-160	20.6	22.5	24.3	26.2	28.1	29.9	31.8	33.7	35.6	37.4	39.3	41.2	43.0	44.9	46.8	48.6	50.5	52.4	54.3	56.1	65.5	74.8	84.2	93.6	102.9	112.3	121.6	131.0	
160-165	21.2	23.2	25.1	27.0	29.0	30.9	32.8	34.7	36.7	38.6	40.5	42.5	44.4	46.3	48.3	50.2	52.1	54.1	56.0	57.9	67.6	77.2	86.9	96.5	106.2	115.8	125.5	135.1	
165-170	21.9	23.9	25.9	27.9	29.8	31.8	33.8	35.8	37.8	39.8	41.8	43.8	45.8	47.8	49.7	51.7	53.7	55.7	57.7	59.7	69.6	79.6	89.5	99.5	109.4	119.4	129.3	139.3	
170-175	22.5	24.6	26.6	28.7	30.7	32.8	34.8	36.9	38.9	41.0	43.0	45.1	47.1	49.2	51.2	53.3	55.3	57.4	59.4	61.5	71.7	82.0	92.2	102.5	112.7	123.0	133.2	143.5	
175-180	23.2	25.3	27.4	29.5	31.6	33.7	35.8	37.9	40.0	42.2	44.3	46.4	48.5	50.6	52.7	54.8	56.9	59.0	61.2	63.3	73.8	84.3	94.9	105.4	116.0	126.5	137.1	147.6	
180-185	23.8	26.0	28.2	30.4	32.5	34.7	36.9	39.0	41.2	43.4	45.5	47.7	49.9	52.0	54.2	56.4	58.5	60.7	62.9	65.0	75.8	86.7	97.6	108.4	119.2	130.1	140.9	151.8	
185-190	24.5	26.7	29.0	31.2	33.4	35.6	37.9	40.1	42.3	44.5	46.8	49.0	51.2	53.5	55.7	57.9	60.1	62.4	64.6	66.8	78.0	89.1	100.2	111.4	122.5	133.7	144.8	155.9	
190-195	25.2	27.4	29.7	32.0	34.3	36.6	38.9	41.2	43.5	45.7	48.0	50.3	52.6	54.9	57.2	59.5	61.7	64.0	66.3	68.6	80.0	91.5	102.9	114.3	125.6	137.2	148.6	160.1	
195-200	25.8	28.2	30.5	32.8	35.2	37.5	39.9	42.2	44.6	46.9	49.3	51.6	54.0	56.3	58.7	61.0	63.4	65.7	68.0	70.4	82.1	93.9	105.6	117.3	129.0	140.6	152.5	164.2	
200-205	26.5	28.9	31.3	33.7	36.1	38.5	40.9	43.3	45.7	48.1	50.5	52.9	55.3	57.7	60.1	62.5	65.0	67.4	69.8	72.2	84.2	96.2	108.3	120.3	132.3	144.3	156.4	168.4	
205-210	27.1	29.6	32.0	34.5	37.0	39.4	41.9	44.4	46.8	49.3	51.8	54.2	56.7	59.2	61.6	64.1	66.6	69.0	71.5	74.0	86.3	98.6	110.9	123.3	135.6	147.9	160.2	172.6	
210-215	27.8	30.3	32.8	35.3	37.9	40.4	42.9	45.4	48.0	50.5	53.0	55.5	58.1	60.6	63.1	65.6	68.2	70.7	73.2	75.7	88.4	101.0	113.6	126.2	138.8	151.5	164.1	176.7	
215-220	28.4	31.0	33.6	36.2	38.8	41.3	43.9	46.5	49.1	51.7	54.3	56.8	59.4	62.0	64.6	67.2	69.8	72.3	74.9	77.5	90.4	103.4	116.3	129.2	142.1	155.0	168.0	180.9	
220-225	29.1	31.7	34.4	37.0	39.6	42.3	44.9	47.6	50.2	52.9	55.5	58.2	60.8	63.4	66.1	68.7	71.4	74.0	76.7	79.3	92.5	105.7	118.9	132.2	145.4	158.6	171.8	185.0	
225-230	29.7	32.4	35.1	37.8	40.5	43.2	45.9	48.6	51.4	54.1	56.8	59.5	62.2	64.9	67.6	70.3	73.0	75.7	78.4	81.1	94.6	108.1	121.6	135.1	148.6	162.2	175.7	189.2	
230-235	30.4	33.1	35.9	38.7	41.4	44.2	47.0	49.7	52.5	55.2	58.0	60.8	63.5	66.3	69.1	71.8	74.6	77.3	80.1	82.9	96.7	110.5	124.3	138.1	151.9	165.7	179.5	193.3	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD II. ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 10,19 \cdot CSC \cdot ID$. Turno de descorche: 9 años.

CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	5.3	5.6	6.3	6.8	7.3	7.7	8.2	8.7	9.2	9.7	10.2	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	13.6	14.0	14.5	16.9	19.4	21.8	24.2	26.6	29.0	31.5	33.9
50-55	5.9	6.4	7.0	7.5	8.0	8.6	9.1	9.6	10.2	10.7	11.2	11.8	12.3	12.8	13.4	13.9	14.4	15.0	15.5	16.0	18.7	21.4	24.1	26.7	29.4	32.1	34.8	37.4
55-60	6.4	7.0	7.6	8.2	8.8	9.4	10.0	10.5	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.1	14.6	15.2	15.8	16.4	17.0	17.6	20.5	23.4	26.4	29.3	32.2	35.2	38.1	41.0
60-65	7.0	7.6	8.3	8.9	9.6	10.2	10.8	11.5	12.1	12.7	13.4	14.0	14.6	15.3	15.9	16.6	17.2	17.8	18.5	19.1	22.3	25.5	28.7	31.8	35.0	38.2	41.4	44.6
65-70	7.6	8.3	8.9	9.6	10.3	11.0	11.7	12.4	13.1	13.8	14.4	15.1	15.8	16.5	17.2	17.9	18.6	19.3	19.9	20.6	24.1	27.5	31.0	34.4	37.8	41.3	44.7	48.1
70-75	8.1	8.9	9.6	10.3	11.1	11.8	12.6	13.3	14.0	14.8	15.5	16.3	17.0	17.7	18.5	19.2	19.9	20.7	21.4	22.2	25.9	29.6	33.2	36.9	40.6	44.3	48.0	51.7
75-80	8.7	9.5	10.3	11.1	11.8	12.6	13.4	14.2	15.0	15.8	16.6	17.4	18.2	19.0	19.7	20.5	21.3	22.1	22.9	23.7	27.6	31.6	35.5	39.5	43.4	47.4	51.3	55.3
80-85	9.2	10.1	10.9	11.8	12.6	13.5	14.3	15.1	16.0	16.8	17.7	18.5	19.3	20.2	21.0	21.9	22.7	23.5	24.4	25.2	29.4	33.6	37.8	42.0	46.2	50.4	54.6	58.8
85-90	9.8	10.7	11.6	12.5	13.4	14.3	15.2	16.0	16.9	17.8	18.7	19.6	20.5	21.4	22.3	23.2	24.1	25.0	25.9	26.7	31.2	35.7	40.1	44.6	49.0	53.5	58.0	62.4
90-95	10.4	11.3	12.3	13.2	14.1	15.1	16.0	17.0	17.9	18.9	19.8	20.7	21.7	22.6	23.6	24.5	25.4	26.4	27.3	28.3	33.0	37.7	42.4	47.1	51.8	56.6	61.3	66.0
95-100	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.9	20.9	21.9	22.9	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	29.8	34.8	39.7	44.7	49.7	54.6	59.6	64.6	69.5
100-105	11.5	12.5	13.6	14.6	15.7	16.7	17.8	18.8	19.8	20.9	21.9	23.0	24.0	25.1	26.1	27.2	28.2	29.2	30.3	31.3	36.6	41.8	47.0	52.2	57.4	62.7	67.9	73.1
105-110	12.0	13.1	14.2	15.3	16.4	17.5	18.6	19.7	20.8	21.9	23.0	24.1	25.2	26.3	27.4	28.5	29.6	30.7	31.8	32.9	38.3	43.8	49.3	54.8	60.2	65.7	71.2	76.7
110-115	12.6	13.8	14.9	16.0	17.2	18.3	19.5	20.6	21.8	22.9	24.1	25.2	26.4	27.5	28.7	29.8	31.0	32.1	33.2	34.4	40.1	45.9	51.6	57.3	63.1	68.8	74.5	80.2
115-120	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.7	23.9	25.1	26.3	27.5	28.7	29.9	31.1	32.3	33.5	34.7	35.9	41.9	47.9	53.9	59.9	65.9	71.8	77.8	83.8
120-125	13.7	15.0	16.2	17.5	18.7	20.0	21.2	22.5	23.7	25.0	26.2	27.5	28.7	30.0	31.2	32.5	33.7	35.0	36.2	37.4	43.7	49.9	56.2	62.4	68.7	74.9	81.1	87.4
125-130	14.3	15.6	16.9	18.2	19.5	20.8	22.1	23.4	24.7	26.0	27.3	28.6	29.9	31.2	32.5	33.8	35.1	36.4	37.7	39.0	45.5	52.0	58.5	65.0	71.5	78.0	84.4	90.9
130-135	14.9	16.2	17.6	18.9	20.3	21.6	23.0	24.3	25.7	27.0	28.4	29.7	31.1	32.4	33.8	35.1	36.5	37.8	39.2	40.5	47.3	54.0	60.6	67.5	74.3	81.0	87.8	94.5
135-140	15.4	16.8	18.2	19.6	21.0	22.4	23.8	25.2	26.6	28.0	29.4	30.8	32.2	33.6	35.0	36.4	37.8	39.2	40.6	42.0	49.0	56.0	63.1	70.1	77.1	84.1	91.1	98.1
140-145	16.0	17.4	18.9	20.3	21.8	23.2	24.7	26.1	27.6	29.0	30.5	31.9	33.4	34.8	36.3	37.8	39.2	40.7	42.1	43.6	50.8	58.1	65.3	72.6	79.9	87.1	94.4	101.6
145-150	16.5	18.0	19.5	21.0	22.5	24.0	25.6	27.1	28.6	30.1	31.6	33.1	34.6	36.1	37.6	39.1	40.6	42.1	43.6	45.1	52.6	60.1	67.6	75.2	82.7	90.2	97.7	105.2
150-155	17.1	18.6	20.2	21.8	23.3	24.9	26.4	28.0	29.5	31.1	32.6	34.2	35.7	37.3	38.8	40.4	42.0	43.5	45.1	46.6	54.4	62.2	69.9	77.7	85.5	93.2	101.0	108.8
155-160	17.7	19.3	20.9	22.5	24.1	25.7	27.3	28.9	30.5	32.1	33.7	35.3	36.9	38.5	40.1	41.7	43.3	44.9	46.5	48.1	56.2	64.2	72.2	80.2	88.3	96.3	104.3	112.3
160-165	18.2	19.9	21.5	23.2	24.8	26.5	28.1	29.8	31.5	33.1	34.8	36.4	38.1	39.7	41.4	43.1	44.7	46.4	48.0	49.7	58.0	66.2	74.5	82.8	91.1	99.4	107.6	115.9
165-170	18.8	20.5	22.2	23.9	25.6	27.3	29.0	30.7	32.4	34.1	35.8	37.6	39.3	41.0	42.7	44.4	46.1	47.8	49.5	51.2	59.7	68.3	76.8	85.3	93.7	102.4	110.9	119.5
170-175	19.3	21.1	22.9	24.6	26.4	28.1	29.9	31.6	33.4	35.2	36.9	38.7	40.4	42.2	43.9	45.7	47.5	49.2	51.0	52.7	61.5	70.3	79.1	87.9	96.7	105.5	114.3	123.0
175-180	19.9	21.7	23.5	25.3	27.1	28.9	30.7	32.6	34.4	36.2	38.0	39.8	41.6	43.4	45.2	47.0	48.8	50.6	52.5	54.3	63.3	72.3	81.4	90.4	99.5	108.5	117.6	126.6
180-185	20.5	22.3	24.2	26.0	27.9	29.8	31.6	33.5	35.3	37.2	39.1	40.9	42.8	44.6	46.5	48.4	50.2	52.1	53.9	55.8	65.1	74.4	83.7	93.0	102.3	111.5	120.9	130.2
185-190	21.0	22.9	24.8	26.7	28.7	30.6	32.5	34.4	36.3	38.2	40.1	42.0	43.9	45.9	47.8	49.7	51.6	53.5	55.4	57.3	66.9	76.4	86.0	95.5	105.1	114.6	124.2	133.7
190-195	21.6	23.5	25.5	27.5	29.4	31.4	33.3	35.3	37.3	39.2	41.2	43.2	45.1	47.1	49.0	51.0	53.0	54.9	56.9	58.8	68.7	78.5	88.3	98.1	107.9	117.7	127.5	137.3
195-200	22.1	24.2	26.2	28.2	30.2	32.2	34.2	36.2	38.2	40.3	42.3	44.3	46.3	48.3	50.3	52.3	54.3	56.4	58.4	60.4	70.4	80.5	90.6	100.6	110.7	120.8	130.8	140.9
200-205	22.7	24.8	26.8	28.9	31.0	33.0	35.1	37.1	39.2	41.3	43.3	45.4	47.5	49.5	51.6	53.7	55.7	57.8	59.8	61.9	72.2	82.5	92.9	103.2	113.5	123.8	134.1	144.4
205-210	23.3	25.4	27.5	29.6	31.7	33.8	35.9	38.1	40.2	42.3	44.4	46.5	48.6	50.7	52.9	55.0	57.1	59.2	61.3	63.4	74.0	84.6	95.1	105.7	116.3	126.9	137.4	148.0
210-215	23.8	26.0	28.1	30.3	32.5	34.6	36.8	39.0	41.1	43.3	45.5	47.6	49.8	52.0	54.1	56.3	58.5	60.6	62.8	65.0	75.8	86.6	97.4	108.3	119.1	129.9	140.7	151.6
215-220	24.4	26.6	28.8	31.0	33.2	35.5	37.7	39.9	42.1	44.3	46.5	48.8	51.0	53.2	55.4	57.6	59.8	62.1	64.3	66.5	77.6	88.7	99.7	110.8	121.9	133.0	144.1	155.1
220-225	24.9	27.2	29.5	31.7	34.0	36.3	38.5	40.8	43.1	45.3	47.6	49.9	52.1	54.4	56.7	58.9	61.2	63.5	65.8	68.0	79.4	90.7	102.0	113.4	124.7	136.0	147.4	158.7
225-230	25.5	27.8	30.1	32.5	34.8	37.1	39.4	41.7	44.0	46.4	48.7	51.0	53.3	55.6	58.0	60.3	62.6	64.9	67.2	69.5	81.1	92.7	104.3	115.9	127.5	139.1	150.7	162.3
230-235	26.1	28.4	30.8	33.2	35.5	37.9	40.3	42.6	45.0	47.4	49.8	52.1	54.5	56.9	59.2	61.6	64.0	66.3	68.7	71.1	82.9	94.6	106.6	118.5	130.3	142.2	154.0	165.8

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD III. ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CONCHIO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 0,72.CSC.HD.$ Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	CSC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.4	10.8	11.2	11.6	12.0	12.4	14.5	16.0	18.0	20.7	22.8	24.9	26.9	29.0	
50-55	5.0	5.5	6.0	6.4	6.9	7.3	7.8	8.2	8.7	9.2	9.6	10.1	10.5	11.0	11.4	11.9	12.4	12.8	13.3	13.7	16.0	18.3	20.6	22.9	25.2	27.5	29.8	32.0	
55-60	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	17.5	20.1	22.6	25.1	27.6	30.1	32.6	35.1	
60-65	6.0	6.5	7.1	7.6	8.2	8.7	9.3	9.8	10.4	10.9	11.4	12.0	12.5	13.1	13.6	14.2	14.7	15.3	15.8	16.4	19.1	21.8	24.5	27.3	30.0	32.7	35.4	38.2	
65-70	6.5	7.1	7.7	8.2	8.8	9.4	10.0	10.6	11.2	11.8	12.4	12.9	13.5	14.1	14.7	15.3	15.9	16.5	17.1	17.7	20.6	23.5	26.5	29.4	32.4	35.3	38.3	41.2	
70-75	7.0	7.6	8.2	8.7	9.3	10.1	10.7	11.4	12.0	12.6	13.2	13.9	14.5	15.2	15.8	16.5	17.1	17.7	18.3	19.0	22.1	25.1	28.1	31.0	34.0	37.0	40.0	43.0	
75-80	7.4	8.1	8.8	9.5	10.1	10.8	11.5	12.2	12.8	13.5	14.2	14.9	15.5	16.2	16.9	17.6	18.2	18.9	19.6	20.3	23.7	27.0	30.4	33.8	37.2	40.5	43.9	47.3	
80-85	7.9	8.6	9.4	10.1	10.8	11.5	12.2	12.9	13.7	14.4	15.1	15.8	16.5	17.3	18.0	18.7	19.4	20.1	20.9	21.6	25.2	28.6	32.4	36.0	39.6	43.2	46.8	50.4	
85-90	8.4	9.2	9.9	10.7	11.4	12.2	13.0	13.7	14.5	15.3	16.0	16.8	17.5	18.3	19.1	19.8	20.6	21.4	22.1	22.9	26.7	30.2	34.1	38.2	42.0	45.8	49.6	53.4	
90-95	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.7	14.5	15.3	16.1	16.9	17.7	18.6	19.4	20.2	21.0	21.8	22.6	23.4	24.2	28.2	32.3	36.3	40.3	44.4	48.4	52.4	56.5	
95-100	9.4	10.2	11.1	11.9	12.8	13.6	14.5	15.3	16.2	17.0	17.9	18.7	19.6	20.4	21.3	22.1	23.0	23.8	24.7	25.5	29.6	34.0	38.3	42.5	46.8	51.0	55.3	59.5	
100-105	9.8	10.7	11.6	12.5	13.4	14.3	15.2	16.1	17.0	17.9	18.8	19.7	20.6	21.5	22.3	23.2	24.1	25.0	25.9	26.8	31.1	35.6	40.2	44.7	49.2	53.6	58.1	62.6	
105-110	10.3	11.2	12.2	13.1	14.1	15.0	15.9	16.9	17.8	18.7	19.7	20.6	21.6	22.5	23.4	24.4	25.3	26.2	27.2	28.1	32.6	37.3	42.2	46.9	51.6	56.2	60.9	65.6	
110-115	10.8	11.8	12.8	13.7	14.7	15.7	16.7	17.7	18.6	19.6	20.6	21.6	22.6	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.4	29.4	34.1	39.2	44.1	49.1	54.0	58.9	63.8	68.7	
115-120	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.4	17.4	18.4	19.5	20.5	21.5	22.5	23.6	24.6	25.6	26.6	27.7	28.7	29.7	30.7	35.9	41.0	46.1	51.2	56.4	61.5	66.6	71.7	
120-125	11.8	12.8	13.9	15.0	16.0	17.1	18.2	19.2	20.3	21.4	22.4	23.5	24.6	25.6	26.7	27.8	28.8	29.9	31.0	32.0	37.4	42.7	48.1	53.4	58.8	64.1	69.4	74.8	
125-130	12.2	13.3	14.5	15.6	16.7	17.8	18.9	20.0	21.1	22.2	23.3	24.5	25.6	26.7	27.8	28.9	30.0	31.1	32.2	33.4	38.9	44.5	50.0	55.6	61.1	66.7	72.3	77.9	
130-135	12.7	13.9	15.0	16.2	17.3	18.4	19.6	20.8	22.0	23.1	24.3	25.5	26.6	27.7	28.9	30.0	31.2	32.4	33.5	34.7	40.4	46.2	52.0	57.8	63.5	69.3	75.1	80.9	
135-140	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.8	24.0	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.6	34.8	36.0	42.0	48.0	54.0	60.0	65.9	71.9	77.9	83.9	
140-145	13.7	14.9	16.2	17.4	18.6	19.9	21.1	22.4	23.6	24.9	26.1	27.3	28.6	29.8	31.1	32.3	33.6	34.8	36.0	37.3	43.5	49.7	55.9	62.1	68.3	74.6	80.8	87.0	
145-150	14.1	15.4	16.7	18.0	19.3	20.6	21.9	23.2	24.4	25.7	27.0	28.3	29.6	30.9	32.2	33.4	34.7	36.0	37.3	38.6	45.0	51.4	57.9	64.3	70.7	77.2	83.6	90.0	
150-155	14.6	16.0	17.3	18.6	19.9	21.3	22.6	23.9	25.3	26.6	27.9	29.3	30.6	31.9	33.2	34.6	35.9	37.2	38.6	39.9	46.5	53.2	59.8	66.5	73.1	79.8	86.4	93.1	
155-160	15.1	16.5	17.9	19.2	20.6	22.0	23.3	24.7	26.1	27.5	28.8	30.2	31.6	33.0	34.3	35.7	37.1	38.5	39.8	41.2	48.1	54.9	61.8	68.7	75.5	82.4	89.3	96.1	
160-165	15.6	17.0	18.4	19.8	21.3	22.7	24.1	25.5	26.9	28.3	29.8	31.2	32.6	34.0	35.4	36.8	38.3	39.7	41.1	42.5	49.6	56.7	63.8	70.9	77.9	85.0	92.1	99.2	
165-170	16.1	17.5	19.0	20.4	21.9	23.4	24.8	26.3	27.8	29.2	30.7	32.1	33.6	35.1	36.5	38.0	39.4	40.9	42.4	43.8	51.1	58.4	65.7	73.0	80.3	87.6	94.9	102.2	
170-175	16.5	18.1	19.6	21.1	22.6	24.1	25.6	27.1	28.6	30.1	31.6	33.1	34.6	36.1	37.6	39.1	40.6	42.1	43.6	45.1	52.6	60.2	67.7	75.2	82.7	90.3	97.8	105.3	
175-180	17.0	18.6	20.1	21.7	23.2	24.8	26.3	27.9	29.4	31.0	32.5	34.1	35.6	37.1	38.7	40.2	41.8	43.3	44.9	46.4	54.2	61.9	69.7	77.4	85.1	92.9	100.6	108.3	
180-185	17.5	19.1	20.7	22.3	23.9	25.5	27.1	28.6	30.2	31.8	33.4	35.0	36.6	38.2	39.8	41.4	43.0	44.6	46.2	47.7	55.7	63.7	71.6	79.6	87.5	95.5	103.4	111.4	
185-190	18.0	19.6	21.3	22.9	24.5	26.2	27.8	29.4	31.1	32.7	34.3	36.0	37.6	39.2	40.9	42.5	44.1	45.8	47.4	49.1	57.2	65.4	73.6	81.8	89.9	98.1	106.3	114.5	
190-195	18.5	20.1	21.8	23.5	25.2	26.9	28.5	30.2	31.9	33.6	35.3	36.9	38.6	40.3	42.0	43.6	45.3	47.0	48.7	50.4	58.6	67.1	75.5	83.9	92.3	100.7	109.1	117.5	
195-200	18.9	20.7	22.4	24.1	25.8	27.6	29.3	31.0	32.7	34.4	36.2	37.9	39.6	41.3	43.1	44.8	46.5	48.2	49.9	51.7	60.3	68.9	77.5	86.1	94.7	103.3	111.9	120.6	
200-205	19.4	21.2	23.0	24.7	26.5	28.3	30.0	31.8	33.6	35.3	37.1	38.8	40.6	42.4	44.1	45.9	47.7	49.4	51.2	53.0	61.8	70.6	79.4	88.3	97.1	105.9	114.8	123.6	
205-210	19.9	21.7	23.5	25.3	27.1	29.0	30.8	32.6	34.4	36.2	38.0	39.8	41.6	43.4	45.2	47.0	48.9	50.7	52.5	54.3	63.3	72.4	81.4	90.5	99.5	108.6	117.6	126.7	
210-215	20.4	22.2	24.1	25.9	27.8	29.6	31.5	33.4	35.2	37.1	38.9	40.8	42.6	44.5	46.3	48.2	50.0	51.9	53.7	55.6	64.9	74.1	83.4	92.7	101.9	111.2	120.4	129.7	
215-220	20.9	22.6	24.7	26.6	28.4	30.3	32.2	34.1	36.0	37.9	39.8	41.7	43.6	45.5	47.4	49.3	51.2	53.1	55.0	56.9	66.4	75.9	85.3	94.8	104.3	113.8	123.3	132.8	
220-225	21.3	23.3	25.2	27.2	29.1	31.0	33.0	34.9	36.9	38.8	40.7	42.7	44.6	46.6	48.5	50.4	52.4	54.3	56.3	58.2	67.9	77.6	87.3	97.0	106.7	116.4	126.1	135.8	
225-230	21.8	23.8	25.8	27.8	29.8	31.7	33.7	35.7	37.7	39.7	41.7	43.6	45.6	47.6	49.6	51.6	53.6	55.5	57.5	59.5	69.4	79.4	89.3	99.2	109.1	119.0	128.9	138.9	
230-235	22.3	24.3	26.4	28.4	30.4	32.4	34.5	36.5	38.5	40.5	42.6	44.6	46.6	48.7	50.7	52.7	54.7	56.8	58.8	60.8	71.0	81.1	91.2	101.4	111.5	121.6	131.8	141.9	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD IV: *Quercus suber* L. PEÑOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 7,79.CSC.HD.$ Turno de descorche: 9 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E																												
		CSC	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	45- 50	1	4.1	4.4	4.6	5.2	5.6	5.9	6.3	6.7	7.0	7.4	7.8	8.1	8.5	8.9	9.3	9.6	10.0	10.4	10.7	11.1	13.0	14.8	16.7	18.5	20.4	22.2	24.1	25.9
	50- 55	1	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	7.0	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.5	11.9	12.3	14.3	16.4	18.4	20.4	22.5	24.5	26.6	28.6
	55- 60	1	4.9	5.4	5.8	6.3	6.7	7.2	7.6	8.1	8.5	9.0	9.4	9.9	10.3	10.8	11.2	11.6	12.1	12.5	13.0	13.4	15.7	17.9	20.2	22.4	24.6	26.9	29.1	31.4
	60- 65	1	5.4	5.8	6.3	6.8	7.3	7.8	8.3	8.8	9.3	9.7	10.2	10.7	11.2	11.7	12.2	12.7	13.1	13.6	14.1	14.6	17.0	19.5	21.9	24.3	26.8	29.2	31.6	34.1
	65- 70	1	5.8	6.3	6.8	7.4	7.9	8.4	8.9	9.5	10.0	10.5	11.0	11.6	12.1	12.6	13.1	13.7	14.2	14.7	15.2	15.8	18.4	21.0	23.7	26.3	28.9	31.5	34.2	36.8
	70- 75	1	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	9.6	10.2	10.7	11.3	11.9	12.4	13.0	13.6	14.1	14.7	15.2	15.8	16.4	18.9	21.6	24.3	27.0	29.7	32.4	35.1	37.8
	75- 80	1	6.6	7.2	7.8	8.4	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1	12.7	13.3	13.9	14.5	15.1	15.7	16.3	16.9	17.5	18.1	21.1	24.1	27.2	30.2	33.2	36.2	39.2	42.3
	80- 85	1	7.1	7.7	8.4	9.0	9.6	10.3	10.9	11.6	12.2	12.9	13.5	14.1	14.8	15.4	16.1	16.7	17.4	18.0	18.6	19.3	22.5	25.7	28.9	32.1	35.3	38.6	41.8	45.0
	85- 90	1	7.5	8.2	8.9	9.5	10.2	10.9	11.6	12.3	13.0	13.7	14.3	15.0	15.7	16.4	17.0	17.7	18.4	19.1	19.8	20.5	23.9	27.3	30.7	34.1	37.5	40.9	44.3	47.7
	90- 95	1	7.9	8.6	9.4	10.1	10.8	11.5	12.2	13.0	13.7	14.4	15.1	15.9	16.6	17.3	18.0	18.7	19.5	20.2	20.9	21.6	25.2	28.8	32.4	36.0	39.6	43.2	46.8	50.4
	95-100	1	8.4	9.1	9.9	10.6	11.4	12.2	12.9	13.7	14.4	15.2	16.0	16.7	17.5	18.2	19.0	19.7	20.5	21.3	22.0	22.8	26.6	30.4	34.2	38.0	41.8	45.6	49.4	53.2
	100-105	1	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.0	16.8	17.6	18.4	19.2	20.0	20.8	21.6	22.4	23.2	24.0	27.9	31.9	35.9	39.9	43.9	47.9	51.9	55.9
	105-110	1	9.2	10.0	10.9	11.7	12.6	13.4	14.2	15.1	15.9	16.7	17.6	18.4	19.3	20.1	20.9	21.8	22.6	23.4	24.3	25.1	29.3	33.5	37.7	41.9	46.1	50.2	54.4	58.6
	110-115	1	9.6	10.5	11.4	12.3	13.1	14.0	14.9	15.8	16.7	17.5	18.4	19.3	20.2	21.0	21.9	22.8	23.7	24.5	25.4	26.3	30.7	35.1	39.4	43.8	48.2	52.6	57.0	61.3
	115-120	1	10.1	11.0	11.9	12.8	13.7	14.6	15.6	16.5	17.4	18.3	19.2	20.1	21.1	22.0	22.9	23.8	24.7	25.6	26.5	27.5	32.0	36.4	40.8	45.2	49.6	54.0	58.4	62.8
	120-125	1	10.5	11.5	12.4	13.4	14.3	15.3	16.2	17.2	18.1	19.1	20.0	21.0	21.9	22.9	23.9	24.8	25.8	26.7	27.7	28.6	33.4	38.2	42.9	47.7	52.5	57.3	62.0	66.8
	125-130	1	10.9	11.9	12.9	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9	18.9	19.9	20.9	21.9	22.8	23.8	24.8	25.8	26.8	27.8	28.8	29.8	34.8	39.7	44.7	49.7	54.6	59.6	64.5	69.5
	130-135	1	11.4	12.4	13.4	14.4	15.4	16.5	17.5	18.6	19.6	20.6	21.7	22.7	23.7	24.8	25.8	26.8	27.9	28.9	29.9	31.0	36.1	41.1	46.4	51.6	56.8	61.9	67.1	72.3
	135-140	1	11.8	12.9	13.9	15.0	16.1	17.1	18.2	19.3	20.4	21.4	22.5	23.6	24.6	25.7	26.8	27.8	28.9	30.0	31.1	32.1	37.5	42.8	48.2	53.6	58.9	64.3	69.6	75.0
	140-145	1	12.2	13.3	14.4	15.5	16.7	17.8	18.9	20.0	21.1	22.2	23.3	24.4	25.5	26.6	27.8	28.9	30.0	31.1	32.2	33.3	38.9	44.4	50.0	55.5	61.1	66.6	72.2	77.7
	145-150	1	12.6	13.8	14.9	16.1	17.2	18.4	19.5	20.7	21.8	23.0	24.1	25.3	26.4	27.6	28.7	29.9	31.0	32.2	33.3	34.5	40.2	46.0	51.7	57.5	63.2	68.9	74.7	80.4
	150-155	1	13.1	14.3	15.4	16.6	17.8	19.0	20.2	21.4	22.6	23.8	24.9	26.1	27.3	28.5	29.7	30.9	32.1	33.3	34.5	35.6	41.6	47.5	53.5	59.4	65.3	71.3	77.2	83.2
	155-160	1	13.5	14.7	15.9	17.2	18.4	19.6	20.9	22.1	23.3	24.5	25.8	27.0	28.2	29.4	30.7	31.9	33.1	34.4	35.6	36.8	42.9	49.1	55.2	61.3	67.5	73.6	79.8	85.9
	160-165	1	13.9	15.2	16.5	17.7	19.0	20.3	21.5	22.8	24.1	25.3	26.6	27.8	29.1	30.4	31.6	32.9	34.2	35.4	36.7	38.0	44.3	50.6	57.0	63.3	69.6	76.0	82.3	88.6
	165-170	1	14.4	15.7	17.0	18.3	19.6	20.9	22.2	23.5	24.8	26.1	27.4	28.7	30.0	31.3	32.6	33.9	35.2	36.5	37.8	39.1	45.7	52.2	58.7	65.2	71.8	78.3	84.8	91.3
	170-175	1	14.8	16.1	17.5	18.8	20.2	21.5	22.8	24.2	25.5	26.9	28.2	29.6	30.9	32.3	33.6	34.9	36.3	37.6	39.0	40.3	47.0	53.8	60.5	67.2	73.9	80.6	87.3	94.1
	175-180	1	15.2	16.6	18.0	19.4	20.7	22.1	23.5	24.9	26.3	27.7	29.0	30.4	31.8	33.2	34.6	36.0	37.3	38.7	40.1	41.5	48.4	55.3	62.2	69.1	76.0	83.0	89.9	96.8
	180-185	1	15.6	17.1	18.5	19.9	21.3	22.7	24.2	25.6	27.0	28.4	29.9	31.3	32.7	34.1	35.5	37.0	38.4	39.8	41.2	42.7	49.8	56.9	64.0	71.1	78.2	85.3	92.4	99.5
185-190	1	16.1	17.5	19.0	20.4	21.9	23.4	24.8	26.3	27.8	29.2	30.7	32.1	33.6	35.1	36.5	38.0	39.4	40.9	42.4	43.8	51.1	58.4	65.7	73.0	80.3	87.6	94.9	102.2	
190-195	1	16.5	18.0	19.5	21.0	22.5	24.0	25.5	27.0	28.5	30.0	31.5	33.0	34.5	36.0	37.5	39.0	40.5	42.0	43.5	45.0	52.5	60.0	67.5	75.0	82.5	90.0	97.5	105.0	
195-200	1	16.9	18.5	20.0	21.5	23.1	24.6	26.2	27.7	29.2	30.8	32.3	33.8	35.4	36.9	38.5	40.0	41.5	43.1	44.6	46.2	53.8	61.5	69.2	76.9	84.6	92.3	100.0	107.7	
200-205	1	17.4	18.9	20.5	22.1	23.7	25.2	26.8	28.4	30.0	31.5	33.1	34.7	36.3	37.9	39.4	41.0	42.6	44.2	45.7	47.3	55.2	63.1	71.0	78.9	86.8	94.6	102.5	110.4	
205-210	1	17.8	19.4	21.0	22.6	24.2	25.9	27.5	29.1	30.7	32.3	33.9	35.6	37.2	38.8	40.4	42.0	43.6	45.3	46.9	48.5	56.6	64.7	72.7	80.8	88.9	97.0	105.1	113.1	
210-215	1	18.2	19.9	21.5	23.2	24.8	26.5	28.1	29.8	31.5	33.1	34.8	36.4	38.1	39.7	41.4	43.0	44.7	46.4	48.0	49.7	57.9	66.2	74.5	82.6	91.0	99.3	107.6	115.9	
215-220	1	18.6	20.3	22.0	23.7	25.4	27.1	28.8	30.5	32.2	33.9	35.6	37.3	39.0	40.7	42.4	44.1	45.7	47.4	49.1	50.8	59.3	67.8	76.2	84.7	93.2	101.7	110.1	118.6	
220-225	1	19.1	20.8	22.5	24.3	26.0	27.7	29.5	31.2	32.9	34.7	36.4	38.1	39.9	41.6	43.3	45.1	46.8	48.5	50.3	52.0	60.7	69.3	78.0	86.7	95.3	104.0	112.7	121.3	
225-230	1	19.5	21.3	23.0	24.8	26.6	28.4	30.1	31.9	33.7	35.4	37.2	39.0	40.8	42.5	44.3	46.1	47.9	49.6	51.4	53.2	62.0	70.9	79.8	88.6	97.5	106.3	115.2	124.1	
230-235	1	19.9	21.7	23.5	25.4	27.2	29.0	30.8	32.6	34.4	36.2	38.0	39.8	41.7	43.5	45.3	47.1	48.9	50.7	52.5	54.3	63.4	72.4	81.5	90.6	99.6	108.7	117.7	126.8	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD V. ESPECIE: *Quercus suber* L. PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 6,83.CSC.HD.$ Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA SOBRE CORCHO	CSC	ALTURAS DE DESCORCHE																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	3.6	3.9	4.2	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6.2	6.5	6.8	7.1	7.5	7.8	8.1	8.4	8.8	9.1	9.4	9.7	11.4	13.0	14.6	16.2	17.8	19.5	21.1	22.7	
50-55	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	5.7	6.1	6.5	6.8	7.2	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	10.0	10.4	10.8	12.6	14.3	16.1	17.9	19.7	21.5	23.3	25.1	
55-60	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	13.7	15.7	17.7	19.6	21.6	23.6	25.5	27.5	
60-65	4.7	5.1	5.5	6.0	6.4	6.8	7.3	7.7	8.1	8.5	9.0	9.4	9.8	10.2	10.7	11.1	11.5	12.0	12.4	12.8	14.9	17.1	19.2	21.3	23.5	25.6	27.7	29.9	
65-70	5.1	5.5	6.0	6.5	6.9	7.4	7.8	8.3	8.8	9.2	9.7	10.1	10.6	11.1	11.5	12.0	12.4	12.9	13.4	13.8	16.1	18.4	20.7	23.1	25.4	27.7	30.0	32.3	
70-75	5.4	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.4	12.9	13.4	13.9	14.4	14.9	17.3	19.8	22.3	24.8	27.2	29.7	32.2	34.7	
75-80	5.8	6.4	6.9	7.4	7.9	8.5	9.0	9.5	10.1	10.6	11.1	11.6	12.2	12.7	13.2	13.8	14.3	14.8	15.4	15.9	18.5	21.2	23.8	26.5	29.1	31.8	34.4	37.1	
80-85	6.2	6.8	7.3	7.9	8.5	9.0	9.6	10.1	10.7	11.3	11.8	12.4	13.0	13.5	14.1	14.7	15.2	15.8	16.3	16.9	19.7	22.5	25.4	28.2	31.0	33.8	36.6	39.4	
85-90	6.6	7.2	7.8	8.4	9.0	9.6	10.2	10.8	11.4	12.0	12.6	13.1	13.7	14.3	14.9	15.5	16.1	16.7	17.3	17.9	20.9	23.9	26.9	29.9	32.9	35.9	38.8	41.8	
90-95	6.9	7.6	8.2	8.8	9.5	10.1	10.7	11.4	12.0	12.6	13.3	13.9	14.5	15.2	15.8	16.4	17.1	17.7	18.3	19.0	22.1	25.3	28.4	31.6	34.7	37.9	41.1	44.2	
95-100	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7	11.3	12.0	12.7	13.3	14.0	14.7	15.3	16.0	16.6	17.3	18.0	18.6	19.3	20.0	23.3	26.6	30.0	33.3	36.6	40.0	43.3	46.6	
100-105	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	14.0	14.7	15.4	16.1	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6	20.3	21.0	24.5	28.0	31.5	35.0	38.5	42.0	45.5	49.0	
105-110	8.1	8.9	9.5	10.3	11.0	11.7	12.5	13.2	14.0	14.7	15.4	16.2	16.9	17.6	18.4	19.1	19.8	20.6	21.3	22.0	25.7	29.4	33.0	36.7	40.4	44.1	47.7	51.4	
110-115	8.5	9.2	10.0	10.8	11.5	12.3	13.1	13.8	14.6	15.4	16.1	16.9	17.7	18.4	19.2	20.0	20.7	21.5	22.3	23.1	26.9	30.7	34.6	38.4	42.3	46.1	49.9	53.8	
115-120	8.8	9.6	10.4	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4	15.2	16.1	16.9	17.7	18.5	19.3	20.1	20.9	21.7	22.5	23.3	24.1	28.1	32.1	36.1	40.1	44.1	48.2	52.2	56.2	
120-125	9.2	10.0	10.9	11.7	12.6	13.4	14.2	15.1	15.9	16.7	17.6	18.4	19.2	20.1	20.9	21.8	22.6	23.4	24.3	25.1	29.3	33.5	37.7	41.8	46.0	50.2	54.4	58.6	
125-130	9.6	10.4	11.3	12.2	13.1	13.9	14.8	15.7	16.5	17.4	18.3	19.2	20.0	20.9	21.8	22.6	23.5	24.4	25.3	26.1	30.5	34.8	39.2	43.5	47.9	52.2	56.6	61.0	
130-135	10.0	10.9	11.8	12.7	13.6	14.5	15.4	16.3	17.2	18.1	19.0	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	26.2	27.1	31.7	36.2	40.7	45.2	49.8	54.3	58.8	63.3	
135-140	10.3	11.3	12.2	13.1	14.1	15.0	16.0	16.9	17.8	18.8	19.7	20.7	21.6	22.5	23.5	24.4	25.4	26.3	27.2	28.2	32.9	37.6	42.3	47.0	51.7	56.3	61.0	65.7	
140-145	10.7	11.7	12.7	13.6	14.6	15.6	16.5	17.5	18.5	19.5	20.4	21.4	22.4	23.4	24.3	25.3	26.3	27.3	28.2	29.2	34.1	38.9	43.8	48.7	53.5	58.4	63.3	68.1	
145-150	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1	21.2	22.2	23.2	24.2	25.2	26.2	27.2	28.2	29.2	30.2	35.3	40.3	45.3	50.4	55.4	60.4	65.5	70.5	
150-155	11.5	12.5	13.5	14.6	15.6	16.7	17.7	18.7	19.8	20.8	21.9	22.9	24.0	25.0	26.0	27.1	28.1	29.2	30.2	31.2	36.5	41.7	46.9	52.1	57.3	62.5	67.7	72.9	
155-160	11.8	12.9	14.0	15.1	16.1	17.2	18.3	19.4	20.4	21.5	22.6	23.7	24.7	25.8	26.9	28.0	29.0	30.1	31.2	32.3	37.7	43.0	48.4	53.8	59.2	64.5	69.9	75.3	
160-165	12.2	13.3	14.4	15.5	16.6	17.8	18.9	20.0	21.1	22.2	23.3	24.4	25.5	26.6	27.7	28.9	30.0	31.1	32.2	33.3	38.8	44.4	49.9	55.5	61.0	66.6	72.1	77.7	
165-170	12.6	13.7	14.9	16.0	17.2	18.3	19.4	20.6	21.7	22.9	24.0	25.2	26.3	27.5	28.6	29.7	30.9	32.0	33.2	34.3	40.0	45.8	51.5	57.2	62.9	68.6	74.4	80.1	
170-175	13.0	14.1	15.3	16.5	17.7	18.9	20.0	21.2	22.4	23.6	24.7	25.9	27.1	28.3	29.5	30.6	31.8	33.0	34.2	35.3	41.2	47.1	53.0	58.9	64.8	70.7	76.6	82.5	
175-180	13.3	14.5	15.8	17.0	18.2	19.4	20.6	21.8	23.0	24.2	25.5	26.7	27.9	29.1	30.3	31.5	32.7	33.9	35.2	36.4	42.4	48.5	54.6	60.6	66.7	72.7	78.8	84.9	
180-185	13.7	15.0	16.2	17.5	18.7	19.9	21.2	22.4	23.7	24.9	26.2	27.4	28.7	29.9	31.2	32.4	33.7	34.9	36.1	37.4	43.6	49.9	56.1	62.3	68.6	74.8	81.0	87.3	
185-190	14.1	15.4	16.6	17.9	19.2	20.5	21.8	23.1	24.3	25.6	26.9	28.2	29.5	30.7	32.0	33.3	34.6	35.9	37.1	38.4	44.8	51.2	57.6	64.0	70.4	76.8	83.2	89.6	
190-195	14.5	15.8	17.1	18.4	19.7	21.0	22.4	23.7	25.0	26.3	27.6	28.9	30.2	31.6	32.9	34.2	35.5	36.8	38.1	39.4	46.0	52.6	59.2	65.7	72.3	78.9	85.5	92.0	
195-200	14.8	16.2	17.5	18.9	20.2	21.6	22.9	24.3	25.6	27.0	28.3	29.7	31.0	32.4	33.7	35.1	36.4	37.8	39.1	40.5	47.2	54.0	60.7	67.4	74.2	80.9	87.7	94.4	
200-205	15.2	16.6	18.0	19.4	20.7	22.1	23.5	24.9	26.3	27.7	29.0	30.4	31.8	33.2	34.6	36.0	37.3	38.7	40.1	41.5	48.4	55.3	62.2	69.2	76.1	83.0	89.9	96.8	
205-210	15.6	17.0	18.4	19.8	21.3	22.7	24.1	25.5	26.9	28.3	29.8	31.2	32.6	34.0	35.4	36.8	38.3	39.7	41.1	42.5	49.6	56.7	63.8	70.9	77.9	85.0	92.1	99.2	
210-215	16.0	17.4	18.9	20.3	21.8	23.2	24.7	26.1	27.6	29.0	30.5	31.9	33.4	34.8	36.3	37.7	39.2	40.6	42.1	43.5	50.8	58.1	65.3	72.6	79.8	87.1	94.3	101.6	
215-220	16.3	17.8	19.3	20.8	22.3	23.8	25.3	26.7	28.2	29.7	31.2	32.7	34.2	35.7	37.1	38.6	40.1	41.6	43.1	44.6	52.0	59.4	66.8	74.3	81.7	89.1	96.6	104.0	
220-225	16.7	18.2	19.7	21.3	22.8	24.3	25.8	27.4	28.9	30.4	31.9	33.4	35.0	36.5	38.0	39.5	41.0	42.6	44.1	45.6	53.2	60.8	68.4	76.0	83.6	91.2	98.8	106.4	
225-230	17.1	18.6	20.2	21.8	23.3	24.9	26.4	28.0	29.5	31.1	32.6	34.2	35.7	37.3	38.8	40.4	42.0	43.5	45.1	46.6	54.4	62.2	69.9	77.7	85.5	93.2	101.0	108.8	
230-235	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	25.4	27.0	28.6	30.2	31.8	33.3	34.9	36.5	38.1	39.7	41.3	42.9	44.5	46.1	47.6	55.6	63.5	71.5	79.4	87.3	95.3	103.2	111.2	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia sobre corcho en metros

Altura de descorche en metros

**2.4. - TABLAS DE ESTIMACIÓN DEL PESO DE CORCHO (PC)
EN FUNCIÓN DE CBC.HD PARA CADA CALIDAD.**

CALIDAD I. ESPECIE: *Quercus suber L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA $PC = 13,75 \cdot CBC \cdot ND$. Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	CBC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45- 50	7.2	7.9	5.5	9.2	9.6	10.5	11.1	11.8	12.4	13.1	13.7	14.4	15.1	15.7	16.4	17.0	17.7	18.3	19.0	19.6	22.9	26.2	29.5	32.7	36.0	39.3	42.5	45.6	
50- 55	8.0	8.7	9.4	10.1	10.9	11.6	12.3	13.0	13.7	14.5	15.2	15.9	16.6	17.4	18.1	18.8	19.5	20.3	21.0	21.7	25.3	28.9	32.6	36.2	39.8	43.4	47.0	50.6	
55- 60	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.5	14.3	15.1	15.8	16.6	17.4	18.2	19.0	19.8	20.6	21.4	22.2	23.0	23.8	27.7	31.7	35.7	39.6	43.6	47.5	51.5	55.5	
60- 65	9.5	10.3	11.2	12.1	12.9	13.8	14.6	15.5	16.4	17.2	18.1	18.9	19.8	20.7	21.5	22.4	23.3	24.1	25.0	25.8	30.1	34.3	38.6	43.1	47.4	51.7	56.0	60.3	
65- 70	10.2	11.2	12.1	13.0	14.0	14.9	15.8	16.7	17.7	18.5	19.5	20.5	21.4	22.3	23.3	24.2	25.1	26.0	27.0	27.9	32.6	37.2	41.9	46.5	51.2	55.8	60.5	65.1	
70- 75	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	54.9	59.9	64.9	69.9	
75- 80	11.7	12.8	13.9	15.0	16.0	17.1	18.2	19.2	20.3	21.4	22.4	23.5	24.6	25.6	26.7	27.8	28.8	29.9	31.0	32.0	37.4	42.7	48.1	53.4	58.7	64.1	69.4	74.3	
80- 85	12.5	13.6	14.8	15.9	17.1	18.2	19.3	20.5	21.6	22.7	23.9	25.0	26.1	27.3	28.4	29.6	30.7	31.8	33.0	34.1	39.8	45.5	51.2	56.8	62.5	68.2	73.9	79.6	
85- 90	13.3	14.5	15.7	16.9	18.1	19.3	20.5	21.7	22.9	24.1	25.3	26.5	27.7	28.9	30.1	31.3	32.6	33.8	35.0	36.2	42.2	48.2	54.2	60.3	66.3	72.3	78.4	84.4	
90- 95	14.0	15.3	16.6	17.8	19.1	20.4	21.7	22.9	24.2	25.5	26.8	28.0	29.3	30.6	31.9	33.1	34.4	35.7	37.0	38.2	44.6	51.0	57.4	63.7	70.1	76.5	82.9	89.2	
95-100	14.9	16.1	17.5	18.8	20.2	21.5	22.8	24.2	25.5	26.9	28.2	29.6	30.9	32.2	33.6	34.9	36.3	37.6	39.0	40.3	47.0	53.7	60.5	67.2	73.9	80.6	87.3	94.0	
100-105	15.5	16.9	18.4	19.8	21.2	22.6	24.0	25.4	26.8	28.2	29.7	31.1	32.5	33.9	35.3	36.7	38.1	39.5	41.0	42.4	49.4	56.5	63.6	70.6	77.7	84.7	91.8	98.9	
105-110	16.3	17.8	19.3	20.7	22.2	23.7	25.2	26.7	28.1	29.6	31.1	32.6	34.1	35.6	37.0	38.5	40.0	41.5	43.0	44.4	51.8	59.3	66.7	74.1	81.5	88.9	96.3	103.7	
110-115	17.1	18.6	20.2	21.7	23.3	24.8	26.4	27.9	29.5	31.0	32.6	34.1	35.7	37.2	38.8	40.3	41.9	43.4	45.0	46.5	54.3	62.0	69.8	77.5	85.3	93.0	100.6	108.3	
115-120	17.3	19.4	21.0	22.7	24.3	25.9	27.5	29.1	30.8	32.4	34.0	35.6	37.2	38.9	40.5	42.1	43.7	45.3	47.0	48.6	56.7	64.8	72.9	81.0	89.1	97.1	105.2	113.3	
120-125	18.6	20.3	21.9	23.6	25.3	27.0	28.7	30.4	32.1	33.8	35.4	37.1	38.8	40.5	42.2	43.9	45.6	47.3	49.0	50.6	59.1	67.5	76.0	84.4	92.8	101.3	109.7	118.2	
125-130	19.3	21.1	22.8	24.6	26.4	28.1	29.9	31.6	33.4	35.1	36.9	38.7	40.4	42.2	43.9	45.7	47.4	49.2	51.0	52.7	61.5	70.3	79.1	87.8	96.6	105.4	114.2	123.0	
130-135	20.1	21.7	23.7	25.6	27.5	29.4	31.3	33.2	35.1	37.0	38.9	40.8	42.7	44.6	46.5	48.4	50.3	52.2	54.1	56.0	65.0	73.9	82.8	91.7	100.6	109.6	118.7	127.8	
135-140	20.8	22.7	24.6	26.5	28.4	30.3	32.2	34.1	36.0	37.9	39.8	41.7	43.6	45.5	47.4	49.3	51.2	53.1	55.0	56.9	66.1	75.0	83.9	92.8	101.7	110.6	119.6	128.6	
140-145	21.6	23.6	25.5	27.5	29.5	31.4	33.4	35.3	37.3	39.3	41.2	43.2	45.2	47.1	49.1	51.1	53.0	55.0	56.9	58.9	68.3	77.5	86.4	95.2	104.2	113.2	122.2	131.2	
145-150	22.3	24.4	26.5	28.5	30.5	32.5	34.6	36.6	38.6	40.7	42.7	44.7	46.7	48.8	50.8	52.8	54.9	56.9	58.9	61.0	71.1	80.3	89.5	98.7	107.9	117.1	126.3	135.5	
150-155	23.1	25.2	27.3	29.4	31.5	33.6	35.7	37.8	39.9	42.0	44.1	46.2	48.3	50.4	52.5	54.6	56.7	58.8	60.9	63.0	73.6	83.1	92.6	102.1	111.6	121.1	130.6	140.1	
155-160	23.9	26.0	28.2	30.4	32.6	34.7	36.9	39.1	41.2	43.4	45.6	47.7	49.9	52.1	54.3	56.4	58.6	60.8	62.9	65.1	76.0	85.6	95.1	104.6	114.1	123.6	133.1	142.6	
160-165	24.6	26.9	29.1	31.3	33.6	35.8	38.1	40.3	42.5	44.8	47.0	49.3	51.5	53.7	56.0	58.2	60.5	62.7	64.9	67.2	78.4	88.1	97.8	107.5	117.2	126.9	136.6	146.3	
165-170	25.4	27.7	30.0	32.3	34.6	36.9	39.2	41.5	43.9	46.2	48.5	50.8	53.1	55.4	57.7	60.0	62.3	64.6	66.9	69.2	80.8	90.7	100.4	110.1	119.8	129.5	139.2	148.9	
170-175	26.1	28.5	30.9	33.3	35.7	38.0	40.4	42.8	45.2	47.5	49.9	52.3	54.7	57.0	59.4	61.8	64.2	66.6	68.9	71.3	83.2	93.3	103.3	113.3	123.3	133.3	143.3	153.3	
175-180	26.9	29.3	31.8	34.2	36.7	39.1	41.6	44.0	46.5	48.9	51.4	53.8	56.3	58.7	61.1	63.6	66.0	68.5	70.9	73.4	85.6	95.9	106.1	116.3	126.5	136.7	146.9	157.1	
180-185	27.7	30.2	32.7	35.2	37.7	40.2	42.8	45.3	47.8	50.3	52.8	55.3	57.8	60.4	62.9	65.4	67.9	70.4	72.9	75.4	88.0	98.3	108.7	119.1	129.5	139.9	150.3	160.7	
185-190	28.4	31.0	33.6	36.2	38.8	41.3	43.9	46.5	49.1	51.7	54.3	56.8	59.4	62.0	64.6	67.2	69.8	72.3	74.9	77.5	90.4	101.1	111.8	122.5	133.2	143.9	154.6	165.3	
190-195	29.2	31.8	34.5	37.1	39.8	42.4	45.1	47.7	50.4	53.1	55.7	58.4	61.0	63.7	66.3	69.0	71.6	74.3	76.9	79.6	92.8	103.7	114.6	125.5	136.4	147.3	158.2	169.1	
195-200	29.7	32.7	35.4	38.1	40.8	43.5	46.3	49.0	51.7	54.4	57.2	59.9	62.6	65.3	68.0	70.8	73.5	76.2	78.9	81.6	95.3	106.5	117.6	128.7	139.8	150.9	162.0	173.1	
200-205	30.7	33.5	36.3	39.1	41.9	44.6	47.4	50.2	53.0	55.8	58.6	61.4	64.2	67.0	69.8	72.6	75.3	78.1	80.9	83.7	97.9	109.3	120.7	132.1	143.5	154.9	166.3	177.7	
205-210	31.2	34.3	37.2	40.0	42.9	45.7	48.6	51.5	54.3	57.2	60.0	62.9	65.8	68.7	71.5	74.3	77.2	80.1	82.9	85.8	100.4	112.0	123.6	135.2	146.8	158.4	170.0	181.6	
210-215	32.2	35.1	38.1	41.0	43.9	46.9	49.8	52.7	55.6	58.6	61.5	64.4	67.3	70.3	73.2	76.1	79.1	82.0	84.9	87.8	102.5	114.3	126.1	137.9	149.7	161.5	173.3	185.1	
215-220	33.0	36.0	39.0	42.0	45.0	48.0	51.0	53.9	56.9	59.9	62.9	65.9	68.9	71.9	74.9	77.9	80.9	83.9	86.9	89.9	104.9	117.1	129.3	141.5	153.7	165.9	178.1	190.3	
220-225	33.7	36.8	39.9	42.9	46.0	49.1	52.1	55.2	58.3	61.3	64.4	67.5	70.5	73.6	76.7	79.7	82.8	85.8	88.9	92.0	107.3	120.0	132.7	145.4	158.1	170.8	183.5	196.2	
225-230	34.5	37.6	40.7	43.9	47.0	50.2	53.3	56.4	59.6	62.7	65.8	68.9	72.1	75.2	78.4	81.5	84.6	87.8	90.9	94.0	109.7	123.4	137.1	150.8	164.5	178.2	191.9	205.6	
230-235	35.2	38.4	41.7	44.9	48.1	51.3	54.5	57.7	60.9	64.1	67.3	70.5	73.7	76.9	80.1	83.3	86.5	89.7	92.9	96.1	112.1	126.2	140.3	154.4	168.5	182.6	196.7	210.8	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD II. ESPECIE: *Quercus suber L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 11,71 \cdot CBC \cdot HD$. Turno de descorche: 9 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
CBC		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
C O R C H O	45- 50	6.1	6.7	7.2	7.8	8.3	8.9	9.5	10.0	10.6	11.1	11.7	12.2	12.8	13.3	13.9	14.5	15.0	15.6	16.1	16.7	17.3	17.8	18.4	19.0	19.5	20.1	20.6	21.2
	50- 55	6.8	7.4	8.0	8.6	9.2	9.8	10.5	11.1	11.7	12.3	12.9	13.5	14.1	14.8	15.4	16.0	16.6	17.2	17.8	18.4	19.0	19.6	20.2	20.8	21.4	22.0	22.6	23.2
	55- 60	7.4	8.1	8.8	9.4	10.1	10.8	11.5	12.1	12.8	13.5	14.1	14.8	15.5	16.2	16.9	17.5	18.2	18.9	19.6	20.3	21.0	21.7	22.4	23.1	23.8	24.5	25.2	25.9
	60- 65	8.1	8.8	9.5	10.2	11.0	11.7	12.4	13.2	13.9	14.6	15.4	16.1	16.8	17.6	18.3	19.0	19.8	20.5	21.2	22.0	22.7	23.4	24.1	24.8	25.5	26.2	26.9	27.6
	65- 70	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.6	13.4	14.2	15.0	15.8	16.6	17.4	18.2	19.0	19.8	20.6	21.3	22.1	22.9	23.7	24.5	25.3	26.1	26.9	27.7	28.5	29.3	30.1
	70- 75	9.3	10.2	11.0	11.9	12.7	13.6	14.4	15.2	16.1	17.0	17.8	18.7	19.5	20.4	21.3	22.1	23.0	23.8	24.6	25.5	26.3	27.2	28.0	28.9	29.7	30.6	31.4	32.3
	75- 80	10.0	10.9	11.8	12.7	13.6	14.5	15.4	16.3	17.2	18.1	19.0	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	26.2	27.1	28.0	28.9	29.8	30.7	31.6	32.5	33.4	34.3
	80- 85	10.6	11.6	12.6	13.5	14.5	15.5	16.4	17.4	18.4	19.3	20.3	21.3	22.2	23.2	24.2	25.1	26.1	27.1	28.0	29.0	30.0	30.9	31.9	32.8	33.8	34.7	35.7	36.6
	85- 90	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3	18.3	19.3	20.3	21.3	22.3	23.3	24.3	25.3	26.3	27.3	28.3	29.3	30.3	31.3	32.3	33.3	34.3	35.3	36.3	37.3	38.3
	90- 95	11.9	13.0	14.1	15.2	16.2	17.3	18.4	19.5	20.6	21.7	22.7	23.8	24.9	26.0	27.1	28.2	29.2	30.3	31.4	32.5	33.6	34.7	35.8	36.9	38.0	39.1	40.2	41.3
	95-100	12.6	13.7	14.8	15.9	17.1	18.3	19.4	20.6	21.7	22.8	23.9	25.1	26.3	27.4	28.5	29.7	30.8	32.0	33.1	34.3	35.4	36.5	37.7	38.8	39.9	41.1	42.2	43.3
	100-105	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.8	24.0	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.6	34.8	36.0	37.2	38.4	39.6	40.8	42.0	43.2	44.4	45.6
	105-110	13.9	15.1	16.4	17.6	18.9	20.1	21.4	22.7	23.9	25.2	26.4	27.7	29.0	30.2	31.5	32.7	34.0	35.2	36.5	37.8	39.1	40.4	41.7	43.0	44.3	45.6	46.9	48.2
	110-115	14.5	15.8	17.1	18.4	19.7	21.1	22.4	23.7	25.0	26.3	27.6	29.0	30.3	31.6	32.9	34.3	35.6	36.9	38.2	39.5	40.8	42.1	43.4	44.7	46.0	47.3	48.6	49.9
	115-120	15.1	16.5	17.9	19.3	20.6	22.0	23.4	24.8	26.1	27.5	28.9	30.3	31.7	33.0	34.4	35.8	37.1	38.5	39.9	41.3	42.7	44.0	45.4	46.8	48.1	49.5	50.9	52.2
	120-125	15.8	17.2	18.6	20.1	21.5	23.0	24.4	25.8	27.3	28.7	30.1	31.6	33.0	34.4	35.9	37.3	38.7	40.2	41.6	43.0	44.5	45.9	47.3	48.8	50.2	51.6	53.1	54.5
	125-130	16.4	17.9	19.4	20.9	22.4	23.9	25.4	26.9	28.4	29.9	31.4	32.9	34.3	35.8	37.3	38.8	40.3	41.8	43.3	44.8	46.3	47.8	49.2	50.7	52.2	53.7	55.2	56.7
	130-135	17.1	18.6	20.2	21.7	23.3	24.8	26.3	27.9	29.4	30.9	32.4	33.9	35.4	36.9	38.4	40.0	41.5	43.0	44.5	46.0	47.5	49.0	50.5	52.0	53.5	55.0	56.5	58.0
	135-140	17.7	19.3	20.9	22.5	24.2	25.8	27.4	29.0	30.6	32.2	33.8	35.4	37.0	38.6	40.2	41.8	43.4	45.0	46.6	48.2	49.8	51.4	53.0	54.6	56.2	57.8	59.4	61.0
	140-145	18.4	20.0	21.7	23.4	25.0	26.7	28.4	30.0	31.7	33.4	35.0	36.7	38.4	40.0	41.7	43.4	45.1	46.7	48.4	50.1	51.8	53.5	55.2	56.9	58.6	60.3	62.0	63.7
	145-150	19.0	20.7	22.5	24.2	25.9	27.6	29.4	31.1	32.8	34.5	36.3	38.0	39.7	41.5	43.2	44.9	46.6	48.4	50.1	51.9	53.6	55.4	57.1	58.9	60.6	62.4	64.1	65.9
	150-155	19.6	21.4	23.2	25.0	26.8	28.6	30.4	32.1	33.9	35.7	37.5	39.3	41.1	42.9	44.6	46.4	48.2	50.0	51.8	53.6	55.4	57.2	59.0	60.8	62.6	64.4	66.2	68.0
	155-160	20.3	22.1	24.0	25.8	27.7	29.5	31.4	33.2	35.0	36.9	38.7	40.6	42.4	44.3	46.1	48.0	49.8	51.6	53.5	55.3	57.2	59.0	60.9	62.7	64.6	66.4	68.3	70.1
	160-165	20.9	22.8	24.7	26.6	28.5	30.4	32.3	34.3	36.2	38.1	40.0	41.9	43.8	45.7	47.6	49.5	51.4	53.3	55.2	57.1	59.0	60.9	62.8	64.7	66.6	68.5	70.4	72.3
	165-170	21.6	23.5	25.5	27.5	29.4	31.4	33.3	35.3	37.3	39.2	41.2	43.2	45.1	47.1	49.0	51.0	53.0	54.9	56.9	58.8	60.8	62.7	64.7	66.6	68.6	70.5	72.5	74.4
	170-175	22.2	24.2	26.3	28.3	30.3	32.3	34.3	36.4	38.4	40.4	42.4	44.4	46.4	48.4	50.4	52.4	54.4	56.4	58.4	60.4	62.4	64.4	66.4	68.4	70.4	72.4	74.4	76.4
	175-180	22.9	24.9	27.0	29.1	31.2	33.3	35.3	37.4	39.5	41.5	43.6	45.7	47.8	49.9	52.0	54.0	56.1	58.1	60.2	62.2	64.3	66.3	68.4	70.4	72.5	74.5	76.5	78.6
	180-185	23.5	25.6	27.7	29.9	32.1	34.2	36.3	38.5	40.6	42.7	44.9	47.0	49.2	51.3	53.4	55.5	57.7	59.8	62.0	64.1	66.2	68.3	70.4	72.5	74.6	76.7	78.8	80.9
	185-190	24.2	26.3	28.5	30.7	32.9	35.1	37.3	39.5	41.7	43.9	46.1	48.3	50.5	52.7	54.9	57.1	59.3	61.5	63.7	65.9	68.1	70.3	72.5	74.7	76.9	79.1	81.3	83.5
	190-195	24.8	27.1	29.3	31.6	33.8	36.1	38.3	40.6	42.8	45.1	47.3	49.6	51.8	54.1	56.4	58.6	60.9	63.1	65.4	67.6	69.9	72.1	74.4	76.7	78.9	81.2	83.5	85.8
	195-200	25.4	27.8	30.1	32.4	34.7	37.0	39.3	41.6	43.9	46.2	48.5	50.8	53.1	55.4	57.7	60.0	62.3	64.6	66.9	69.2	71.5	73.8	76.1	78.4	80.7	83.0	85.3	87.6
	200-205	26.1	28.5	30.8	33.2	35.6	37.9	40.3	42.7	45.1	47.5	49.8	52.2	54.5	56.9	59.3	61.7	64.0	66.4	68.8	71.1	73.5	75.9	78.3	80.7	83.1	85.5	87.9	90.3
	205-210	26.7	29.2	31.6	34.0	36.4	38.8	41.2	43.7	46.1	48.5	51.0	53.4	55.8	58.2	60.7	63.1	65.5	67.9	70.3	72.7	75.1	77.5	79.9	82.3	84.7	87.1	89.5	91.9
	210-215	27.4	29.9	32.3	34.8	37.3	39.7	42.2	44.6	47.1	49.5	52.0	54.4	56.8	59.3	61.7	64.1	66.5	68.9	71.3	73.7	76.1	78.5	80.9	83.3	85.7	88.1	90.5	92.9
	215-220	28.0	30.6	33.1	35.7	38.2	40.8	43.3	45.8	48.4	50.9	53.5	56.0	58.6	61.1	63.7	66.2	68.7	71.2	73.7	76.2	78.7	81.2	83.7	86.2	88.7	91.2	93.7	96.2
	220-225	28.7	31.3	33.9	36.5	39.1	41.7	44.3	46.9	49.5	52.1	54.7	57.3	59.9	62.5	65.1	67.7	70.3	72.9	75.5	78.1	80.7	83.3	85.9	88.5	91.1	93.7	96.3	98.9
	225-230	29.3	32.0	34.6	37.3	40.0	42.6	45.3	48.0	50.6	53.3	55.9	58.6	61.3	63.9	66.6	69.3	71.9	74.6	77.3	79.9	82.6	85.3	88.0	90.7	93.4	96.1	98.8	101.5
	230-235	29.9	32.7	35.4	38.1	40.8	43.6	46.3	49.0	51.7	54.5	57.2	59.9	62.6	65.3	68.0	70.7	73.4	76.1	78.8	81.5	84.2	86.9	89.6	92.3	95.0	97.7	100.4	103.1

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD III. ESPECIE: *Quercus suber L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 9,78.CBC.IMD$. Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	CBC	A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	5.1	5.6	6.0	6.5	7.0	7.4	7.9	8.4	8.8	9.3	9.8	10.2	10.7	11.1	11.6	12.1	12.5	13.0	13.5	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.3	16.8	17.3	17.8	18.3
50-55	5.6	6.2	6.7	7.2	7.7	8.2	8.7	9.2	9.8	10.3	10.8	11.3	11.8	12.3	12.8	13.3	13.9	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.9	17.4	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9
55-60	6.2	6.7	7.3	7.9	8.4	9.0	9.6	10.1	10.7	11.2	11.8	12.4	12.9	13.5	14.1	14.6	15.2	15.7	16.3	16.9	17.5	18.1	18.7	19.3	19.9	20.5	21.1	21.7	22.3
60-65	6.7	7.3	7.9	8.6	9.2	9.8	10.4	11.0	11.6	12.2	12.8	13.4	14.1	14.7	15.3	15.9	16.5	17.1	17.7	18.3	18.9	19.5	20.1	20.7	21.3	21.9	22.5	23.1	23.7
65-70	7.3	7.9	8.6	9.2	9.9	10.6	11.2	11.9	12.5	13.2	13.9	14.5	15.2	15.8	16.5	17.2	17.8	18.5	19.1	19.8	20.5	21.2	21.9	22.6	23.3	24.0	24.7	25.4	26.1
70-75	7.8	8.5	9.2	9.9	10.6	11.3	12.1	12.8	13.5	14.2	14.9	15.6	16.3	17.0	17.7	18.4	19.1	19.9	20.6	21.3	22.0	22.7	23.4	24.1	24.8	25.5	26.2	26.9	27.6
75-80	8.3	9.1	9.9	10.6	11.4	12.1	12.9	13.6	14.4	15.2	15.9	16.7	17.4	18.2	18.9	19.7	20.5	21.2	22.0	22.7	23.5	24.2	25.0	25.7	26.5	27.2	28.0	28.7	29.5
80-85	8.9	9.7	10.5	11.3	12.1	12.9	13.7	14.5	15.3	16.1	16.9	17.8	18.6	19.4	20.2	21.0	21.8	22.6	23.4	24.2	25.0	25.8	26.6	27.4	28.2	29.0	29.8	30.6	31.4
85-90	9.4	10.3	11.1	12.0	12.8	13.7	14.5	15.4	16.3	17.1	18.0	18.8	19.7	20.5	21.4	22.2	23.1	24.0	24.8	25.7	26.6	27.4	28.3	29.1	30.0	30.8	31.7	32.5	33.4
90-95	10.0	10.9	11.8	12.7	13.6	14.5	15.4	16.3	17.2	18.1	19.0	19.9	20.8	21.7	22.6	23.5	24.4	25.3	26.2	27.1	28.0	28.9	29.8	30.7	31.6	32.5	33.4	34.3	35.2
95-100	10.5	11.4	12.4	13.3	14.3	15.3	16.2	17.2	18.1	19.1	20.0	21.0	21.9	22.9	23.8	24.8	25.7	26.7	27.7	28.6	29.6	30.5	31.5	32.4	33.4	34.3	35.3	36.2	37.1
100-105	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1
105-110	11.6	12.6	13.7	14.7	15.8	16.8	17.9	18.9	20.0	21.0	22.1	23.1	24.2	25.2	26.3	27.3	28.4	29.4	30.5	31.5	32.6	33.6	34.7	35.7	36.8	37.8	38.9	39.9	41.0
110-115	12.1	13.2	14.3	15.4	16.5	17.6	18.7	19.8	20.9	22.0	23.1	24.2	25.3	26.4	27.5	28.6	29.7	30.8	31.9	33.0	34.1	35.2	36.3	37.4	38.5	39.6	40.7	41.8	42.9
115-120	12.6	13.8	14.9	16.1	17.2	18.4	19.5	20.7	21.8	23.0	24.1	25.3	26.4	27.6	28.7	29.9	31.0	32.2	33.3	34.5	35.6	36.8	37.9	39.1	40.2	41.4	42.5	43.7	44.8
120-125	13.2	14.4	15.6	16.8	18.0	19.2	20.4	21.6	22.8	24.0	25.2	26.4	27.6	28.8	30.0	31.2	32.4	33.7	34.9	36.2	37.4	38.6	39.9	41.1	42.4	43.6	44.9	46.1	47.4
125-130	13.7	15.0	16.2	17.5	18.7	20.0	21.2	22.4	23.7	24.9	26.2	27.4	28.7	29.9	31.2	32.4	33.7	34.9	36.2	37.4	38.6	39.9	41.1	42.4	43.6	44.9	46.1	47.4	48.7
130-135	14.3	15.6	16.8	18.1	19.4	20.7	22.0	23.3	24.6	25.9	27.2	28.5	29.8	31.1	32.4	33.7	35.0	36.3	37.6	38.9	40.2	41.5	42.8	44.1	45.4	46.7	48.0	49.3	50.6
135-140	14.8	16.1	17.5	18.8	20.2	21.5	22.9	24.2	25.6	26.9	28.3	29.6	30.9	32.3	33.6	35.0	36.3	37.7	39.0	40.3	41.7	43.0	44.4	45.7	47.1	48.4	49.8	51.1	52.5
140-145	15.3	16.7	18.1	19.5	20.9	22.3	23.7	25.1	26.5	27.9	29.3	30.7	32.1	33.4	34.8	36.2	37.6	39.0	40.4	41.8	43.2	44.6	46.0	47.4	48.8	50.2	51.6	53.0	54.4
145-150	15.9	17.3	18.8	20.2	21.6	23.1	24.5	26.0	27.4	28.9	30.3	31.7	33.2	34.6	36.1	37.5	38.9	40.4	41.8	43.3	44.7	46.1	47.6	49.0	50.4	51.9	53.3	54.8	56.2
150-155	16.4	17.9	19.4	20.9	22.4	23.9	25.4	26.8	28.3	29.8	31.3	32.8	34.3	35.8	37.3	38.8	40.3	41.8	43.3	44.7	46.2	47.7	49.1	50.6	52.1	53.6	55.1	56.6	58.1
155-160	16.9	18.5	20.0	21.6	23.1	24.6	26.2	27.7	29.3	30.8	32.3	33.9	35.4	37.0	38.5	40.0	41.6	43.1	44.7	46.2	47.7	49.2	50.7	52.2	53.7	55.2	56.7	58.2	59.7
160-165	17.5	19.1	20.7	22.2	23.8	25.4	27.0	28.6	30.2	31.8	33.4	35.0	36.6	38.1	39.7	41.3	42.9	44.5	46.1	47.7	49.2	50.8	52.3	53.9	55.4	56.9	58.5	60.0	61.6
165-170	18.0	19.7	21.3	22.9	24.6	26.2	27.8	29.5	31.1	32.8	34.4	36.0	37.7	39.3	41.0	42.6	44.3	45.9	47.6	49.2	50.9	52.5	54.2	55.8	57.4	59.1	60.7	62.4	64.0
170-175	18.6	20.2	21.9	23.6	25.3	27.0	28.7	30.4	32.1	33.7	35.4	37.1	38.8	40.5	42.2	43.9	45.6	47.2	48.9	50.6	52.3	54.0	55.7	57.4	59.1	60.8	62.5	64.2	65.9
175-180	19.1	20.8	22.6	24.3	26.0	27.8	29.5	31.2	33.0	34.7	36.5	38.2	39.9	41.7	43.4	45.2	46.9	48.6	50.3	52.1	53.8	55.6	57.3	59.1	60.8	62.6	64.3	66.1	67.8
180-185	19.6	21.4	23.2	25.0	26.8	28.6	30.3	32.1	33.9	35.7	37.5	39.3	41.1	42.9	44.6	46.4	48.2	50.0	51.8	53.6	55.4	57.2	59.0	60.8	62.6	64.4	66.2	68.0	69.8
185-190	20.2	22.0	23.8	25.7	27.5	29.3	31.2	33.0	34.8	36.7	38.5	40.3	42.2	44.0	45.8	47.7	49.5	51.3	53.2	55.0	56.8	58.7	60.5	62.4	64.2	66.1	67.9	69.8	71.6
190-195	20.7	22.6	24.5	26.4	28.2	30.1	32.0	33.9	35.8	37.7	39.5	41.4	43.3	45.2	47.1	49.0	50.8	52.7	54.6	56.5	58.4	60.3	62.2	64.1	66.0	67.9	69.8	71.7	73.6
195-200	21.2	23.2	25.1	27.0	29.0	30.9	32.8	34.8	36.7	38.6	40.6	42.5	44.4	46.4	48.3	50.2	52.2	54.1	56.0	57.9	59.9	61.8	63.8	65.7	67.7	69.6	71.6	73.5	75.5
200-205	21.8	23.8	25.7	27.7	29.7	31.7	33.7	35.6	37.6	39.6	41.6	43.6	45.6	47.5	49.5	51.5	53.5	55.5	57.4	59.4	61.4	63.4	65.4	67.4	69.4	71.4	73.4	75.4	77.4
205-210	22.3	24.4	26.4	28.4	30.4	32.5	34.5	36.5	38.6	40.6	42.6	44.6	46.7	48.7	50.7	52.8	54.8	56.8	58.9	60.9	62.9	64.9	66.9	68.9	70.9	72.9	74.9	76.9	78.9
210-215	22.9	24.9	27.0	29.1	31.2	33.3	35.3	37.4	39.5	41.6	43.6	45.7	47.8	49.9	52.0	54.0	56.1	58.2	60.3	62.3	64.4	66.4	68.5	70.5	72.6	74.6	76.7	78.7	80.8
215-220	23.4	25.5	27.7	29.8	31.9	34.0	36.2	38.3	40.4	42.5	44.6	46.7	48.8	50.9	53.0	55.1	57.2	59.3	61.4	63.5	65.6	67.7	69.8	71.9	74.0	76.1	78.2	80.3	82.4
220-225	23.9	26.1	28.3	30.5	32.6	34.8	37.0	39.2	41.3	43.5	45.7	47.9	50.0	52.2	54.4	56.6	58.8	60.9	63.1	65.3	67.5	69.7	71.9	74.1	76.3	78.5	80.7	82.9	85.1
225-230	24.5	26.7	28.9	31.1	33.4	35.6	37.8	40.0	42.3	44.5	46.7	48.9	51.2	53.4	55.6	57.8	60.1	62.3	64.5	66.7	68.9	71.1	73.3	75.5	77.7	79.9	82.1	84.3	86.5
230-235	25.0	27.3	29.6	31.8	34.1	36.4	38.7	40.9	43.2	45.5	47.8	50.0	52.3	54.6	56.8	59.1	61.4	63.7	65.9	68.2	70.5	72.8	75.1	77.4	79.7	82.0	84.3	86.6	88.9

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD IV. ESPECIE: *Quercus suber L.*

PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PG = 8,59.CBC.HD.$ Turno de descorche: 9 años.

CLASES DE CIRCUNFERENCIA BAJO CORCHO	CBC	ALTURAS DE DESCORCHE																											
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.8	8.2	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0	11.4	11.8	12.2	14.3	16.3	18.4	20.4	22.4	24.5	26.5	28.6	
50-55	5.0	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.7	8.1	8.6	9.0	9.5	9.9	10.4	10.8	11.3	11.7	12.2	12.6	13.1	13.5	15.8	18.0	20.3	22.5	24.8	27.1	29.3	31.6	
55-60	5.4	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.4	10.9	11.4	11.9	12.3	12.8	13.3	13.8	14.3	14.8	17.3	19.8	22.2	24.7	27.2	29.6	32.1	34.6	
60-65	5.9	6.4	7.0	7.5	8.1	8.6	9.1	9.7	10.2	10.7	11.3	11.8	12.3	12.9	13.4	14.0	14.5	15.0	15.6	16.1	18.8	21.5	24.2	26.8	29.5	32.2	34.9	37.6	
65-70	6.4	7.0	7.5	8.1	8.7	9.3	9.9	10.4	11.0	11.6	12.2	12.8	13.3	13.9	14.5	15.1	15.7	16.2	16.8	17.4	20.3	23.2	26.1	29.0	31.9	34.8	37.7	40.6	
70-75	6.9	7.5	8.1	8.7	9.3	10.0	10.6	11.2	11.8	12.5	13.1	13.7	14.3	14.9	15.6	16.2	16.8	17.4	18.1	18.7	21.8	24.9	28.0	31.1	34.3	37.4	40.5	43.6	
75-80	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7	11.3	12.0	12.6	13.3	14.0	14.6	15.3	16.0	16.6	17.3	18.0	18.6	19.3	20.0	23.3	26.6	30.0	33.3	36.6	39.9	43.3	46.6	
80-85	7.8	8.5	9.2	9.9	10.6	11.3	12.0	12.8	13.5	14.2	14.9	15.6	16.3	17.0	17.7	18.4	19.1	19.8	20.6	21.3	24.8	28.3	31.9	35.4	39.0	42.5	46.1	49.6	
85-90	8.3	9.0	9.8	10.5	11.3	12.0	12.8	13.5	14.3	15.0	15.8	16.5	17.3	18.0	18.8	19.5	20.3	21.0	21.8	22.5	26.3	30.1	33.8	37.6	41.3	45.1	48.9	52.6	
90-95	8.7	9.5	10.3	11.1	11.9	12.7	13.5	14.3	15.1	15.9	16.7	17.5	18.3	19.1	19.9	20.7	21.5	22.2	23.0	23.8	27.8	31.8	35.8	39.7	43.7	47.7	51.6	55.6	
95-100	9.2	10.1	10.9	11.7	12.6	13.4	14.2	15.1	15.9	16.8	17.6	18.4	19.3	20.1	20.9	21.8	22.6	23.5	24.3	25.1	29.3	33.5	37.7	41.9	46.1	50.3	54.4	58.6	
100-105	9.7	10.6	11.4	12.2	13.1	13.9	14.8	15.6	16.5	17.4	18.2	19.1	20.0	20.9	21.8	22.7	23.6	24.5	25.4	26.3	30.8	35.2	39.6	44.0	48.4	52.8	57.2	61.6	
105-110	10.2	11.1	12.0	12.9	13.8	14.7	15.6	16.5	17.4	18.3	19.2	20.1	21.0	21.9	22.8	23.7	24.6	25.5	26.4	27.3	32.1	36.7	41.3	45.9	50.5	55.1	59.6	64.2	
110-115	10.6	11.6	12.6	13.5	14.5	15.5	16.4	17.4	18.4	19.3	20.3	21.3	22.2	23.2	24.2	25.1	26.1	27.1	28.0	29.0	33.8	38.7	43.5	48.3	53.2	58.0	62.8	67.6	
115-120	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1	35.2	40.3	45.4	50.5	55.6	60.6	65.6	70.7	
120-125	11.6	12.6	13.7	14.7	15.8	16.8	17.9	18.9	20.0	21.0	22.1	23.1	24.2	25.3	26.3	27.4	28.4	29.5	30.5	31.6	36.8	42.1	47.4	52.6	57.9	63.1	68.4	73.7	
125-130	12.0	13.1	14.2	15.3	16.4	17.5	18.6	19.7	20.8	21.9	23.0	24.1	25.2	26.3	27.4	28.5	29.6	30.7	31.8	32.9	38.3	43.8	49.3	54.8	60.2	65.7	71.2	76.7	
130-135	12.5	13.7	14.8	15.9	17.1	18.2	19.3	20.4	21.5	22.6	23.7	24.8	25.9	27.0	28.1	29.2	30.3	31.4	32.5	33.6	39.2	44.9	50.6	56.3	62.0	67.7	73.4	79.1	
135-140	13.0	14.2	15.4	16.5	17.7	18.9	20.1	21.3	22.4	23.6	24.8	26.0	27.2	28.3	29.5	30.7	31.9	33.1	34.3	35.4	41.3	47.2	53.2	59.1	65.0	70.9	76.8	82.7	
140-145	13.5	14.7	15.9	17.1	18.4	19.6	20.8	22.0	23.3	24.5	25.7	26.9	28.2	29.4	30.6	31.8	33.1	34.3	35.5	36.7	42.8	49.0	55.1	61.2	67.3	73.4	79.6	85.7	
145-150	13.9	15.2	16.5	17.7	19.0	20.3	21.5	22.8	24.1	25.3	26.6	27.9	29.1	30.4	31.7	32.9	34.2	35.5	36.7	38.0	44.3	50.7	57.0	63.4	69.7	76.0	82.4	88.7	
150-155	14.4	15.7	17.0	18.3	19.6	21.0	22.3	23.6	24.9	26.2	27.5	28.8	30.1	31.4	32.7	34.1	35.4	36.7	38.0	39.3	45.8	52.4	58.9	65.5	72.0	78.6	85.1	91.7	
155-160	14.9	16.2	17.6	18.9	20.3	21.6	23.0	24.4	25.7	27.1	28.4	29.8	31.1	32.5	33.8	35.2	36.5	37.9	39.2	40.6	47.4	54.1	60.9	67.6	74.4	81.2	87.9	94.7	
160-165	15.4	16.8	18.1	19.5	20.9	22.3	23.7	25.1	26.5	27.9	29.3	30.7	32.1	33.5	34.9	36.3	37.7	39.1	40.5	41.9	48.9	55.8	62.8	69.8	76.8	83.8	90.7	97.7	
165-170	15.8	17.3	18.7	20.1	21.6	23.0	24.5	25.9	27.3	28.8	30.2	31.7	33.1	34.5	36.0	37.4	38.8	40.3	41.7	43.2	50.4	57.6	64.7	71.9	79.1	86.3	93.5	100.7	
170-175	16.3	17.8	19.3	20.7	22.2	23.7	25.2	26.7	28.1	29.6	31.1	32.6	34.1	35.6	37.0	38.5	40.0	41.5	43.0	44.5	51.9	59.3	66.7	74.1	81.5	88.9	96.3	103.7	
175-180	16.8	18.3	19.8	21.3	22.8	24.3	25.8	27.3	28.8	30.3	31.8	33.3	34.8	36.3	37.8	39.3	40.8	42.3	43.8	45.3	53.0	60.6	68.2	75.8	83.4	91.0	98.6	106.2	
180-185	17.2	18.8	20.4	21.9	23.5	25.1	26.7	28.2	29.8	31.4	32.9	34.5	36.1	37.6	39.2	40.7	42.3	43.8	45.4	46.9	54.9	62.7	70.5	78.4	86.2	94.1	101.9	109.7	
185-190	17.7	19.3	20.9	22.5	24.2	25.8	27.4	29.0	30.6	32.2	33.8	35.4	37.0	38.6	40.2	41.8	43.4	45.0	46.6	48.2	56.4	64.4	72.5	80.5	88.6	96.6	104.7	112.7	
190-195	18.2	19.8	21.5	23.2	24.9	26.6	28.3	29.9	31.6	33.3	35.0	36.7	38.4	40.1	41.8	43.5	45.2	46.9	48.6	50.3	58.7	66.9	75.1	83.3	91.5	99.7	107.9	116.1	
195-200	18.7	20.4	22.1	23.8	25.5	27.2	28.9	30.6	32.3	34.0	35.7	37.4	39.1	40.8	42.5	44.2	45.9	47.6	49.3	51.0	59.6	68.0	76.3	84.7	93.1	101.5	109.9	118.3	
200-205	19.1	20.9	22.6	24.4	26.1	27.9	29.6	31.3	33.1	34.8	36.5	38.3	40.0	41.7	43.5	45.2	47.0	48.7	50.4	52.2	60.9	69.6	78.3	87.0	95.7	104.4	113.1	121.8	
205-210	19.6	21.4	23.2	25.0	26.8	28.5	30.3	32.1	33.9	35.7	37.5	39.2	41.0	42.8	44.6	46.4	48.1	49.9	51.7	53.5	62.4	71.3	80.2	89.1	98.0	106.9	115.8	124.7	
210-215	20.1	21.9	23.7	25.5	27.4	29.2	31.0	32.8	34.6	36.4	38.3	40.1	41.9	43.7	45.5	47.3	49.1	50.9	52.7	54.5	63.6	72.7	81.7	90.8	99.9	109.0	118.1	127.2	
215-220	20.6	22.4	24.3	26.2	28.0	29.9	31.8	33.6	35.5	37.4	39.2	41.1	43.0	44.8	46.7	48.6	50.4	52.3	54.2	56.1	65.4	74.7	84.1	93.4	102.6	111.9	121.2	130.5	
220-225	21.0	22.9	24.8	26.8	28.7	30.6	32.5	34.4	36.3	38.2	40.1	42.0	43.9	45.8	47.7	49.6	51.5	53.4	55.3	57.2	66.8	76.3	85.8	95.3	104.8	114.3	123.8	133.3	
225-230	21.5	23.5	25.4	27.4	29.3	31.3	33.2	35.2	37.1	39.1	41.0	43.0	44.9	46.9	48.8	50.8	52.8	54.7	56.7	58.6	68.4	78.2	87.9	97.7	107.5	117.3	127.0	136.8	
230-235	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	38.0	40.0	42.0	44.0	46.0	48.0	50.0	52.0	54.0	56.0	58.0	60.0	70.0	80.0	90.0	100.0	110.0	120.0	130.0	140.0	

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencia bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros

CALIDAD V. ESPECIE: *Quecus suber L.* PESOS DE CORCHO DE REPRODUCCION OBTENIDOS POR APLICACION DE LA FORMULA: $PC = 7,54.CBC.ID$. Turno de descorche: 9 años.

		A L T U R A S D E D E S C O R C H E																											
Circunferencia bajo corcho	CPC	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
45-50	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	5.7	6.1	6.4	6.8	7.2	7.5	7.9	8.2	8.6	9.0	9.3	9.7	10.0	10.4	10.7	12.5	14.3	16.1	17.9	19.7	21.5	23.3	25.1	27.7
50-55	4.4	4.8	5.1	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.9	13.9	15.8	17.8	19.8	21.8	23.8	25.7	27.7	30.3
55-60	4.8	5.2	5.6	6.1	6.5	6.9	7.4	7.8	8.2	8.7	9.1	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.9	12.3	12.7	13.0	15.2	17.3	19.5	21.7	23.8	26.0	28.2	30.3
60-65	5.2	5.7	6.1	6.6	7.1	7.5	8.0	8.5	9.0	9.4	9.9	10.4	10.8	11.3	11.8	12.3	12.7	13.2	13.7	14.1	16.5	18.9	21.2	23.6	25.9	28.3	30.6	33.0	35.6
65-70	5.6	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.7	9.2	9.7	10.2	10.7	11.2	11.7	12.2	12.7	13.2	13.7	14.3	14.8	15.3	17.8	20.4	22.9	25.4	28.0	30.5	33.1	35.6	38.3
70-75	6.0	6.6	7.1	7.7	8.2	8.7	9.3	9.8	10.4	10.9	11.5	12.0	12.6	13.1	13.7	14.2	14.8	15.3	15.9	16.4	19.1	21.9	24.6	27.3	30.1	32.8	35.5	38.3	41.1
75-80	6.4	7.0	7.6	8.2	8.8	9.3	9.9	10.5	11.1	11.7	12.3	12.9	13.4	14.0	14.6	15.2	15.8	16.4	16.9	17.5	20.5	23.4	26.3	29.2	32.1	35.1	38.0	40.9	43.9
80-85	6.8	7.5	8.1	8.7	9.3	10.0	10.6	11.2	11.8	12.4	13.1	13.7	14.3	14.9	15.6	16.2	16.8	17.4	18.0	18.7	21.8	24.9	28.0	31.1	34.2	37.3	40.4	43.5	46.6
85-90	7.3	7.9	8.6	9.2	9.9	10.6	11.2	11.9	12.5	13.2	13.9	14.5	15.2	15.9	16.5	17.2	17.8	18.5	19.1	19.8	23.1	26.4	29.7	33.0	36.3	39.6	42.9	46.2	49.5
90-95	7.7	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6	13.3	13.9	14.6	15.3	16.0	16.7	17.4	18.1	18.8	19.5	20.2	20.9	24.4	27.9	31.4	34.9	38.4	41.8	45.3	48.8	52.3
95-100	8.1	8.8	9.6	10.3	11.0	11.8	12.5	13.2	14.0	14.7	15.4	16.2	16.9	17.6	18.4	19.1	19.8	20.6	21.3	22.1	25.7	29.4	33.1	36.8	40.4	44.1	47.8	51.5	55.2
100-105	8.5	9.3	10.0	10.8	11.6	12.4	13.1	13.9	14.7	15.5	16.2	17.0	17.8	18.5	19.3	20.1	20.9	21.6	22.4	23.2	27.0	30.9	34.8	38.6	42.5	46.4	50.2	54.1	57.9
105-110	8.9	9.7	10.5	11.3	12.2	13.0	13.8	14.6	15.4	16.2	17.0	17.8	18.6	19.4	20.2	21.1	21.9	22.7	23.5	24.3	28.4	32.4	36.5	40.5	44.6	48.6	52.7	56.7	60.7
110-115	9.3	10.2	11.0	11.9	12.7	13.6	14.4	15.3	16.1	17.0	17.8	18.7	19.5	20.4	21.2	22.1	22.9	23.8	24.6	25.4	29.7	33.9	38.2	42.4	46.7	50.9	55.1	59.4	63.6
115-120	9.7	10.6	11.5	12.4	13.3	14.2	15.1	15.9	16.8	17.7	18.6	19.5	20.4	21.3	22.1	23.0	23.9	24.8	25.7	26.6	31.0	35.4	39.9	44.3	48.7	53.2	57.6	62.0	66.4
120-125	10.2	11.1	12.0	12.9	13.9	14.8	15.7	16.6	17.5	18.5	19.4	20.3	21.2	22.1	23.1	24.0	24.9	25.9	26.8	27.7	32.3	36.9	41.6	46.2	50.8	55.4	60.0	64.7	69.3
125-130	10.6	11.5	12.5	13.5	14.4	15.4	16.3	17.3	18.3	19.2	20.2	21.1	22.1	23.1	24.0	25.0	26.0	26.9	27.9	28.8	33.6	38.5	43.3	48.1	52.9	57.7	62.5	67.3	72.1
130-135	11.0	12.0	13.0	14.0	15.0	16.0	17.0	18.0	19.0	20.0	21.0	22.0	23.0	24.0	25.0	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	54.9	59.9	64.9	69.9	74.9
135-140	11.4	12.4	13.5	14.5	15.6	16.6	17.6	18.7	19.7	20.7	21.8	22.8	23.8	24.9	25.9	27.0	28.0	29.0	30.1	31.1	36.3	41.5	46.7	51.8	57.0	62.2	67.4	72.6	77.8
140-145	11.8	12.9	14.0	15.0	16.1	17.2	18.3	19.3	20.4	21.5	22.6	23.6	24.7	25.8	26.9	27.9	29.0	30.1	31.2	32.2	37.6	43.0	48.4	53.7	59.1	64.5	69.8	75.2	80.5
145-150	12.2	13.3	14.5	15.6	16.7	17.8	18.9	20.0	21.1	22.2	23.4	24.5	25.6	26.7	27.8	28.9	30.0	31.1	32.3	33.4	38.9	44.5	50.0	55.6	61.2	66.7	72.3	77.9	83.5
150-155	12.6	13.8	14.9	16.1	17.2	18.4	19.5	20.7	21.8	23.0	24.1	25.3	26.4	27.6	28.7	29.9	31.0	32.2	33.3	34.5	40.2	46.0	51.7	57.5	63.2	69.0	74.7	80.5	86.3
155-160	13.1	14.3	15.4	16.6	17.8	19.0	20.2	21.4	22.6	23.8	24.9	26.1	27.3	28.5	29.7	30.9	32.1	33.3	34.4	35.6	41.6	47.5	53.4	59.4	65.3	71.3	77.2	83.1	89.1
160-165	13.5	14.7	15.9	17.2	18.4	19.6	20.8	22.1	23.3	24.5	25.7	27.0	28.2	29.4	30.6	31.9	33.1	34.3	35.5	36.8	42.9	49.0	55.1	61.3	67.4	73.5	79.6	85.8	91.9
165-170	13.9	15.2	16.4	17.7	18.9	20.2	21.5	22.7	24.0	25.3	26.5	27.8	29.0	30.3	31.6	32.8	34.1	35.4	36.6	37.9	44.2	50.5	56.8	63.1	69.5	75.8	82.1	88.4	94.7
170-175	14.3	15.6	16.9	18.2	19.5	20.8	22.1	23.4	24.7	26.0	27.3	28.6	29.9	31.2	32.5	33.8	35.1	36.4	37.7	39.0	45.5	52.0	58.5	65.0	71.5	78.0	84.5	91.0	97.5
175-180	14.7	16.1	17.4	18.7	20.1	21.4	22.8	24.1	25.4	26.8	28.1	29.4	30.8	32.1	33.5	34.8	36.1	37.5	38.8	40.2	46.8	53.5	60.2	66.9	73.6	80.3	87.0	93.7	100.4
180-185	15.1	16.5	17.9	19.3	20.6	22.0	23.4	24.8	26.1	27.5	28.9	30.3	31.6	33.0	34.4	35.8	37.2	38.5	39.9	41.3	48.2	55.0	61.9	68.8	75.7	82.6	89.4	96.3	103.2
185-190	15.6	17.0	18.4	19.8	21.2	22.6	24.0	25.4	26.8	28.2	29.6	31.0	32.4	33.8	35.2	36.6	38.0	39.4	40.8	42.2	49.5	56.6	63.6	70.7	77.8	84.8	91.9	99.0	106.1
190-195	16.0	17.4	18.9	20.3	21.8	23.2	24.7	26.1	27.6	29.0	30.5	31.9	33.4	34.8	36.3	37.7	39.2	40.6	42.1	43.5	50.8	58.1	65.3	72.6	79.8	87.1	94.3	101.6	108.9
195-200	16.4	17.9	19.4	20.8	22.3	23.8	25.3	26.8	28.3	29.8	31.3	32.8	34.3	35.7	37.2	38.7	40.2	41.7	43.2	44.7	52.1	59.6	67.0	74.5	81.9	89.3	96.8	104.2	111.6
200-205	16.8	18.3	19.8	21.4	22.9	24.4	26.0	27.5	29.0	30.5	32.0	33.5	35.0	36.5	38.0	39.5	41.0	42.5	44.0	45.5	53.0	60.5	68.0	75.5	83.0	90.5	98.0	105.5	113.0
205-210	17.2	18.8	20.3	21.9	23.5	25.0	26.6	28.2	29.7	31.3	32.9	34.4	36.0	37.5	39.1	40.7	42.2	43.8	45.4	46.9	54.4	62.0	69.6	77.2	84.8	92.4	100.0	107.6	115.2
210-215	17.6	19.2	20.8	22.4	24.0	25.6	27.2	28.8	30.4	32.0	33.6	35.2	36.8	38.4	40.0	41.6	43.2	44.8	46.4	48.0	55.6	63.2	70.8	78.4	86.0	93.6	101.2	108.8	116.4
215-220	18.0	19.7	21.3	23.0	24.6	26.2	27.9	29.5	31.2	32.8	34.4	36.1	37.7	39.4	41.0	42.6	44.3	45.9	47.6	49.2	57.0	64.6	72.2	79.8	87.4	95.0	102.6	110.2	117.8
220-225	18.5	20.1	21.8	23.5	25.2	26.8	28.5	30.2	31.9	33.6	35.3	37.0	38.7	40.4	42.1	43.8	45.5	47.2	48.9	50.6	58.4	66.0	73.6	81.2	88.8	96.4	104.0	111.6	119.2
225-230	18.9	20.6	22.3	24.0	25.7	27.4	29.1	30.8	32.5	34.2	35.9	37.6	39.3	41.0	42.7	44.4	46.1	47.8	49.5	51.2	59.0	66.6	74.2	81.8	89.4	97.0	104.6	112.2	119.8
230-235	19.3	21.0	22.8	24.5	26.3	28.0	29.8	31.6	33.3	35.1	36.8	38.6	40.3	42.1	43.8	45.6	47.3	49.1	50.8	52.6	60.4	68.0	75.6	83.2	90.8	98.4	106.0	113.6	121.2

UNIDADES

Peso en kilogramos

Circunferencias bajo corcho en metros

Altura de descorche en metros