

# El albero: un material muy sevillano

El término popular albero hace referencia a un material autóctono que se explota en la comarca de Los Alcores (Sevilla) y que tradicionalmente ha presentado una gran variedad de aplicaciones dentro del mundo de la construcción. Su color singular, próximo al ocre claro y al amarillo oro, es sin duda alguna su propiedad más característica, llegando incluso a trascender al propio material para convertirse en el color de Sevilla, en el color del sur.

Francisco Javier Alejandro Sánchez

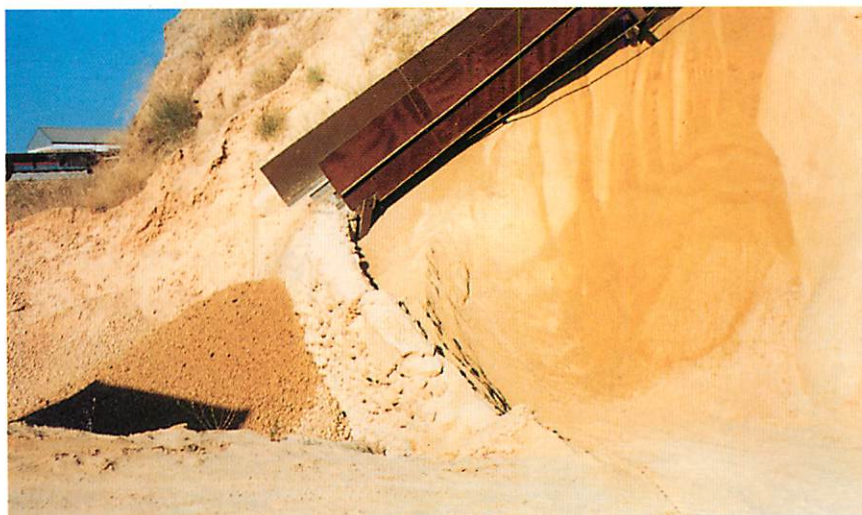
Profesor de Materiales de Construcción. E.U.A.T. de Sevilla

**S**i observáramos con un cierto detenimiento una muestra de albero, rápidamente nos daríamos cuenta de la presencia de una gran cantidad de trozos de conchas marinas muy fragmentadas. Esto se debe a que su origen está en la sedimentación y la posterior consolidación de materiales detríticos, básicamente marinos, que tuvo lugar en la cuenca del Guadalquivir durante el Terciario.

El albero es, desde el punto de vista de la litología, una calcerenita y dentro de su composición mineralógica están presentes como minerales mayoritarios la calcita ( $\cong 80\%$ ) y el cuarzo ( $\cong 12\%$ ) y, como minoritarios, los filosilicatos ( $\cong 6\%$ ) y la goethita ( $\cong 2\%$ ). Es precisamente esta última, la goethita, un óxido de hierro, la responsable de su característico color y su concentración, que varía según sean las diferentes localizaciones de las canteras, dando origen a una serie de alberos con distintos niveles de claridad.

## Múltiples aplicaciones

La abundancia, facilidad de explotación y buenas propiedades de este material, han hecho que haya tenido múltiples aplicaciones de índole constructiva a lo largo de la historia, dentro de las cuales podemos destacar la utilización como árido para la fabricación de morteros y hormigones, como materia prima para la fabricación de cal y de cemento, como material de préstamo para vías públicas, explanaciones y rellenos industriales y, por último, como aplicación más popular, su uso en la ejecución de pavimentos de jardines, ferias y cosos taurinos.



La explotación del albero de la comarca de Los Alcores (especialmente en las localidades de Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y Carmona) se realiza en canteras a cielo abierto y es relativamente fácil, al no existir monteras de mucho espesor y porque éstas están construidas por materiales bastante sueltos (arenas y gravas), que las hacen fácilmente removibles.

El grado de mecanización es bajo y consiste básicamente en el empleo de palas excavadoras para arrancar el albero (suficientes al tratarse de una formación blanda y de gran continuidad), para su carga y su movimiento hacia cribas de clasificación por tamaños y de molinos, si existe proceso de trituración, ya que no en todas las canteras se realiza el proceso de trituración. Algunas sólo realizan la clasificación de las distintas fracciones que se presentan en el albero extraído mediante el cribado.

Existen cinco presentaciones comerciales de albero según el tamaño del grano: albero molido (0-15 mm.), albero cernido

(0-50 mm.), albero subbase (0-60 mm.), granzas de albero (15-60 mm.) y albero en rama o 'todouno', teniendo las de tamaño inferior utilidad como pavimentos y las de tamaño superior como material de relleno.

Respecto a la producción de albero, en la bibliografía se han encontrado datos referentes a las canteras explotadas en el término municipal de Alcalá de Guadaíra, que eran aproximadamente unas 14 (año 1992) y cuya producción estimada sobrepasaba el millón de toneladas anuales.

## Material de préstamo

Sin ninguna duda la utilización del albero como material de préstamo para vías públicas (subbase granular), explanaciones y rellenos, es el empleo más extendido y el que consume una mayor cantidad de este material dentro de todas sus posibles aplicaciones. Las propiedades físicas que posee y que hacen que tenga una buena calidad para este fin son: buena capaci-



## El albero como subbase granular

	PG3	ALBERO SUBBASE
<b>Plasticidad</b> (NLT-105, 106 y 113)	No plástico Equivalente de arena > 30	No plástico 32
<b>Capacidad de soporte</b> (NLT-111)	100% próctor. Índice C.B.R. > 20	24.3
<b>Otras Próctor modificado</b> (NLT-108)	$\delta$ máx. (t/m <sup>3</sup> ) = 1.98 - 2.05 Absorción = 2.7%	Humedad óptima (%) = 9.4 Hinchamiento = 0%

dad de compactación, suficiente capacidad de soporte, ausencia de plasticidad y bajo grado de hinchamiento (ver cuadro). Muy probablemente el origen de estas propiedades radica en las características de su granulometría (el tamaño del grano varía uniformemente, con un tamaño medio de 1,5 mm.) y en que la fracción arcillosa presente en el albero es escasa.

Pocos de los que han visitado la Feria de Abril de Sevilla serán los que, al volver a casa, no se hayan encontrado sus zapatos y trajes manchados de albero. Es más, para los aficionados a la fiesta nacional, en la plaza de toros hispalense, la Maestranza, el piso del coso es de albero cernido. Con estas anécdotas, ponemos de manifiesto la gran tradi-

**Revestimiento tradicional de cal y albero y muros exteriores de hormigón de albero en el edificio de Canal Sur.**

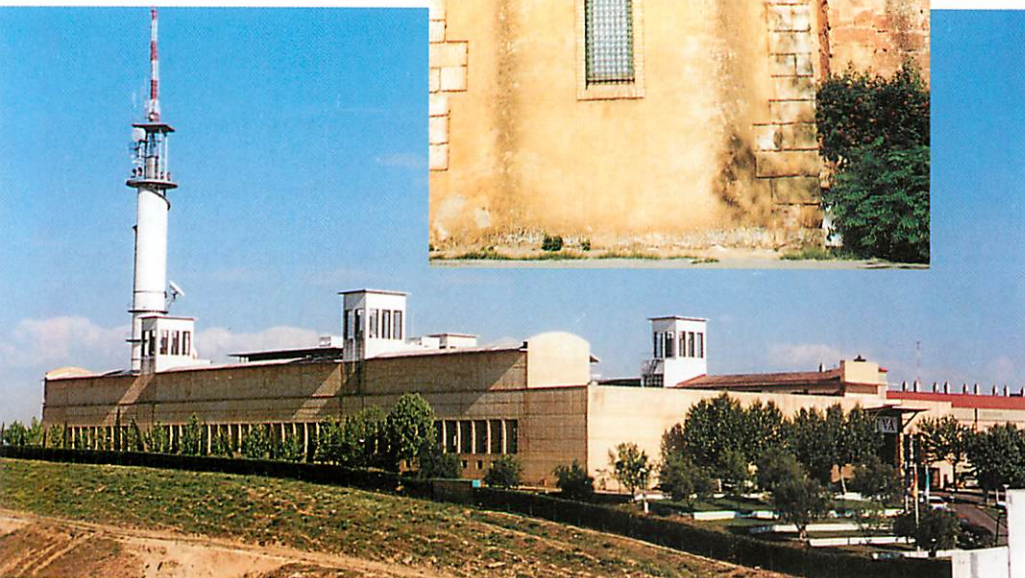
ción que existe en el empleo de este material como pavimento de parques, jardines, instalaciones deportivas, ferias, plazas de toros, etc., tanto en Sevilla capital como en los pueblos de su provincia.

A las buenas propiedades anteriormente citadas, hemos de añadir su característico color, faceta que lo hace insustituible para estos menesteres. Las presentaciones empleadas más común-

mente para pavimentar son las de mayor finura: el albero molido y el cernido. Teniendo en cuenta la naturaleza caliza del albero, no es de extrañar que una de sus aplicaciones tradicionales haya sido su utilización como materia prima para la fabricación de cal. Esta práctica, que ha caído en desuso en la actualidad, daba lugar a una cal de un característico color rojo teja oscuro, con propiedades débilmente hidráulicas, según demuestra un estudio llevado a cabo por el presente autor. La cal procedente del albero ha tenido un extenso empleo para la fabricación de morteros en la comarca de Los Alcores hasta la introducción del cemento a mediados del presente siglo.

### Cementos

El alto contenido en carbonato cálcico y los bajos contenidos en sílice que presenta el albero, lo hacen también una materia prima apta para la obtención de cemento, siempre que se corrija su composición con la mezcla con margas, calizas y cenizas de pirita. En 1967 se produjo el primer clínker con albero en la fábrica de Cementos del Atlántico -hoy perteneciente al grupo Valenciana de Cementos- en Alcalá de Guadaíra (Sevilla). Hoy en día esta factoría produce unas 2.500 toneladas diarias, que proceden de la cocción de 3.400 toneladas de harina de crudo. Para obtener este crudo son necesarias unas 2.000 toneladas de albero diarias, por lo que el consumo anual de albero se estima en unas 730.000 toneladas anuales, que se extraen de las canteras de Sevilla 2000 y Piedra





Hincada, pertenecientes a la misma empresa. Los cementos fabricados tienen la característica de ser SR-MR (resistentes a los sulfatos y al agua de mar), siendo esto debido a sus bajos contenidos en aluminato tricálcico ( $A_3C$ ).

### Árido

Una de las prácticas constructivas habituales en la antigüedad en los pueblos de Los Alcores, ha sido la utilización del albero como árido para la fabricación de morteros y hormigones de cal de albero o cal aérea, de tal forma que, si observáramos cualquier derribo de una edificación de esta zona con más de 50 años, podríamos constatar la presencia de albero en los hormigones de sus cimientos y sus muros, en los morteros de revestimiento y hasta en el mortero pobre empleado para el asentamiento de las tejas.

Para la fabricación del hormigón se ha-

cía un mortero a partir de cal procedente de albero y arena o albero cernido como árido fino, y como árido grueso, se introducían los fragmentos más grandes del albero, constituyendo una especie de *opus caementiciun* romano. En la confección del mortero de revestimiento y de asentamiento de tejas, se partía de albero cernido y de cualquiera de los tipos de cal.

Estos morteros, que han ofrecido resultados satisfactorios, están caracterizados por su estabilidad dimensional frente a los cambios térmicos, aceptables resistencias mecánicas en las zonas de humedad ( $\cong 30 \text{ Kp/cm}^2$  a compresión y  $\cong 13 \text{ Kp/cm}^2$  a flexión), elevadas porosidades (entre 25%-40%) y por tener un característico color que es el resultado de la mezcla del rojo oscuro de la cal y el ocre del albero. Muy probablemente su calidad tiene como origen el tipo de árido (albero cernido) y de cal empleados para su fabricación, sin olvidar, por supuesto,

la cuidada ejecución del mortero en obra.

Desgraciadamente, al igual que en el caso de la cal y a pesar de sus buenas propiedades, cayeron en desuso ante la pujanza del cemento, pero no por esto han pasado inadvertidos, es más continúan llamando la atención de todos aquellos que trabajan en edificaciones donde están presentes.

En este capítulo, correspondiente a su empleo en la actualidad como árido, constituye el ejemplo de mayor importancia el edificio de Canal Sur en San Juan de Aznalfarache (Sevilla), construido en torno a 1987. En la construcción de este edificio se empleó un hormigón en masa con albero para la realización de los muros exteriores, de los cuales se quería que recordaran a los antiguos muros de tapial. El citado hormigón se fabricó utilizando cemento blanco, grava y gravilla caliza de machaqueo blanca y, como árido fino, se usó albero cernido. Las resistencias mecánicas a compresión alcanzadas a los 28 días fueron escasas, en torno a los  $125 \text{ Kp/cm}^2$ , pero suficientes para que el hormigón diera respuesta a la función que se le había asignado. Los resultados, una vez transcurridos diez años de su construcción, han sido valorados por su diseñador como satisfactorios, consiguiéndose ante todo un color natural.

### Otros usos

En este apartado podemos hacer mención de su utilización como piedra de construcción propiamente dicha. Así, para las fábricas de mampostería se han empleado los fragmentos de mayor tamaño de albero "en rama", y para la realización de sillares se ha utilizado el albero de los tramos inferiores de la cantera, que son los más compactados. Un ejemplo pintoresco de estas aplicaciones constructivas lo podemos encontrar en el castillo medieval de Alcalá de Guadaíra (Sevilla). También es posible encontrar aplacados de albero en edificaciones de Los Alcores.

Como última aplicación de este polifacético material se podría decir que, con carácter puntual, se ha empleado como materia prima para la obtención de pigmentos minerales, mediante la sedimentación y decantación de mezclas de albero con agua. Estos pigmentos se han utilizado para dar color a otros morteros y estucos. ■



Cantera y sillares de albero en Alcalá de Guadaíra. Abajo, pavimento de albero en el Patio de Banderas de Sevilla.

