

# EN TORNO AL YESO

(ABOUT TO THE GYPSUM)

M. Carmen Diez Reyes, Cedex

Fecha de recepción: 5-X- 04

ESPAÑA

614-12

## RESUMEN

*La palabra IESO aparece en el primer diccionario de la lengua de Sebastián de Covarrubias editado en 1611 con el Título "Tesoro de la lengua castellana o española". Dice así: "es cierta especie de piedra no dura; ay uno que reluce mucho como cristal y por esso le llaman espejuelo".*

*En el término genérico "YESO" están recogidas dos acepciones diferentes. Por una parte estamos hablando de un mineral abundante en la naturaleza, especialmente en España (el 11,5 de la superficie española es yeso) y, por otra, de un producto industrial que se obtiene a partir de éste.*

## SUMMARY

*The word "IESO" (old Spanish for plaster) appeared in Sebastián de Covarrubias 1611 (Thesaurus of the Castilian or Spanish language), the first dictionary of the Spanish language, where it was defined as follows: "a certain kind of rock, not hard; one very shiny variety that glitters like glass is called mirror rock".*

*The general term "YESO" (modern Spanish) has two different meanings. On the one hand, it refers to gypsum, a mineral particularly abundant in Spain (where it is the main constituent of 11.5 per cent of the country's surface ground), and on the other to the industrial product obtained from gypsum, namely plaster.*

## 1. EL YESO COMO MINERAL "ALJEZ"

El YESO, como mineral, es una roca de origen sedimentario, *evaporita*, que se forma por evaporación de las sales disueltas en el agua del mar o en lagos salados que precipitan formando depósitos sedimentarios llamados evaporitas. El agua del mar contiene cerca de un 3,5% de sales disueltas: cloruro de sodio: 2,94%, cloruro de magnesio 0,32%, sulfato de magnesio: 0,13% y sulfato de calcio: 0,14% y, en proporciones menores, bromuro de sodio (0,06%), cloruro de potasio (0,05%), carbonato de calcio 0,01% y óxido de hierro 0,001%.

Si el volumen original de agua se reduce en un 20% precipita sulfato de calcio. Cuando la salinidad crece se deposita la anhidrita. Si la temperatura sobrepasa los 34 °C se deposita anhidrita sin un anterior depósito de yeso. En condiciones apropiadas se forman capas de yeso y anhidrita. Según los tratados más elementales de mineralogía, el yeso, mineral, en la terminología española *ALJEZ*, es un sulfato de calcio que cristaliza con dos moléculas de agua. Es un mineral corriente, frecuente en las rocas sedimentarias donde aparece formando capas delgadas. Con frecuencia está intercalado con calizas y

pizarra y aparece generalmente en capas bajo los depósitos de sal ya que ha sido depositado como uno de los primeros minerales que cristalizaron por la evaporación de las aguas salinas. Se halla en regiones volcánicas, especialmente si la caliza ha sido afectada por la acción de vapores sulfurosos. También aparece como ganga en algunos filones metálicos. Está asociado a la dolomita (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), a las pirritas (S<sub>2</sub>Fe) y al cuarzo (SiO<sub>2</sub>). Se presenta en la naturaleza en dos formas cristalinas. La más común y la de mayores aplicaciones industriales es la que cristaliza en el sistema monoclinico, frecuentemente como maclas en forma de cola de golondrina.

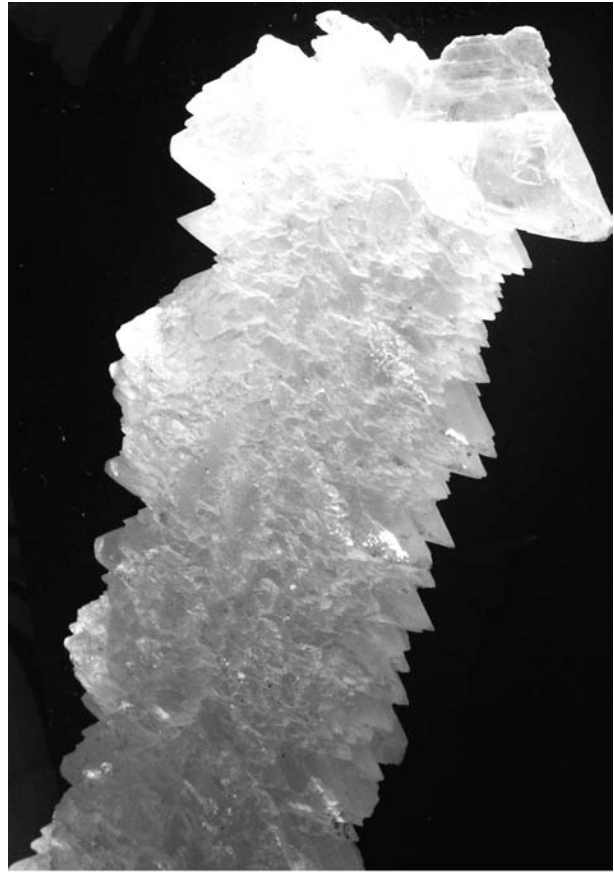
Se presenta en la naturaleza en distintas variedades (Figura 1): **selenita**, variedad transparente e incolora, que produce hojas de exfoliación incoloras y transparentes; **yeso alabastro**, variedad en masa de grano fino; **espato satinado**, fibroso, con brillo satinado; **hierro de lanza**, fácilmente exfoliable, en forma de aglomerado de pequeños cristales; **yeso sacaroideo**; **espejuelo**; **rosa del desierto**, etc., pero como dice Juan de Villanueva (1820). "La piedra yeso está cristalizada en diferentes figuras y aspecto interior y exterior; pero en cuanto a sus propiedades toda es una, con la diferencia de ser más o menos limpia o más o menos fuerte".



Espato satinado.



Espejuelo



Yeso sacaroideo



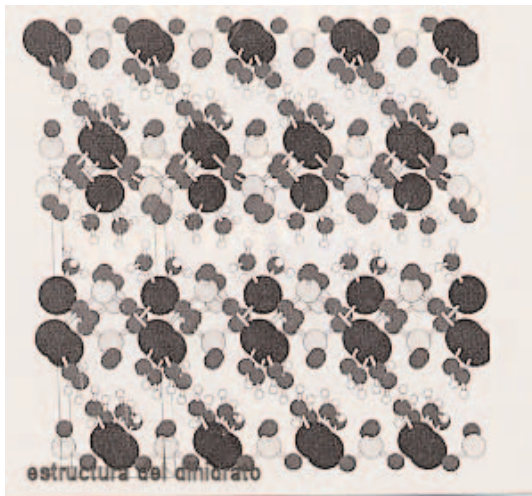
Rosa del desierto

*Figura 1.- Variedades del yeso.*

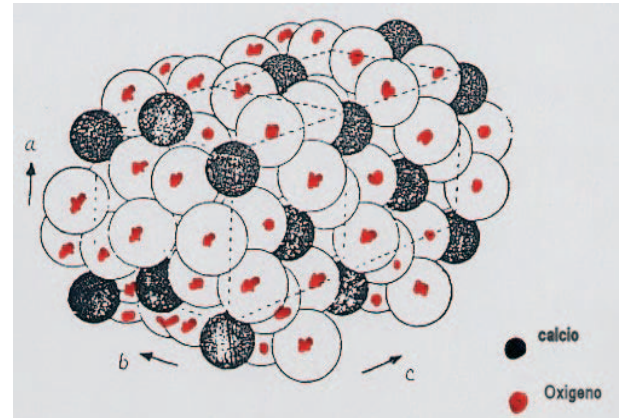
Otra variedad cristalina es la ANHIDRITA, que es un sulfato de calcio anhidro, constituida por cloruros y sulfatos de calcio, magnesio y potasio, muy abundantes en la naturaleza, formada por evaporación del agua mar en las eras secundaria y terciaria, que cristaliza en el sistema ortorrómbico. Se presenta en forma de masas cristalinas parecidas a un mineral con exfoliación cúbica en tres

direcciones (Figura 2). Es exfoliable paralelamente a los tres pinacoideos (100, 010, 001) con producción de bloques rectangulares. Tiene un brillo vítreo o perlado en las caras de exfoliación de incoloro a azulado o violeta.

Se distingue de la calcita por su mayor peso específico y del yeso monoclinico por su dureza. Aparece en los



Estructura del aljez.



Estructura de la anhidrita natural.

Figura 2.- Estructuras cristalinas.

yacimientos de la misma forma que el yeso y esta con frecuencia asociada a este mineral aunque es menos abundante.

Dos son las propiedades que caracterizan al aljez:

- **Exfoliación:** en tres direcciones, perfecta paralela al eje 010, con producción fácil de hojas delgadas, con superficie concoidea paralela al eje de simetría 100 y contractura fibrosa paralela a 011.

- **Dureza:** Es muy blando; se raya fácilmente con la uña. Suele tener un brillo vítreo, perlado o sedoso. Es incoloro o blanco con algunas tonalidades en función de las impurezas. Va de transparente a translúcido.

El aljez, es un material muy abundante en España. Aproximadamente un 11% de su superficie es yeso, más o menos puro. Se localiza principalmente en las Depresiones de los Ríos Ebro y Duero, y en la cuenca del río Guadalquivir. No hay nada de yeso en la parte Oeste de nuestra península, ni en las Islas Canarias. Hay alguna pequeña cantera en Baleares (Figura 3).

**2. EL YESO, MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN**

Por otra parte, al hablar de **YESO**, nos estamos refiriendo a uno de los más antiguos materiales de construcción que se obtiene calentando a una cierta temperatura, no dema-

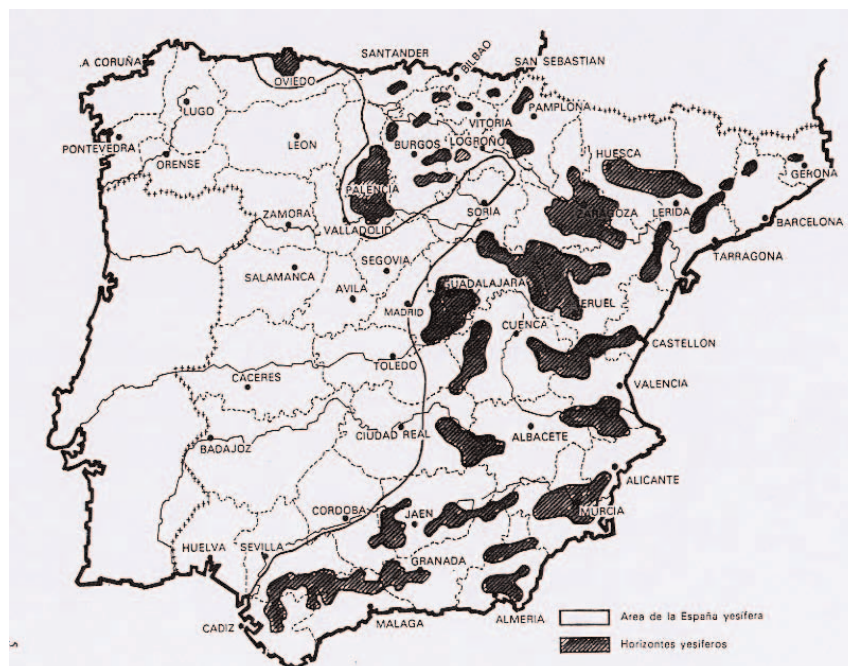


Figura 3.- Distribución del yeso en España.

siado alta, el aljez, para que pierda parte de su agua de cristalización. La característica más importante de este material cocido es que, cuando se le añade agua, recupera su estructura primitiva.

Tal vez, el yeso, como material de construcción, fue descubierto por casualidad, cuando un hombre, tratando de hacer un horno, lo situó justamente encima de un yacimiento de aljez; cuando añadió leña al hogar, comprobó que el suelo se calcinaba; al apagar el fuego con agua, descubrió con sorpresa que el suelo, que en principio parecía destrozado, recuperaba su estructura y su dureza primitiva. Este fue el comienzo del horno moruno, sistema de fabricación de yeso que aún funciona en los países de Oriente Medio.

La fabricación del yeso fue rudimentaria durante muchos años. Bails, decía lo siguiente: *“Después de sacado el yeso de las entrañas de la tierra se le pondrá a secar mucho tiempo al aire, y de esto dependerá la virtud de este material, como también de colocar las piedras que se han de quemar de modo que a todas las cale igualmente el fuego. Pero debe gobernarse con mucho cuidado esta maniobra porque un grado excesivo en la cochura le quita al yeso casi toda la facultad de trabar como corresponde unas con otras las piedras, cuyo vicio padece igualmente cuando no está bastante quemado por no haber calado el fuego todo lo necesario”*

Fray Lorenzo San Nicolás, en el siglo XVII afirmaba: *“En la forma de cocer el yeso va mucho en la experiencia, porque no todos los yesos han menester un mismo fuego, aunque he hallado autores que señalan el tiempo que ha de arder; más no es cierta la doctrina porque al paso que el yeso es más duro y apretado ha menester más fuego y el yeso es de propiedad que si se le da más fuego del que ha de menester viene a no ser tan tenaz ni apretar tanto y así me remito a la experiencia de los naturales como en los demás materiales he dicho. Sólo advierto que el yeso no se detenga después de cocido sino lo menos que pudieres; y dilatado en el gastar se convierte en tierra; así que se gaste luego y se procure tener amontonado en la mayor cantidad que se pudiere que así se conserva más tiempo. Pero cuando se hubiera de dilatar el empleo del yeso mejor será guardarlo en pipas y tinajas muy tapadas y mejor que todo será si hubiera proporción cocer el yeso en la misma obra a medida que se necesitase”*

También Villanueva, famoso arquitecto del siglo XVIII decía *“la calcinación del yeso debería hacerse en la misma obra o en sus cercanías porque sobre ser mejor gastándolo recién calcinado hay la ventaja de poder cuidar que los manipulantes no le den demasiado fuego a fin de poderlo machacar mejor o no adulteren mezclando tierra ceniza u otra cosa lo cual se conoce en que al tiempo de gastarlo tarda en tomar cuerpo y fortaleza”*

La fabricación del yeso se mantiene de forma muy artesanal hasta mediados del siglo XVIII, Lavoisier, en 1768, presenta en la Academia de las Ciencias de París un estudio

científico que explica los fenómenos que ocurren durante la cocción del yeso, estudios continuados por Vant´Hoff y le Chatelier.

En el siglo XIX Rebolledo describe un primitivo horno: *“El horno se reduce por lo regular a tres muros en ángulo recto cubiertos con un tejado cualquiera; paralelamente a los muros laterales se forman distintas bóvedas de 0,5 cm de claro por 0,55 cm de alto, con los trozos mayores de la misma piedra que se va a cocer. Los claros que se dejan, la posición de la carga, la colocación del combustible y demás es semejante a lo dicho al tratar la cal, debiendo advertir que en este caso el fuego es menos intenso. La cocción dura de 10 a 15 horas indicando la práctica del yesero el momento oportuno de terminarla para que el yeso resulte de la mejor calidad posible y se suele quemar de 0,15 a 0,20 m<sup>3</sup> de leña por m<sup>3</sup> de yeso obtenido. La piedra después de la cocción disminuye próximamente 1/4 de su peso por agua desprendida”*.

A finales del siglo la fabricación del yeso se industrializa y comienza el desarrollo real de este material como elemento de construcción.

### 3. “EL YESO ES UN VIEJO COMPAÑERO DEL HOMBRE”

Cuando se estudia la historia de la humanidad, vemos que el yeso está presente alrededor del hombre. Los morteros de yeso, constituidos por yeso y cal se usaban tanto al exterior como al interior, permitiendo todo tipo de revestimientos, decoraciones, jambas, molduras, esculturas, pinturas, etc. Hoy día es un material imprescindible en la edificación.

En la gran pirámide de Keops, en Egipto, hacia el año 2800 antes de nuestra era, se utilizó el yeso, para ensamblar, con una técnica aún no explicada, los inmensos bloques de piedra de 16 toneladas.

En el siglo VIII antes de Cristo, en ruinas encontradas en Turquía y en Siria, aparece el yeso como soporte de frescos decorados, y estucos. Aunque hay vestigios de revestimientos a base de yeso en Jericó, siglo VI antes de Cristo, es en la ciudad de Catal Hüyük, cerca de Konia, en Turquía, donde se han descubierto los revestimientos más antiguos y mejor conservados. En este lugar, la estructura de las casas está realizada a base de postes de madera y tablones que forman un entramado que rellenan con piezas de adobe. El acabado interior está realizado con yeso. Los arqueólogos han contabilizado hasta 120 capas de yeso superpuestas en las paredes lo que indica otras tantas reparaciones sucesivas. Pero no sólo se ha utilizado el yeso como revestimiento, también son de yeso los suelos, el hogar y los hornos.

El documento más antiguo sobre el yeso data del siglo IV antes de Cristo. Teofrasto, discípulo de Platón y de Aristóteles, en su TRATADO DE LA PIEDRA especifica

el uso del yeso como material de ornamentación en frescos, bajos relieves y estatuas. Habla en este Tratado de las canteras de yeso existentes en Chipre, Fenicia y Siria. Teofrasto podría ser considerado el padre del reciclaje porque, como indica en su tratado, es posible recuperar los enlucidos o los bajo relieves y, sometiéndolos a una nueva cocción, reutilizarlos.

Ya los romanos, reconocieron la existencia de la profesión de yesaire. El edicto Maximis pretus rerum venalium del Emperador Diocleciano en el año 301, fija el salario de un yesaire, que debía ser superior a 50 denarios, salario de artistas y especialistas. También, en una lápida encontrada en el cementerio de Tiro, en el Líbano, fechada entre los siglos V y VI de nuestra Era, hay un manifiesto importante de la profesión de yesaire.

En África, los beréberes tenían un yeso tan resistente al agua que lo utilizaron para construir los canales de irrigación de los palmerales de Mzab.

Antiguamente el yeso se utilizaba fundamentalmente en la decoración porque se consideraba un material noble. Desde la época de los romanos se conoce la técnica del estucado, utilizada para la realización de los soportes de frescos y para el ennoblecimiento de las fachadas con acabados resistentes y duraderos. Valga como ejemplo la decoración de la Villa Farnesina, en Roma

Las civilizaciones precolombinas utilizaron el yeso como decoración. Como ejemplo se pueden citar la ornamentación del Templo de Bonampak o los estucos de Palenque.

Los árabes son maestros en el uso del yeso como decoración. Ahí están sus mezquitas y palacios. Parece que son los árabes los que traen a España esta técnica cuando entran en España en el siglo VIII (invasión de Tarik y Muza en el año 711). En España tenemos múltiples ejemplos de Yeserías, repartidas a lo largo y ancho de toda la piel española. Todos identifican la Alhambra de Granada con la decoración en yeso, pero, muy cerca de aquí, tenemos Toledo, donde hay claros y valiosos trabajos en yeso.



Figura 4.- Canillo (Andorra).

Es en el Renacimiento y sobre todo en el Barroco, especialmente en Austria, cuando la decoración con yeso alcanza su mayor brillantez. No hay monumento de esta época sin grandes decoraciones de yeso, en muchos casos doradas. Son bien conocidas las imitaciones del mármol (Figura 4).

Es a partir del siglo XV cuando se puede realmente hablar del yeso como material de construcción. Y es un hecho fortuito el que pone de manifiesto alguna de las ventajas de este material. Reinando Luis XIV en Francia, hay un gran incendio en Londres y sólo los edificios revestidos con yeso aguantan la catástrofe. Por este motivo el Rey Sol, en 1667, promulga un decreto por el que prescribe el empleo del yeso como material antiincendio.

#### 4. APLICACIONES DEL YESO

Dado el carácter de este artículo que es nada más que un paseo “histórico” por el yeso al hablar de aplicaciones, sólo me referiré a su aplicación más general y reconocida, la del yeso como material de revestimiento interior.

La aplicación de un revestimiento tiene por misión obtener superficies lisas compactas e impermeables en paredes y techos, pero además tiene la especial propiedad de proteger contra el fuego ciertas estructuras y proporcionar un entorno cálido. El yeso, como decía el slogan, es “La tercera piel”.

Desde siempre la palabra yeso se asimila a revestimiento. “Vamos a dar el yeso”, dice el yesaire. “El yeso se ha caído”, dice el usuario.

*“Se revisten los paramentos, maestreados o no, con una primera capa. A continuación, si el paramento va a ser coloreado, se mezcla el yeso con el colorante. Se tamiza la mezcla lo más fina posible y se le añade la cantidad de agua adecuada para que la pasta no fragüe ”yeso muerto”. Se extiende la pasta con la llana y se repasa con la paleta, asperonando y apomazando mediante un frotado de la superficie con un pedazo de lienzo áspero o de fieltro algo humedecido. De esta manera se conseguirá tapar los poros. A medida que el mortero se seca, se procede al pulimento de la superficie, aplicando una bruñidora de acero o incluso el dedo. También se puede frotar el paramento con una muñequilla de trapo fino rellena con una pasta formada por yeso, pigmento, y polvos de talco (jaboncillo). A esta pasta se le puede añadir potasa o lejía espesa”.*

Estas operaciones debían realizarse simultáneamente, lo que requería el trabajo de tres hombres por lo menos. Estos duros trabajos proporcionaban revestimientos “eternos”. Como ejemplo, tenemos los revestimientos y los suelos de Chinchón.

Cuando las posibilidades económicas lo permitían, se hacían “los estucos” que son revestimientos más finos, realizados con mejores materiales y mano de obra especiali-

zada, y, por lo tanto, muy costosa. El estucado requiere numerosas capas, tres como mínimo. La técnica para su aplicación, era la siguiente: se amasa yeso, de la mejor calidad, finamente tamizado, incluso a través de un tamiz de seda, y se le mezcla con una disolución clara de cola de Flandes. Esta pasta se amasa con paletillas, mejor de cobre que de hierro. Se le añade el pigmento para obtener el color deseado y se bate. Cuando se quieren obtener vetas semejantes a las que presenta el mármol, se divide esta pasta en dos o tres partes y se añade a cada una de ellas más o menos pigmento. Se toma de cada parte, una, y se juntan para que parezca una sola masa. Esta masa se aplica de forma análoga a la citada anteriormente en el caso de los revestimientos, con las modificaciones indicadas a continuación.

Una vez repasada la superficie con la muñequilla, se pasa sobre ésta un paño mojado en aceite de forma que el aceite se integre perfectamente en la masa del yeso. Estos acabados deben protegerse de la lluvia y de las inclemencias del tiempo. Una dosificación adecuada sería: 80 kg de yeso cocido, 20 de mármol, 20 de sulfato de potasio y agua con cola animal en una proporción del 5%.

Los estucos se asemejan mucho al mármol. A simple vista es muy difícil distinguir si una columna es de mármol o de yeso. Hay sin embargo una forma sencilla: si se toca una pieza de mármol, hay una sensación de frialdad. Una pieza de yeso produce sensaciones cálidas. El yeso es un material cálido.

Hemos llegado al siglo XXI. Hoy sería impensable trabajar así. La industria, adaptándose a las necesidades, ha desarrollado muchos y nuevos productos, en polvo y en prefabricados. Podemos decir que ahora, también, el yeso nos rodea. Lo tenemos en el techo, en forma de placas; en las paredes, en forma de paneles; en forma de placas de yeso laminado y, por supuesto, como revestimiento de paredes; lo tenemos en el suelo, en forma de pastas autonivelantes.

El YESO nos “cobija”; quizás no nos damos cuenta de su presencia porque nos hemos acostumbrado a él. Pero forma parte de nuestro ENTORNO.

El YESO fue utilizado hace más de mil años. Tal vez, las casas que se hagan en Marte o en la Luna, en el próximo milenio, sean de yeso.

\* \* \*