

P R E F A C I O A L A T E R C E R A E D I C I O N .

En los 18 años transcurridos a la fecha impartiendo ininterrumpidamente la clase de Conocimiento y Fabricación de Materiales, el autor -- creé haber captado las necesidades y limitaciones de los alumnos de la Carrera de Ingeniero Civil, así como los problemas surgidos en el estudio de los materiales, por lo tanto en ésta Nueva Edición, se ha procurado en lo posible eliminar todos aquellos puntos que presentaban confusión o dificultad para ser asimilados, añadiendo algunas explicaciones que se estimó necesarias y eliminando aquellas otras que se consideraron superfluas, para esto todos los capítulos fueron corregidos en su totalidad, así mismo se cambió el orden de algunos. Se añadió un capítulo sobre Propiedades de los Materiales en general, para explicar muchos términos que han sido olvidados por los alumnos, haciéndose una clasificación de los Materiales tratados en el texto e incluyéndose algunos detalles sobre la estructura de los materiales de acuerdo con el concepto moderno. Se agregó también el Capítulo sobre obtención de productos metálicos comerciales que fué eliminado en la segunda edición, pero que más tarde pudo comprobarse que era necesario; se incluyeron fotografías en Offset-Masters de varios hornos y microfotografías de algunas aleaciones. Las aleaciones más importantes de los metales, que se habían incluido en el capítulo de Aleaciones, se pasaron a continuación de cada metal. Entre los metales tratados se incluyó el Titanio, que ha adquirido modernamente un gran desarrollo.

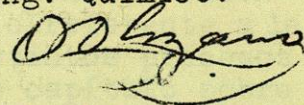
Se eliminó el capítulo sobre Constitución de los Hierros y Aceros, -- por resultar demasiado complejo, tratando los detalles más importantes en el capítulo de Aleaciones y al estudiar las Propiedades de cada Tipo. Se reunió en un solo Capítulo el estudio de Los Metales Ferrosos. En el capítulo de las piedras de Construcción se eliminó todo lo referente a aquellas que casi no se usan y que se habían incluido como -- complemento en la Edición anterior. También se eliminaron los fenómenos de disgregación de las rocas, por estudiarse estos en la clase de Geología, en cambio se incluyeron algunas generalidades sobre Propiedades Mecánicas. Se eliminó el Capítulo sobre Causas de Destrucción y Preservación de la Madera, simplificándolo e incluyéndolo con los demás puntos en un solo Capítulo, además se movió de lugar para estudiarlo a continuación de los productos de Arcilla, de acuerdo con la distribución indicada en el primer capítulo. El Capítulo de Plásticos -- que era demasiado difícil para los alumnos, se simplificó lo más posible. Los Materiales Bituminosos se incluyeron en un solo Capítulo con los Yesos y las Cales, simplificándolos. El último Capítulo de Cubiertas Metálicas se modificó con el nombre de Productos Varios, para incluir el Vidrio y el Hule, que no habían sido tratados anteriormente, igualmente se simplificó en su parte correspondiente de Pinturas, Barnices y Lacas.

Este trabajo no se considera aún como completo ya que es la intención del autor incluir un mayor número de fotografías y detalles que no -- fué posible introducir en esta edición.

Monterrey, Nuevo León. México.

Agosto de 1963.

Ing. Químico.



Ing. Oswaldo V. Lozano.

B I B L I O G R A F I A

LIBROS

- 1.- Apuntes de Materiales de Construcción.- Ing. Aureliano García Fernández. 1940
- 2.- Apuntes de Materiales de Construcción.- Ing. Alfonso Fernández Varela. (2 tomos) 1940
- 3.- Basic Principles of Concret Making.- F. R. Mc. Millan 1929
Mc. Graw Hill Book Co.
- 4.- Blast Furnace Practice.- R. H. Sweetser. 1938
Mc. Graw Hill Book Co.
- 5.- Cements, Limes and Plasters.- E. C. Eckel. 1928
3a. edición. John Wiley and Sons Inc
- 6.- Chemistry of Engineering Materials.- Robert B. Leighou.. . . . 1942
4a. edición. Mc. Graw Hill Book Co.
- 7.- Engineering Geology.- H. Ries and Weatson T. L. 1936
John Wiley and Sons.
- 8.- Geología para Ingenieros.- Joseph M. Trefethen. 1959
Cía. Editorial Continental.
- 9.- Hand-Book of Brick Masonry Construction.- J. A. Mulligan. 1942
1a. edición. Mc. Graw Hill Book Co.
- 10.- Hand-Book of Plastics.- H. R. Simonds y C. Ellies. 1944
1a. edición. D. Van Nostrand Co.
- 11.- Introductory Engineering Materials.- Cowdrey and Bartholomew. 1953
Mc. Graw Hill Book Co.
- 12.- Introduction to Ferrous Metallurgy.- Pennsylvania State College 1944
Mc. Graw Hill Book Co.
- 13.- Industrial Chemistry.- E. R. Riegel. 1942
Reinhold Publishing Co.
- 14.- Johnson's Materials of Construction.- Withey and Aston.. . . . 1946
3a. edición. John Wiley and Sons.
- 15.- Materiales de Construcción.- Dr. Ing. M. Foerster. 1945
Editora Nacional.
- 16.- Materials of Construction.- Their Manufacture and Properties. 1942
Adalbert P. Mills.- John Wiley and Sons.
- 17.- Metalografía del Acero.- Juan Castells 1933
Ediciones Elizalde, Barcelona.
- 18.- Metals Hand-Book.- Am. Soc. for Metals 1948
- 19.- Modern Timber Desing.- Howard J. Hansen. 1947
John Wiley and Sons Inc.
- 20.- Modern Refractory Practice.- Harbison. 1961
Walker Refractories Co.
- 21.- Plastic for industrial Use.- John Sasso. 1942
1a. edición. Mc. Graw Hill Book Co.
- 22.- Primeras Materias.- Dr. P. G. Alessandri. 1929
2a. edición. G. Gili.
- 23.- Protective Coating for Metals.- Burns and Schuh.- 1939
Reinhold Publishing Co.
- 24.- Properties of Engineering Materials.- Glenn Murphy. 1957
International Text Book Co.
- 25.- Refractories.- F. H. Norton. 1942
2a. edición. Mc. Graw Hill Book Co.
- 26.- Synthetic Adhesives.- Paul I. Smith. 1943
Chem. Publishing. Co.

UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
"ALFONSO REYES"
Cada. 1425 MONTERREY, MEXICO

- 27.- Text Book of the Materials of Engineering.- Herbert F. Moore.-
Mc. Graw Hill Book Co. 1953
- 28.- The Stone Industry.- O. Bowles.
Mc. Graw Hill Book Co. 1934
- 29.- Wood Chemistry.- American Chemical Society.
Reinhold Publishing Co. 1943
- BOLETINES, FOLLETOS, etc.

METALURGIA.

- Flotation Separation of Non-Metals.- Mechanic Chemical Processing
Chem. and Met. Engineering. Mayo. . . . 1938
- Froth Flotation.- L. A. Roe.
Chem. Engineering. Julio 1948
- Principles of Mineral Flotation.- Mechanic Chemical Processing.
Chem. and Met. Engineering. Mayo. . . . 1938
- Pulverización de Metales.- Exportador Americano. Enero . . . 1941
- How to Get the Best Plant with materials now available.
Mc. Graw Hill Digest. Mayo. . . . 1951
- Materials and Methods Manual. Metals and Alloys. Julio . . . 1944
- Powder Metallurgy.- Minerals Refining Co. 1944
- Powder, Pressure and Heat.- Fortune. Enero . . . 1942

METALES NO FERROSOS.

- El Estaño y el Tungsteno.- Charles A. Scarlott.
El Ingeniero Westinghouse. Marzo . . . 1952
- El Cobre. Problemas y Perspectivas.- Charles A. Scarlott.
El Ingeniero Westinghouse. Noviembre. . 1951

ACERO.

- How Steel is made.- The Pilbrico Fire Box... Mayo, Junio . 1949

PIEDRAS DE CONSTRUCCION.

- The Value of Petrography in Determining the Quality of Rock.
Public Roads. Junio. . . 1937
- Geología del Estado de Nuevo León.- Dr. F. K. G. Mulleried.
(2 tomos). Inst. Investigaciones Cient. de N.L. Junio 1944

PRODUCTOS DE ARCILLAS.

- Recent Trends in the Ceramic Industry. Julio . . . 1948

REFRACTARIOS.

- Economics Kilns for Common Brick and Tile.- Willard Richardson
Uso de Ladrillo Refractario. Fab. de Lad. Ind. y Refract. de
Monterrey. 1950
- Refractories of the future.- Raymond E. Birch.
Glass Industry Noviembre . 1945
- Properties and Application of Modern Refractories.
Chem. and Met. Engineering. Febrero. . 1935
- Recent Developments in Manufacturing and Using Refractories.-
Chem. and Met. Engineering. Julio . . . 1935
- Silicon Carbide Refractories used as Alternates for Special.-
Service Alloys.- John L. Everhart. Noviembre. . 1951
- Furnas-crete y Productos Refractarios.- Mex. Refract. Co.-. 1952

- Super-Refractories.- The Carborundum Co. . . . Bolet. 5120 . . 1951
- Abrasion Resistant Refractory Materials.- C. Roe and H. Schroeder.-
Blast Furnace and Steel Plant. Abril. . . . 1952
- Zircona Estabilizada. Un nuevo refractario.
Exp. Am. Ind. Marzo 1951

PRODUCTOS CEMENTANTES.

- A Introduction to Industrial Asphalt Products.- J. J. Lyons. . 1936
- Columbia Manual of Concrete Curing.- Columbia Alkali Co. . . . 1934
- Use of air Entrained Concreting Paviments and Bridges.
Current Road Problems. 1950

MADERA.

- Agriculture in the Americas.- Off. of Foreing Agriculture Relations
Volúmenes de: 1945, 1946 y 1947
- Termites of the sea.- Jack Stenebuck.
Science Illustrated. Julio . . . 1947
- Fungicidas.- Monsanto International.- Tomo 4. No. 1. 1952
- Industrial Germicides and Fungicides.- Dow Chemical Co. . . . 1952
- Synthetic Resin Glues.- U. S. Dept. of Agriculture.- Abril . . 1945
- Madera entrechapada.- Exportador Americano. . . . Octubre. . 1940

MATERIALES AISLANTES.

- Thermal Insulation.- Ind. Engineering Chemistry. 1939
- Heat Insulating.- Dicalite Co.
La Tierra de Diatomácea como Aislante Térmico en la Industria Quim.
Quím. Salvador Fernández del Castillo. Julio . . 1945
- Productos Industriales Aislantes.- John's Mansville.
Considerations in Developing a Rock Wool Industry.
Chem. and Met. Eng. Octubre . 1935
- Estimating cold Insulation Costs.- Frederick C. Otto.-
Chem. Eng. Mayo . . . 1947
- Estimating Mineral Wool Insulation Costs.- F. C. Otto.
Chem. Eng. Septiembre 1947
- Insulation of Tanks.- Joseph C. Moore.-
Chem. Eng. Junio . . 1948
- Micarta Decorativo.- Ing. Westinghouse. Noviembre. 1951
- Silicones.- Dow Corning Co.
- Silicone Rubber for New Desing Possibilites.
Electrical Manufacturing. Mayo. . . 1947
- Mechanical Properties of Bore and Coated Glass Fibre.-
Glass Industry. Septiembre. 1945

PLASTICOS.

- La Industria de los Plásticos.- Exp. Am. Ind. . . . Julio. . . 1951
- The Plastic Era.- V. C. Henrich.- Instrumentation. Febrero . . 1951
- Plásticos Transparentes y Elásticos.- Exp. Americano. Julio. . 1941
- No todos los plásticos son iguales.- House Beatiful. Octubre. 1947
- Plastics and Resins.- Union Carbide and Carbon Co.
Bakelite Review. Ago. y Oct . 1948
- New Rubber Phenolic Materials for Greater Impact. Strength.-
Wyman Gross.- Product. Engineering. 1951
- Vinyl Acetate.- L. Wilson Greene.- Chem. Eng. . . Julio . . . 1947
- Bakelite and Vinylite.- Union Caribe and Carbon Co.-
Boletines Nos. 658 y 485 . . . 1950

C A P I T U L O I

MATERIALES Y SUS PROPIEDADES.

GENERALIDADES.- El uso de diversos materiales en diferentes aspectos es uno de los puntos primordiales del Ingeniero, en sus varias profesiones, sobre todo el Ingeniero Civil es el que tiene la responsabilidad de la aplicación de ellos para construcción de puentes, edificios, plantas nucleares, etc, para la cual debe conocer las propiedades, durabilidad, comportamiento, etc, de los diversos materiales, para escoger aquellos mas adecuados para la aplicación que desea, así mismo, es posible que tenga -- que supervisar la producción o sea el mismo el productor de determinado material, para lo cual debe conocer sus métodos de fabricación, procedencia, etc. Con el fin de simplificar el estudio de los materiales veremos a continuación generalidades sobre las propiedades de los mismos, y explicación de algunos términos comprendidos en dicho estudio.

MATERIALES.- Se entiende por materiales, cualquiera de los productos o el conjunto de ellos que se necesitan para hacer una obra.

CLASIFICACION DE MATERIALES.- De acuerdo con su empleo los materiales pueden clasificarse en 4 grupos que son:

1. **Materiales Primarios o Principales.-** Son aquellos que forman la base de las estructuras empleadas en construcción, a estos pertenecen: Los materiales metálicos, Las piedras naturales, Los productos de arcilla, La madera y Los plásticos.

2. **Materiales Refractarios.-** Materiales para la construcción de obras que vayan a estar en contacto con el calor.

3. **Materiales Cementantes.-** Materiales que sirven para fijar en obra los materiales pétreos, a ellos pertenecen: Materiales de Cal y Magnesita, Yeso, Cementos Hidráulicos y Materiales Bituminosos.

4. **Materiales Auxiliares.-** Materiales para la protección de los anteriores: Materiales aislantes, Cubiertas protectoras, Hule, Vidrio, etc.

Según su constitución, los materiales pueden clasificarse en: Metálicos, los derivados de los metales y No-Metálicos, todos los demás; éstos a su vez pueden dividirse en: Orgánicos, como la Madera, Los Plásticos, algunos aislantes y Materiales bituminosos, y en Inorgánicos, como los materiales refractarios, los materiales cementantes, etc.