



# Materiales de Construcción

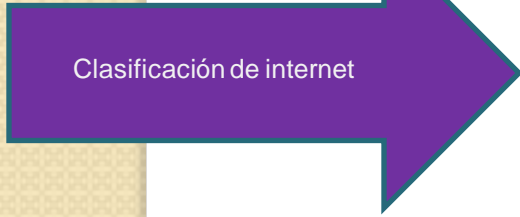


# 1. INDUCCIÓN

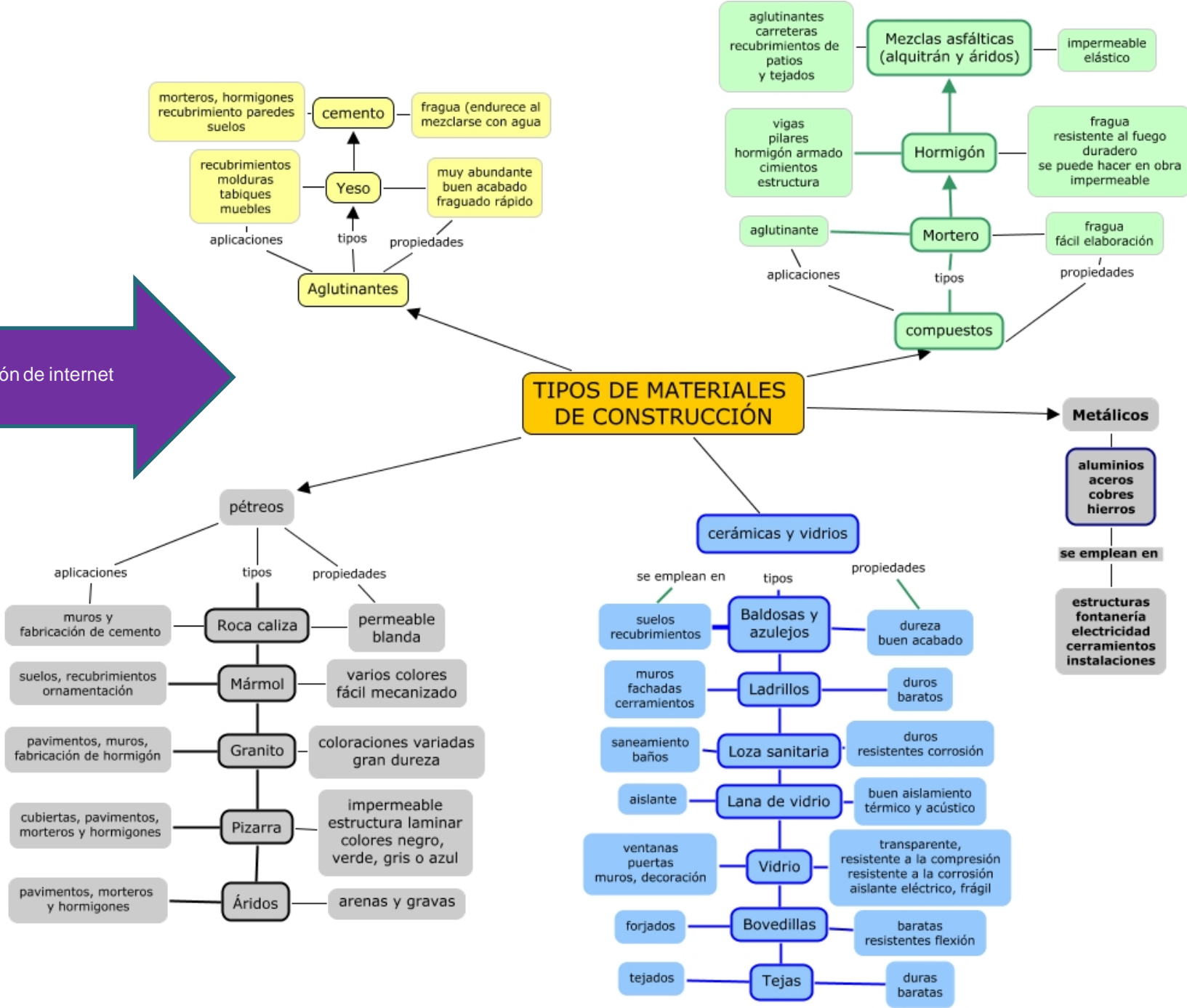
## 1.3. Introducción a los materiales en ingeniería civil

1.3.1. Materiales insumos.

1.3.2. Materiales compuestos.



# TIPOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



Materiales de construcción

Básicos

Insumos

Compuestos

Modernos

Insumos

Compues



Realiza la síntesis del artículo 1: "aprendizaje autoregulado en la era digital" y envíalo para su evaluación.





## 1.3.1. Materiales insumos.

- 1.3.1.1. Agregados pétreos (Arena y Grava).
- 1.3.1.2. Madera y Rocas
- 1.3.1.3. Acero y Tabiques
- 1.3.1.4. Vibrocomprimidos
- 1.3.1.5. Agua y Cemento

## 1.3.1. Materiales insumos.

### A R E N A

Los materiales pétreos empleados en construcción se consideran a la Arena, Grava y Filler. Todos ellos pueden tener la misma composición mineralógica y petrográfica, sin embargo el **tamaño de la partícula** hace la diferencia. Aunque pueden existir diversas clasificaciones, en México se diferencian los agregados pétreos en función de su **granulometría**.



La granulometría o distribución granulométrica es una prueba en la cual se determina el tamaño de la arena (grava o filler, así como la mezcla de todos ellos) pasando una muestra representativa por una serie de mallas o tamices (coladores) con una clasificación establecida por la American Society for Testing and Materials (ASTM), y que equivale a la arena de 0.075 mm a 4.75 mm.



De 0.075 a 4.75 mm



La arena tiene diversos usos, pero en general se emplea como material insumo para formar los materiales compuestos en la construcción.



La arena al igual que los demás materiales de construcción debe cumplir con ciertos requisitos de calidad establecidos en las normas mexicanas, internacionales, reglamentos de construcción y especificaciones en licitaciones de obra.

## GRAVA

La granulometría para la grava de acuerdo con la American Society for Testing and Materials (ASTM) es equivalente a 4.75 mm a 25.4 mm.



De 4.75 a 25.4 mm

La grava también debe cumplir ciertos requisitos de calidad establecidos en las normas mexicanas, internacionales, reglamentos de construcción y especificaciones en licitaciones de obra. Se ahondara mas cuando se trate el tema en el transcurso del ciclo lectivo.

## FILLER

La granulometría del filler de acuerdo con la American Society for Testing and Materials (ASTM) es mayor a 0.075 mm.

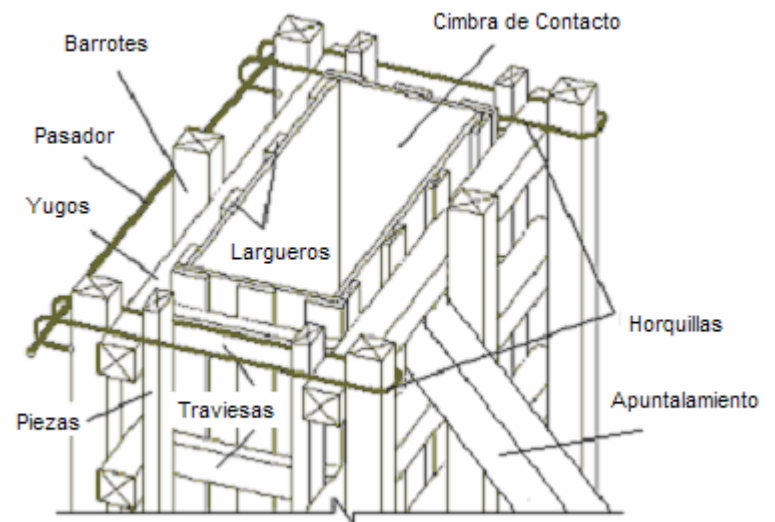


> a 0.075 mm

El filler es el material fino que se requiere en las mezclas asfálticas para conferirle ciertas propiedades tixotrópicas. Se recomienda que no éste presente en los materiales compuestos, pero si no es posible entonces debe estar limitada de acuerdo con las normas de calidad regentes.

# M A D E R A

Uno de los primeros materiales de construcción empleados por los humanos fue la madera. En parte por sus excelentes propiedades, facilidad en la extracción de la naturaleza y acondicionamiento para su uso.



Cimbra columna

Los humanos empleaban la madera de los árboles de su región, desde los pinos, oyameles, parotas, mezquites y demás. Sin embargo muchas especies tardan mas en su crecimiento, y para dar respuesta a sociedad de alto consumo se usan árboles que además de cumplir con las necesidades básicas, sean de rápida cosecha. Los pinos son los que cumplen con dos estas características.



Lo anterior, ha ocasionado la deforestación de grandes extensiones de selva y bosques mexicanos. En contraste, algunos países con mayores regulaciones han procurado sembrar los árboles que la industria de la madera demanda. En estos campos de cultivo el árbol puede durar hasta 5 años en crecer lo suficiente para ser cosechado.



La madera empleada en la construcción, esta básicamente limitada a la construcción de estructuras auxiliares. La edificación de casas es muy rara debido a los altos costos de los materiales, la mano de obra calificada y los tiempos de ejecución.



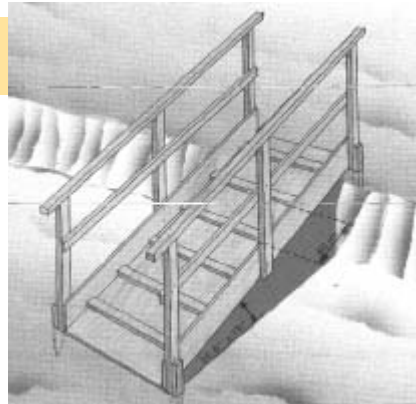
# Estructuras auxiliares



Cimbras



Andamios



Rampas



En México la calidad de la madera esta limitada a los parámetros cualitativos de acuerdo con la normatividad vigente. Es decir es mas importante la cualificación (primera-segunda-tercera) que la calificación (propiedades mecánicas). Lo anterior debido a que para fines de pago (números generadores y presupuestación) se emplea el precio por pie-tablón.



# ROCAS

Sin lugar a dudas el primer material de construcción empleado por los humanos fueron las rocas. En parte por su excelentes propiedades físico-mecano-químicas, disposición de la naturaleza y facilidad de labrado



Arcos de roca

La roca tiene una gran cantidad de usos, sin embargo como material de construcción se limita a chapas, baldosa y mamposterías.



Chapas



Baldosas



Mampostería

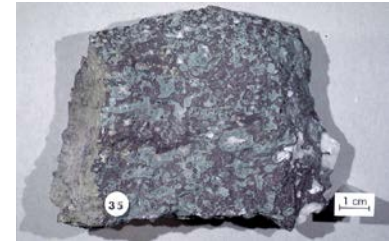
Las propiedades mecánicas y químicas de las rocas empleadas en la construcción, así como la secuela están consignados las NTC-RCDF, lo cual se tratará en el tema indicado. Las rocas mas comunes son: riolita, toba, basalto, basalto vesicular, chiluca y piedra braza.



Riolita



Toba



Basalto



Basalto vesicular



Chiluca



Piedra braza

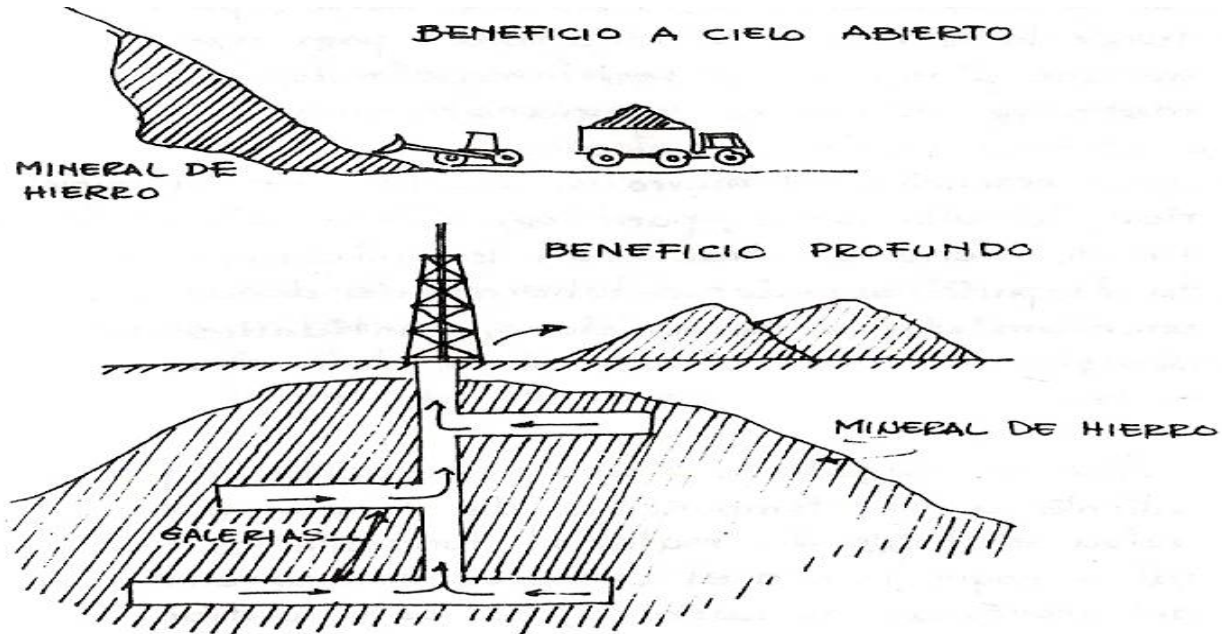
# ACERO

La palabra acero se limita al hierro que contiene carbono, que se definen como aleaciones de hierro (mínimo 98 %) y carbón que no contienen más del 2% y otras pequeñas cantidades de minerales como manganeso, para **mejorar** su resistencia, y fósforo, azufre, sílice y vanadio para **mejorar** su soldabilidad y resistencia a la intemperie.

Hierro  
+  
Carbón Mineral  
(*coque*)  
+  
Piedra Caliza  
(*carbonato de calcio*)

Combinación de  
materiales

## ALTOS HORNOS DE MEXICO



**Explotación del banco.** Las rocas extraídas se reducen de tamaño por trituración y se obtiene la granza, pero como el contenido neto del mineral de hierro puede variar dependiendo de la fuente natural, se tiene que afinar, generalmente en estado húmedo y por centrifugado obteniendo los pellets como residuo.



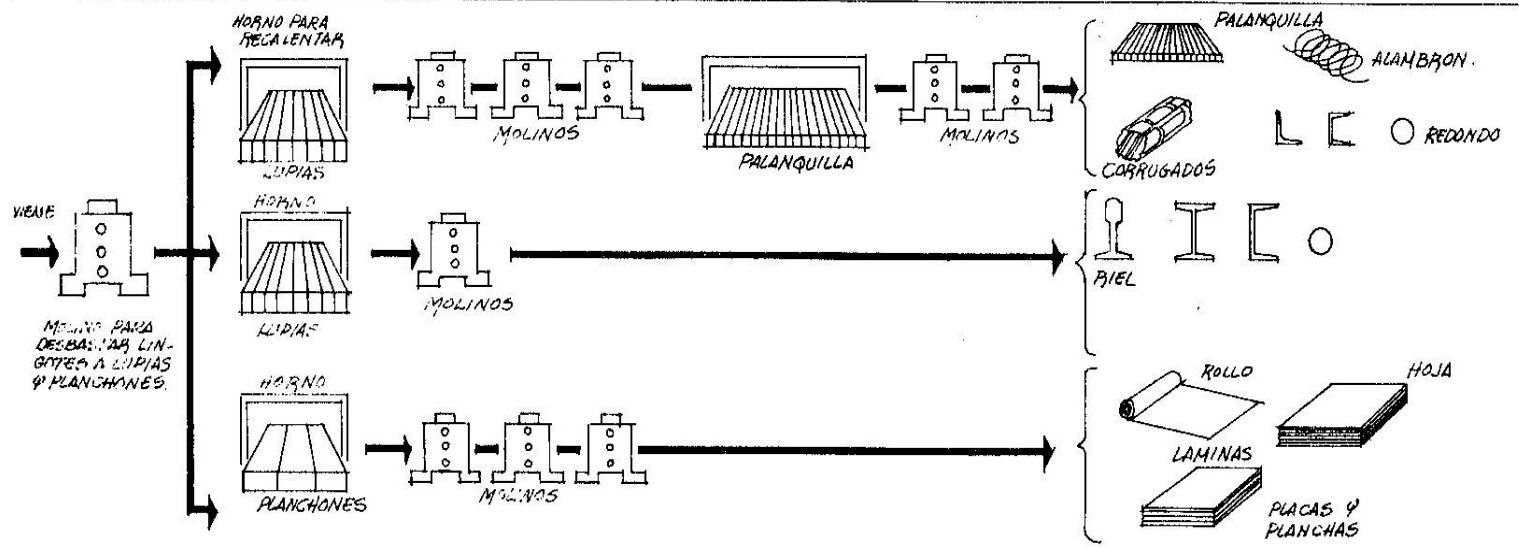
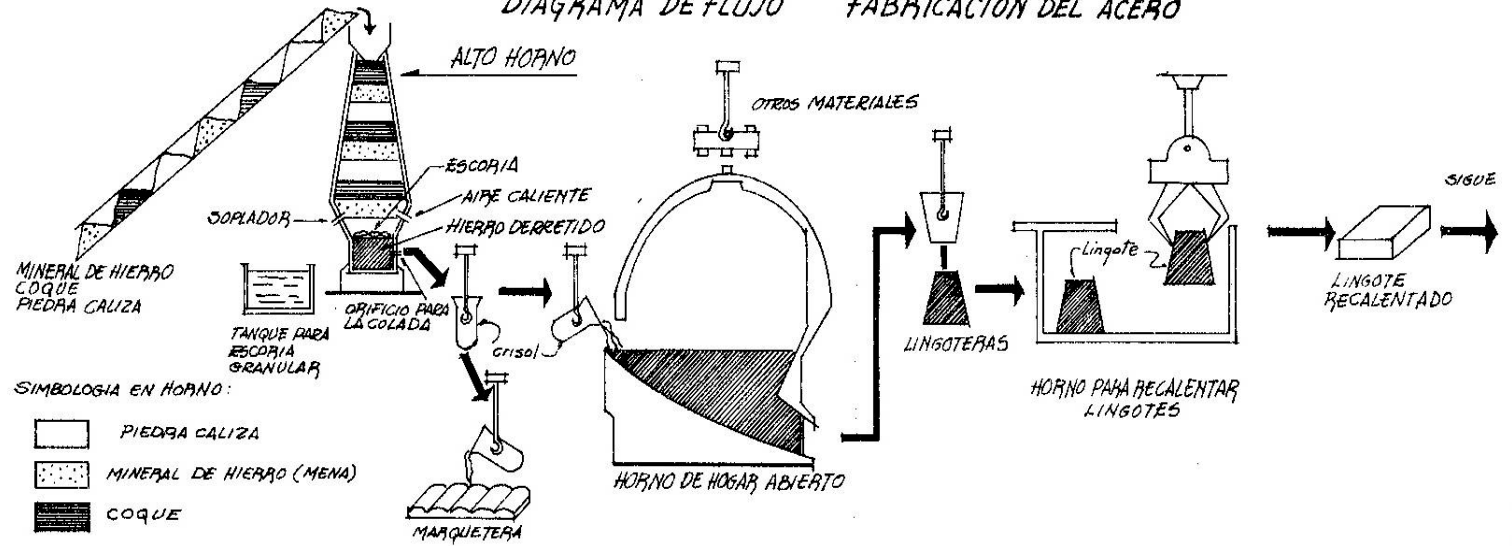
Granzas



Pellets

El mineral de hierro, la piedra caliza y el coque se colocan en un alto horno y se obtiene el hierro arrabio, el mismo es enriquecido con carbono y trazas de elementos químicos complementarios para producir el acero.

# DIAGRAMA DE FLUJO FABRICACION DEL ACERO

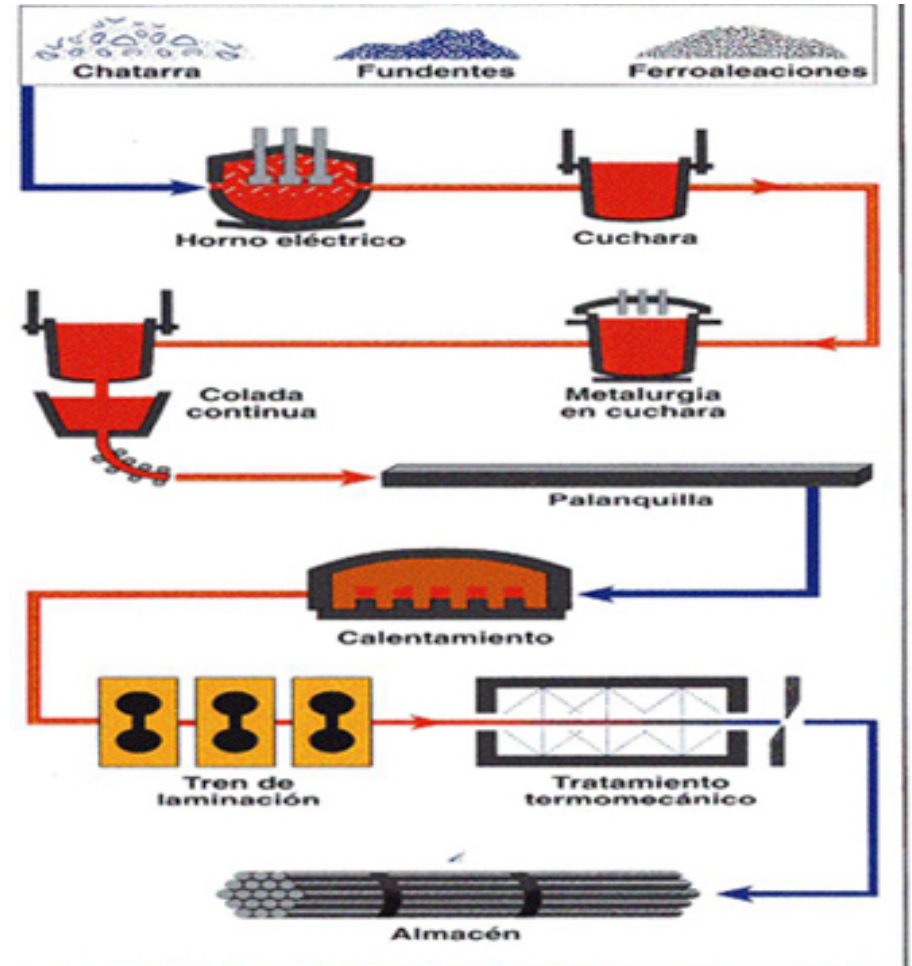




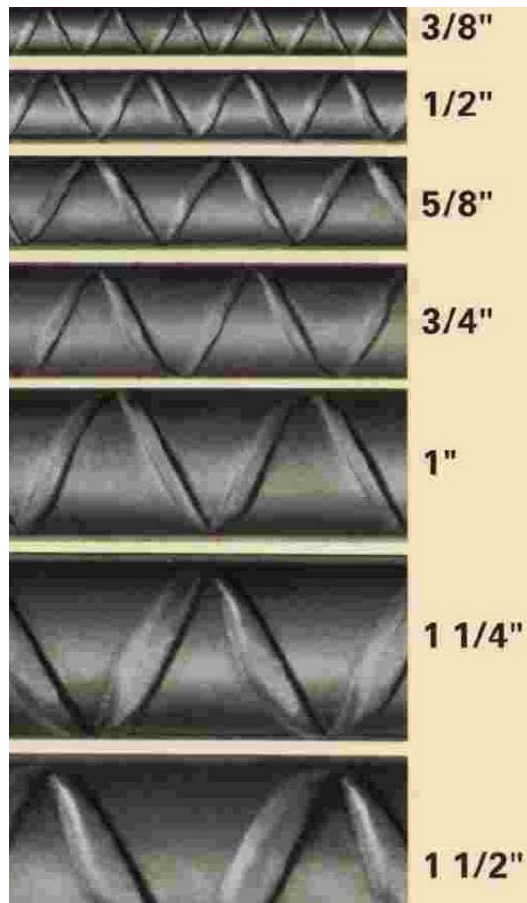


EXCELENCIA EN CALIDAD

Producción  
de acero de  
construcción  
por  
reciclado.



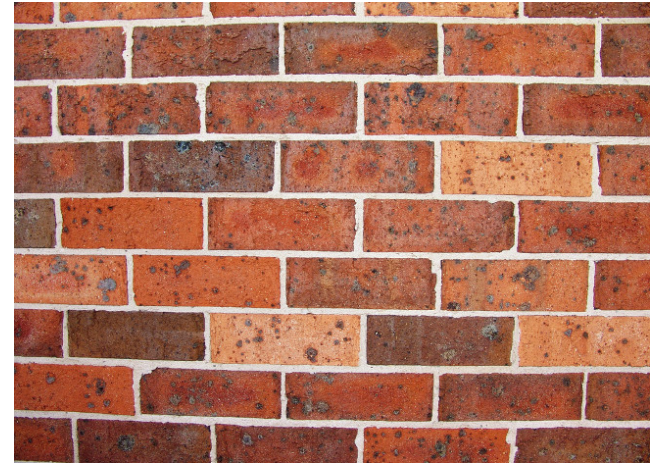
Después de elaborar el acero ya sea por reciclado o por explotación de mineral, se realiza el laminado en frío o en caliente. De dichos proceso se obtienen una infinidad de productos de acero. Pero de la laminación en caliente el que mas nos interesa para fines de esta materia que es la varilla corrugada de acero.



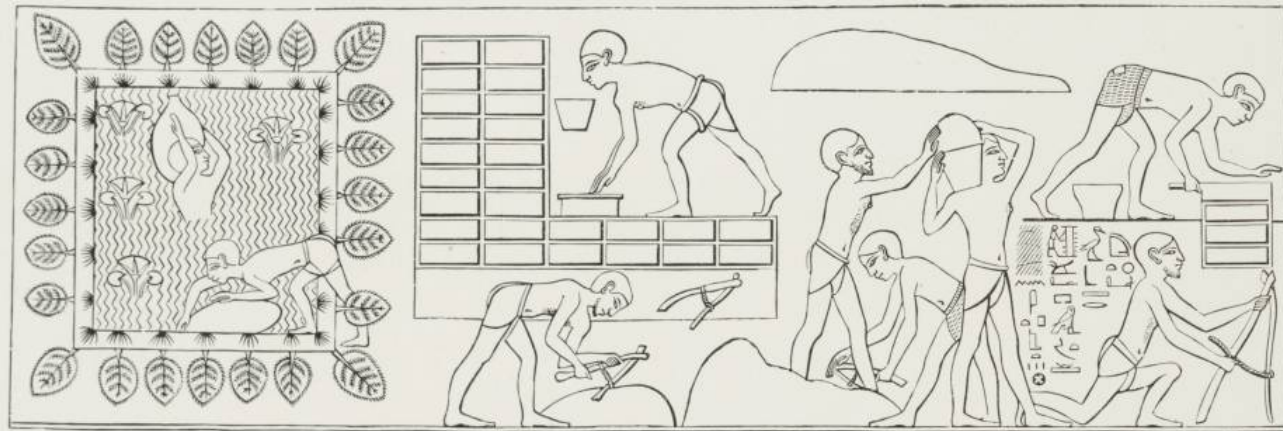
La varilla corrugada cumple con la NMX C-407 o B-72 para grado 42 y grado 60 respectivamente. En lo referente a dimensiones nominales, propiedades mecánicas de tensión, propiedades mecánicas del doblado, identificación documental del producto y en lo referente al mercado de cada varilla.

# TABIQUES

Los tabiques o ladrillos son piezas prismáticas de construcción empleadas desde hace más de 11,000 años para la formación de muros de carga o aparentes.



Muro de mampostería de tabique



FORCED LABOURERS OF THE SEMITIC RACE STAMPING OUT BRICKS. (*Tomb of Rekhmara at Thebes.*)

Grabado de la elaboración de los tabiques y construcción de muros de la época egipcia.



Los talleres de elaboración de tabiques son un punto de referencia en cualquier ciudad. Ya sea por la imagen que proyecta o por la contaminación que genera. Las normas aplicables son NMX C-404 y C-441



Escenas como la de la imagen superior son muy comunes, algunas ciudades de México buscaron como solución los combustibles alternativos, otras como la zona metropolitana de la ciudad de México, las prohibieron. Promoviendo la fabricación de los elementos prefabricados vibro-comprimidos que en esta materia discutiremos acerca de Tabicones, Bloques, Bovedillas, Dovelas y Adoquines.

## VIBROCOMPRESIDOS


Los vibrocompresidos son materiales de construcción elaborados de cemento y material pétreo. A pesar de estar fabricados como un material compuesto, en esta UDA se considerarán como insumos, ya que dichos productos, son elementos (piezas) empleadas en la edificación y conformación de la estructura de la obra.



Artesanal



Industrial



La elaboración de los prefabricados puede hacerse de manera artesanal (talleres) o industrial. Los productos que ofertan son extensos, en esta materia nos concentraremos en los mas usados que son:

Tabicones, Adoquines, Bloques, Bovedilla y Dovelas







Vibrocompactadora

Para cada vibrocomprimido se aplican diversas normas mexicanas, a saber:  
C-406 para Vigüeta y Bovedilla,  
C-404 para tabiques, tabicones y bloques, C-314 para adoquines.  
Para las Dovelas aun no existe normativa pero se podría aplicar la C-406.

# CEMENTO Y AGUA



Existen normas al respecto de la calidad del agua y del aire, para fines de elaboración se considera que el agua sea potable y el aire no sea tóxico.

Es importante aclarar que el agua y el aire son componentes que deben cuidarse con suma importancia ya que tienen un gran impacto sobre la **durabilidad** del concreto. Pero este tema está fuera del alcance de esta materia.

Para el caso del cemento se emplea la **NMX C-414**



## 1.3.2. Materiales Compuestos

1.3.2.1. Concreto hidráulico

1.3.2.2. Mortero hidráulico

## 1.3.2. Materiales insumos.

### CONCRETO

El concreto hidráulico es el material de construcción de mayor uso en la industria de la construcción por su facilidad de elaboración, económica, versatilidad, propiedades físico-mecano-químicas y durabilidad. En la construcción las propiedades de un concreto esta regidas por el Reglamento de Construcción de DF (RCDF) en la cual se establece (tomo I de NTC), entre otras normativas.

Desde sus inicios el hombre empezó a construir con piedras naturales, pero en el momento que se necesitaron edificios de mayores dimensiones y que la calidad de las piedras no fue suficiente, se necesitó el desarrollo de piedras artificiales, tal como el concreto.




El concreto es una mezcla de **arena, grava, un cementante y aire** que reacciona con el agua formando una lechada que envuelve y aglomera al agregado pétreo.



+ AIRE





Para el caso del concreto hidráulico existen normas nacionales e internacionales para:


1. Dosificación.
2. Elaboración y curado.
3. Caracterización.

Las cuales se analizarán y emplearán cuando se trate dicho tema en el ciclo lectivo.

## MORTERO

- 1.- Mortero = artefacto bélico
- 2.- Mortero = equipo de machaca o molido
- 3.- Mortero = material cementicio similar al cemento portland
- 4.- Mortero = mezcla de arena + agua + aire + material cementicio

Materiales  
cementicios o  
cementosos de  
la industria de  
la construcción:

- 
- 1.- Cal
  - 2.- Cemento Portland
  - 3.- Yeso
  - 4.- Mortero



Mortero = Arena + agua + cemento/cal/mortero + aire + aditivo

Para el caso del mortero hidráulico (el segundo material de construcción de mayor demanda) existen normas nacionales e internacionales para:

1. Dosificación.
2. Elaboración y curado.
3. Caracterización.

Las cuales se analizarán y emplearán cuando se trate dicho tema en el ciclo lectivo.