

UNIDAD 3

MATERIALES PÉTREOS



alexis.andrade@unach.edu.ec

Unach
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

CARRERA DE
INGENIERÍA CIVIL

Materiales Pétreos

Suelen ser naturales, aunque a veces procesadas por el hombre derivan de la roca o poseen una calidad similar a esta, siendo usados exclusivamente en el sector de la construcción

Piedra Bola

Grueso. Ripio

Fino. Arena

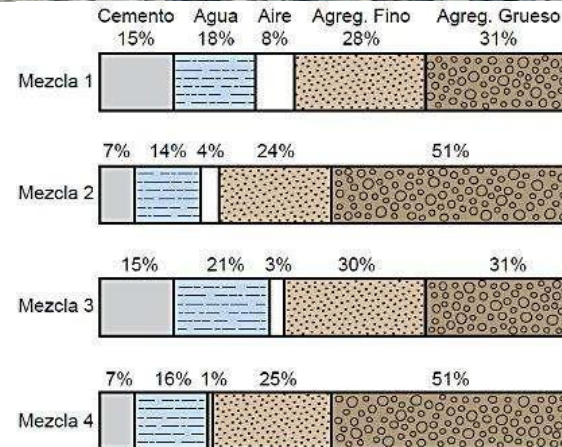


1.1. Definiciones principales

Material Pétreo: Es aquel material proveniente de la roca, piedra o peñasco, regularmente se encuentra en forma de bloques o fragmentos de distintos tamaños.

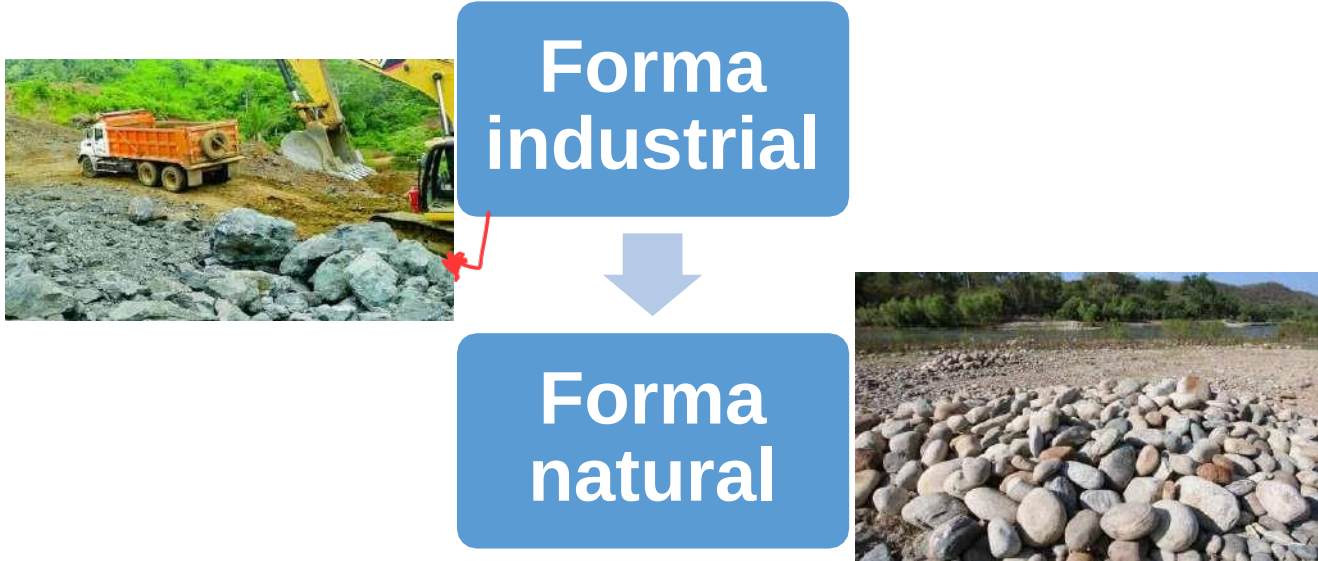
Agregados o árido: Se los puede definir como componentes derivados de la trituración natural o artificial de diversas piedras, y pueden tener tamaños que van desde partículas casi invisibles hasta pedazos de piedra, junto con el agua y cemento forman ingredientes necesarios para la fabricación del concreto.

Composición de hormigón: Dentro de los agregados ósea concretos u hormigones, los agregados ocupan un volumen entre 70% - 80%. Es decir, dan el cuerpo a la muestra.



1.2. Clasificación de los materiales

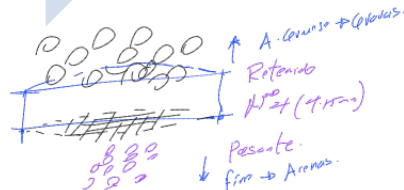
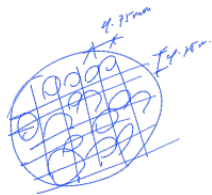
1.2.1. Por su modo de fragmentación



1.2. Clasificación de los materiales

1.2.2. Por su tamaño

Esta identificación de los agregados se deriva de dividirlos de acuerdo con aquel que pasa o no la frontera nominal de 4,75 mm (Tamiz N°4), tejido de alambre y tamices para propósito de ensayo.



	TAMAÑO (mm)	NOMBRE	USO	CLASE
	< 0,002	ARCILLA	NO EN CONCRETO - NO EN MORTERO	Muy fino
			NO EN CONCRETO - NO EN MORTERO - NO EN ASFALTO	FINO
	0,074 4,75		CONCRETOS - MORTEROS	A. FINO
N° 4	4,75	GRAVILLAS	CONCRETO SIMPLE	A. GRUESO
3/4"	19,1			
3/4"	19,1	GRAVAS	CONCRETO SIMPLE	A. GRUESO
2"	50,8			
2"	50,8	PIEDRA	HORMIGON CICLOPEO	GRUESO
6"	150			
6"	> 150	PIEDRA BOLA	HORMIGON CICLOPEO (Muros de contención)	Muy Grueso



1.2. Clasificación de los materiales

1.2.3. Por su composición mineralógica

Agregados ígneos: son todos los agregados provenientes de rocas ígneas, generalmente, este tipo de rocas son conocidas también como originales, endógenas o magmáticas



Agregados sedimentarios: Son los agregados provenientes de rocas sedimentarias, las cuales son las de mayor abundancia en la superficie terrestre.



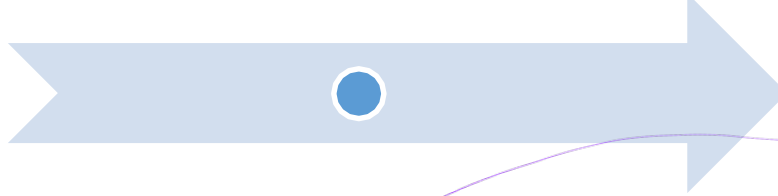
Agregados metamórficos: Son todos los agregados provenientes de rocas metamórficas, que a su vez provienen de ígneas y sedimentarias



1.2. Clasificación de los materiales

1.2.4. Por su masa Unitaria

La masa unitaria de un material es la masa de material necesaria para llenar un recipiente de volumen unitario. En la masa unitaria además de la masa de las partículas del agregado se tiene en cuenta los vacíos que hay en las partículas. Puede determinarse compactada o suelta.



La **masa unitaria compactada** se emplea en algunos métodos de dosificación de mezclas y **la masa unitaria suelta** sirve para estimar la cantidad de agregados a comprar si estos se venden por volumen.



1.3. Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.1. Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.1. Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad

Exploración y plan de minado



Exploración Y Plan de Minado

Estudios Técnicos

Geología/Topografía/Impacto Ambiental

Ensayos de Calidad del Material

Pruebas de laboratorio / cumplimiento normas de calidad

Estudios económicos

Diseño del minado / rentabilidad de la mina

Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.1. Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad

Despalme



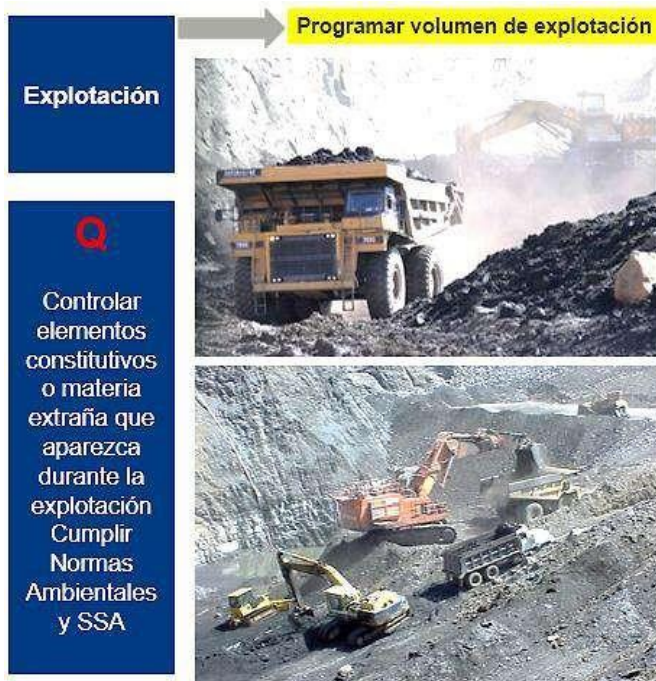
Explotación



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.1. Proceso de Producción de Agregados Pétreos y su Control de Calidad

Trituración



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.2. Especificaciones Básicas de Control de Calidad de Agregados

GRANULOMETRÍA	→	NTE INEN 0696
HUMEDAD TOTAL	→	NTE INEN 0862
IMPUREZAS ORGÁNICAS	→	NTE INEN 0855
DENSIDAD Y ABSORCIÓN	→	NTE INEN 0856 y 0857
MASA UNITARIA	→	NTE INEN 0858



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.3. Muestreo de agregados y material almacenado



La toma de muestras de los agregados constituye una operación fundamental en el proceso de control de calidad de los materiales para la producción del concreto. El muestreo puede producirse en un flujo de áridos (en las minas), desde la cinta transportadora, en un almacenamiento o en unidades de transporte o muestreo en las vías.

Muestreo de un
flujo de áridos

Muestreo desde la
cinta
transportadora

Muestreo en un
almacenamiento o
en las unidades de
transporte

Muestreo en la vía



Medios Manuales



Muestreo por cuarteos. Fuente IMCYC

Medios Mecánicos



Muestreo por cuarteos. Fuente IMCYC

Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.3. Muestreo de agregados y material almacenado

De acuerdo a la norma INEN 695 los tamaños de las muestras serán

Se refieren a los diversos procedimientos que se siguen en diferentes circunstancias para la extracción de cualquier tipo de muestra dependiendo del fin que se persigue.

TABLA 1. Tamaño de muestras

Tamaño del árido ^A mm	Masa mínima de la muestra in situ ^B kg	Volumen mínimo de la muestra in situ, litros
Áridos finos		
2,36	10	8
4,75	10	8
Áridos gruesos		
9,5	10	8
12,5	15	12
19,0	25	20
25,0	50	40
37,5	75	60
50	100	80
63	125	100
75	150	120
90	175	140

El muestreo contempla los siguientes fines:

Investigación preliminar de las fuentes de suministro de materiales.

Aceptación o rechazo de las fuentes y control de producción en ellas.

Inspección de los materiales en la obra y control de operación de los materiales durante el trabajo.

Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.4. Muestreo de agregados y material almacenado

Tipos de Árido

Se denomina árido al material granulado que se utiliza como materia prima en la construcción, se diferencia de otros materiales por su estabilidad química y su resistencia mecánica.



El árido natural

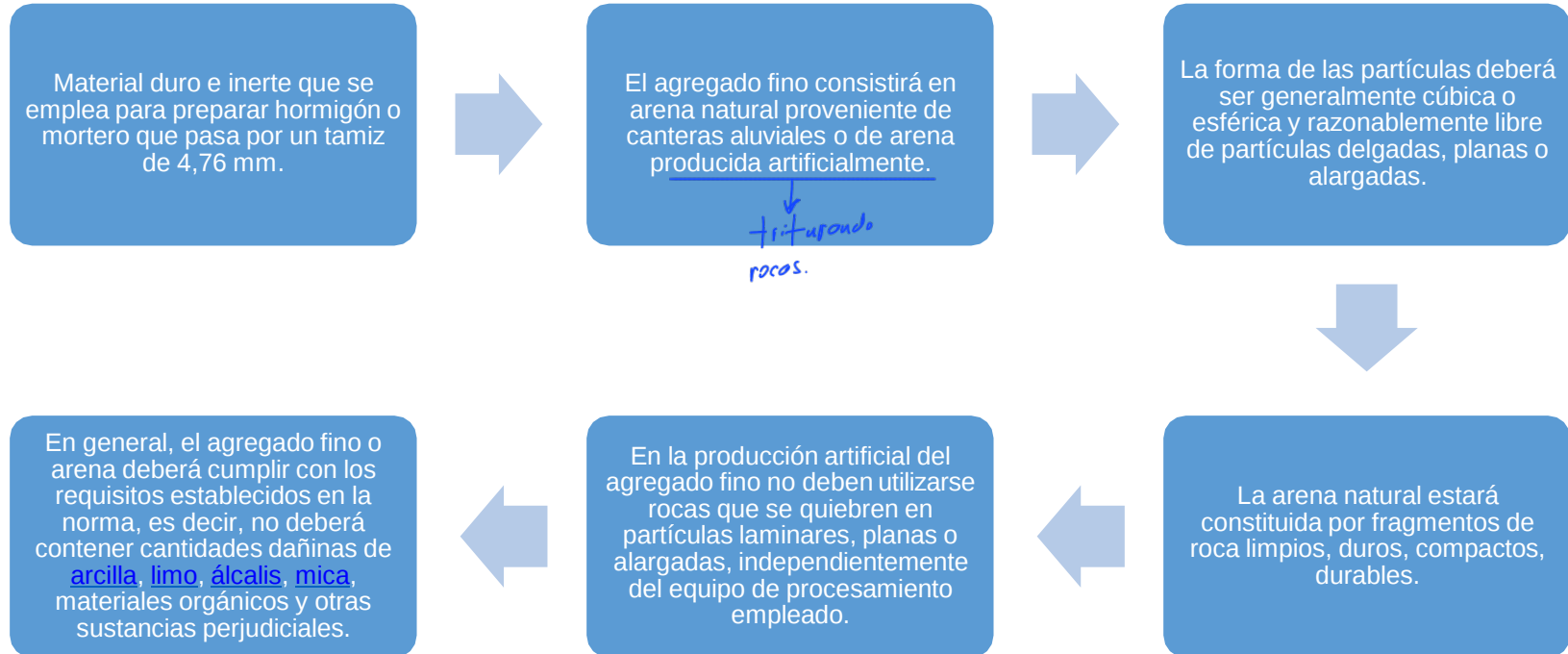
El árido artificial

El árido reciclado

Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.4. Muestreo de agregados y material almacenado

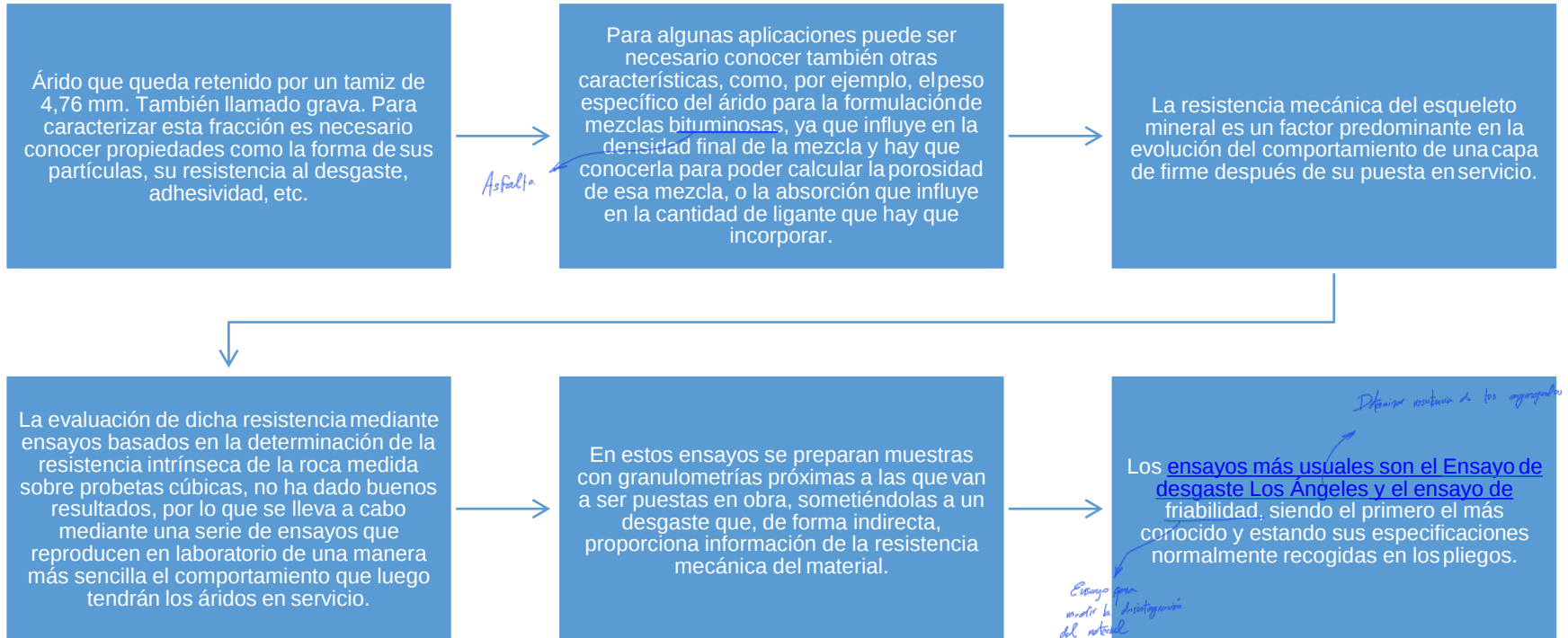
Árido Fino



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.4. Muestreo de agregados y material almacenado

Árido Grueso



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.5. Reducción de agregados a tamaño de ensayo

Método A: Se lo realiza mediante la utilización del Separador Mecánico.

Método C: Este método se lo realiza en una pila en miniatura, sirve únicamente para árido fino húmedo y se utiliza las siguientes herramientas: pala, cuchara o paleta de borde recto, un muestreador pequeño, una cuchara pequeña o una cuchara para muestreo.

Método B: Este método es conocido como el método del cuarteo y se lo realiza mediante la utilización de una pala, cuchara o paleta de borde recto.



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.6. Análisis Granulométrico

En una mezcla de hormigón la granulometría influye en:

La cantidad de finos afecta en una mezcla de hormigón:



Control de Calidad de los Agregados Pétreos

1.3.6. Análisis Granulométrico

Resorte
C.A.
B.
SB
NB-J:
Subresorte

Tabla 2: clasificación de materiales para estructura del pavimento MOP – 2002

PARAMETRO	MEJORAMIENTO	SUBBASE			BASE			
LÍMITE LÍQUIDO	≤ 35 ✓	< 25 %			< 25 %			
ÍNDICE PLÁSTICO	≤ 9 % ✓	< 6 %			< 6 %			
CBR%	> 20 % ✓	≥ 30 %			≥ 80 %			
GRANULOMETRIA								
TAMIZ	MEJ.	C - 1	C-2	C - 3	C-1	C-2	C-3	C - 4
4" (101.6mm.)	100							
3" (76.2mm)				100	A 100% fijado.			
2" (50.8mm.)			100					100
1 1/2" (38.1mm.)		100	70-100		100			
1" (25.4mm.)					70-100	100		60 - 90
3/4" (19.0mm)					60-90	70-100	100	
3/8" (9.5mm.)					45-75	50-80		
Nº 4 (4.76mm.)		30 - 70	30-70	30 - 70	30-60	35-65	45-80	20 - 50
Nº10 (200mm.)					20-50	25-50	30-60	
Nº 40 (0.425mm.)		10-35	15-40		10-25	15-30	20-35	
Nº 200 (0.075mm.)	0 - 20	0-15	0-20	0-20	2-12	3-15	3-15	0 - 15

Fuente: (MOP - 001-F, 2002)

REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE OBRAS
PUBLICAS Y COMUNICACIONES

MOP - 001-F 2002

**ESPECIFICACIONES GENERALES
PARA LA CONSTRUCCION
DE CAMINOS Y PUENTES**



CARRERA DE
INGENIERÍA CIVIL

Gracias por su atención