

#### 4.1.8. Pesos volumétricos secos: suelto y compactado.

El peso volumétrico (también llamado peso unitario o densidad en masa) de un agregado, es el peso del agregado que se requiere para llenar un recipiente con un volumen unitario especificado. El volumen al que se hace referencia, es ocupado por los agregados y los vacíos entre las partículas de agregado. El peso volumétrico aproximado de un agregado usado en un concreto de peso normal, varía desde aproximadamente  $1,200 \text{ kg/m}^3$  a  $1,760 \text{ kg/m}^3$ . El contenido de vacíos entre partículas afecta la demanda de mortero en el diseño de la mezcla. Los contenidos de vacíos varían desde aproximadamente 30% a 45% para los agregados gruesos hasta 40% a 50% para el agregado fino. La angularidad aumenta el contenido de vacíos; mayores tamaños de agregado bien graduado y una granulometría mejorada hacen disminuir el contenido de vacíos. Los métodos para determinar el peso volumétrico de los agregados y el contenido de vacíos, se dan en la norma ASTM C 29. Se describen tres métodos para consolidar el agregado en el recipiente, dependiendo del tamaño máximo del agregado: varillado, sacudido y vaciado con pala.

##### a) Peso volumétrico seco y suelto de la arena

###### Objetivo:

Obtener la cantidad de suelo en kilogramos que se puede lograr por metro cúbico, al vaciar material a un recipiente de volumen conocido y sin darle acomodo a las partículas.

###### Equipo y material que se utiliza:

- ☐ Cucharón de lámina
- ☐ Recipiente de volumen conocido
- ☐ Regla o solera de 30 cms.
- ☐ Balanza de 20 kgs. de capacidad y 5 grs. de aproximación

###### Procedimiento:

1. La arena se seca al sol y se cuartea.
2. Se pesa el recipiente vacío.
3. Empleando el cucharón se toma material y se deja caer dentro del recipiente desde una altura de 5 cms, hasta que se llene, evitando que el material se reacomode por movimientos indebidos; después se procede a enrasar utilizando la regla de 30 cms.
4. Se pesa el recipiente conteniendo el material y se registra su peso con aproximación de 5 grs.
5. Se calcula el peso volumétrico del material seco y suelto, con la siguiente fórmula:

$$\text{P.V.S.S.} = \frac{W_m}{V_r} ;$$

donde:

$W_m$  = Peso del material = kgs.

$$W_m = (\text{Peso del recip.} + \text{mat.}) - (\text{Peso del recip.})$$

$$V_r = \text{Volumen del recipiente} = m^3$$

## b) Peso volumétrico seco y compactado:

### Objetivo:

Obtener la cantidad de la arena en kilogramos que se puede lograr por metro cúbico, al vaciar material a un recipiente de volumen conocido y dándole acomodo a las partículas por medio de golpes de varilla punta de bala.

### Equipo y material que se utiliza:

- ☐ Cucharón de lámina
- ☐ Recipiente de volumen conocido
- ☐ Regla o solera de 30 cms.
- ☐ Balanza de 20 kgs. de capacidad y 5 grs. de aproximación
- ☐ Varilla punta de bala

### Procedimiento:

1. La arena se seca al sol y se cuartea.
2. Se pesa el recipiente vacío.
3. Empleando el cucharón se toma material y se deja caer dentro del recipiente desde una altura de 5 cms, llenando el recipiente en 3 capas, dándole 25 golpes de varilla a cada capa, después se procede a enrasar utilizando la regla de 30 cms.
4. Se pesa el recipiente conteniendo el material y se registra su peso con aproximación de 5 grs.
5. Se calcula el peso volumétrico del material seco y compactado, con la siguiente fórmula:

$$P.V.S.S. = \frac{W_m}{V_r}$$

donde:

$W_m$  = Peso del material = kgs.

$W_m$  = (Peso del recip. + mat.)

– (Peso del recip.)  $V_r$  =

Volumen del recipiente = m<sup>3</sup>



## PESO UNITARIO COMPACTADO

- Al compactar la primera capa se procura que la barra no golpee el fondo del recipiente. Al compactar las 2 últimas capas la barra debe penetrar la capa anterior aproximadamente 5 cm.



