



Maestría en Ingeniería Geotécnica - MIG  
(Carrera Binacional Argentina - Alemania)



Asignatura ACMIG10:

# Uso sustentable de residuos sólidos y geomateriales

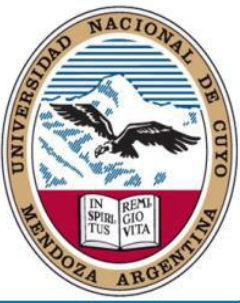
---

Dra. Irma MERCANTE

[itmercante@gmail.com](mailto:itmercante@gmail.com)

Dr. Juan Pablo IBAÑEZ

[jpablo.doc@gmail.com](mailto:jpablo.doc@gmail.com)



Maestría en Ingeniería Geotécnica - MIG  
(Carrera Binacional Argentina - Alemania)



# Geotécnica de RSU

---

## Disposición de RSU

Uso sustentable de residuos sólidos y geomateriales

Dra. Irma MERCANTE

Dr. Juan Pablo IBAÑEZ

- Los rellenos sanitarios
- Etapas de un relleno sanitario
  - Operación
  - Clausura
  - Reutilización del espacio
- Compactación de los RSU
  - Objetivo de la compactación
  - Compactación de suelos
  - Equipos de compactación
  - Diseño de la compactación
  - Efecto del contenido de agua
  - Resultados de la compactación de RSU

- **Relleño Sanitario de RSU**
- Obra de Ingeniería diseñada para la disposición segura de los RSU, esto es, de forma encapsulada y atendiendo a las demandas de su transformación en el tiempo.



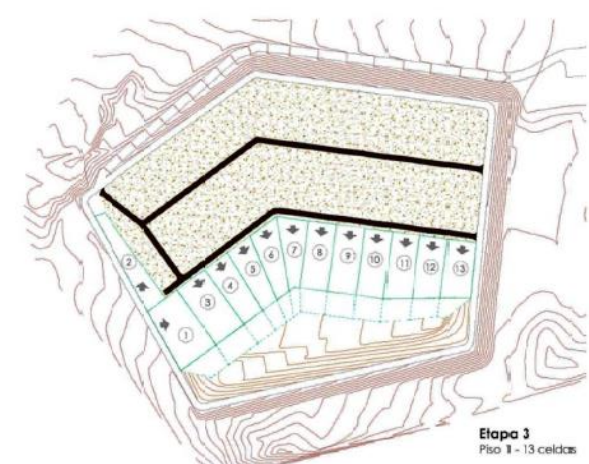
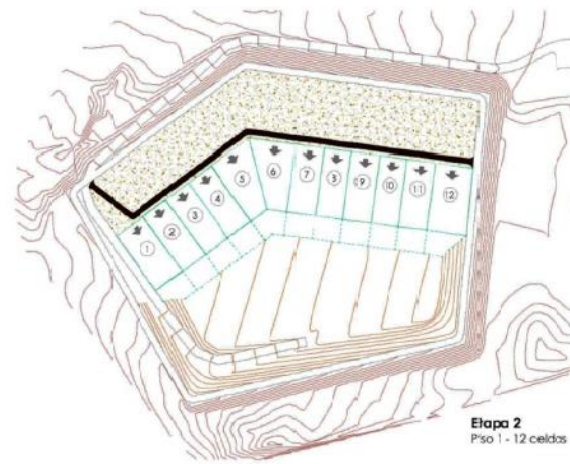
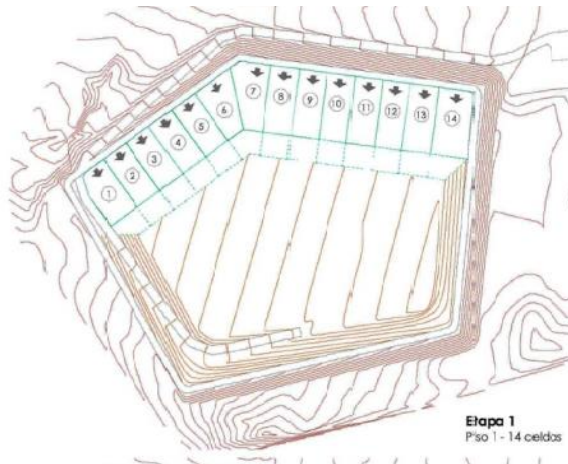
- **Relleño Sanitario de RSU**
- Como Obras de Ingeniería, deben ser diseñadas y calculadas para una vida útil sin colapsos ni patologías, siguiendo “criterios adecuados”.



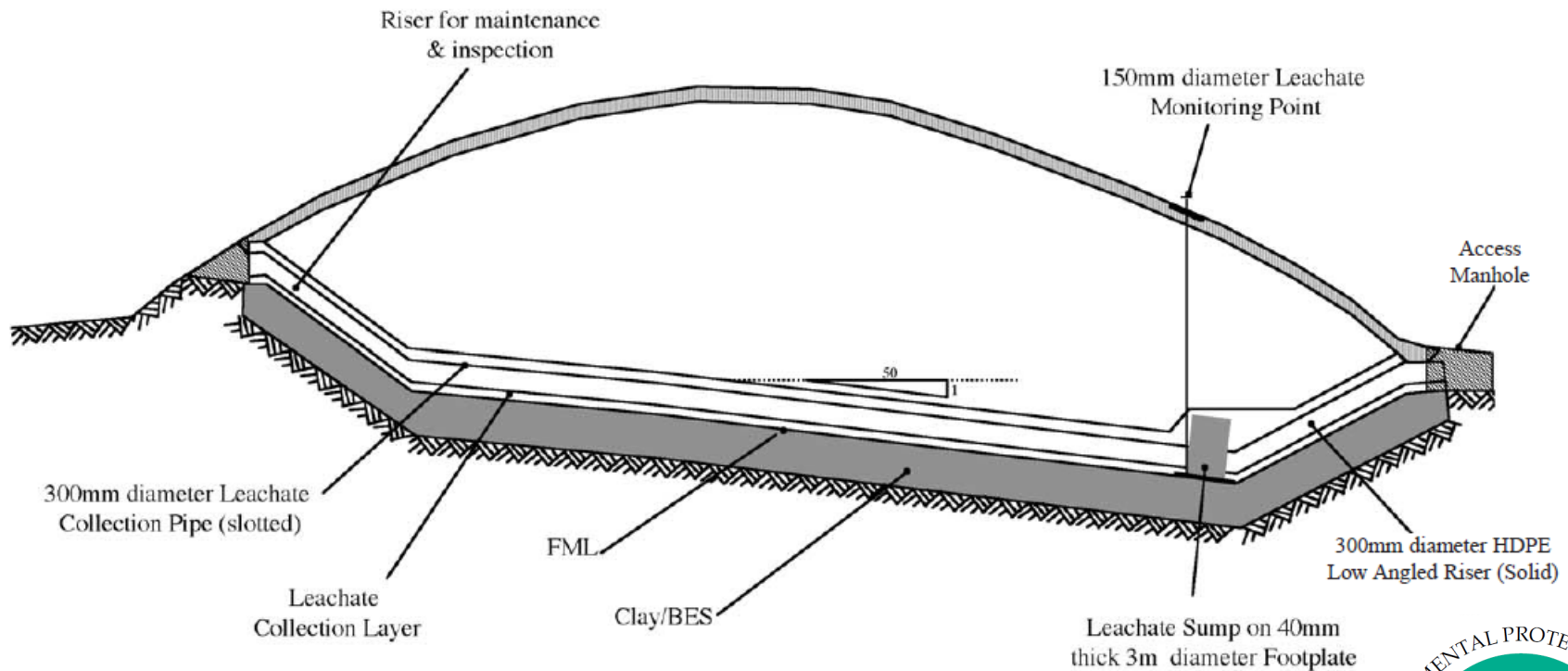


## • Relleno Sanitario de RSU

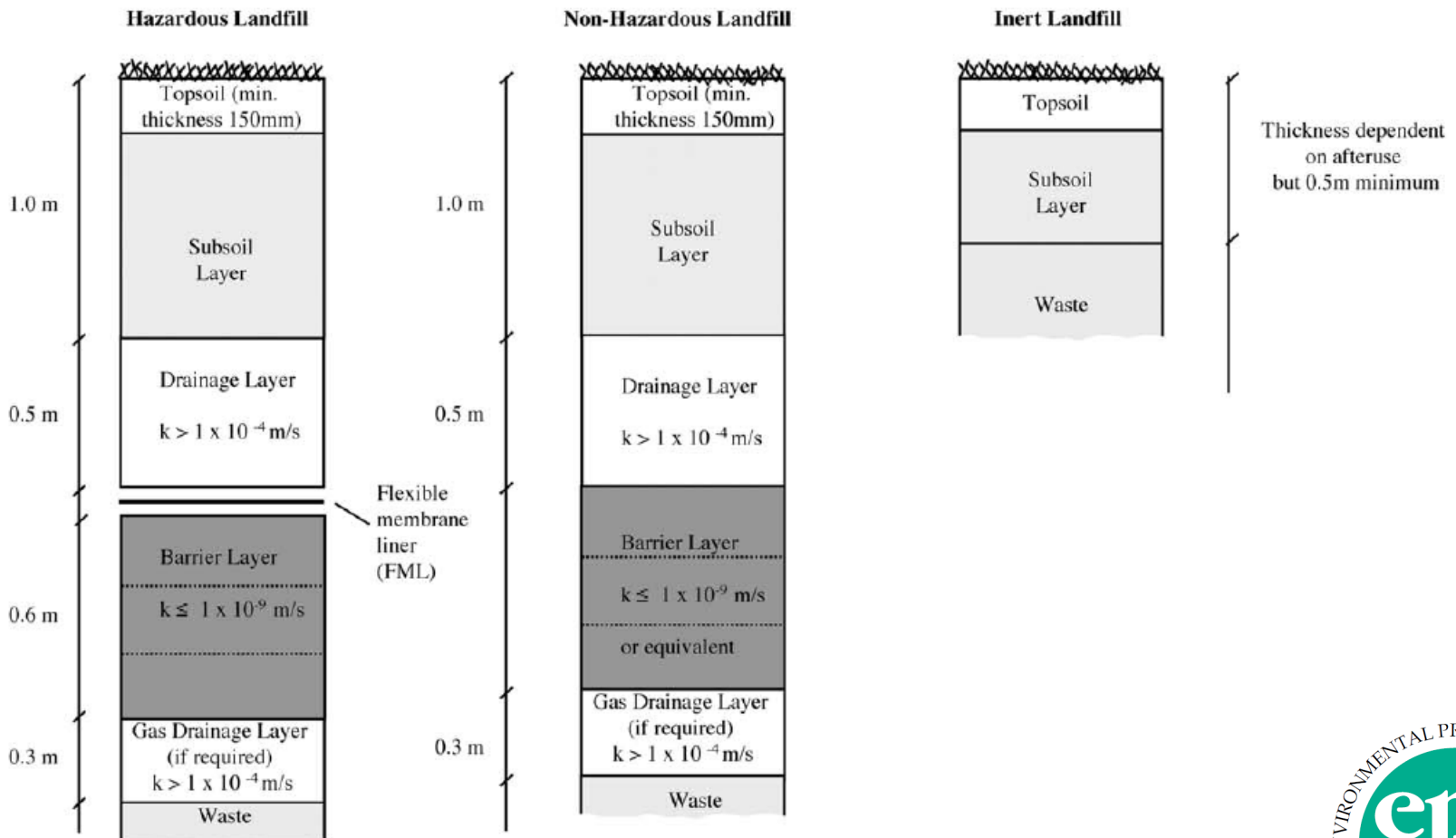
- Como Obras de Ingeniería, deben tener un plan de construcción.
- Generalmente se establecen celdas para el llenado, y una secuencia constructiva que puede incluir varios niveles de celdas.



- **Relleno Sanitario de RSU**
- **Encapsulado:** Layer de fondo, layer de cobertura y gerenciamiento de gases y lixiviados.



- **Relleno Sanitario de RSU**
- **Encapsulado:** diseño de layer de cobertura según tipo de RSU.





- Etapas de un relleno sanitario
  - I. Etapa de operación de los rellenos
    - Compactación de celdas
    - Estabilidad de Taludes
    - Asientos de corto plazo
  - II. Etapa de clausura de los rellenos
    - Monitoreo de asientos de largo plazo
    - Estabilidad de los taludes
  - III. Utilización posterior de los rellenos
    - Capacidad de carga
    - Apoyo de estructuras livianas

- **Compactación de RSU**
- **Objetivo:** Densificar el material, reduciendo los vacíos.
- **Beneficio:**
  - Material mas denso y resistente
  - Material mas homogéneo
  - Material que ocupa menos espacio
  - Material menos deformable
  - Material menos permeable
- **Costo:** La aplicación de la energía (maquinaria pesada de compactación).



- Compactación de RSU



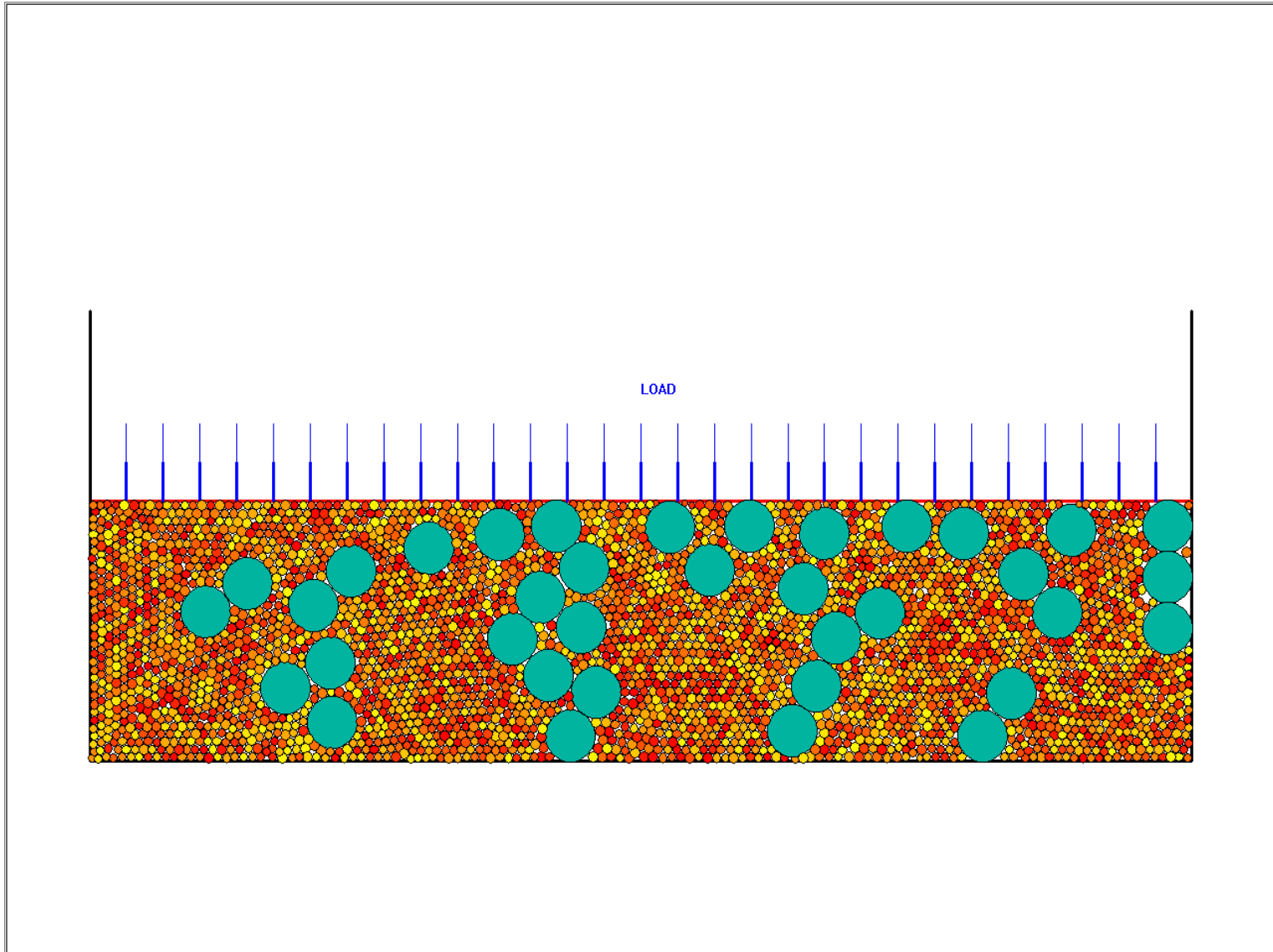
Energía de compactación



- **Diseño de compactación de RSU**
- **Rodillo Pata de Cabra:** compacta por amasado de material “cohesivo” o “plástico”.
- **Parámetros de compactación:** altura de la capa de RSU, número de pasadas y tipo de equipo.

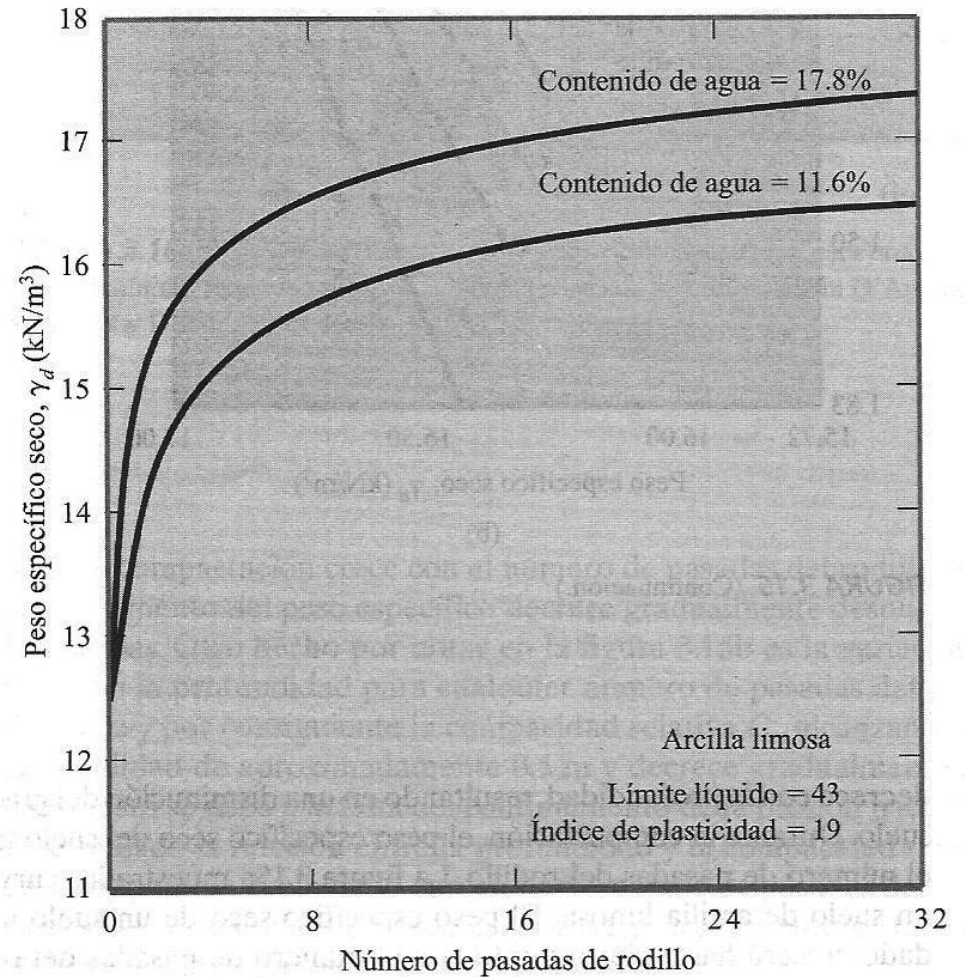


- **Compactación de RSU:** Efecto de matriz blanda sin esqueleto rígido

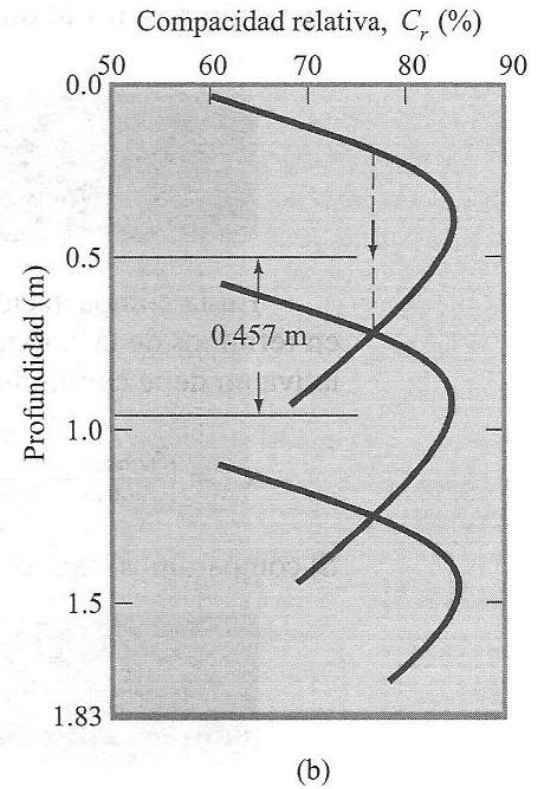
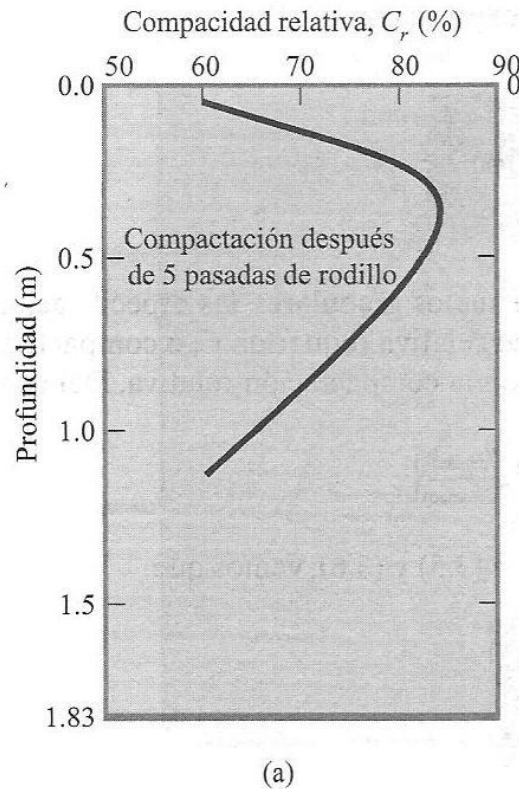
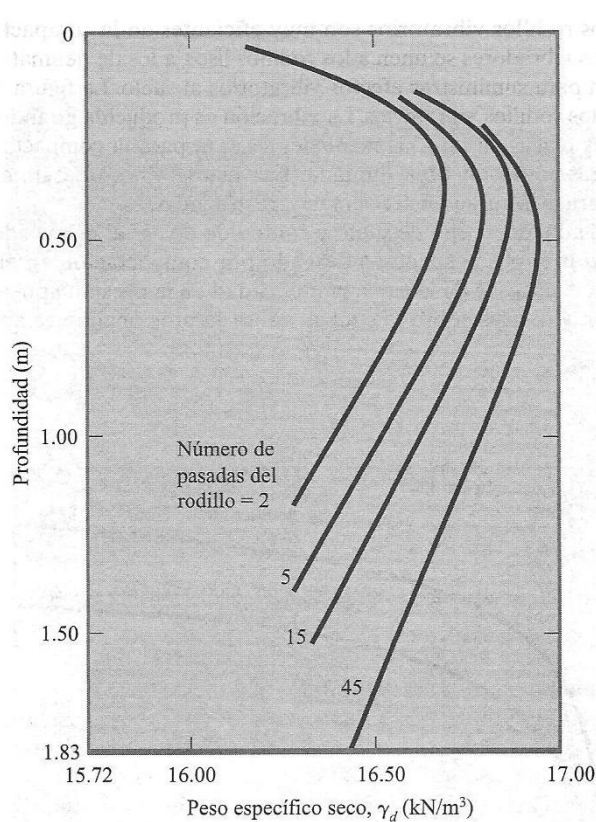




- Energía de compactación de RSU



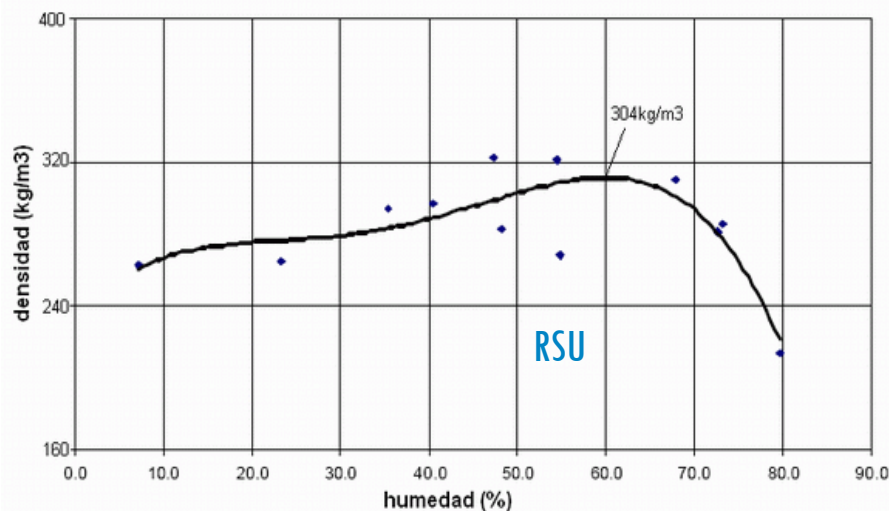
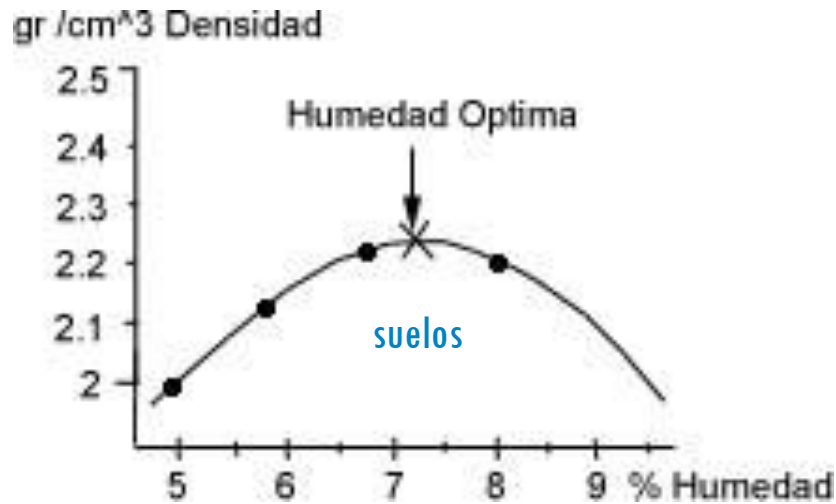
## • Resultados de compactación en profundidad



**FIGURA 3.16** Estimación del espesor de la capa de compactación para una compactación relativa mínima requerida de 75% con cinco pasadas de rodillo (según D'Appolonia, Whitman y D'Appolonia, 1969).



## • Resultados de compactación con la humedad



- El contenido de agua afecta el nivel de compactación en suelos.
- El comportamiento de los RSU puede diferir mucho del de los suelos, pues efecto de la humedad es mas complejo de estimar.
- Como práctica común, no se agrega agua a los RSU al compactarlos.



- Valores de densidad de RSU compactado

**Jessberger (1996):**

RSU sin compactar  $\gamma = 0,3\text{kN/m}^3$

RSU fuertemente compactados  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$

**Sowers (1973):**

RSU sin compactar  $\gamma = 1,2 - 3\text{kN/m}^3$  (e = 15)

RSU compactados  $\gamma = 6\text{kN/m}^3$  (e = 2)

**Sagaseta (1993):**

RSU sin compactar  $\gamma = 7 - 14\text{kN/m}^3$

RSU compactados  $\gamma = 5 - 12\text{kN/m}^3$

**Fasset et al. (1994):**

RSU mal compactados  $\gamma = 3 - 9\text{kN/m}^3$

RSU medianamente compactados  $\gamma = 5 - 8\text{kN/m}^3$

RSU bien compactados  $\gamma = 9 - 15\text{kN/m}^3$

**Sánchez Alciturri et al (1993):**

RSU valor inicial  $\gamma = 2\text{kN/m}^3$

RSU compactados  $\gamma = 8 - 10\text{kN/m}^3$