

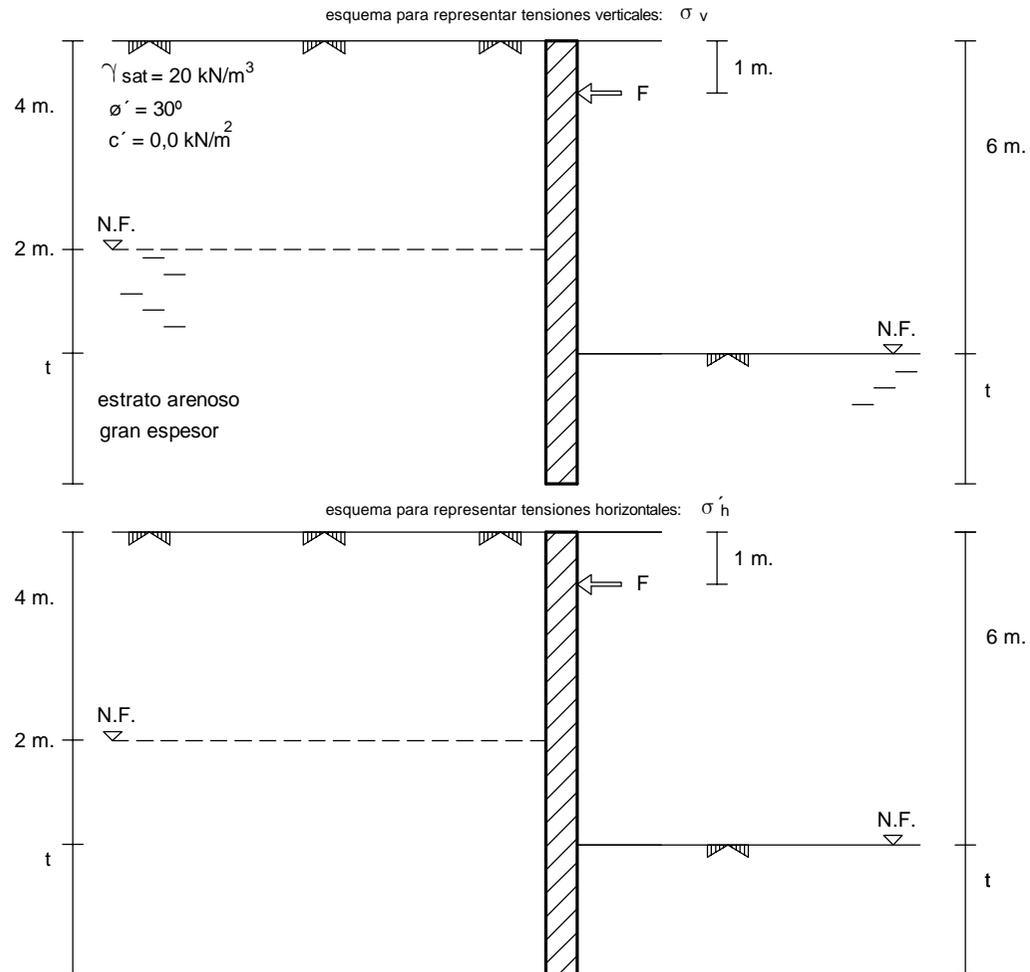


ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE EDIFICACIÓN DE MADRID  
Dpto. "TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN"  
INGENIERÍA DE LA EDIFICACIÓN  
(024) ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS Y GEOTECNIA  
Practica Muros Pantalla.

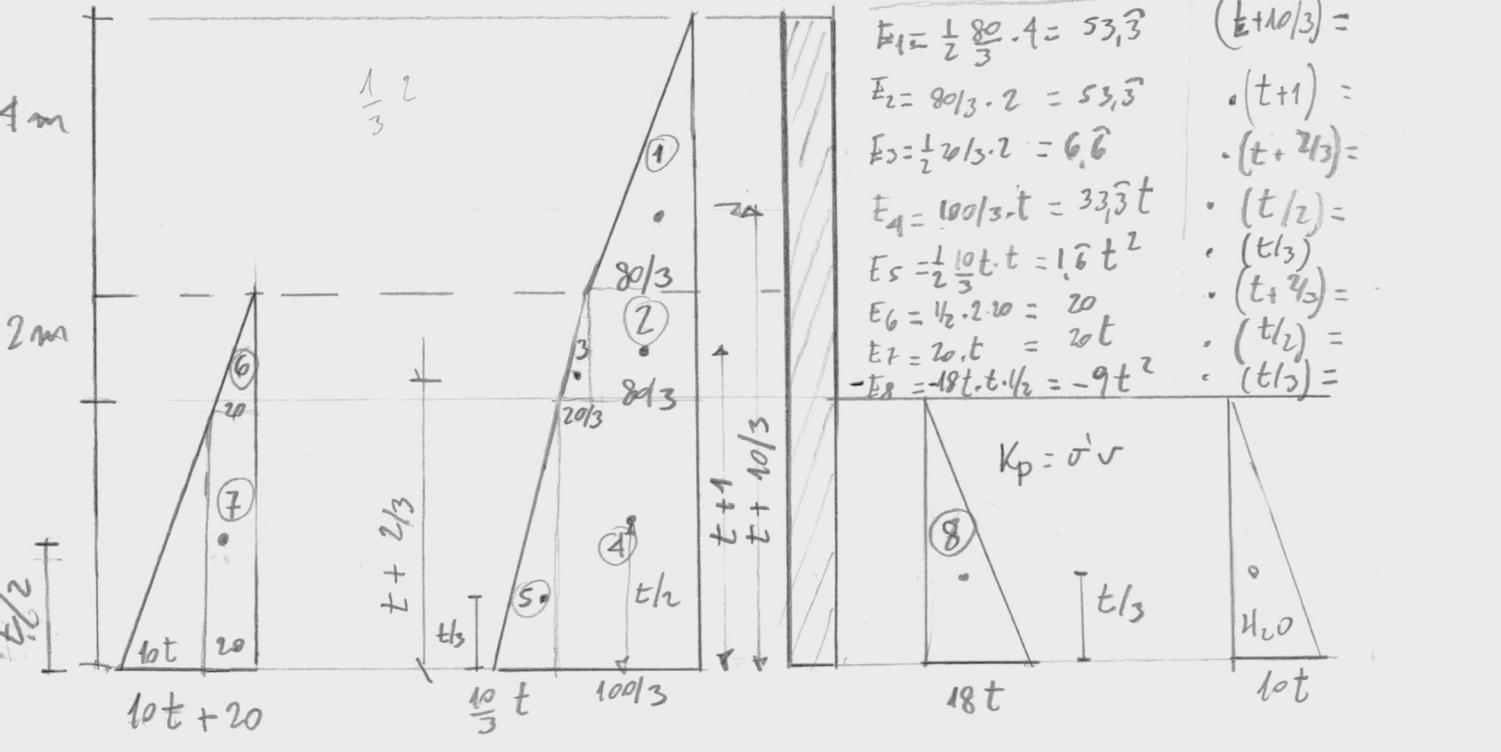
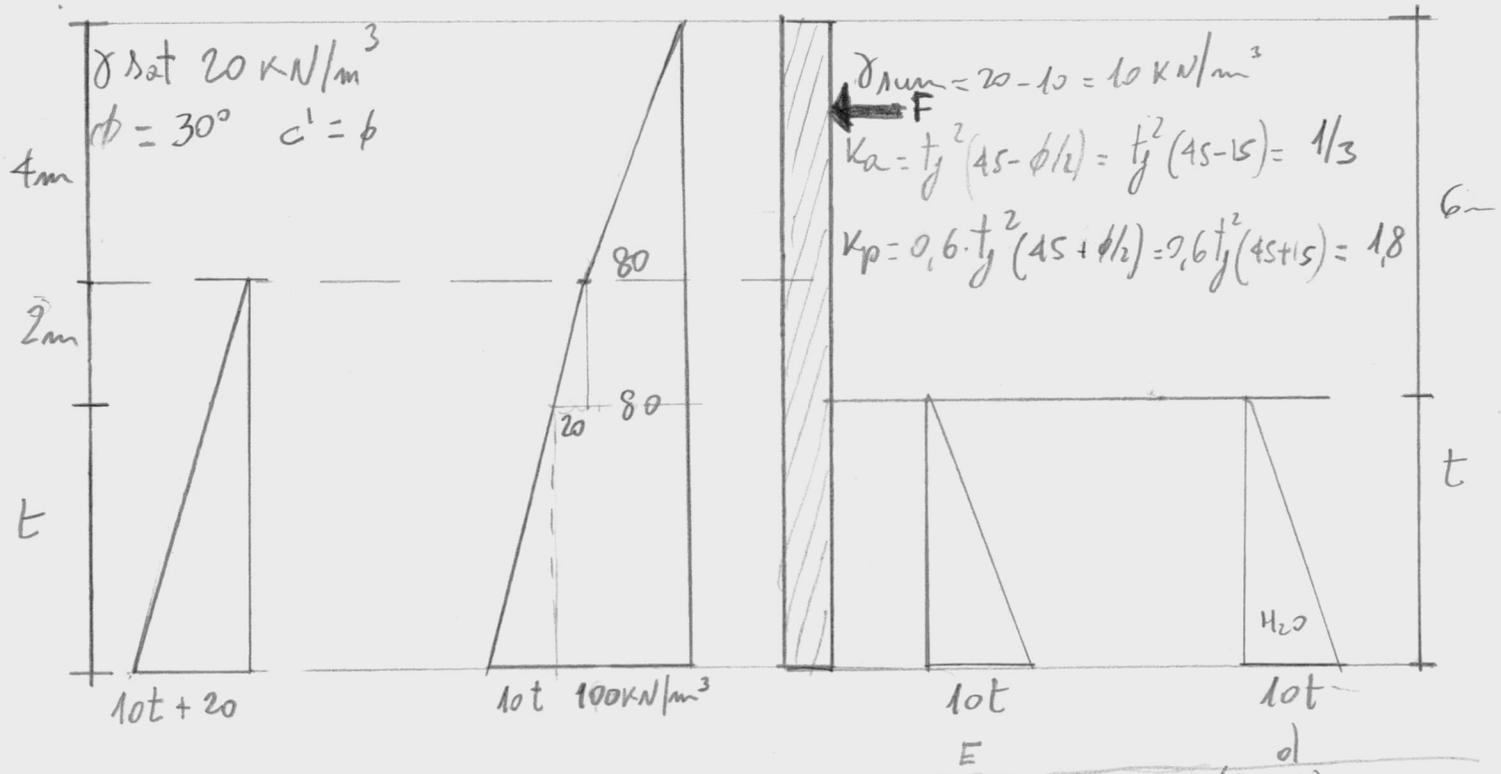
Apellidos: \_\_\_\_\_ Nombre: \_\_\_\_\_ D.N.I.: \_\_\_\_\_ G

Proyecto de excavación de 6 metros de profundidad para construir los sótanos de un edificio, al abrigo de una pantalla continua realizada con paneles de hormigón armado.

- 1/ Representar y acotar las leyes de tensiones efectivas del terreno en los esquemas adjuntos.
- 2/ En el supuesto de que la pantalla trabaje en voladizo, determinar conforme a CTE la profundidad de empotramiento el terreno.
- 3/ Determinar conforme a CTE la profundidad " t " de la pantalla por el método de la base libre (método americano) cuando se que se coloca un poyo a 1 m. de profundidad bajo el nivel de rasante.



# PRACTICE 7



## 2º PANTALLA EN MÉNSULA.

Para el cálculo de la profundidad (t) de empotramiento se establece el equilibrio de momentos respecto de un punto (o) cualquiera ( $\Sigma M_o = 0$ ). (en este caso el punto está en la base de la pantalla)

Las áreas de los diagramas o leyes de empujes unitarios son los empujes señalados y se encuentran aplicados en los correspondientes centros de gravedad. Sus valores son:

$$E1 = \frac{1}{2} * 80/3 * 4 = 53,33 \text{ (kN/m)}$$

$$E2 = 80/3 * 2 = 53,33 \text{ (kN/m)}$$

$$E3 = \frac{1}{2} * 20/3 * 2 = 6,66 \text{ (kN/m)}$$

$$E4 = 100/3 * t = 33,33 t \text{ (kN/m)}$$

$$E5 = \frac{1}{2} * 10/3 t * t = 1,66 t^2 \text{ (t/m)}$$

$$E6 = \frac{1}{2} * 2 * 20 = 20 \text{ (kN/m)}$$

$$E7 = 20 * t = 20 t \text{ (kN/m)}$$

$$- E8 = - 18t * \frac{1}{2} t = - 9 t^2 \text{ (kN/m)}$$

El empuje total a es  $E_t = -9t^2 + 1.66 t^2 - 54,55t - 101,82 = -7,33 t^2 + 53,33 t + 133,33$

Las distancias (do) a un punto (o) desde los puntos de aplicación de las fuerzas "E" se indican también en la figura anterior, luego:

$$\Sigma M_o = 0$$

$$E1 * (t+10/3) + E2 * (t+1) + E3 * (t+2/3) + E4 * (t/2) + E5 * (t/3) + E6 * (t + 2/3) + E7 * (t/2) - E8 * (t/3)$$

E	Momento (m.t.)	t <sup>3</sup>	t <sup>2</sup>	t	
E1	(53,33) * (t+10/3)			53,33 t	177,77
E2	(53,33) * (t + 1)			53,33 t	53,33
E3	(6,66) * (t + 2/3)			6,66 t	4,44
E4	(33,33 t) * (t/2)		16,66 t <sup>2</sup>		
E5	(1,66 t <sup>2</sup> ) * (t/3)	0,55 t <sup>3</sup>			
E6	(20) * (t + 2/3)			20 t	13,33
E7	(20 t) * (t/2)		10 t <sup>2</sup>		
E8	-(9 t <sup>2</sup> ) * (t/3)	- 3 t <sup>3</sup>			
	Suma momentos =	- 2,44 t <sup>3</sup>	26,66 t <sup>2</sup>	133,33 t	248,88

Operando y simplificando se obtiene:  $t^3 - 10,91 t^2 - 54,55 t - 101,82 = 0$

La única raíz positiva de esta ecuación es  $t = 14,99 \text{ m}$

La profundidad de empotramiento total será:  $t_o + \Delta t = 14,99 * 1,2 = 17,99 \text{ (18 m)}$



### 3º PANTALLA ANCLADA. (método del apoyo libre o americano)

Con anclaje **F** (situado a 1 m de profundidad) se necesitan dos ecuaciones para resolver t y F.

El método del apoyo libre considera que el borde inferior de la pantalla (punto o) puede girar, luego:

$$\Sigma F_h = 0 \rightarrow \text{Cortante nulo en el punto (o)}$$

$$\Sigma M_o = 0 \rightarrow \text{Momento nulo en el punto (o)}$$

Con estas condiciones y los valores de E calculados se establecen dos ecuaciones para t y F.

$$\Sigma F_h = 0 \rightarrow E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6 + E_7 - E_8 - F = 0$$

$$\Sigma F_h = 0 \rightarrow F = -7,33 t^2 + 53,33 t + 133,33 \quad d_F = t + 5$$

$$\Sigma M_o = 0$$

E	Momento (m.t.)	t <sup>3</sup>	t <sup>2</sup>	t	
<b>E1</b>	<b>(53,33) * (t+10/3)</b>			53,33 t	177,77
<b>E2</b>	<b>(53,33) * (t + 1)</b>			53,33 t	53,33
<b>E3</b>	<b>(6,66) * (t + 2/3)</b>			6,66 t	4,44
<b>E4</b>	<b>(33,33 t) * (t/2)</b>		16,66 t <sup>2</sup>		
<b>E5</b>	<b>(1,66 t<sup>2</sup>) * (t/3)</b>	0,55 t <sup>3</sup>			
<b>E6</b>	<b>(20) * (t + 2/3)</b>			20 t	13,33
<b>E7</b>	<b>(20 t) * (t/2)</b>		10 t <sup>2</sup>		
<b>E8</b>	<b>-(9 t<sup>2</sup>) * (t/3)</b>	- 3 t <sup>3</sup>			
<b>- F</b>	<b>(7,33t<sup>2</sup> - 53,33t - 133,33) *(t+5)</b>	7,33 t <sup>3</sup>	+36,66 t <sup>2</sup> - 53,33 t <sup>2</sup>	-266,66 t -133,33 t	-666,66
	Suma momentos =	4,88 t <sup>3</sup>	10,00 t <sup>2</sup>	-266,66 t	-417,77

$$\text{Simplificando: } t^3 + 2,05 t^2 - 54,55 t - 85,45 = 0$$

La única raíz positiva de esta ecuación es t = 7,18 m.

La profundidad de empotramiento total será:  $t_o + \Delta t = 1,2 \times 7,18 = 8,62 \approx (9 \text{ m.})$



El codal debe aportar una fuerza horizontal por metro lineal de pantalla:

$$F = -7,33 (7,18)^2 + 53,33 (7,18) + 133,33 = 138,22 \text{ kN /m}$$