



Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación  
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales  
Universidad Politécnica de Madrid



**DIBUJO EN CONSTRUCCION. TOPOGRAFIA**

**Examen 19 de septiembre de 2005**

**NOMBRE:**

**NUMAT:**

- NOTAS:
1. Todas las preguntas tienen el mismo valor (1 punto).
  2. Las respuestas se entregarán en la hoja del enunciado.
  3. Si se emplean más hojas, todas las hojas que se entreguen deberán ir completamente identificadas.

**TIEMPO TOTAL 60 MINUTOS**

1. Describir con claridad la información que debe contener el cuadro de definición de armadura y ferralla, especificando las relaciones que pueden darse entre las distintas variables incluidas.

	<p>Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid</p>	
<p>DIBUJO EN CONSTRUCCION. TOPOGRAFIA Examen 19 de septiembre de 2005</p>		
<p><b>NOMBRE:</b></p>		<p><b>NUMAT:</b></p>

2. Fundamentos de la estadía, categorías y ecuaciones de definición.

	<p>Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid</p>	
<p>DIBUJO EN CONSTRUCCION. TOPOGRAFIA Examen 19 de septiembre de 2005</p>		
<p><b>NOMBRE:</b></p>		<p><b>NUMAT:</b></p>

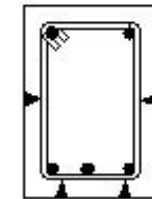
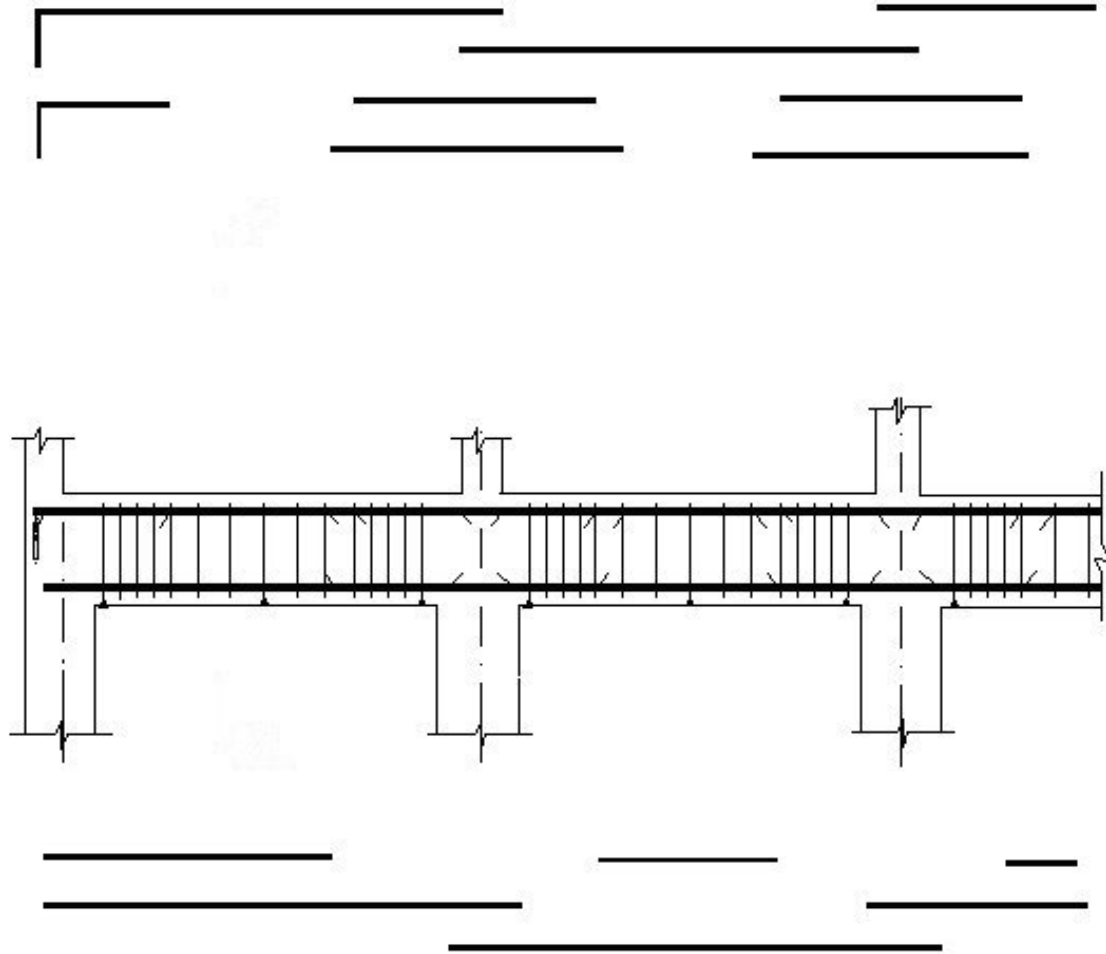
3. Describir claramente los movimientos *general* y *particular* de un teodolito, y explicar detalladamente los métodos de *Repetición* y de *Reiteración* en la medida de ángulos.

**NOMBRE:**

**NUMAT:**

**4. En el elemento estructural cuya representación se adjunta:**

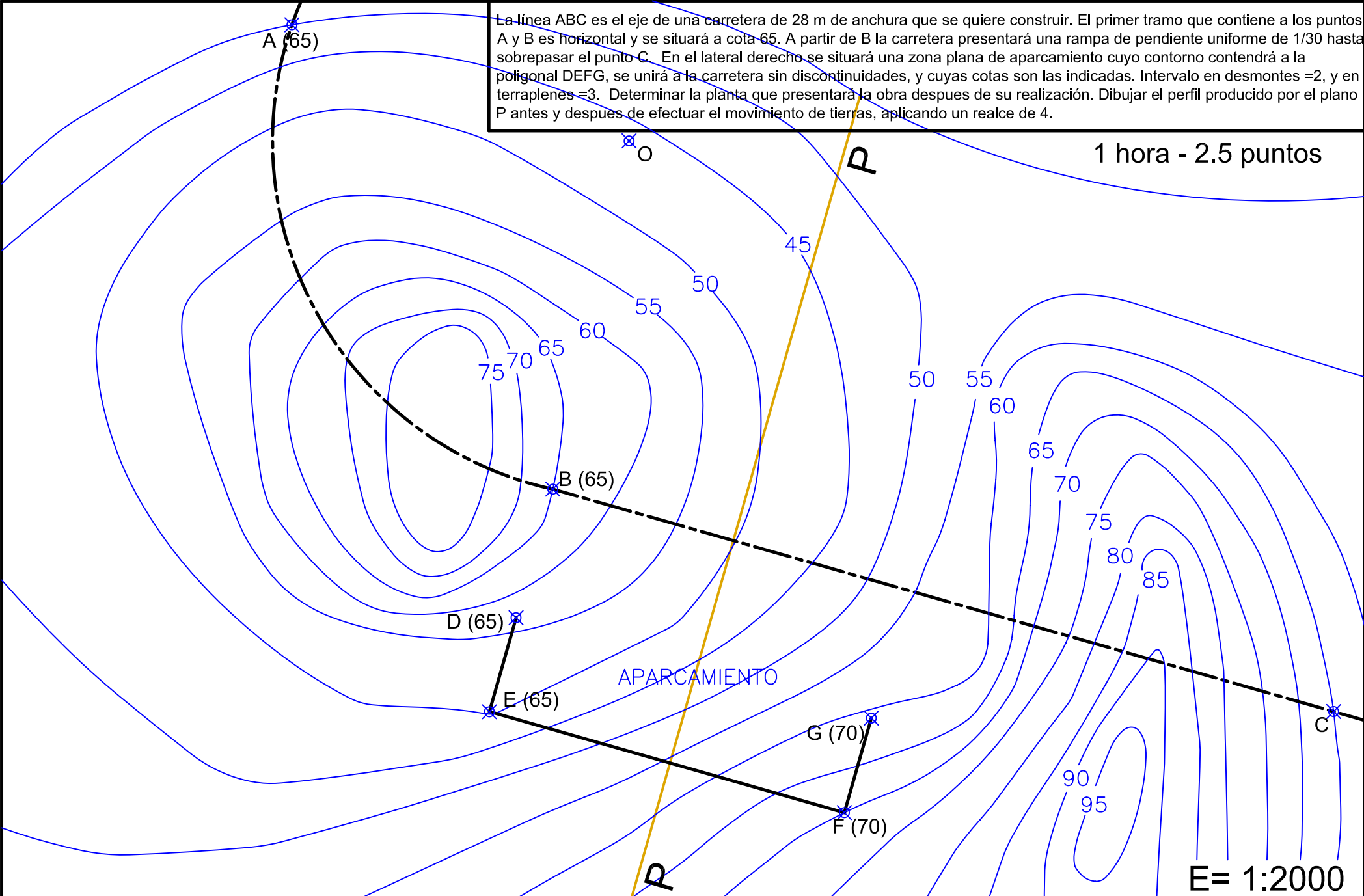
- a) Identificar el tipo de elemento estructural del que se dan las vistas. Describir brevemente la función del conjunto y de sus partes.
- b) Realizar las modificaciones que se consideren necesarias en las vistas para definir correctamente el elemento, y acotarlas. Describir brevemente el significado de cada una de las cotas empleadas.



SECCION A-A

La línea ABC es el eje de una carretera de 28 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/30 hasta sobrepasar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento cuyo contorno contendrá a la poligonal DEFG, se unirá a la carretera sin discontinuidades, y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes = 2, y en terraplenes = 3. Determinar la planta que presentará la obra después de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y después de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 4.

1 hora - 2.5 puntos



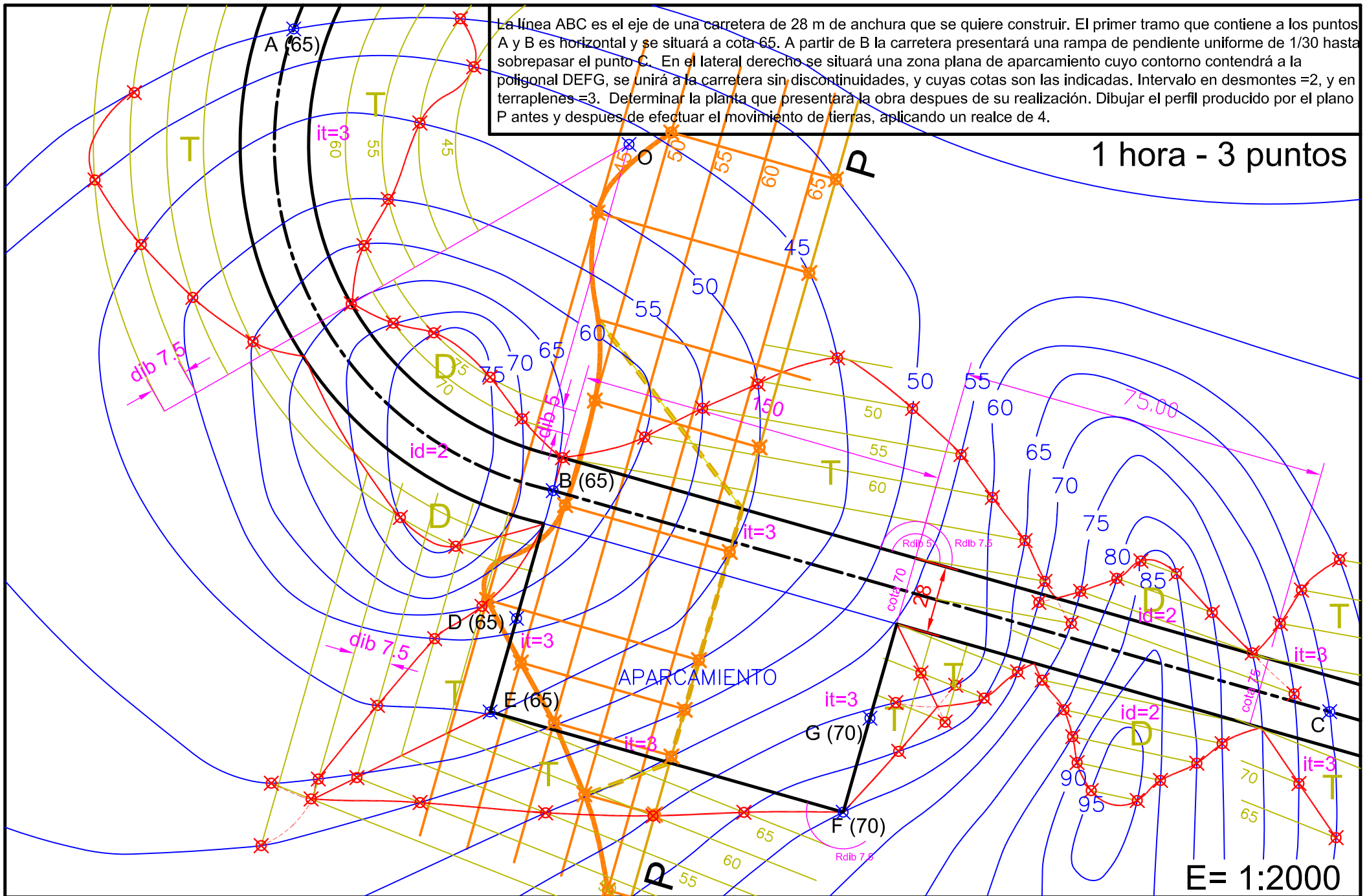
E= 1:2000

NOMBRE:

Nº:

La línea ABC es el eje de una carretera de 28 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/30 hasta superar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento cuyo contorno contendrá a la poligonal DEFG, se unirá a la carretera sin discontinuidades, y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes =2, y en terraplenes =3. Determinar la planta que presentará la obra después de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y después de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 4.

1 hora - 3 puntos



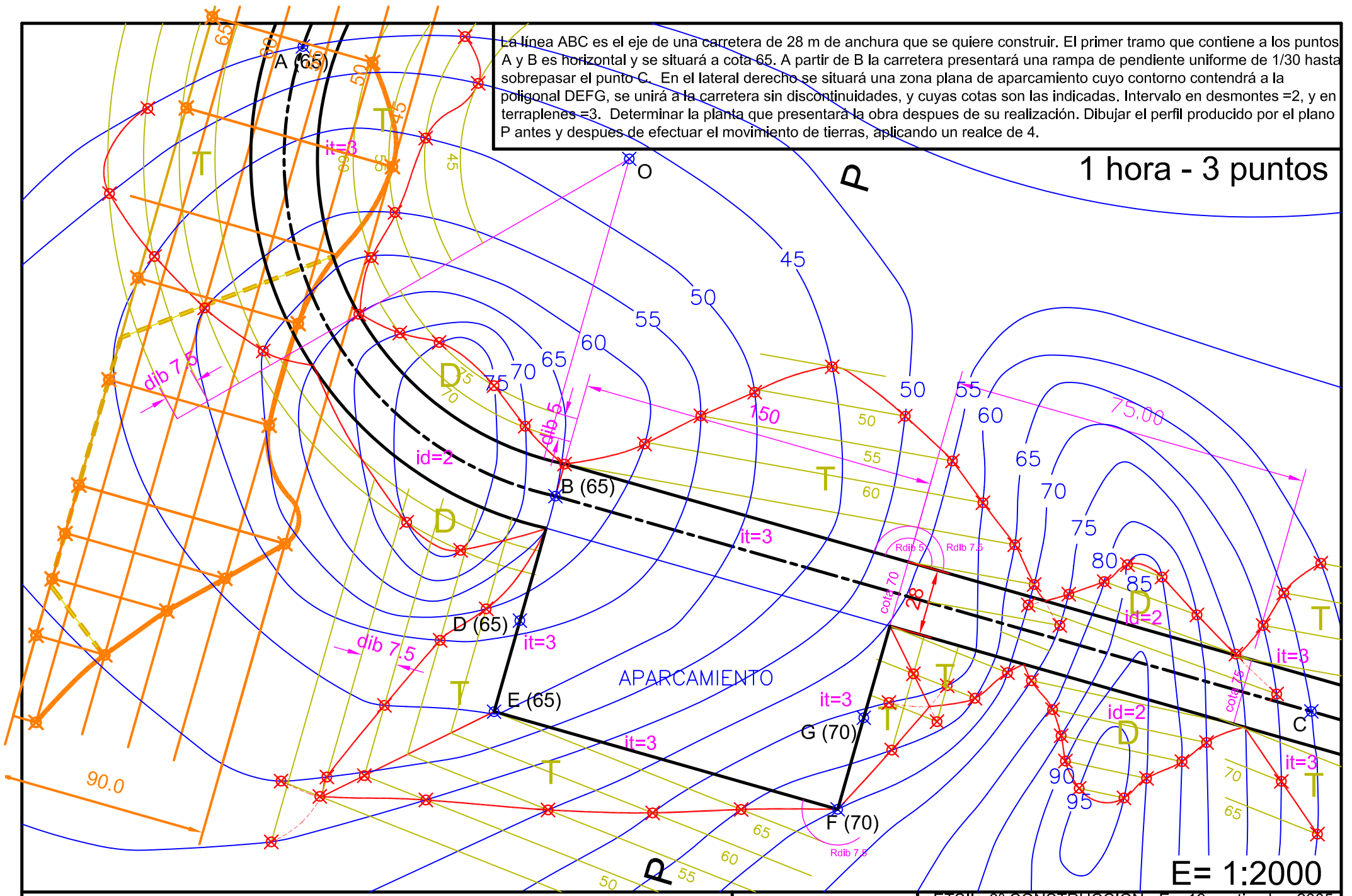
NOMBRE:

Nº:

E = 1:2000

La línea ABC es el eje de una carretera de 28 m de anchura que se quiere construir. El primer tramo que contiene a los puntos A y B es horizontal y se situará a cota 65. A partir de B la carretera presentará una rampa de pendiente uniforme de 1/30 hasta superar el punto C. En el lateral derecho se situará una zona plana de aparcamiento cuyo contorno contendrá a la poligonal DEFG, se unirá a la carretera sin discontinuidades, y cuyas cotas son las indicadas. Intervalo en desmontes =2, y en terraplenes =3. Determinar la planta que presentará la obra después de su realización. Dibujar el perfil producido por el plano P antes y después de efectuar el movimiento de tierras, aplicando un realce de 4.

1 hora - 3 puntos



E = 1:2000

NOMBRE:

Nº:



3<sup>er</sup> Curso - Mecánica- Construcción

DIBUJO EN CONSTRUCCION. TOPOGRAFIA

Examen 19 de septiembre de 2005

NOTAS GENERALES PARA EL EXAMEN:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Todas las preguntas tienen el mismo valor (1 punto)</li><li>2. Cada pregunta se entregará en hojas independientes.</li><li>3. Todas las hojas que se entreguen deberán ir identificadas.</li><li>4. En el problema de métodos topográficos se pueden emplear los formularios, sin ningún tipo de anotación.</li></ol>
------------------------------------	--

**PROBLEMA (70 min / 3.5 puntos)**

Para conocer las coordenadas de un punto 2 de un terreno se emplea un taquímetro de constante  $K=100$ , estacionando sucesivamente en los puntos 1 y 2, y colocando la mira en los puntos A y B, obteniéndose la siguiente libreta de campo:

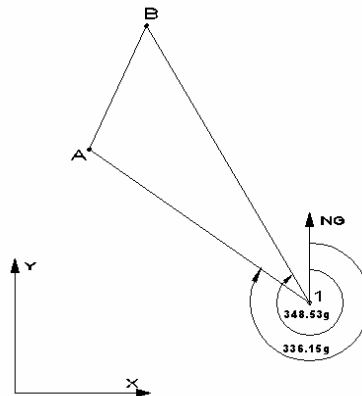
ESTACIÓN	Punto visado	Lectura acimutal (g)	HILOS (mm)			Distancia cenital (g)
			Inferior	Medio	Superior	
1 $i=1,5$ m	A	336,15	768	1500	2232	100,86
	B	348,53	670	1500	2330	100,96
2 $i = 1,3$ m	A	78,64	1764	2300	2836	97,87
	B	58,69	854	1300	1746	98,50

Determinar las coordenadas del punto 2 con la mayor precisión permitida por los datos (a través de los puntos A y B), sabiendo que las coordenadas de 1 en m son (5000, 5000, 500), y que las lecturas realizadas desde 1 estaban orientadas.

Se trabajará con precisión de milímetros en las longitudes, y de milésimas de grado en los ángulos.



## CROQUIS



### 1. ESTACION EN 1 (lecturas orientadas)

Se dice que la estación 1 estaba orientada, por lo que las lecturas acimutales de esa estación son directamente acimutes.

#### 1.1. Distancias reducidas al horizonte

$$D_{1 \text{ reducida}}^A = 100 * (2232 - 768)/1000 \text{ sen}^2 100.86^g = 146,373$$

$$D_{1 \text{ reducida}}^B = 100 * (2330 - 670)/1000 \text{ sen}^2 100.96^g = 165,962$$

#### 1.2. Coordenadas de A y B en relación a 1

Los  $\Delta x$  e  $\Delta y$  serán

$$\Delta x_1^A = D_{1 \text{ reducida}}^A * \text{sen } \vartheta_1^A = 146,373 * \text{sen } 336,15 = - 123,402$$

$$\Delta x_1^B = D_{1 \text{ reducida}}^B * \text{sen } \vartheta_1^B = 165,962 * \text{sen } 348,53 = - 120,031$$

$$\Delta y_1^A = D_1^A \text{ reducida} * \cos \vartheta_1^A = 146,373 * \cos 336,15 = 78,722$$

$$\Delta y_1^B = D_1^B \text{ reducida} * \cos \vartheta_1^B = 165,962 * \cos 348,53 = 114,612$$

### 1.3. Angulo de situación de la recta AB

$$\Delta x_A^B = \Delta x_1^B - \Delta x_1^A = -120,031 + 123,402 = 3,371$$

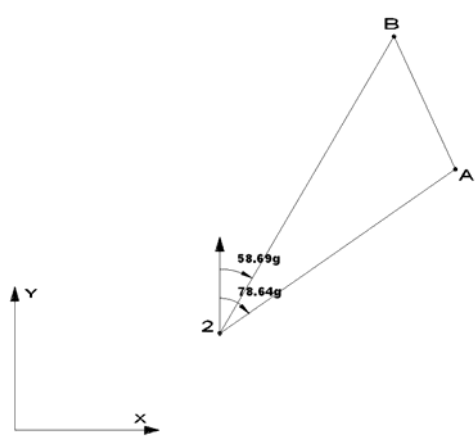
$$\Delta y_A^B = \Delta y_1^B - \Delta y_1^A = 114,612 - 78,722 = 35,891$$

Y por tanto

$$\vartheta_A^B = \arctg \frac{\Delta x_A^B}{\Delta y_A^B} = 5,961^\circ \quad \text{Ec. 1}$$

## 2. ESTACION EN 2 (lecturas sin orientar)

En esta estación 2 no se orientó el aparato. Pero suponiendo que sí se hubiera hecho, el croquis aproximado de la situación de los puntos sería el que se muestra en la siguiente figura:



### 2.1. Distancias reducidas al horizonte

$$D_2^A \text{ reducida} = 100 * (2836 - 1764)/1000 \sin^2 97,87^\circ = 107,080$$

$$D_{2 \text{ reducida}}^B = 100 * (1746 - 854)/1000 \text{ sen}^2 98.50^\circ = 89,150$$

## 2.2. Coordenadas de A y B en relación a 2

En el caso de que en la estación 2 sí se hubiera orientado el aparato se tendría:

Los  $\Delta x$  e  $\Delta y$  serán

$$\Delta x_2^A = D_{2 \text{ reducida}}^A * \text{sen } \vartheta_2^A = 107,080 * \text{sen } 78,64 = 101,109$$

$$\Delta x_2^B = D_{2 \text{ reducida}}^B * \text{sen } \vartheta_2^B = 89,150 * \text{sen } 58,69 = 71,031$$

$$\Delta y_2^A = D_{2 \text{ reducida}}^A * \text{cos } \vartheta_2^A = 107,080 * \text{cos } 78,64 = 35,257$$

$$\Delta y_2^B = D_{2 \text{ reducida}}^B * \text{cos } \vartheta_2^B = 89,150 * \text{cos } 58,69 = 53,874$$

## 2.3. Angulo de situación de la recta AB

En el caso de que en la estación 2 sí se hubiera orientado el aparato se tendría:

$$\Delta x_A^B = \Delta x_2^B - \Delta x_2^A = 71,031 - 101,109 = -30,078$$

$$\Delta y_A^B = \Delta y_2^B - \Delta y_2^A = 53,874 - 35,257 = 18,617$$

Y por tanto

$$\vartheta_A^B = \text{arctg} \frac{\Delta x_A^B}{\Delta y_A^B} = -64.716^\circ \quad \text{Ec. 2}$$

### 3. CORRECCION DE LA ESTACION 2

Como consecuencia de los resultados anteriores se puede dibujar la posición relativa de los puntos A y B en su posición correcta, es decir referidos a los ejes del punto 1, y en su posición ficticia, referidos a los ejes falsos del punto 2.

De esta forma la corrección de la estación en el punto 2 será igual al giro que hay que dar a la recta A1B1 para que coincida con la AB, siendo por tanto la desorientación de la estación 2:

$$w_2 = \mathcal{G}_A^B(\text{en } 1) - \mathcal{G}_A^B(\text{en } 2) = 5,961 - (-64,716) = 70,678$$

#### 3.1. *Angulo de las visuales desde el punto 2 (acimutes)*

Esta desorientación habrá que aplicársela a todas las lecturas acimutales hechas desde 2 para transformarlas en acimutes: Por tanto los acimutes de las medidas tomadas desde 2 serán:

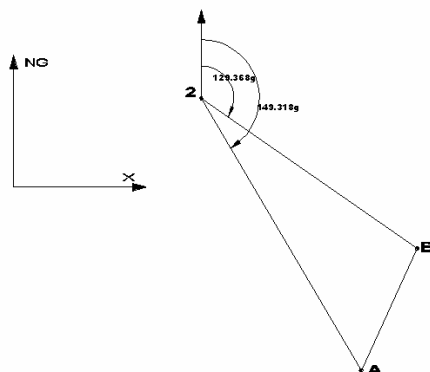
$$\mathcal{G}_2^A = 78,64 + 70,678 = 149,318$$

$$\mathcal{G}_2^B = 58,69 + 70,678 = 129,368$$

#### 3.2. *Cálculo de las coordenadas del punto 2 con respecto a A y B*

Una vez conocidos los acimutes de las medidas tomadas desde 2 se pueden determinar las coordenadas relativas entre el punto 2 y los A y B.

El croquis de estos puntos en su posición verdadera es el siguiente:



$$\Delta x_2^A = D_{2 \text{ reducida}}^A * \text{sen } \vartheta_2^A = 107,080 * \text{sen } 149,318 = 76,254$$

$$\Delta x_2^B = D_{2 \text{ reducida}}^B * \text{sen } \vartheta_2^B = 89,150 * \text{sen } 129,368 = 79,832$$

$$\Delta y_2^A = D_{2 \text{ reducida}}^A * \text{cos } \vartheta_2^A = 107,080 * \text{cos } 149,318 = -74,901$$

$$\Delta y_2^B = D_{2 \text{ reducida}}^B * \text{cos } \vartheta_2^B = 89,150 * \text{cos } 129,368 = -39,682$$

Conocidas las coordenadas parciales, las coordenadas absolutas del punto 2 serán:

	X	Y
Por A	4876,598 - 76,524 = 4800,074	5078,722 - (-74,901) = 5153,623
Por B	4879,969 - 79,832 = 4800,137	5114,612 - (-39,682) = 5154,295
<b>Media</b>	<b>4800,105</b>	<b>5153,959</b>

### 3.3. Cálculo de la cota del punto 2

$\Delta Z$  de 1 a A

t	-1,977
i	1,500
m	1,500
$\Delta Z$ de 1 a A	-1,977

$\Delta Z$  de 1 a B

t	-2,503
i	1,500
m	1,500
$\Delta Z$ de 1 a B	-2,503

$\Delta Z$  de 2 a A

t	3,582
i	1,300
m	2,300
$\Delta Z$ de 2 a A	2,582

$\Delta Z$  de 2 a B

t	2,100
i	1,300
m	1,300



$\Delta Z$ de 2 a A	2,100		
$\Delta Z$ de 1 a 2 (por A)	-4,559		
$\Delta Z$ de 1 a 2 (por B)	-4,603		
Coordenada Z de 2			
Por A	495,441		
Por B	495,397		
<b>Media</b>	<b>495,419</b>		
<b>PUNTO 2</b>	<b>4800,105</b>	<b>5153,959</b>	<b>495,419</b>