

PROBLEMA Nº 1

A administración autonómica pretende realizar un proxecto de acondicionamento e mellora dunha estrada de 5 kms de lonxitude, con dous carrís de circulación, para unha velocidade de proxecto de 60 km/h, nun terreo accidentado, para o que se realizan as melloras das actuais curvas desta estrada.

A dita estrada soporta un tráfico medio de 3.750 vehículos ao día cun 8% de vehículos pesados, atravesa un río da titularidade da Confederación Hidrográfica do Miño-Sil, e unha das curvas da actual estrada está situada nunha área de cautela arqueolóxica dun elemento catalogado.

A seguinte táboa mostra os resultados dos ensaios realizados ao terreo que atópamos na maior parte da traza da estrada, e os realizados na zona de maiores empréstitos:

| Características | Terreo | Empréstito |
|--|---------------|-------------------|
| Límite líquido | 32 | 25 |
| Índice de Plasticidade | 7 | No |
| CBR | 6 | 25 |
| Inchazo(%) | 1,5 | No |
| Densidade Proctor (g/cm ³) | 1,8 | 2,1 |
| Materia orgánica (%) | 0,5 | No |
| % pasa polo cribo 2 UNE | 45 | 25 |
| % pasa polo cribo 0,40 UNE | 25 | 15 |
| % pasa polo cribo 0,080 UNE | 17 | 4 |
| Tamaño máximo (cm) | 2 | 7 |

Para a citada nova estrada, pídese:

- 1.- Establecer esquemáticamente, cunha previsión de prazos os distintos procesos administrativos máis importantes, ata que se poña en servizo a nova mellora da estrada.
- 2.- Propoñer unha orde de estudo para o proxecto de acondicionamento e mellora desta nova estrada, e fixar o radio mínimo e o peralte dunha curva circular e o parámetro mínimo das súas curvas de acordo para a velocidade específica de 60 km/hora de acordo coa norma 3.1.IC. A dita curva está situada entre dous aliñacións rectas que forman un ángulo de 75 graos centésimais.
- 3.- Facer un croquis das seccións transversais a 30 metros e a 130 metros da orixe da curva de acordo, supoñendo que a transición do peralte se realiza xirando arredor do eixe e que a estrada vai a media ladeira. Acotar a anchura e a pendente transversal da estrada e das beiravías.

4.- Se nun talud da estrada existe un terreo homoxéneo de peso específico in situ de $2T/m^3$, cohesión $1T/m^3$ e un ángulo de rozamento interno de 20° , e aflora a roca na explanada da estrada, calcular a través do Ábaco de Taylor a altura crítica dun talud de 40° de inclinación constante, e así mesmo indicar cal sería a forma de rotura máis lóxica de producirse.

5.- Dimensionar, razoando a resposta, a sección do firme coa explanada correspondente para a devandita estrada, se non se pode empregar ningunha estabilización, e se se quere o menor movemento de terras posible, con indicación dos espesores e capas do mesmo.

Adxúntase como **Anexo nº1** o Ábaco de Taylor.

PROBLEMA Nº 2

A empresa Construcións Teixeira, S.A. resultou adxudicataria dunha obra de acondicionamento na estrada PO-AA, pertencente a rede de estradas de Galicia, na provincia de Pontevedra.

A obra presenta unhas características técnicas que se resumen en:

- Lonxitude 7.500 m.
- Reposición do firme nos tramos en que se encontre degradado, pero que non exista deformación, procederase ó fresado e extensión dunha capa de regularización. Posteriormente estenderase unha nova capa de rodadura.
- Reposición da sinalización horizontal, vertical e balizamento.

As características e condicións máis significativas do expediente administrativo da actuación, licitada mediante o procedemento de concurso, son:

| DATAS MÁIS SIGNIFICATIVAS | |
|--|------------|
| De licitación | 30/03/2007 |
| Publicación da licitación no DOG | 30/03/2007 |
| Límite de recepción de ofertas | 25/04/2007 |
| Apertura de ofertas | 07/05/2007 |
| Proposta de adxudicación | 16/05/2007 |
| Adxudicación | 31/05/2007 |
| Publicación da adxudicación | 08/08/2007 |
| Comunicación da adxudicación á empresa | 05/06/2007 |
| Sinatura do contrato | 11/06/2007 |
| Prazo de execución | 7 meses |

Atendendo as dificultades técnicas que se presentaron durante a execución das obras, a empresa solicita unha modificación do proxecto que é aceptada pola administración.

Unha vez executada a obra, e tendo en conta que nos pregos de cláusulas administrativas e técnicas da obra, obxecto de execución por Construcións Teixeira S.A., incluíase unha cláusula de revisión de prezos. A empresa contratista decide solicitar o dereito a revisión ante a Administración competente.

| INFORMACIÓN ORZAMENTARIA | |
|--|----------------|
| Orzamento base de licitación (cofinanciado con Fondos Feder) | 1.197.000,09 € |
| Orzamento de adxudicación | 873.800,00 € |
| Coeficiente de adxudicación | 0,72999159 |
| Importe certificación final (Data certificación final 12/12/2008) | 83.602,32 € |

Son coñecidos os valores das certificacións de obra, os acopios e os anticipos de maquinaria que tiveron lugar, e que se relacionan no **Anexo nº 1**.

As fórmulas de revisión de prezos e os índices facilítanse no anexo nº 1, concretamente neste problema é a nº 44 .

Pidese:

1- Razoe e calcule xustificadamente si procede a revisión de prezos solicitada pola empresa, verificando os posibles límites exentos. Calcule os ditos valores.

2- Calcule o:

- importe das certificacións con dereito a revisión e os coeficientes aplicables.
- importe da obra certificada revisada e os importes mensuais da revisión.
- importe total da Revisión de Prezos e a revisión do saldo da liquidación.

3- Razoe e xustifique, en aplicación da lexislación vixente, si os acopios e anticipos de maquinaria influirían nos valores dos cálculos.

Hipóteses a considerar para a resolución do problema:

- Se aplicará a revisión de prezos no suposto de que se dean aló menos unha das dúas circunstancias que considera a Lei 30/2007 e o regulamento vixente en materia de contratación administrativa.
- As datas de referencia para os cálculos serán elixidas polo opositor dentre as determinadas no enunciado e aplicando os criterios da Xunta Consultiva de Contratación do Estado e os ditames do Consello de Estado.

ANEXO Nº 1

| RELACION DE CERTIFICACIONES | | | | | |
|------------------------------------|----------------|-------------------|----------------|----------------------|-------------------|
| Nº | CERTIF. | OBRA | ACOIPOS | ANTICIPO MAQ. | TOTAL |
| 1 | 29/02/2008 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 31/03/2008 | 22.229,96 | 0,00 | 0,00 | 22.229,96 |
| 3 | 30/04/2008 | 21.160,84 | 0,00 | 0,00 | 21.160,84 |
| 4 | 30/05/2008 | 102.702,25 | 0,00 | 2.000,00 | 104.702,25 |
| 5 | 30/06/2008 | 133.320,58 | 0,00 | 0,00 | 133.320,58 |
| 6 | 31/07/2008 | 195.669,24 | 0,00 | -2.000,00 | 193.669,24 |
| 7 | 29/08/2008 | 392.349,03 | 0,00 | 0,00 | 392.349,03 |
| 8 | 30/09/2008 | 6.368,10 | 0,00 | 0,00 | 6.368,10 |
| | | 873.800,00 | | | 873.800,00 |

FÓRMULA DE REVISIÓN

Nº44 Afirmado e pavimentación, con firme flexible

$$K_t = 0,28 \cdot H_t/H_o + 0,18 \cdot E_t/E_o + 0,12 \cdot S_t/S_o + 0,27 \cdot L_t/L_o + 0,15.$$

Na fórmula os símbolos empregados son os seguintes:

- K_t = Coeficiente teórico de revisión para o momento de execución t.
- H_o = Índice do custo da man de obra na data de licitación.
- H_t = Índice do custo da man de obra no momento da execución t.
- E_o = Índice do custo da enerxía na data de licitación.
- E_t = Índice do custo da enerxía no momento da execución t.
- S_o = Índice do custo de materiais siderúrxicos na data da licitación.
- S_t = Índice do custo de materiais siderúrxicos na data da execución t.
- L_o = Índice do custo de ligantes bituminosos na data de licitación.
- L_t = Índice do custo de ligantes bituminosos na data de execución t.

PROBLEMA Nº 3

Sexa un canal de sección rectangular de ancho constante $b = 3m$. polo que circula un caudal de $Q = 10m^3 / sg$ e que ten unha rugosidade de Manning $n = 0,015$. Este canal ten un primeiro tramo (Nº 1) con pendente pronunciada descoñecida e outro (Nº 2) con pendente moderada $I_2 = 0,001$.

Pídese:

1. Calcular o calado normal no tramo Nº 2 supoñendo que se desenvolve movemento uniforme.
2. Calcular a pendente do tramo Nº 1 coñecendo que xusto na transición dos dous tramos prodúcese un resalto hidráulico.

2.- Calcular a pendente crítica dun canal de sección rectangular de ancho constante $b = 3m$ para unha cota da lámina de auga $y = 2m$ en réxime uniforme, sendo a rugosidade de Manning $n = 0,015$. Calcular o caudal correspondente.

3.- Responda razoadamente sobre a formación de resalto hidráulico nos seguintes casos de canle con dous tramos de diferentes pendentes (tramo nº 1 augas arriba), nos que se coñecen as pendentes, a velocidade media en réxime uniforme e a altura da lámina de auga ou calado normal no tramo Nº 1 de augas arriba.

Caso 1:

Tramo nº 1: *pendente = 0,63%*

$$v_1 = 3m / sg$$

$$y_1 = 0,6m$$

Tramo nº 2: *pendente = 2%*

Caso 2:

Tramo nº 1: *pendente = 1,1%*

$$v_1 = 2m / sg$$

$$y_1 = 2m$$

Tramo nº 2: *horizontal*

Fórmulas:

Fórmula de Manning para o cálculo das perdas de carga por unidade de lonxitude:

$$I = \frac{n^2 \cdot v^2}{Rh^{4/3}}$$

Número de Froude para sección rectangular en función da velocidade media e da cota da lámina de auga:

$$F = \frac{v}{\sqrt{g \cdot y}}$$

Fórmula de Belanger para sección rectangular e canal horizontal, que relaciona os calados conxugados do resalto (pódese aplicar a canles de pequena pendente):

$$y_2 = \frac{y_1}{2} \cdot \left[\sqrt{1 + 8 \cdot F_1^2} - 1 \right]$$

$$y_1 = \frac{y_2}{2} \cdot \left[\sqrt{1 + 8 \cdot F_2^2} - 1 \right]$$

PROBLEMA Nº 4

Para realizar o estudo de alternativas dunha variante dunha estrada de carácter primaria básica da rede autonómica que atravesa un núcleo de poboación importante proxéctanse varias alternativas, concretamente 2.

Do núcleo de poboación principal e do seu contorno, que é atravesado pola estrada primaria na actualidade, mediante unha travesía, temos coñecemento da súa clasificación urbanística e das características do solo nalgúns zonas. Sendo:

- Núcleo de solo urbano
- Zona industrial
- Zona protexida no ámbito fluvial
- Zona de ruínas arqueolóxicas
- Centro de ocio
- Zona de marismas

O treito obxecto do estudo é o comprendido entre o punto A (pk 100) e o punto C (pk 104), unha lonxitude de 4 km.

Consta dunha calzada de 7 m, con beiravías de 1,50 m na zona da travesía estes valores redúcense pasando a ter 0,5 de beiravías e nalgúns puntos beirarrúas de 1 m.

Nalgúns das zonas urbanas da travesía a estrada esta encaixada entre as vivendas con frecuentes irrupcións de peóns. A velocidade de paso dos vehículos está limitada a 40 km/h . O firme dispón dunha capa de rodadura de aglomerado en bo estado non presentando deterioro.

A estrada actual cruza o río Xiao mediante unha ponte antiga catalogada como ben de interese cultural cunha lonxitude aproximada de 100 m, e ancho duns 5 m.

Estes datos xunto as características principais do territorio próximo represéntanse no croquis do **Anexo nº 1**, no que dun modo esquemático débúxanse as características e condicionantes principais do estudo.

As condicións técnicas e orzamentarias das distintas alternativas, xunto cos datos necesarios para os cálculos, preséntanse no **Anexo nº 2**.

Tendo en conta a información facilitada. Solicítase:

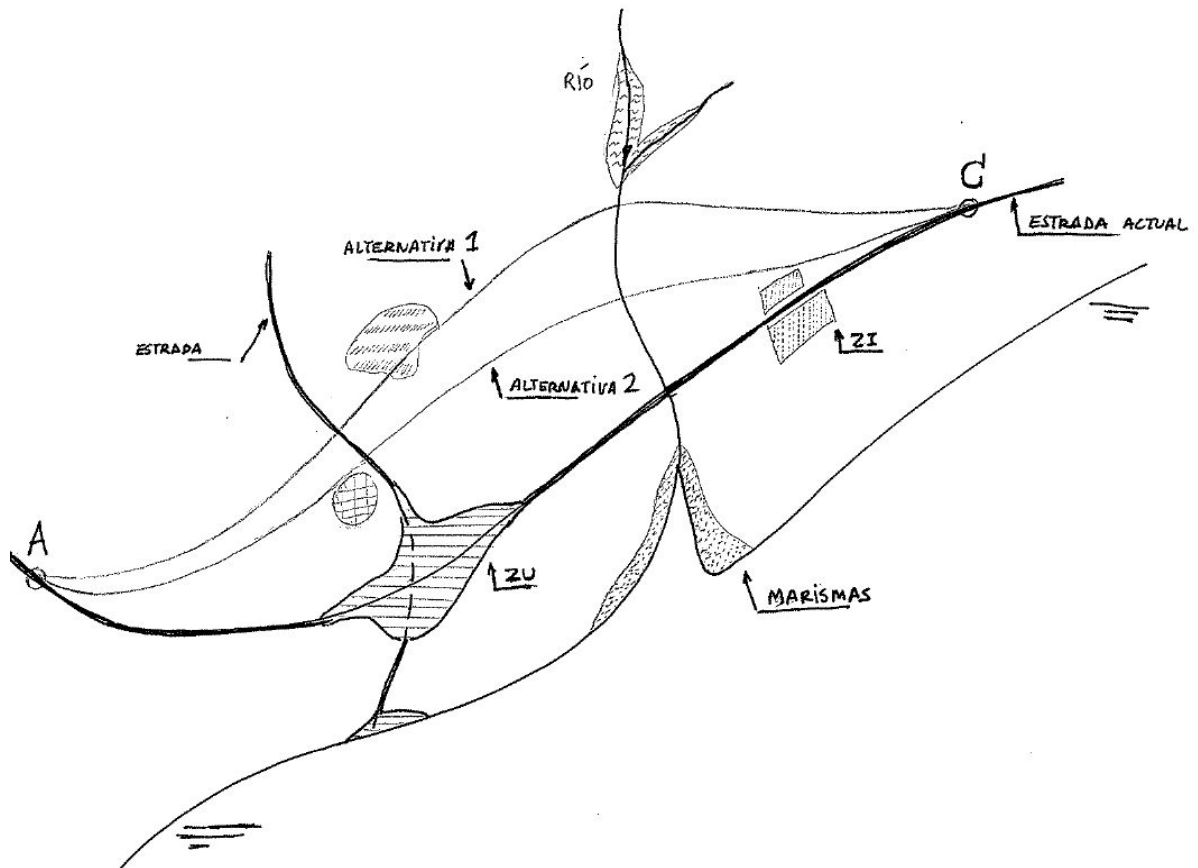
1- Realizar un análise económico das alternativas considerando a información presente nos anexos calculando a relación beneficio – custe e VAN.

Seleccionar xustificadamente unha das alternativas. O proceso de análise e calculo será razoado.

2- Realice un esquema do procedemento administrativo ambiental a seguir nun proceso de avaliación ambiental do estudo explicando sucintamente e determine os órganos substantivos e ambiental que teñen que tramitar este estudo.

Esquemáticamente defina o contido do plan de vixilancia ambiental da alternativa escollida.

ANEXO Nº 1



| | |
|---|----------------------------|
|  | Zona Urbana ZU |
|  | Zona Industrial ZI |
|  | Zona de Protección Fluvial |
|  | Ruínas Arqueolóxicas RA |
|  | Zona de Marismas |
|  | Centro de Ocio CO |

ANEXO Nº 2
1.1. Datos físicos e ambientais (Xeoloxía y Xeotécnica / Hidroloxía / Drenaxe)

- Os trazados estudados descorren por un único termo municipal situado na Comunidade Autónoma de Galicia
- A poboación repártese entre o sector primario agrícola e o sector industrial, de pequena e mediana industria. Existe unha zona concreta clasificada de solo industrial.
- río Xiao augas arriba da poboación presenta un bosque de galería ben conservado que a converte nunha zona protexida.
- A conca do río Xiao configura un val de forma triangular co vértice na ponte antiga. Os terreos desta zona son de carácter terciario. Os trazados descorren en terraplén polo que a drenaxe da plataforma será de carácter superficial
- A topografía é ondulada
- En relación á xeoloxía da zona, que atravesan ás dúas alternativas da variante da poboación, os terreos están constituídos por materiais terciarios e cuaternarios

1.2. Datos técnicos.

Os estudos de tráfico consideran unha IMD de 3.500 vehículos/día cun 15% de pesados

| ORZAMENTOS | Alternativas | |
|------------------------------|--------------|-------------|
| | 1 | 2 |
| Orzamento execución contrata | 4.400.000 € | 4.050.000 € |
| Expropiacións | 250.000 € | 260.000 € |
| Lonxitude | 3.600 m | 3.400 m |
| Velocidade de Proxecto | 90Km/h | 90Km/h |

| CUSTE DE EXPLOTACIÓN E MANTEMENTO | Alternativas | | |
|-----------------------------------|--------------|----------|----------|
| | 0 | 1 | 2 |
| Custe por Km | 10.000 € | 10.200 € | 10.350 € |
| Lonxitude | 4.000 m | 3.600 m | 3.400 m |

| CUSTE DE OPERACIÓN (Anuais) | Alternativas | | |
|-----------------------------|--------------|-----------|-----------|
| | 0 | 1 | 2 |
| Custe de tempo | 946.000 € | 538.000 € | 527.000 € |
| Custe de utilización | 633.000 € | 575.000 € | 565.000 € |
| Lonxitude | 4.000 m | 3.600 m | 3.400 m |

| CUSTE DE ACCIDENTES | Alternativas | | |
|---------------------|--------------|---|---|
| | 0 | 1 | 2 |
| Custe por ano | 950.000 € | | |

1.3. Datos complementarios

Para o cálculo das sumas das series de custos e beneficios actualizados, considerarase un período de análise de 30 anos e presuporase:

- Taxa de actualización 6% de desconto. $d=6\%$
- Taxa de crecemento do 3% do tráfico. $r=3\%$

En todo caso, e para simplificar os cálculos farase as seguintes hipóteses:

- os custes de execución e construción fanse efectivos na súa totalidade ao iniciar a obra
- os custes e os beneficios analizaranse e actualízanse comparando a súa variación con respecto á situación de non actuar

Con relación aos beneficios actualizados

| α_2 | | d | | |
|------------|-----|---------------|---------------|------------|
| | | 3% | 6% | 30% |
| r | 3% | 29,1262136 | 19,2463004 | 3,7002725 |
| | 6% | 45,5414106 | 28,3018868 | 4,1575326 |
| | 30% | 3.994,0870932 | 1.896,5324354 | 23,0769231 |

$$B_t = \alpha_2 B_i$$

B_t =Beneficios actualizados

B_i =Beneficios para cada ano i .