

## AUXILIAR 1 - CI52A Semestre Otoño 2010

Profesor: William Wragg

Auxiliar: Nathaly Romero

### Materia Control 1:

- Rendimiento excavadora, cargador, bulldozer, rodillo.
- Esponjamiento
- Rendimiento sistemas excavadora-camión, aproximación a entero de razón tolva/pala.

### Problema 1 (P1 Control 2 – Semestre Otoño 2006)

Se requiere terminar la excavación masiva del subterráneo de un mall. El plano indica que la excavación requerida es de 300 m de largo por 100 m de ancho y 6 m de profundidad, del cual ya se ha excavado el 10% con anterioridad. El material es una arcilla húmeda para la cual se estima un factor de esponjamiento de 40%. Para esta labor se cuenta con camiones de 12 m<sup>3</sup> y se puede elegir entre una retroexcavadora o un cargador frontal.

Las características de las máquinas son las siguientes:

	RETROEXCAVADORA CAT 318BL	CARGADOR CAT 966C
Capacidad del balde	1,2 m <sup>3</sup>	2,54 m <sup>3</sup>
Costo de arriendo	\$18.000/hora	\$15.000/hora
Factor de llenado	110%	100%

Los tiempos de ciclo son los siguientes:

Retroexcavadora: Carga: 0,09 min (profundidad = 3,0 m) Giro con carga: 0,06 min Descarga: 0,04 min Giro vacío: 0,06 min	Cargador: Maniobras: 0,45 min Traslaciones: 0,20 min
---	--

Considere que para el caso con cargador se requieren 8 camiones a un costo de arriendo de \$10.000/hora para que la máquina no pierda tiempo esperando que llegue un camión. Suponga que la eficiencia alcanzada es de un 83% y se trabajan 9 horas diarias por 5 días a la semana.

Determine:

- Producción del cargador frontal y la retroexcavadora individualmente.
- Producción considerando el conjunto equipo-camión (aproxime el número de ciclos al entero más cercano)
- ¿Cuál es el costo por m<sup>3</sup> excavado en cada caso?
- ¿Cuánto se demoraría en cada caso? (expresé los plazos en días hábiles enteros)
- Si hay un costo fijo de \$270.000 por día hábil en personal, ¿Cuál es el costo total? ¿Cuál es la solución más conveniente?

## Problema 2 (P2 Control 1 – Otoño 2007)

Para la construcción de un colector de aguas lluvias deben ejecutarse las siguientes faenas en secuencia: excavar la zanja, colocar la tubería, rellenar la zanja. La zanja tiene una profundidad de 4m, un ancho de 2m y un largo total de 2km.

Se cuenta con una excavadora que rinde  $100\text{m}^3/\text{hora}$  ( $\$2.300/\text{m}^3$ ), una tiendetubos ( $\$25.000/\text{hora}$ ) que en conjunto con una cuadrilla de maestros ( $\$132.000/\text{día}$ ) es capaz de colocar y unir 12m de tubos en un día, y un rodillo compactador con el que pueden colocar y compactar  $150\text{m}^3$  diariamente ( $\$1.300/\text{m}^3$ ).

Considere que un día hábil dura 8 horas y que se trabaja todos los días de la semana y aproxima a días enteros.

El esponjamiento es de un 30% y  $FC = 80\%$  para el relleno.

Todos los costos y rendimientos están en  $\text{m}^3$  esponjados (o sueltos).

- i) Haga una programación de la obra en un gráfico de distancia v/s tiempo y determine el plazo y costo directo total.
- ii) Si transcurridos 45 días hay un atraso de 12 días respecto del programa anterior, determine cuál es la opción más conveniente para acelerar y terminar la obra en el plazo original. Las opciones son:
  - a. Trabajar horas extras tendiendo tubos y rellenando con un costo equivalente al 150% del de las horas normales.
  - b. Abrir un segundo frente de trabajo, lo que requiere un costo adicional de  $\$80.000/\text{día}$

## Problema 3 (P3 Control 1 – Primavera 2009)

En la construcción de un colector de alcantarillado, de acuerdo a los planos, se requieren realizar 8000m de zanja, de un ancho de 60cm y una profundidad que se inicia en 1m y termina en 2,5m al final del trazado. El terreno es una grava arenosa, con un esponjamiento de 15%, un factor de consolidación de 88% y un factor de llenado de 105%. El material proveniente de la excavación se puede utilizar como relleno, con excepción de los primeros 30cm que están contaminados con material orgánico. Si llegara a faltar material para rellenar, se puede adquirir en una cantera cercana. Se dispone de dos excavadoras idénticas, con baldes de  $0,75\text{m}^3$ , un tiempo de ciclo de 24s.

- i) Determine el volumen esponjado de material que se debe llevar a botadero.
- ii) ¿Es necesario comprar material para relleno? ¿cuánto (en banco)?
- iii) Si las excavadoras parten cada una por un extremo, ¿cuánto se demora la excavación (horas)? ¿en qué punto se encuentran las máquinas? (suponga una eficiencia del 90%)

#### Problema 4

Se desea nivelar una cancha de fútbol de 40m de ancho por 90m de largo, que actualmente tiene un desnivel de 1,35m entre ambos arcos. Para lo anterior se cuenta con una topadora cuyo rendimiento se puede expresar como  $R=850e^{-0,02d}$  [ $m^3$  esponjados/hora] (d en metros) con una eficiencia del 100%, sin pendiente, y densidad de la tierra de  $1800kg/m^3$ . Por pendiente se debe aumentar (o disminuir) un 5% del rendimiento por cada 1% de pendiente a favor (o en contra). La densidad del terreno real es de  $1600kg/m^3$ , su esponjamiento es de un 30% y su factor de consolidación es de 0,85.

- i) Determine el volumen de corte (en banco de) que permita proporcionar todo el material para relleno.
- ii) Un rodillo autopropulsado rinde aproximadamente  $W \times S \times L \times E_f / n$  [ $m^3$  sueltos/h], con W=ancho en m, S= velocidad en kph, L=espesor de la capa en cm,  $E_f$ =eficiencia y n=número de pasadas. Si se compacta en capas de 20cm de espesor que requieren 3 pasadas de rodillo a 10kph, con un ancho de 2,5m y una eficiencia de 55min/h, ¿cuánto se demora la compactación?
- iii) Considerando que el material hay que moverlo en promedio la mitad del largo de la cancha, ¿cuánto tiempo requiere la topadora? (suponga una eficiencia de 50min/h)