

**INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA**  
**SIS 2303 – B**  
**PRIMER EXAMEN PARCIAL - SEMESTRE II/2008**

**1. CASO: INSTALACIÓN DE GAS DOMICILIARIO**

Como parte del proceso de cambio de la matriz energética domiciliaria, se debe planificar la instalación de gas domiciliario en un barrio residencial de la ciudad de Oruro. La zona en cuestión tiene 80 viviendas distribuidas entre 4 manzanos con una distancia total de ducto de gas natural calculado en 300 metros.

El proceso de instalación es licitado entre varias empresas que hacen propuestas de las que se escoge la del precio menor para definir la adjudicación.

Las actividades del proyecto son:

| Nº | Actividad                                 | Duración | Pred. | DO | DP |
|----|---|----------|-------|----|----|
| 1  | Cortado de aceras                         | ¿? días  |       | ¿? | ¿? |
| 2  | Demolición carpeta aceras                 | ¿? días  | 1     | ¿? | ¿? |
| 3  | Retiro de escombros                       | 1 día    | 2     | 1  | 1  |
| 4  | Excavado de zanjas                        | ¿? días  | 3     | ¿? | ¿? |
| 5  | Apertura de huecos para caja medidor      | 10 días  |       | 10 | 10 |
| 6  | Instalación de cajas de medidor           | 4 días   | 5     | 4  | 6  |
| 7  | Instalación de matriz gasoducto           | 2 días   | 4     | 2  | 4  |
| 8  | Instalación tubo acometida domiciliaria   | 2 días   | 7;5   | 2  | 4  |
| 9  | Soldadura termoplástica conexión domicil. | 4 días   | 8     | 4  | 6  |
| 10 | Relleno de zanjas                         | 3 días   | 9     | 3  | 4  |
| 11 | Compactación de terreno                   | 1 día    | 10    | 1  | 2  |
| 12 | Empedrado                                 | 4 días   | 11    | 4  | 6  |
| 13 | Vaciado hormigón                          | 2 días   | 12    | 2  | 3  |
| 14 | Instalaciones domiciliarias               | ¿? días  |       | ¿? | ¿? |
| 15 | Instalación medidores                     | 5 días   | 14;6  | 4  | 7  |
| 16 | Pruebas de carga y presión                | 8 días   | 15    | 8  | 10 |
| 17 | Inauguración del servicio                 | 1 día    | 16;13 | 1  | 1  |

El cortado de aceras debe hacerse con una maquina cortadora que usa hojas diamantadas que giran a alta velocidad. Una cortadora puede realizar un corte en la acera a una velocidad de 150 metros por día. Si las condiciones son favorables el avance se puede acelerar hasta en un 1/3 de la velocidad promedio. En condiciones desfavorables (p.e. si se encuentran piedras que desgasten prematuramente las hojas de la cortadora), el avance puede ser de solo 100 m por día. El corte de aceras debe hacerse solamente para la tubería matriz y no así para las acometidas (conexiones) domiciliarias, que se hacen a mano.

La demolición de las aceras la ejecutan trabajadores que demuelen el concreto de las mismas a golpe de combos y mazas de gran peso. Este es un proceso muy laborioso en el que una persona, solo puede avanzar entre 10 a 20 metros por día, por lo que se considera que 15 metros por día es la velocidad promedio. Para esta tarea se ha previsto utilizar 10 personas

Luego de retirados los escombros, se debe excavar las zanjas hasta una profundidad entre 0,80 a 1 metro. Esta actividad también se realiza utilizando mano de obra. Se calcula que una persona puede cavar una zanja de 0,50 metros de ancho a una velocidad de 3 a 6 metros por día, aunque la velocidad promedio es de 5 metros diarios. Esta tarea la realizan mujeres bajo un programa laboral especial y también se dispone de 10 personas para la actividad.

La apertura de huecos en la pared de la fachada de las viviendas es realizada por obreros. Un obrero puede demorar en promedio 4 horas por hueco.

Las instalaciones domiciliarias de acuerdo al proyecto, involucran la instalación de una tubería de alta presión entre el medidor hasta un punto de conexión de una cocina. De acuerdo a norma, la tubería debe estar aislada de otros conductos, en especial si son eléctricos. Asimismo, debe estar muy bien sujeta y para su identificación debe estar pintada de amarillo. A manera de seguridad, se deben instalar dos llaves de admisión que permitan cerrar el flujo de gas en cualquier momento. Un equipo de dos personas (plomero y ayudante) puede realizar una instalación diaria. Eventualmente, el proceso puede dificultarse si existen muchos muros que salvar o la distancia es superior al promedio. De acuerdo a los registros y el tamaño promedio de las viviendas en nuestra ciudad, nunca el proceso de instalación se demora más de dos días por vivienda. La instalación del tubo matriz, una vez excavada la zanja, es realizada por técnicos de YPFB, y el costo no incide en el proyecto. Una vez instalado el tubo matriz, los tubos que salen del mismo para distribuir el carburante a cada domicilio son soldados a través de un proceso termoplástico que debe ser realizado utilizando una soldadora especial, cuyo alquiler (incluyendo al operario) le cuesta a la empresa adjudicataria \$US 20 por soldadura.

Los recursos necesarios para la actividad son los siguientes:

| Nº | Actividad                                 | RRHH                      | RRFF.                    |
|----|---|---------------------------|--------------------------|
| 1  | Cortado de aceras                         | Operario cortadora        | Cortadora (alquiler)     |
| 2  | Demolición carpeta aceras                 | Obreros                   | n/a                      |
| 3  | Retiro de escombros                       | n/a                       | Pala Mecánica (alquiler) |
| 4  | Excavado de zanjas                        | Obreros                   | n/a                      |
| 5  | Apertura de huecos para caja medidor      | Obreros                   | n/a                      |
| 6  | Instalación de cajas de medidor           | Equipo (plomero/ayudante) | n/a                      |
| 7  | Instalación de matriz gasoducto           | YPFB                      | n/a                      |
| 8  | Instalación tubo acometida domiciliaria   | n/a                       | n/a                      |
| 9  | Soldadura termoplástica conexión domicil. | n/a                       | Soldadora termoplástica  |
| 10 | Relleno de zanjas                         | 4 obreros                 | n/a                      |
| 11 | Compactación de terreno                   | n/a                       | Compactadora "Canguro"   |
| 12 | Empedrado                                 | 4 obreros                 | n/a                      |

Los casos presentados en este documento, han sido preparados mediante investigaciones propias de Ivar Zabaleta como base de discusión en clase para fines estrictamente académicos y por lo tanto no pretenden ilustrar el manejo efectivo o deficiente en situaciones administrativas. En consecuencia, los nombres, circunstancias, información y datos consignados en el presente documento pueden haber sido modificados. Oruro, Bolivia 2008

| Nº | Actividad                   | RRHH                      | RRFF.      |
|----|-----------------------------|---------------------------|------------|
| 13 | Vaciado hormigón            | n/a                       | Mezcladora |
| 14 | Instalaciones domiciliarias | Equipo (plomero/ayudante) | n/a        |
| 15 | Instalación medidores       | Equipo (plomero/ayudante) | n/a        |
| 16 | Pruebas de carga y presión  | YPFB                      | n/a        |
| 17 | Inauguración del servicio   | YPFB                      | n/a        |

Los costos unitarios de los recursos son los siguientes:

| Nº | Recurso                                 | Costo unitario    | Disponibilidad |
|----|---|-------------------|----------------|
| 1  | Operario cortadora                      | Bs. 80/día        | 1              |
| 2  | Obreros                                 | Bs. 100/día       | 10             |
| 3  | Plomero (debe trabajar con un ayudante) | Bs. 140/día       | 10             |
| 4  | Ayudante (debe trabajar con un plomero) | Bs. 70/día        | 10             |
| 5  | Alquiler cortadora                      | \$us 0,40/metro   | 1              |
| 6  | Alquiler Pala mecánica                  | \$us 200/día      | 1              |
| 7  | Soldadora Termoplástica                 | \$us 20/soldadura | 1              |
| 8  | Compactadora Canguro                    | \$us 100/día      | 1              |
| 9  | Mezcladora cemento                      | \$us 50/día       | 1              |

Preguntas:

- Considere que el proyecto comienza el día de su cumpleaños y elabore un diagrama PERT (considere que las obras se realizan de lunes a viernes y no se consideran feriados)
- Indique cual es la fecha de finalización optimista y pesimista.
- Calcule cual es la probabilidad de terminar el proyecto 60 días calendario después de iniciado el mismo.
- Cual debería ser la fecha en la que se comprometa a finalizar el proyecto con una confiabilidad del 95%.
- Elabore un presupuesto de RRHH y RRFF para el proyecto
- El contrato de trabajo especifica un precio total de Bs. 50.000,00 que debe pagarse al adjudicatario en dos cuotas, una a la firma del contrato por el 50% del total y el saldo a la inauguración del servicio. Con este supuesto, elabore un presupuesto de ingresos, egresos y utilidades.

#### Reglas del Examen

- El examen es personal y, por lo tanto, único. Es atribución de cada estudiante la elección del mejor método y/o procedimiento, aunque este debe ser señalado y justificado como base de resolución. Las preguntas puede ser resuelta parcial o completamente por lo que se considera difícil que existan exámenes parecidos en resultados. De encontrarse similitudes, se anulará la pregunta en todos los exámenes comprometidos, sin posibilidad de reclamo.**
- Se valorará el resultado, pero un buen procedimiento tendrá un valor superior, al igual que los comentarios y justificaciones.**
- ¡TOMEN DECISIONES!**
- La entrega del examen es el día viernes 31 DE OCTUBRE a horas 20:00 en la secretaria de la carrera, a la auxiliar de la materia.**

**Queridos Padawans: que la Fuerza esté con ustedes.**