

## **CAPITULO 3**

### **3. ANALISIS ECONOMICO**

#### **3.1 Costo de las alternativas de solución**

El tanque vertical existente fue construido en acero inoxidable en el año 1984 y comenzó a funcionar el mismo año, el estilo de diseño que se escogió era un tanque con diámetro de 4 m y una altura de 20.4 m con aislamiento para mantener una temperatura de máximo 80 grados centígrados, con compuerta de acceso para limpieza y revisión interna (manhold), ingreso del agua por la parte inferior del tanque, rebose y tubería para drenaje.

En el año 1994 se decide reparar este tanque por los problemas que presentaba en su estructura metálica y aislamiento, la decisión debía contemplar el eventual desperdicio de agua proveniente del proceso de enfriamiento del mosto, la energía que se iba a consumir para calentar 12.000 m<sup>3</sup> a una temperatura de 70°C para efectuar los cocimientos mensuales, y el costo adicional de esos 12.000 m<sup>3</sup> en el consumo de agua.

Se comenzó a planificar su reparación, además se comenzó a estudiar la posibilidad de la construcción de un tanque nuevo cuyo diseño podrá ser horizontal o vertical, la capacidad de este tanque deberá ser de 400 m<sup>3</sup>, en cualquiera de los dos casos debe preverse la obra civil para la cimentación del tanque, los equipos hidráulicos, el sistema de

aislamiento, y la interconexión con el sistema actual. Este estudio proporcionará los costos de construcción y el cronograma de trabajo para su ejecución.

### **2.1 Reparación del tanque existente.**

El calculo del costo de este proyecto es debido a que debemos parar de distribuir agua caliente al proceso y utilizar agua fria para el mismo.

Fórmulas:

$$\text{Costo} = (\text{consumo/cocimiento}) \times (\# \text{ cocim.}) \times (\text{tiempo rep.}) \times (\text{valor m}^3)$$

$$\text{Tiempo de reparación} = 1 \text{ mes}$$

$$\text{Numero de cocimiento} = 100$$

$$\text{Consumo de agua/cocimiento} = 120$$

$$\text{Valor de m}^3 = S/. 3450$$

Independientemente del material y la mano de obra necesaria para la reparación de un tanque este costo encarecerá cualquier intento de reparación del mismo.

Luego de revisar los cálculos proporcionados en el anexo I y procediendo a cotizar los materiales necesarios para la reparación del tanque encontramos que el valor del material necesario para su reparación es de S/.100'000.000,00, se estima que la reparación durará unos 45 días y la mano de obra necesaria para esta reparación aproximadamente es de

S/.98'000.000,00 dentro de este costo se considera la utilización de equipos y contratistas necesarios para efectuar la reparación.

**Tabla I**  
**Costos involucrados en la reparación**

<b>Descripción</b>	
Consumo agua	41'400.000
Consumo energía (promedio histórico)	65'000.000
Materiales	100'000.000
Mano de obra	98'000.000
<b>TOTAL</b>	<b>357'600.000</b>

### **2.2 Comprar tanque construido en el exterior.**

El costo de instalación del tanque importado asciende a S/. 400'000.000,00 este costo es uno de los principales inconvenientes en la realización del proyecto sin embargo, nos servirá para la comparación respectiva de las demás propuestas.

### **Comprar tanque localmente.**

Esto adiciona el costo del diseño del tanque al valor del proyecto.

- Las desventajas de la compra del tanque es el poco control que se tiene en los materiales utilizados en la construcción y el costo de cada uno de ellos.

**Importar materiales y contratar mano de obra local.**

El proyecto costará bajo esta alternativa aproximadamente S/. 300'000.000,00, y adicionalmente presenta ventajas como el control de los materiales a usar en el desarrollo del proyecto, la selección de los procesos de construcción adecuados a este tipo de obra.

El desarrollo del proyecto debe satisfacer todos los requerimientos expresados en el primer capítulo y adicionalmente aprovechar la construcción en paralelo con el trabajo del tanque actual.

<b>Descripción del trabajo</b>	<b>Unid.</b>	<b>Cant.</b>	<b>Valor unit.</b>	<b>Valor total</b>
<b>CONSTRUCCION CIVIL</b>				
Trazado y Replanteo	m <sup>2</sup>	63.62	1500	95430
Excavación	m <sup>3</sup>	5.00	14510	72550
Relleno compactado en capas de 25 cm. de espesor ( ulizando granula)	m <sup>3</sup>	17.00	6640	112880
Anillo de cimentación ( según plano) viga circular	m <sup>3</sup>	15.00	420000	6300000
Losa de cimentación de 0.15 m. de espesor.	m <sup>3</sup>	4.00	420000	1680000
Relleno compactado en ángulo	m <sup>3</sup>	2.00	6640	13280
Cama de asfalto	m <sup>2</sup>	15.00	26000	390000
Contrapiso de Hormigon e = 10 cm. (Para bombas)	m <sup>2</sup>	4.00	25000	100000
Colocación pernos de sujección	u.	16.00	50000	800000
Enlucido de viga	m <sup>2</sup>	10.00	9000	90000
Pintura y esmalte ( viga circular )	m <sup>2</sup>	10.00	6500	65000
Limpieza y desalojo	Global	1.00	300000	300000
<b>CONSTRUCCION METALICA</b>				

Rolado de planchas de acero inoxidable (detalle los precios unitarios de c/u)	Plancha	66	150000	9900000
Rolado de ángulos de 2"x 1/4" x 6m.	Ángulos	5	150000	750000
Rolado de platinas de 2"x 1/4" x 6m.	Platina	40	75000	3000000
Rolado de tubos de 1 1/2" cédula 40 x 6m.	Tubos	9	75000	675000
M. de O soldadura MIG, formación de anillos de 11 planchas c/u.	Anillos	6	3921428	23528570
M. de O soldadura MIG, construcción del fondo del tanque.	Planchas	19	412631	7840000
M. de O soldadura MIG, montaje de anillo sobre anillo.	c/Anillo	6	4500000	27000000
Rolado de planchas del techo	Plancha	20	150000	3000000
M de O. soldadura MIG, formación del techo y soportes del mismo.	Plancha	20	627000	12540000
M. de O. soldadura MIG, construcción del desfogue de vapor.	Desfogue	3	100000	300000
Mano de obra soldadura MIG, anillo refuerzo	c/Anillo	1	200000	200000
M de O. soldadura MIG, montaje del techo sobre el cilindro.	Global		4500000	4500000
M de O. soldadura MIG, construcción y montaje de la escalera y protecciones.	Global		2000000	2000000
M de O. soldadura MIG, soportes de aislamiento en el cilindro.	c/soporte	189	3000	567000
M de O. soldadura MIG, formación de anillos de soporte para planchas de aluminio en el cilindro.	c/anillo de 8.67 m.	7	300000	2100000
M de O. soldadura MIG, formación de los anillos en el techo para planchas de aluminio.	c/ anillo	3	200000	600000
M de O. soldadura MIG, montaje de soportes de aislamiento en el techo.	c/soporte	62	3000	186000
Montaje del aislamiento y planchas de aluminio	m <sup>2</sup>	254	30000	7620000
Aplicación y materiales para pintura epóxica del fondo, cilindro y techo con 3 mils de espesor, 2 manos.	m <sup>2</sup>	314	9700	3045800
Logotipo de Chop, pintura según colores del logo entregado por CCN	Global		3000000	3000000
Instalación eléctrica, bomba, sensores, y circuito de control.	Global		5000000	5000000
Instalación eléctrica para iluminación del área	Reflector	3	350000	1050000

Instalación hidráulica, sistema de bombeo, tuberías, acoples, válvulas, accesorios y rebose.	Global		2850000	2850000
Cimentación de la bomba y techo para protección de los equipos.	Global		600000	600000
Pasivación de soldadura y superficie de las planchas.	Global		1500000	1500000
Maquinaria pesada a utilizar ,Detalle:			3465000	3465000
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
<b>SUBTOTAL</b>				\$126'817.370
<b>UTILIDAD</b>		20%		\$25'363.474
<b>TOTAL</b>				\$152'180.844

**Validez de la oferta**

**Forma de pago**

**Tiempo de entrega en días calendario**

**Cronograma de trabajo (adjuntar).**