

## **MARCAS DE TIWANAKU: INFORME TECNICO**

El objetivo de la construcción de las marcas es recuperar la identidad monumental de Tiwanaku, dándole a la población de nuevas marcas características que sean visibles desde la entrada y que induzcan a los turistas llegar hasta la plaza principal. Adicionalmente, estas marcas ayudarán a establecer el “circuito turístico interno” del pueblo que incluye los museos, las ruinas y la plaza principal.

Las marcas han sido diseñadas por el artista boliviano Gastón Ugalde utilizando hormigón y piedra y la construcción ha sido dirigida por profesionales de SOBOCE.

Durante la implementación del proyecto se definió ampliar el alcance inicialmente programado de las obras. La propuesta contemplaba 5 estructuras que han sido ampliadas a:

- 3 piedras y estructuras grandes (en el triangulo a la entrada a Tiwanaku),
- 4 piedras y bases medianas (en la avenida principal denominada “circuito turístico interno”),
- 27 piedras y bases pequeñas (en la avenida principal denominada “circuito turístico interno”).

Este cambio en el concepto implicó un incremento importante en el presupuesto, el cual ha sido financiado con fondos asignados a la Plaza de Tiwanaku.

Inversión Total	U\$ 23.640.83
Diseño	Gastón Ugalde
Dirección	Profesionales SOBOCE
Fecha Inicio Obras	Diciembre 2003
Fecha Conclusión Obras	Marzo 2004

A continuación se detalla todas las obras y actividades ejecutadas durante los últimos tres meses.

### **MARCAS GRANDES (TRIANGULO ENTRADA)**

#### **1) Excavación Manual para fundación de las tres estructuras:**

La excavación para vaciar la base de la fundación, se realizó a mano para un total de tres estructuras. Las dimensiones de la misma son : 3.1 m \* 3.1m y una profundidad de 0.6 m. para cada una de las bases.

#### **2) Hormigón ciclópeo para la base de las tres estructuras:**

Se vació 0.3 m de altura de hormigón ciclópeo, con un 50% de piedra desplazadora. Utilizando un hormigón H21-40-08.

### **3) Cimiento cajón de hormigón armado para las tres estructuras:**

Encima la base de hormigón ciclópeo se armó y vació una losa Radier como fundación para las cuatro columnas de cada estructura. Se utilizó un hormigón H25-40-08, que alcanza una resistencia de 250 Kg/cm<sup>2</sup> a la compresión.

### **4) Columnas de H°A° para tres estructuras:**

Las columnas tienen una sección de 0.55 m \* 0.55 m que obedece al cálculo estructural para la carga de 8 toneladas proyectada en diseño, además de la respectiva verificación a la esbeltez, debido a la considerable altura de 10 m libres, que tiene cada una de las columnas.

Son cuatro columnas por cada estructura, lo que hace un total de 12 columnas de 10 m de alto y de 0.55 \* 0.55 m de sección. Se utilizó un hormigón B25-20-08.

### **5) Vigas de H°A° para losa de cierre:**

Las vigas tienen una sección de 0.2 m \* 0.3 m que obedecen al cálculo estructural para los fines de la estructura, Además se cuenta con 6 vigas en cada losa y una losa en cada estructura, lo que hace un total de 18 vigas; debidamente armadas y vaciadas con un hormigón B25-20-08.

### **6) Losas llenas de Hormigón armado:**

Estas tres losas de 3.1 \* 3.1 m de sección y una altura de 0.3 m se vació junto a las vigas utilizando el mismo tipo de hormigón.

### **7) Relleno y compactado:**

El relleno de las bases de las estructuras se lo realizó con el mismo material del lugar, el cual se trasladó a mano y se compactó con ayuda de maquinaria especializada en una capa de 0.2 m por encima de la fundación.

## **MARCAS PEQUEÑAS (AVENIDA)**

### **8) Excavación Manual para fundación de las marcas:**

La excavación para vaciar la fundación de las marcas, se realizó a mano para un total de 31 piezas; de las cuales 4 se excavaron de 1.3 \* 1.3m y las 27 restantes de 1.0 \* 1.0 m con una altura de 0.4 m para todas..

### **9) Hormigón ciclópeo para la base de las tres estructuras:**

Se vació 0.4 m de altura de hormigón ciclópeo, con un 50% de piedra desplazadora. Utilizando un hormigón H20-40-08.

### **10) Sobrecimiento de Hormigón ciclópeo para las marcas:**

Se vació el sobrecimiento de 0.6 \* 0.6 m en 27 de las 31 marcas y las restantes 4 de 0.8 \* 0.8m. En el vaciado se incluyó dos fierros lisos de 1" y 0.50 m de altura en cada una de las marcas, como se especificó en los detalles constructivos para la colocación de las piedras talladas.