

PROYECTO MISICUNI
ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS
INFORMACIÓN DE REFERENCIA
APENDICE A – DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS
TABLA DE CONTENIDO

1. DISPOSICIÓN GENERAL.....	1
2. CARACTERÍSTICAS Y DATOS BÁSICOS DE LAS OBRAS.....	2
3. PRESA DE MISICUNI	4
4. TÚNEL DE DESVÍO	5
5. DESCARGA DE FONDO.....	6
6. REBOSADERO.....	7
7. OBRA DE TOMA EN EL TUNEL PRINCIPAL	8
8. VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS.....	9
PLANOS	

LISTA DE PLANOS

Plano 1	Localización del proyecto
Plano 2	Presa. Planta general
Plano 3	Fuentes de materiales. Depósitos aluviales del río Misicuni. Instalaciones y servicios. Localización

1. DISPOSICIÓN GENERAL

El proyecto Multipropósito de Misicuni está ubicado aproximadamente 17° al sur y $66^{\circ} 30'$ al oeste, en el departamento de Cochabamba, ciudad situada en el centro de Bolivia en la falda oriental de la cordillera y su localización se presenta en el Plano 1. El proyecto incluye una zona de abastecimiento de aguas y una zona de utilización de la misma. La zona de abastecimiento comprende las hoyas de drenaje de los ríos Misicuni, Viscachas y Putucuni y está localizada aproximadamente a 73 km al noroeste de la ciudad de Cochabamba. La zona de utilización del agua comprende el valle central de Cochabamba y sus alrededores. Las obras objeto de la presente licitación corresponden a la construcción del embalse para abastecimiento de agua del río Misicuni mediante la construcción de una presa, de sus obras anexas y la obra de toma en el túnel principal. La disposición de presa y obras anexas se presenta en el Plano 2 y sus características y datos básicos se presentan a continuación.

2. CARACTERÍSTICAS Y DATOS BÁSICOS DE LAS OBRAS

EMBALSE DE Misicuni

- Nivel máximo 3780,40 msnm
- Nivel mínimo de operación 3725 msnm
- Volumen embalsado útil $154 \times 10^6 \text{ m}^3$

PRESA DE MISICUNI

- Tipo Presa de gravas con cara de concreto
 - Ubicación del eje
 - Margen derecha 8 108 197,214N
784 571,487E
 - Margen izquierda 8 108 128,077N
784 051,464E
 - Elevación cresta 3782 msnm
 - Longitud de la cresta 512 m
 - Altura sobre el fondo del río 110 m
 - Altura sobre fundación del plinto 120 m
 - Taludes
 - Aguas arriba 1,5H:1V
 - Aguas abajo 1,5H:1V
 - Volumen de la presa
 - Zona 1 68 780 m³
 - Zona 2^a 800 m³
 - Zona 2B 131 251 m³
 - Zona 3^a 134 554 m³
 - Zona 3B 2 124 384 m³
 - Zona 3C 1 214 420 m³
 - Zona 3D 99 301 m³
 - Volumen cara de concreto 22 661 m³
 - Plinto 2 358 m³
- ### REBOSADERO
- Tipo Canal abierto con estructura de control canal y deflector, ubicado sobre la margen izquierda.
 - Estructura de control
 - Elevación cresta Gola 3774 msnm
 - Canal
 - Ancho 24 a 18 m
 - Longitud 315,66 m
 - Deflector
 - Radio 32 m
 - Elevación solera 3670 msnm
 - Creciente máxima probable 2300 m³/s
 - Máxima descarga 1220 m³/s

TÚNEL DE DESVIACIÓN

- Ubicación Margen izquierda
- Sección Circular
- Longitud 375.5 m
- Diámetro interno 4,50 m
- Pendiente $\pm 1,0\%$
- Capacidad de diseño para desvío 180 m³/s
- Longitud zona revestida 444 m
- Galería de acceso a la descarga de fondo
 - Longitud 236 m
 - Sección Herradura
 - Diámetro interno 3,70 m

DESCARGA DE FONDO

- Cámara de válvulas equipada con una válvula mariposa de 2.0 m de diámetro y

una válvula Howell Bungler de 1.5 m de diámetro. Tapón aguas arriba, blindaje aguas abajo y sistema de aireación a través de la galería de acceso.

3. PRESA DE MISICUNI

La presa de Misicuni está localizada inmediatamente aguas abajo de la desembocadura del río Sivingani al río Misicuni, aprovechando las mejores condiciones geológicas y topográficas para la ubicación de la fundación de la cara de concreto, del rebosadero sobre la margen izquierda así como la del túnel de desviación. El talud de aguas arriba tendrá una inclinación de 1.5H:1.0V y el de aguas abajo de 1,5H:1,0V con una berma de 6,0 m de ancho que le sirve de acceso al portal de la galería de acceso de la descarga de fondo.

La presa será construida con el material aluvial del río Misicuni localizado aguas arriba de la presa, el cual se utilizará con un mínimo de manejo para la construcción del cuerpo principal de la presa y procesado para la obtención de las zonas de transición y filtros de la presa, así como para la obtención de los agregados para los concretos de construcción de las obras. La localización de la zona de préstamo de los materiales aluviales se muestra en el Plano 3.

La presa tendrá como elemento impermeable una cara de concreto construida sobre su talud de aguas arriba. La cara de concreto tendrá como elemento de fundación una losa perimetral o plinto, el cual será construido dentro de una trinchera excavada sobre el contorno del talud de aguas arriba con una profundidad promedio de 10 m el lecho del río, 15 m en el estribo izquierdo y 20 m en el estribo derecho. Desde el plinto se construirá la cortina de inyecciones como continuación de la cara de concreto con objeto de asegurar la impermeabilidad del macizo rocoso. Además, en la presa de Misicuni se instalará un sistema de instrumentación diseñado con el propósito de determinar el comportamiento de la fundación, del relleno y de la cara de concreto durante las etapas de construcción, primer llenado y operación del embalse.

4. TÚNEL DE DESVÍO

El sistema de desvío del río Misicuni comprende una ataguía, aguas arriba de la presa, con una altura de 18 m, a la elevación 3688 msnm y un túnel circular de 4,50 m de diámetro a través del cual se podrán evacuar 180 m³/s, correspondientes a la avenida de 1 en 50 años. La longitud del túnel es de 375.5 m.

La obra de entrada del túnel consiste en una estructura en concreto de 10,95 m de alto por 8,80 m de ancho, con rejas en concreto para evitar la entrada de troncos o cuerpos sumergidos y previsión para instalación de vigas de cierre para facilitar la construcción de la descarga de fondo.

5. DESCARGA DE FONDO

La descarga de fondo está localizada en la abscisa KO+231 del túnel de desviación bajo el alineamiento de la cortina de inyecciones de la presa y estará conformada por dos válvulas, una tipo mariposa de 2,0 m de diámetro, de protección y otra de operación tipo Howell Bunger de 1,50 m de diámetro. Aguas arriba de las válvulas se construirá un tapón de concreto y aguas abajo se instalará un blindaje deflector del chorro. El sistema de aireación será a través de la galería de acceso a la cámara de válvulas, la cual tendrá un diámetro de 3,70 m y una longitud de 236 m. La capacidad de la descarga de fondo será de 50 m³/s, con la cual se podrá manejar el nivel del embalse durante la construcción de la segunda etapa de la presa.

El sistema de cierre tendrá la siguiente secuencia:

- Durante la construcción del túnel se instalarán igualmente los dos tubos de desagüe de 0,90 m de diámetro bajo la solera del túnel, así como las compuertas de aguas arriba y aguas abajo de la cámara de válvulas que comunicarán dichos tubos.
 - Durante la estación seca se procederá con la construcción de la cámara de válvulas y con la instalación de las válvulas y los blindajes, manejando el río a través de las tuberías de 0,90 m de diámetro y mediante la construcción de muros provisionales para desvío de 2,25 m de altura, adyacentes a las tapas de unión de los tubos.
 - Para la construcción y montaje de los equipos en la cámara de válvulas se utilizará la galería de acceso.
 - Terminados los trabajos en la cámara de válvulas se instalarán las vigas de cierre en el portal de entrada del túnel hasta la elevación 3676 msnm, se demolerán los muros provisionales para control de aguas y los tubos de acero de la desviación temporal serán cerrados y llenados con concreto.
 - Estructura de descarga de fondo lista para operación.
-

6. REBOSADERO

El rebosadero está conformado por: un canal de aducción de ancho variable entre 40 m y 24 m, por una estructura de control con gola a la elevación 3774 -msnm, sin compuertas, seguida de un canal de transición de 24 m a 18 m de ancho, un canal de descarga de 18 m de ancho constante y un deflector. La longitud del vertedero desde la gola hasta el deflector es de 315 m. Sobre el vertedero se ha previsto la instalación de un puente, sobre la estructura de control a la elevación 3782 msnm.

El rebosadero está diseñado para evacuar la creciente máxima probable de 2300 m³/s y tiene una capacidad de descarga de 1220 m³/s.

La gola tiene incorporada una galería de 3,0 m x 1,0 m para construcción de inyecciones y drenajes.

7. OBRA DE TOMA EN EL TUNEL PRINCIPAL

El detalle de la obra de toma, de la reja, pozo de compuertas, compuerta de servicio, compuerta de emergencia y piezas metálicas se muestra en los planos A.3.1 al A.3.5

Descripción de la Obra

La obra de toma está ubicada a 400 m al Sur de la población de Misicuni, en la margen izquierda de una pequeña quebrada que baja del sinclinal Uyuni. Consiste en una bocatoma y un pozo de compuertas con casa de mando.

La bocatoma está de tipo "bellmouth" con la solera a la cota de 3716.5 m.s.n.m. Está equipada con una reja de acero de 4.0 m x 4.80 m. No está previsto un equipamiento para la limpieza.

El pozo de compuertas está ubicado en una distancia de 150 m. de la bocatoma. Está incorporado en el flanco del valle y tiene una profundidad de 69 m.

Será instalada una compuerta de mantenimiento tipo ataguía ("stop-log") con malacate de 2.60 m x 2.0 m y una compuerta tipo vagón de servicio de 2.60 m x 2.0 m.

La sección del pozo está de forma elíptica de 5.70 m x 4.60 m. El interior está separado por un muro intermedio proveyendo un pozo separado para cada compuerta. Será instalada una escalera para el acceso al túnel.

La casa de mando con el servomotor óleo-dinámico y el otro equipamiento se encuentra por encima del pozo a la superficie. Incluye una sala de compuertas y una sala de mando.

8. VÍAS DE ACCESO AL PROYECTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS

En relación con las vías que dan acceso a la zona del proyecto o a cualquiera de sus obras, a continuación se describen, junto con las consideraciones incluidas en las Especificaciones Técnicas para su construcción y/o mantenimiento:

Las dos vías existentes de acceso al proyecto se muestran en el Plano 1. La primera parte de la ciudad de Cochabamba y pasa por las localidades de Quillacollo y Tahua Cruz, pasa por la zona de aguas arriba del embalse, cerca de la bocatoma del túnel de baja presión, y finalmente llega al sitio de presa, pasando por la población de Misicuni. La longitud total de esta vía es de 73,35 km. La segunda vía comunica a Cochabamba con Colcaphirua, Tiquipaya y a Escalerani y luego desciende por el valle del río Titiri, pasando por el pozo intermedio del túnel de baja presión, la intersección con la primera vía y finalmente la bocatoma y el sitio de presa. Estas vías, en los tramos que sean ordenados por LA EMPRESA, deberían ser mantenidas de acuerdo con lo indicado en las especificaciones técnicas.

La vía que debe reemplazar el tramo de carretera regional que queda inundado por el embalse (desde la desembocadura del río Serketta hasta la presa), la cual podrá desarrollarse por la margen izquierda del río sobre el nivel de las aguas máximas definitivas del embalse, será construida por la Empresa Misicuni bajo otro contrato y estará disponible oportunamente para uso del Contratista durante el llenado del embalse. Lo mismo ocurre con la vía que de acceso a la bocatoma, por la margen derecha del río. Si estas vías llegan a requerir mantenimiento, lo solicitará expresamente LA EMPRESA, y los trabajos deberán cumplir con lo indicado en las especificaciones técnicas.

Las vías de construcción que requiere el Contratista para su trabajo serán diseñadas, construidas y mantenidas por cuenta del mismo, de acuerdo con sus necesidades, equipos y sistemas constructivos adoptados.

La única vía que se paga es la considerada en el plano de licitación P-36, que parte de la carretera regional que pasa por la ladera derecha del río Misicuni en el sitio de presa. Esta vía se requiere porque un sector corto de dicha carretera quedará cubierto por el relleno de la presa; debe partir de la carretera regional, en un punto aguas arriba de la presa y empatar con la cresta de la presa (Elevación 3749 msnm), para luego continuar hacia el espaldón de aguas debajo de la presa y dar acceso al portal de la galería de cámara de válvulas, de la descarga de fondo del embalse. Esta vía podrá ser mantenida después de ser entregada oficialmente a LA EMPRESA, si esta lo solicita.

En el sitio del proyecto se han definido las zonas para campamentos del Contratista, plantas de trituración y agregados que se muestran en el Plano 3, las cuales se han localizado sobre la margen derecha del río Misicuni en las proximidades del río Sivingani con objeto de poder obtener el agua necesaria para sus instalaciones de este río.

Los campamentos y oficinas para la Empresa Misicuni y la supervisión de construcción estarán localizadas en la misma zona de campamentos del Contratista y deberán construirse de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones técnicas.

La energía para las obras podrá ser tomada por el Contratista de las instalaciones existentes en el sitio de la bocatoma, previa solicitud a la Empresa Misicuni. Los costos inherentes a la construcción de las líneas de energía que requiera el Contratista para la construcción de las obras, deberán estar incluidos en los precios unitarios cotizados. Los costos del suministro de la energía durante la construcción de las obras serán convenidos entre el Contratista y la Empresa Misicuni.

PLANOS
