



CENTRAL HIDROELÉCTRICA

MIEL I

La central Miel I, localizada en el municipio de Norcasia, forma parte del potencial hídrico del oriente del departamento de Caldas, región conformada por las cuencas de los ríos Guarinó, La Miel, Moro, Manso, Samaná Sur y afluentes menores como los ríos Pensilvania y Tenerife. La Central tiene una capacidad instalada de 396 MW en tres unidades. Inició su operación comercial en diciembre de 2002.

Desde el 2010 la Central cuenta con el trasvase Guarinó en operación comercial, el cual aumentó la capacidad de generación de la Central en 308 GWh-año.

El trasvase Guarinó se encuentra localizado en el departamento de Caldas, en límites con el departamento del Tolima, sobre la vertiente oriental de la Cordillera Central, en la cuenca media baja del río Guarinó, a la altura del municipio de Victoria.

El Trasvase Manso entró en operación en 2013, se encuentra localizado en el departamento de Caldas en límites de los municipios de Samaná y Norcasia, en la vertiente oriental de la Cordillera Central.



Trasvases Guarinó y Manso

El Trasvase Guarinó inició su operación comercial en 2010. Las obras están conformadas por una presa en concreto hidráulico sobre el río Guarinó con una altura aproximada de 7,0 m, las estructuras de la bocatoma, un canal de aducción, un canal de limpia, estructuras para el paso del caudal ecológico y un túnel de trasvase de 3.378 m de longitud.

La captación y el túnel de trasvase están ubicados en el sitio de mayor proximidad entre los ríos Guarinó y La Miel, en jurisdicción de la vereda Cañaveral, localizada aproximadamente a 29 km aguas arriba de la desembocadura del río Guarinó en el río Magdalena. El portal de salida del túnel de trasvase se encuentra próximo al cauce del río La Miel.

El Trasvase Guarinó cuenta con una compuerta radial de 3,5 m de ancho x 3,0 m de altura para el canal ecológico.

Trasvase Manso

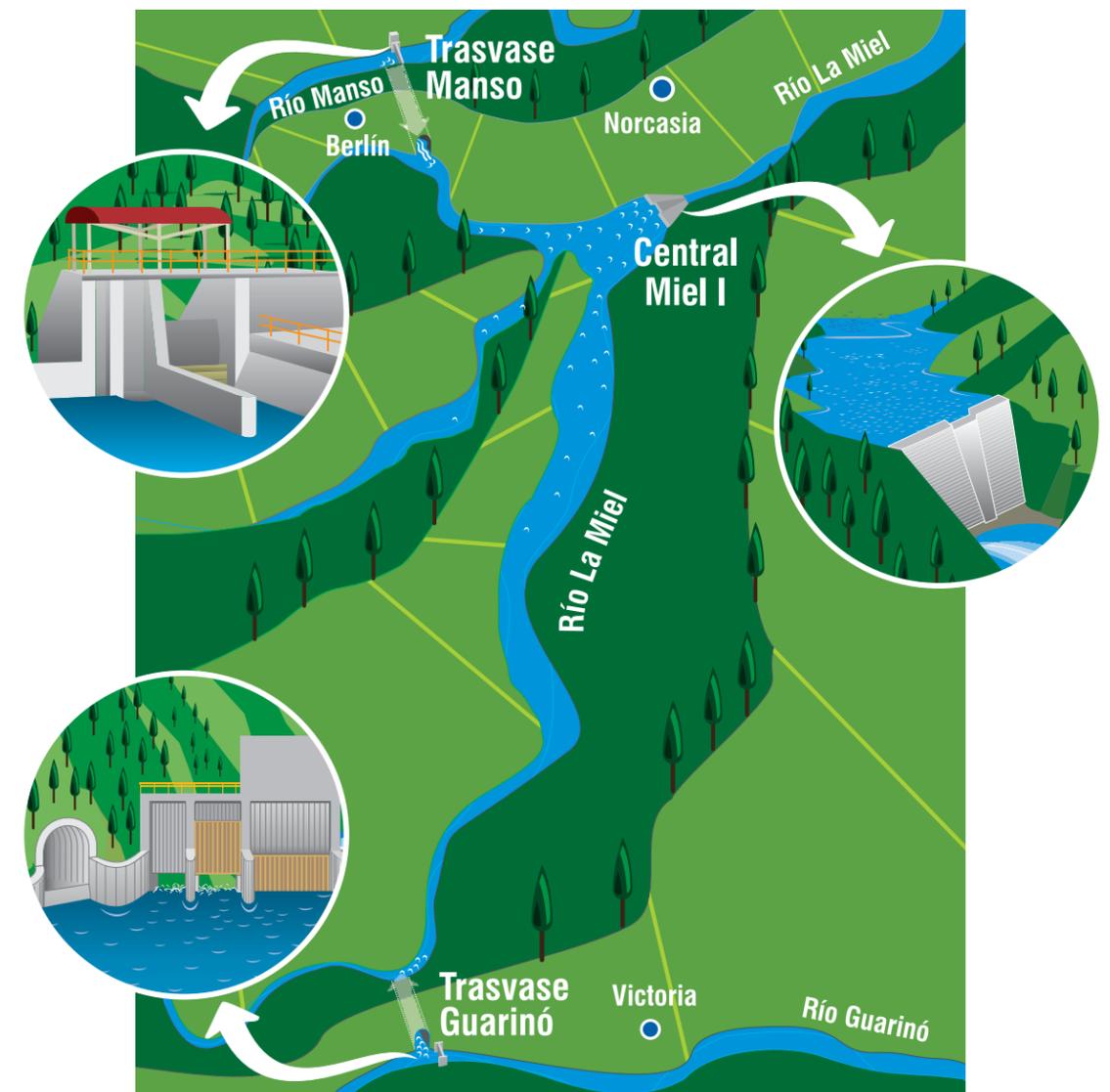
El Trasvase entró en operación en 2013 y se encuentra localizado en el departamento de Caldas, en límites de los municipios de Samaná y Norcasia, en la vertiente oriental de la Cordillera Central y consiste en trasvasar parte de las aguas del río Manso hasta el embalse Amaní de la Central Hidroeléctrica Miel I, a través de un túnel.

Las obras del Trasvase Manso están conformadas por una pequeña presa en concreto sobre el río Manso, las estructuras de la bocatoma, canal de aducción, canal de limpia, estructura de derivación del caudal ecológico y un túnel con una

longitud de 4.015 m, para conducir las aguas trasvasadas del río Manso hasta la quebrada Santa Bárbara y luego al embalse Amaní de la central Miel I.

Adicionalmente, el Trasvase incluye una vía para acceder al portal de salida del túnel. Esta vía posee dos puentes, uno sobre la quebrada Montebello y otro sobre la quebrada Soto.

En relación con los equipos electromecánicos, el Trasvase Manso comprende una compuerta en el sistema de captación del tipo plana deslizante de 1,0 m x 1,2 m, una compuerta radial de 4,5 m x 5,0 m y radio de 6,0 m para el canal de limpia, y una compuerta plana deslizante de 1,0 m x 1,0 m para el caudal ecológico.

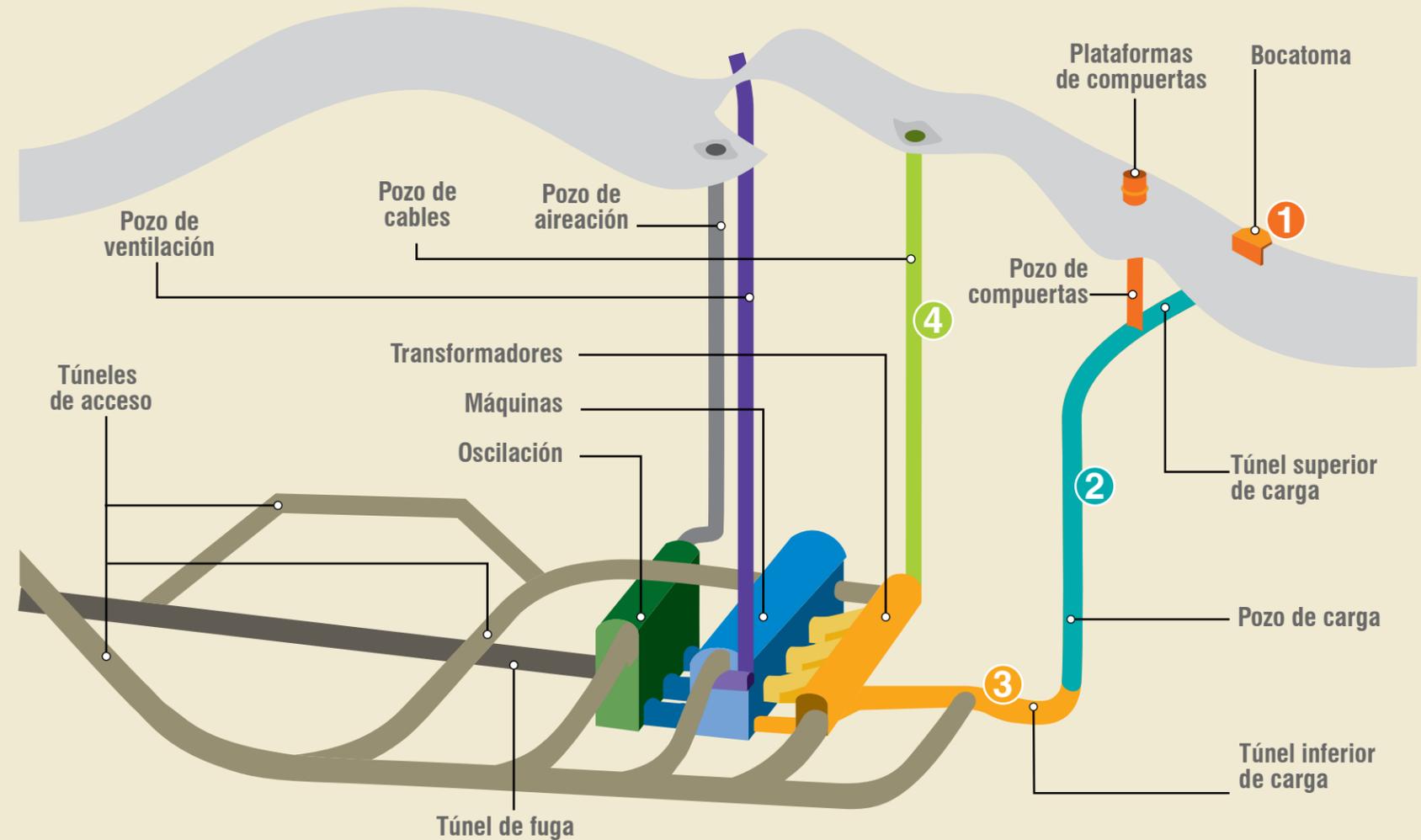


OBRAS CIVILES

La presa Patángoras asociada a la Central Hidroeléctrica Miel I está construida sobre el río La Miel, es una estructura del tipo gravedad en concreto compactado con rodillo, con 188 m de altura -la segunda más alta del Mundo-, y 340 m de longitud en la corona, formando un embalse con una capacidad de almacenamiento de 571 Mm³, de los cuales 444,98 Mm³ son de volumen útil.

La impermeabilidad de la presa se logra con una pantalla impermeable adosada a la cara aguas arriba.

- 1** La captación se realiza a través de una bocatoma y un túnel de carga. El túnel cuenta con una compuerta principal y otra de guarda, las cuales se operan por medio de servomotores hidráulicos. La compuerta principal está diseñada para la operación con flujo.
- 2** Aguas abajo de las compuertas se encuentra el túnel superior de carga revestido en concreto reforzado con 90 m de longitud y 6,55 m de diámetro, que termina en un codo para conectar con un pozo vertical de 119,2 m. El extremo inferior del pozo vertical empalma con otro codo que conecta con el túnel inferior de carga.
- 3** El túnel inferior de carga de 58 m de longitud incluye un trayecto revestido en concreto reforzado y al final cuenta con 45 m con blindaje de acero para alimentar las tres turbinas mediante segmentos blindados de 3,35 m de diámetro.
- 4** Para la salida de los cables secos de 230 kV desde la caverna de los transformadores hasta el exterior se cuenta con un pozo vertical de 3,20 m de diámetro y 176,7 m de profundidad, al final del pozo en la superficie hay un puente pórtico desde donde salen dos líneas aéreas, una de circuito sencillo y otra de doble circuito hasta la subestación Miel. Este pozo cuenta con un ascensor, tubería contra incendio y tubería de agua potable para la Central.



La descarga de fondo consta de una toma a través de un pozo, la cual alimenta dos túneles controlados por dos válvulas tipo mariposa y dos Howell-Bunger. La capacidad de descarga es de 250 m³/s y permite suministrar el caudal ecológico aguas abajo de la presa. El vertedero es una estructura de tipo rápida con salto de esquí, apoyada sobre la cara aguas abajo de la presa, tiene 65 m de apertura sobre la cresta de la presa sin compuertas de regulación y diseñado para evacuar la crecida máxima probable estimada 12.800 m³/s.



EQUIPOS PRINCIPALES DE GENERACIÓN

Las tres turbinas son del tipo Francis, de eje vertical, con una potencia nominal de 132 MW a 300 rpm y se acoplan a generadores sincrónicos de 150 MVA con nivel de tensión de salida a 13,8 kV.

Cada turbina cuenta con una válvula mariposa de 3,3 m de diámetro accionada por servomotores hidráulicos de simple efecto. La válvula está diseñada para cerrar en condiciones de emergencia con flujo.

La energía producida por los tres generadores es entregada a tres transformadores trifásicos de 150 MVA que elevan la tensión al nivel de transmisión de 230 kV. Para la conexión al transformador cada unidad cuenta con un interruptor en SF6 con su correspondiente seccionador y dos cuchillas de puesta a tierra.

De cada uno de los transformadores de potencia sale un circuito trifásico de 230 kV en cables monopolares con aislamiento seco en XLPE.

CONEXIÓN AL SISTEMA DE TRANSMISIÓN NACIONAL

La energía se transmite hacia la subestación Miel mediante cables aislados tipo XLPE y tramos cortos de líneas aéreas. Esta subestación es de tipo convencional a 230 kV.

SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y CONTROL

El sistema de control de la Central Hidroeléctrica Miel I es un sistema digital distribuido que hace uso de las últimas tecnologías empleadas en centros de control automático. Este sistema supervisa y controla todos los equipos de la Central en tres niveles de control: modo automático, supervisión centralizada y control remoto desde el Centro Nacional de Despacho. Este sistema cuenta con registro secuencial de eventos y almacena automáticamente el registro histórico de las principales variables.

El nivel de control de operación, sistema SCADA, cuenta con cinco servidores que tienen funcionalidades de tiempo real e históricos, tres estaciones de operación y una estación de ingeniería + operación, con completa redundancia para operación tanto desde casa de máquinas como en edificio administrativo, de manera que se cuenta con todas las funcionalidades para la operación y el control del proceso, con altos estándares de confiabilidad y disponibilidad de los sistemas; a través de una red de datos de alta velocidad con topología en estrella con una interconexión en fibra óptica entre la red de control de campo y la red SCADA, obteniéndose una mayor capacidad de almacenamiento de información, mayor confiabilidad en el manejo de los datos y mayor facilidad en la comunicación de la Central con los sistemas superiores.