

**F**unicular es un sistema de transporte ferroviario apto para remontar fuertes pendientes y que recibe la tracción de un cable accionado por una máquina fija y que generalmente funciona utilizando el contrapeso de dos coches como fuerza principal para el movimiento.

El funicular se comenzó a utilizar en las minas y con sistemas tan ingeniosos como el de contrapeso de agua (un depósito en el coche situado en el extremo superior de la línea, se llena de agua y su peso le hace bajar a la vez que sube al coche situado en el extremo inferior cuyo depósito de agua está vacío), con el que todavía, como una reliquia funciona el Funicular de Bom Jesus en la localidad portuguesa de Braga.

En España, por razones orográficas y económico-tecnológicas no fue nunca un sistema de transporte habitual, y sólo a finales del siglo XIX se comienza a plantear como una solución viable para determinados trayectos, cortos y de gran pendiente. Es de esa época, de 1899 concretamente, de la que data el proyecto del más antiguo de los funiculares españoles en funcionamiento, el del Tibidabo en Barcelona que sería inaugurado en 1901.

**Tibidabo.** La decisión de instalar un funicular para acceder a la cima de la montaña Tibidabo fue de Salvador Andreu i Grau -el Doctor Andreu- tras su éxito en la industria farmacéutica que le impulsó invertir en operaciones relacionadas con la construcción y el urbanismo.

Entre ellas la compra de la finca Frare Blanc, entre el Paseo de San Gervasio y la cima del Tibidabo, para cuyo servicio de transporte se pensó en un funicular que proyectaría el ingeniero Bonaventura Roig i Queralt que, después de estudios preliminares y de varios viajes a Suiza, empezó las obras el 16 de junio de 1900. El 3 de julio de 1901, con el ingeniero como único pasajero, el funicular hizo su primera ascensión a la cima, mientras continuaban las obras que concluyeron el 29 de octubre de ese mismo año, día de la inauguración oficial.

El material del funicular había

CON LA INAUGURACION DEL DE BULNES, ASTURIAS SE SUMA A BARCELONA

# Once funiculares en funcionamiento

La inauguración el pasado mes de septiembre del funicular que une a través de un túnel horadado en Peña Main, las localidades de Poncebos y Bulnes, en los Picos de Europa, ha elevado a once la cifra de los "ferrocarriles para grandes pendientes" en explotación en nuestro país. Con él, son cinco las provincias españolas con funiculares, Barcelona con seis, Vizcaya con dos, y Guipúzcoa, Madrid y Asturias con uno cada una.



Estación inferior del funicular de Vallvidrera.

sido suministrado por la empresa Suiza Sociéte des Usines L. Von Roll. La línea recorrida es de 1.151,1 m, y los coches tenían carrocería de madera, construidas por los talleres Estrada de Sarriá con cinco compartimentos repartidos entre clase preferente y general, y con una capacidad máxima de 80 pasajeros.

El funicular salva pendientes de hasta un 25,7 % en su tramo final. La estación inferior está situada en la cota 223,5 m y la superior en la 501,8. En 1921, con el incremento de pasajeros y las perspectivas de la Exposición de 1929, se decidió au-



mentar la capacidad con dos vagones más, que permitían llegar a los 140 pasajeros por viaje y que se inauguraron en junio de 1923. La maquinaria primitiva fue vendida a los promotores del funicular de Gelida, que entró en funcionamiento en 1924.

En enero de 1958, el funicular dejó de funcionar durante dos meses para sustituir las carrocerías de madera por unas metálicas e incrementar su capacidad hasta 227 pasajeros por viaje. Finalmente, en 1960 se montó una nueva maquinaria que permite realizar el recorri-

BARCELONA, VIZCAYA, GUIPUZCOA Y MADRID

# Transporte en España



**Funicular de la Santa Cova en la montaña de Montserrat.**

do en tan solo 6 minutos y hace posible el ascenso al Tibidabo a más de 1.500 pasajeros por hora. La maquinaria de 1923 así como la de 1960 están aún hoy en funcionamiento y a la vista del público. Actualmente el funicular presta sus servicios los días que el parque del Tibidabo está abierto, a partir de las 11 de la mañana.

**Vallvidriera.** Cinco años después de que comenzará a funcionar este funicular precursor, se inauguró el de Vallvidriera, que actualmente explota Ferrocarrils de la Genear-

litat de Catalunya. Así, en 1906, su construcción significó para la entonces alejada población de Vallvidriera el inicio de su época dorada y de su desarrollo urbanístico. Hoy es un funicular urbano que conecta con el Metro del Vallès (línea entre Barcelona, Sant Cugat, Sabadell y Terrassa).

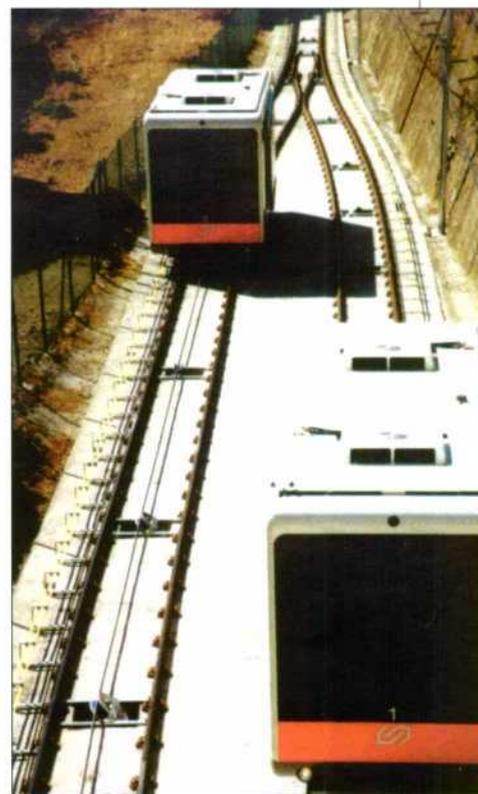
En 1981, coincidiendo con el 75 aniversario de su puesta en servicio, se llevó a cabo la modernización de sus vehículos, y en 1998 fue objeto de una renovación total de coches y maquinaria. Además de las estaciones inferior y superior, tiene un apeadero intermedio denominado Carretera de les Aigües.

El funicular, construido también por Von Roll, dispone de 2 cabinas modernas con los máximos estándares de confort y seguridad que sirven para salvar un desnivel de 163 metros en 730 de recorrido con una pendiente máxima de del 28,5 por ciento y a una velocidad de 5 metros por segundo.

FGC explota también en la provincia de Barcelona otros tres funiculares más. El de la Santa Cova es uno de los dos que gestiona en la montaña de Montserrat. Fue inaugurado en 1929 con el objetivo de transportar a los peregrinos que, desde el monasterio, iban a la Santa Cova -el lugar donde, según la leyenda, se encontró la imagen de la Virgen de Montserrat-, o al Rosario monumental, donde hay obras de Josep Puig i Cadafalch, Antoni Gaudí y Josep Llimona. Este funicular se renovó en dos ocasiones (en 1963 y en 1991).

Las lluvias torrenciales de junio de 2000 provocaron importantes daños en Montserrat, y el funicular de la Santa Cova quedó totalmente inutilizado, de modo que fue necesario construir nuevos vehículos, ahora panorámicos, y rehabilitar tanto los edificios de las estaciones como las infraestructuras y el entorno. Esta rehabilitación integral se inauguró el 1 de junio de 2001.

Esta línea supera un desnivel de 118 metros en 232 de longitud, con una pendiente máxima del 56,5 por ciento y a una velocidad de 2 metros por segundo. El funicular, construido por Von Roll dispone de 2 cabinas panorámicas para 90 pasa-



**Vallvidriera.**



**Funicular de Gelida.**

jeros y con techo de cristal. Disponen de puertas automáticas eléctricas, calefacción, cabina de conducción independiente y están adaptadas para personas con movilidad reducida.

Actualmente, en la estación superior hay una exposición sobre el nuevo cremallera que unirá Monistrol con Montserrat con tres maquetas, una del futuro cremallera, otra de la estación de Monistrol-Vila y otra del recorrido del cremallera. En la inferior hay una exposición sobre el peculiar mundo de los funiculares y su evolución y otra sobre el

origen legendario de la Santa Cova y los cambios que ha experimentado en el tiempo.

También en la montaña de Montserrat, FGC gestiona el Funicular de Sant Joan, inaugurado en 1918, para comunicar la parte exterior del monasterio con la ermita de Sant Joan situada a 1.000 metros de altitud. Su éxito determinó que en 1926 fuera substituido por una nueva instalación con vehículos de más capacidad. FGC lo sometió a una remodelación total en 1997.

Desde el funicular de San Joan, firmado también por Von Roll, se contemplan magníficas vistas panorámicas de la montaña, en sus 503 metros de longitud que salvan, a una velocidad de 1,5 metros por segundo, un desnivel de 248 metros con pendientes máximas de hasta el 65 por ciento.

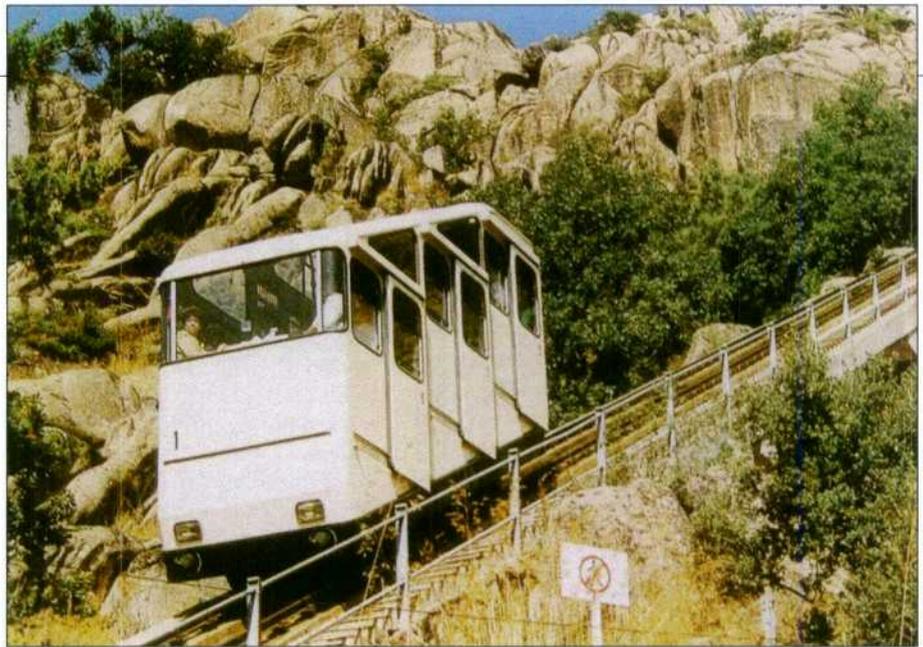
El funicular como el de la Santa Cova, dispone de 2 cabinas panorámicas con techo de cristal dotadas de las más modernas tecnologías y adaptadas para personas con movilidad reducida.

En la estación superior del funicular se encuentra una sala de la naturaleza en la que se expone la historia de la montaña, las características climáticas de la zona, la fauna y la flora existentes, así como las excursiones que se pueden realizar. Además cuenta con un excelente mirador desde donde se puede admirar una bonita vista del paisaje.

Por último, FGC explota también el funicular de Gelida en 1924 y heredero del primer motor del de Tibidabo. Este ferrocarril enlaza el centro urbano de la población con la estación de Gelida en la línea de Renfe de Barcelona a Tarragona por Vilafranca. Prestó servicio regular hasta finales de los años 70 del siglo pasado, en 1980 entró a formar parte de la red de FGC y en 1982 se acometió la rehabilitación de los coches y de las instalaciones.

Su longitud horizontal es de 884 metros y el desnivel que supera de 110 con una pendiente máxima del 22,2 por ciento y a una velocidad media de 2,5 metros por segundo.

Otro funicular más funciona en la provincia de Barcelona, se trata del de Montjuïc, inaugurado en 1928 y renovado en 1964 y 1970.



CARMELO MARTÍNEZ HIERRO

**Funicular del Valle de los Caídos en Madrid, en 1993.**

Posteriormente pasó a ser gestionado por Metro de Barcelona y hoy su titular es TMB. En 1991 se cerró para afrontar su mayor renovación, la que lo convirtió desde los Juegos Olímpicos de Barcelona en el sistema de transporte por antonomasia de la montaña de Montjuïc.

Desde el centro de Barcelona y en dos minutos, el funicular con trenes modernos de tres coches y 400 viajeros de capacidad, lleva hasta el estadio Olímpico, el Palacio Sant Jordi, la Universidad del Deporte y la Fundación Miró. Su recorrido es de 758 metros para salvar un desnivel de 85 con pendiente máxima del 18 por ciento a una velocidad de 10 metros por segundo.

**País Vasco.** En la actualidad, funcionan en el País Vasco tres funiculares, dos de ellos en Vizcaya -Archanda y La Reineta- y el tercero en Guipúzcoa, concretamente en San Sebastián que da acceso en un viaje de tres minutos y 20 segundos de duración al Parque de Atracciones y al hotel de Monte Igueldo una de las dos montañas que cierra la bahía donostiarra, entre la playa de Ondarreta y la localidad de Orío.

Este funicular, explotado por la Sociedad Anónima Monte Igueldo fue inaugurado oficialmente el 25 de agosto de 1912 por la reina madre María Cristina -que por motivos de seguridad no realizó el viaje- si bien el sistema ya estaba en funcionamiento desde la primavera.

Tercero de los construidos en España y primero fuera de Cataluña,

el funicular de Igueldo tiene una longitud de 312,5 metros para salvar un desnivel de 151 metros con una pendiente máxima del 57 por ciento. Su velocidad es de 1,5 metros por segundo y cuenta con un motor Von Roll de 125 caballos.

El sistema fue proyectado por los ingenieros Emilio Huici y Severiano Goñi en 1906. Los dos vehículos que originalmente eran abiertos y hoy están cerrados por carpintería y acristalamiento, disponen de cinco compartimentos y una capacidad de 50 asientos cada uno que les permite transportar un máximo de 6.000 viajeros diarios, si bien las cifras habituales se mueven en el entorno de los 2.000.

Poco más de un año después de la inauguración del de Igueldo, se inauguraba el funicular de Archanda en lo que hoy es un céntrico barrio de Bilbao, junto al edificio del

Nombre	Localización
Tibidabo	Barcelona
Vallvidriera	Barcelona
Monte Igueldo	Guipúzcoa
Archanda	Vizcaya
Montserrat-Sant Joan	Barcelona
La Reineta	Vizcaya
Gelida	Barcelona
Montjuïc	Barcelona
Montserrat-Santa Cova	Barcelona
Valle de los Caídos	Madrid
Bulnes	Asturias

# En Portada

Ayuntamiento. El sistema estuvo funcionando ininterrumpidamente hasta que en junio 1937 la estación superior fue alcanzada por los disparos de un avión durante la Guerra Civil que dañó el cable la vía y uno de los coches. Reparados los daños de manera provisional la actividad se reanudó en 1938.

Hasta 1976 el servicio continuó con una demanda creciente, pero de nuevo un accidente, esta vez no bélico sino por tareas de mantenimiento supuso que uno de los coches se deslizase pendiente abajo hasta empotrarse en el otro en la estación inferior durante el cambio del cable de tracción.

En 1979 el Ayuntamiento de Bilbao decidió reconstruir el funicular y el 30 de abril de 1983 se puso en funcionamiento el nuevo funicular de Archanda, si bien su servicio comercial no empezó hasta el mes de junio. Desde entonces funciona regularmente desde la 7,15 hasta las 22.00 horas, con el único paréntesis que supuso el cierre del servicio entre el 26 de agosto y el 4 de noviembre de 1983, en esta ocasión por las inundaciones que sufrió la zona.

La línea tiene una longitud de 770,34 metros y salva un desnivel de 226,49, con una pendiente máxima de 44,98 por ciento. Dos coches de 70 plazas realizan el viaje a una velocidad de cinco metros por segundo en un total de tres minutos y quince segundos.

El último de los funiculares vascos es el de La Reineta, situado en la localidad vizcaína de Trápaga e



Funicular del Tibidabo.



Funicular del Monte Igueldo.

inaugurado el 24 de septiembre de 1926 con el objetivo de dar servicio a una importante población minera -La Arboleda, La Reineta, Matamoros...- enlazando La Esconrilla con La Reineta, en el concejo de San Salvador del Valle.

La línea tiene una longitud de 1.179 metros en los que existen tres viaductos y un paso superior. El

desnivel superado es de 324 metros, con una pendiente máxima de 35,9 por ciento. La velocidad es de dos metros por segundo.

Este funicular, explotado por Euskotren, fue concebido para el transporte de viajeros y mercancías y hoy dispone de dos vehículos que pueden circular tanto con cajas para viajeros, como sin ellas dejando una plataforma apta para el transporte de vehículos de carretera. Las cajas se mueven mediante una grúa puente.

Las dos cajas de viajeros, originalmente y hasta 1985 de madera, tienen dos cabinas de conducción y asientos para 32 viajeros, puertas automáticas, calefacción y desde el pasado año aire acondicionado. Sin cajas las plataformas admiten un carga máxima de nueve toneladas

**Valle de los Caídos.** En el Valle de los Caídos, en la madrileña sierra de Guadarrama funciona desde 1975 el funicular que enlaza el acceso de la Basílica con la base de la monumental cruz del templo. Se trata de una línea, explotada por Patrimonio Nacional, de 272,4 metros de longitud que salva un desnivel de 120,5, con una pendiente máxima del 53 por ciento a una velocidad máxima de 3,5 metros por segundo.

Los coches primitivos fueron contruidos por Tea Doppehmayr y el motor por Indar. En 1987 se renovó la instalación con nuevos equipos de automatización y control y en la primavera de 1999 se suspendió provisionalmente el servicio

## Los funiculares españoles

Inauguración	Longitud	Desnivel	Pendiente máxima	Titular/Explotador
1901	1.151,1 m.	278,3 m.	28,5 %	Tibidabo S.A.
1906	730 m.	163 m.	28,9 %	Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC)
1912	312,5 m.	151 m.	57 %	Monte Igueldo S.A.
1915	770,3 m.	226,5 m.	44,9 %	Ayuntamiento de Bilbao/ Funicular de Archanda
1918	503 m.	248 m.	65 %	FGC
1924	1.179 m.	342,5 m.	35,9 %	Euskotren
1924	884 m.	110 m.	22,2 %	FGC
1928	758 m.	85 m.	18 %	Transportes Metropolitanos de Barcelona (TMB)
1929	232 m.	118 m.	56,5 %	FGC
1975	272,4 m.	120,5 m.	53 %	Patrimonio Nacional
2001	2.227 m.	402 m.	18,19 %	Consejería de Infraestructuras y Política Territorial del Principado de Asturias/FCC (provisionalmente)

cuya reanudación aún hoy está pendiente de la adjudicación de un concurso de modernización.

En el proyecto de renovación, se prevé la sustitución del material móvil, la nivelación y acondicionamiento del perfil de vía y el suministro e instalación de un sistema de alimentación eléctrica ininterrumpida.

A esta decena de instalaciones se ha unido el pasado año el nuevo funicular de Bulnes

Ver VIA LIBRE nº 452) que atraviesa a través de un túnel la mole caliza de Peña Mañá, para unir Pon-



**Funicular de Artxanda en Bilbao.**

cebos y Bulnes con un trazado rectilíneo de 2.227 metros un desnivel de 402 y la pendiente del 18,19 por ciento. El recorrido se realiza en poco más de siete minutos a una velocidad de 6 metros por segundo.

Los dos vehículos circulan en

vaivén y disponen de 28 asientos y 20 plazas más de pie. Además de estos dos coches, existe un vagón que puede engancharse a uno de los vehículos de pasajeros y permite transportar hasta 4,8 Tm de mercancías. El funicular se concibió para dar un sistema de transporte a los vecinos de Bulnes que viajan gratuitamente, mientras que para el resto el precio es 12,02 euros para un trayecto y de 15,03 para el viaje de ida y vuelta, una tarifa que pretende ser disuasoria en una zona de entorno natural magníficamente preservado **Angel Rodríguez** □

**SE INAUGURO EN 1882, Y DA ACCESO AL SANTUARIO PORTUGUÉS, EN BRAGA**

## Bom Jesus, el elevador más antiguo que funciona con contrapeso de agua

El funicular del Bom Jesus, en la ciudad portuguesa de Braga, es uno de los pocos del mundo que funciona con un sistema de contrapeso de agua, y el único aún en servicio que utiliza este método.

Inaugurado en marzo de 1882, su apertura constituyó un hito para los visitantes del santuario, al que da servicio este funicular.

Inaugurado el 25 de marzo de 1882, el elevador del Bom Jesus do Monte, en la ciudad portuguesa de Braga, al norte del país, fue el primer funicular que se construyó en la Península Ibérica.

La idea de su construcción partió de Manuel Joaquim Gomes, empresario bracarense que en aquella época era el principal accionista de la empresa Companhia Carris de

Braga. Uno de los trayectos que aquella compañía realizaba era la conexión entre el centro de la ciudad y el santuario del Bom Jesus do Monte. A partir de ahí, por la fuerte inclinación del terreno, no podía utilizarse ese medio de transporte, de manera que era necesario emprender una fatigosa marcha a pie, por una escalinata, para alcanzar el recinto religioso, o bien utilizar los

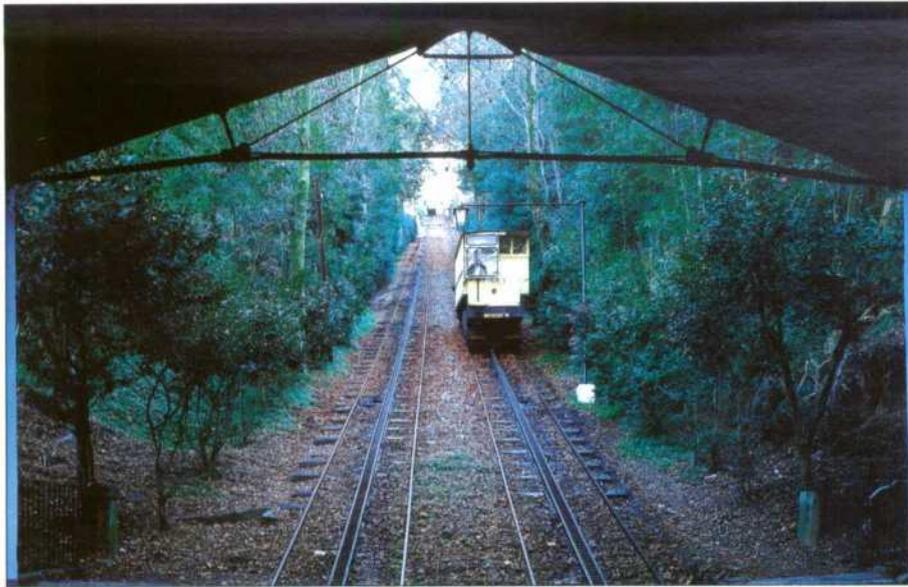
servicios de un tren alquilado, cuyo coste era inaccesible para la mayoría de los visitantes.

Para subsanar esta dificultad,

Datos generales	
Entidad propietaria:	<i>Cofradía do Bom Jesus do Monte</i>
Inicio de construcción:	<i>15 de junio de 1880</i>
Fecha de inauguración:	<i>Finales de febrero de 1882</i>
Vía:	<i>25 de marzo de 1882</i>
Proyectista:	<i>Propia</i>
Director de obras:	<i>Nikolaus Riggenschach</i>
Fabricante:	<i>Raul Mesnier de Ponsard</i>
	<i>Oficinas generales de los Ferrocarriles de Suiza Central (Schweizerische Centralbahn Hauptwerkstätte), en Olten, Suiza.</i>
Número de vías:	2
Número de cabinas:	2
Capacidad de cabinas:	30 (pasajeros sentados)
Número de bancos:	6
Número de pasajeros/banco:	5
Número de pasajeros de pie:	8
Capacidad total de transporte:	38 pasajeros, más el conductor
Accidentes:	<i>Nunca se registraron.</i>

Datos técnicos	
Longitud del cable de tracción:	274 metros
Diámetro del cable de tracción:	
Desnivel:	116 metros
Inclinación:	42 %
Ancho:	1.435 milímetros
Suspensión:	4 resortes helicoidales, sin amortiguadores
Velocidad media de circulación:	1,2 a 1,8 metros/segundo
Peso de cabina:	5.000 kg.
Tanques de agua:	2
Sistema de tracción:	Contrapeso de agua
Sistema de frenado manual:	Sistema de frenado compuesto por husillo de funcionamiento manual
Sistema de frenado de emergencia:	Idéntico al frenado manual. El accionamiento del husillo, sustituido por un contrapeso, lo realiza el conductor en caso de fallo del freno principal

# En Portada



Funicular de Bom Jesus en Bragas.

pero también con el objetivo de ofrecer a la ciudad mejores dotaciones. **Manuel Joaquim Gomes** pensó en la posibilidad de construir un funicular que evitara a los visitantes la penosa subida al santuario.

Para llevar a término el proyecto, se contrató a un joven ingeniero portugués de origen francés, **Raul**

**Mesnier de Ponsard**, que se había especializado en Francia en ingeniería mecánica. **Mesnier** aceptó el encargo, tanto más que la construcción del elevador representaba el inicio de su actividad profesional como ingeniero.

La dirección del proyecto, sin embargo, fue confiada al ingeniero

suizo **Nikolaus Riggenschach**, que desde su país enviaba por correo las indicaciones necesarias.

El elevador del Bom Jesus es el más antiguo del mundo en servicio que utiliza un sistema de contrapeso de agua. Su trazado permanece prácticamente igual. Apenas existen seis funiculares de este tipo, uno de ellos bastante moderno, pues se construyó en 1992.

Este elevador fue el segundo que Riggenschach construyó utilizando el sistema del contrapeso de agua, y en la actualidad, es el único construido por aquel célebre ingeniero suizo que todavía se encuentra en servicio.

La media anual de visitantes al santuario en 1882 eran de 10.000 personas, y en el año de inauguración del elevador la cifra se elevó a 76.000.

Tras la inauguración del funicular, Raul Mesnier se trasladó a Lisboa, con el objeto de construir ocho funiculares, ascensores y teleféricos en diversos puntos de la ciudad, entre los cuales se encuentran el de Lavra, Glória, Bica y Santa Justa, aún hoy en funcionamiento. **Y.V.** □

# Propoñemos

## la solución más sólida



■ **TUBERÍAS Y PREFABRICADOS, S.A. "TYPESA"** fabrica, con tecnología propia y calidad certificada AENOR, traviesas de hormigón pretensado; tuberías de hormigón, de pequeño y gran diámetro, en todas las presiones y en hormigón armado con camisa de chapa; vigas de gran, mediano y pequeño canto pretensadas; tuberías de hormigón armado para hincar; pasos inferiores de peatones y vehículos; estructuras de drenaje transversal; piezas de fachadas de edificios; pilotes y otros tipos de elementos prefabricados de hormigón.

Más de 3.500.000 traviesas fabricadas por **TYPESA**, de los distintos anchos y para las diversas exigencias de prestación demandadas por nuestros clientes, soportan diariamente el paso de las composiciones ferroviarias que circulan por nuestro país.

Nuestros clientes saben que cuando hablan en términos de hormigón prefabricado, **TYPESA** les ofrece la solución más sólida.



UNA EMPRESA DEL GRUPO CORSÁN-CORVIAM

FÁBRICA DE LUCENI (ZARAGOZA): C/ C<sup>o</sup> Viñas, s/n • 50640 LUCENI (Zaragoza) • Tel.: 976 65 21 36 • Fax: 976 65 13 31  
FÁBRICA DE SEVILLA: Ctra. Isla Menor, km 1,5 • 41700 DOS HERMANAS (Sevilla) • Tel.: 95 468 99 60 • Fax: 95 468 99 61  
OFICINAS: Pza. de San Francisco, 18, entresuelo dcha. • 50006 ZARAGOZA • Tel.: 976 46 78 30 • Fax: 976 56 53 87