

nas fotografías de las obras y del acto celebrado, pero otro día nos ocuparemos más despacio de aquéllas.

Sincero aplauso á todos, no olvidando al Ingeniero Sr. Salinas que dirigió las primeras del túnel de Tossas.

M. M.

SALTO DE AGUA "COBREROS,, EN EL RÍO TERA (Sanabria) (1)

Descripción general.

El río Tera.

Tiene su origen el río Tera en un manantial muy próximo al Alto del Valle de la Survia, donde está el mojón ó hito común de las provincias de León, Orense y Zamora; recoge en los dos primeros kilómetros de su cauce, al cruzar la Vega de Jeijo, las aguas de los arroyos que bajan de Peña Trevinca, por la derecha, y las procedentes del Portillo de Mortera, por la izquierda; por esta margen, y entre los 4 y 5 kilómetros á partir del origen, recibe las aguas de los arroyos Vidulante y río Pedro, que nacen en la sierra que separa la provincia de León de la de Zamora, por el Norte de esta última. Por la margen derecha recibe el Tera, ya bastante más abajo, el arroyo de Lacillo, cuyas aguas proceden de la laguna del mismo nombre, situada en la vertiente oriental del Moncalvo. Pasa después por la Vega del Conde, muy cerca del Alto de Bouza, entra en La Cueva, cruza el pueblo de Ribadelago, recorre La Playa y entra en el hermosísimo lago de Sanabria, por el SO., del cual sale por el SE., según el modo más generalizado de ver esta cuestión. El único afluente importante del río Tera, entre la laguna de Lacillo y el lago de Sanabria, es el río Segundera, que desagua en aquél, muy poco aguas arriba del Ribadelago, río que nace en la sierra del mismo nombre, de la cual proceden varios arroyos y regatos que vierten sus aguas en el Tera, entre la laguna y el lago. Entre estos mismos, y por la izquierda del Tera, ingresan en él las aguas procedentes de las sierras de Murias y de Vigo.

A su salida del lago el cauce del río Tera le constituye el fondo de una estrecha cañada, muy sinuosa y muy pendiente hasta muy cerca de La Puebla de Sanabria. En esta región sus principales afluentes son: por la derecha, el arroyo de Las Truchas, que nace en Sierra Segundera, y por la izquierda, los ríos Forcadura, Trefacio y Vecilla, el primero de los cuales tiene su origen en la sierra de Vigo y los otros en las estribaciones de Sierra Cabrera.

(1) El presente trabajo es una descripción general del anteproyecto de un aprovechamiento hidroeléctrico en el río Tera en la región NO. de la provincia de Zamora, entre su salida del lago de Sanabria y La Puebla de Sanabria.

Esta descripción se limita á dar á conocer en forma muy concisa, pero lo más clara posible, todos los elementos de dicho aprovechamiento, necesarios para adquirir una idea de él, tanto desde el punto de vista técnico como desde el industrial, demostrando, al mismo tiempo, la posibilidad y conveniencia de su realización.

Se prescinde de toda clase de consideraciones sobre asuntos ó cuestiones conocidas, porque no se trata de un trabajo didáctico, sino de uno puramente descriptivo; tampoco se justifica las disposiciones y soluciones adoptadas; esto, porque para ello habría que escribir muchas páginas, por proyectarse las obras en las estribaciones orientales de la agreste elevadísima Sierra Segundera.

Puesto que se trata de la descripción general de un anteproyecto, no se detalla elemento alguno. Las únicas cuestiones que se consideran con alguna extensión son las que se refieren al caudal de agua disponible y al presupuesto, las más interesantes, sin duda alguna, en todo aprovechamiento hidroeléctrico.

El lago de Sanabria.

Lo que se dice á continuación está tomado del libro *Establecimiento de baños de las aguas minerales sulfurado-sódicas de las Bouzas de Ribadelago, Zamora*, por D. Pío Gavilanes, Astorga, 1878:

«Este espacioso lago, denominado también de Villachica, tiene de Este á Oeste una longitud de $3 \frac{1}{2}$ kilómetros y más de un kilómetro de ancho en algunos puntos, llegando su profundidad á unos 50 metros en el centro y á 20 muy cerca de las orillas. Límpidas y cristalinas sus aguas reposan sobre un lecho de roca granítica, sin que se note la menor señal de fango, ni dentro de su perímetro nazcan juncos ni plantas trepadoras y rastreras que tanto suelen abundar en otros lagos, que además de hacer peligrosa la natación y dificultar no poco la navegación, dañ lugar á emanaciones perjudiciales para la salud.»

«Tanto el lago como el pueblo de Ribadelago se hallan encajonados entre tres grandes montañas, que sólo por la parte del Este dejan una abertura de poca extensión, por donde tienen salida las aguas de aquél para continuar el curso del río Tera, en el accidentado valle de su nombre, que es el principal y uno de los más pintorescos de la Sanabria, tanto por el magnífico panorama que ofrecen sus numerosos pueblos, como por el que presentan las estribaciones de Sierra Negra por el SO. y las de río Negro, afluente del Tera.»

«La montaña que limita el lago por el Norte es una estribación de Sierra Negra, que teniendo su nacimiento cerca del Portillo de Puertas, y marchando en dirección Sur, aproximadamente, viene á hundirse en las aguas de aquél, formando su vertiente occidental la orilla izquierda del Tera y la oriental la ladera derecha del valle en que asienta el pueblo de Vigo, no lejos del lago, hacia el NO.»

«A media altura de esta montaña hay un llano poco extenso, en donde están el pueblo de San Martín de Castañeda y las ruinas del convento del mismo nombre, rodeados por una hermosa vega de linares, huertas y praderías.»

«El límite Sur del lago lo constituye una cadena de montañas, que se elevan de Este á Oeste y que son estribaciones de un gran contrafuerte de la Sierra Segundera, que á poco de arrancar de ella se divide en dos ramales, uno que va á terminar en Galende y otro que lo hace en el extremo oriental del lago, dejando entre ambos un valle profundo, sembrado, como todo lo demás de este terreno, de bloques colosales de granito.»

«Estas montañas buzan hacia el lago con una inclinación del 40 al 60 por 100, excepto en una zona de un kilómetro de extensión, en la que las laderas son mucho más suaves: una meseta cortada por valles poco profundos.»

«Todas las laderas están cubiertas de vegetación lozana, á lo que contribuyen no poco las numerosas fuentes de excelente agua potable que surgen de ellas y dan su caudal al lago.»

«Al Oeste se halla limitado el lago en su centro por una gran formación granítica, cuyas alturas disminuyen desde el lago hacia el pueblo de Ribadelago edificado sobre aquélla, quedando á uno y otro lado del último dos hermosas vegas por la calidad de sus tierras, pero no por la extensión, que es muy pequeña. La meridional, que cruza el Tera, se inunda durante las grandes avenidas de éste.»

«El pueblo de Ribadelago, con unos 80 vecinos, y con casas cubiertas de paja, se halla colocado en un pequeño valle del que forman parte las dos vegas citadas, limitado al Oeste por una cadena de montañas graníticas, llamadas las Fragas, sin vegetación, cortadas á pico, con dirección Norte-Sur y enlazadas con el estribo de la Sierra Segundera que, como el lago, le sirve de límite por el Sur.»

«Al Norte, y en un kilómetro de extensión próximamente, existe una estrecha cañada que, como los demás alrededores del pueblo, presenta vegetación exuberante, convirtiéndose luego en una inmensa cortadura que parece hecha artificialmente entre las Fragas y la parte occidental de la montaña en que se dijo asienta el pueblo de San Martín, y por cuyo fondo, lleno de grandes peñascos, corre el Tera, para pasar después lamiendo las casas de Ribadelago.»

«La cuenca del lago está formada por terreno plutónico, formación geológica que parece la terminación del suelo granítico en que asienta la mayor parte de Galicia, y que por aquí se tiende desde Sierra Segundera á la contigua provincia de Trasmontes en Portugal.»

«Las rocas graníticas de esta formación empiezan á presentarse en Galende y están limitadas por la orilla derecha del Tera hasta su salida del lago, á excepción de algunos senos que hay á su izquierda, de los que es ejemplo el pueblo de Pedrazales; siguen por las márgenes del lago y después por las del río hasta el Alto de Piedras Blancas, donde terminan por su izquierda para confundirse con el terreno silúrico que constituye la Sierra Negra, continuando por su derecha hasta cerca de su origen, donde vuelven á hallarse en contacto con el mismo terreno. Retrocediendo desde aquí en dirección Sur y sin abandonar la orilla derecha del Tera, van á unirse con el contrafuerte que de Oeste á Este envía la Sierra Segundera, para terminar, pasando por los pueblos de Sotillo y Quintana, de una parte, en Galende, y de otra, en el extremo oriental del lago.»

«El granito que constituye todo este terreno es muy duro, de pulimento difícil, con aspecto porfídeo, y con predominio al parecer del feldespato. Se presenta en grandes masas compactas en las Fragas y bases de las montañas que limitan el lago, y se halla diseminado por todo el terreno en forma de bloques colosales, que colocados unos sobre otros, afectan en varios puntos posiciones extraordinarias y sorprendentes.»

Los datos que siguen se han tomado de la interesante conferencia leída ante la Real Sociedad Geográfica el 6 de Noviembre de 1912, por D. Joaquín de Ciria y Vinent, en la que se relatan los trabajos realizados en el lago de Sanabria durante el verano de aquel año por el profesor Dr. R. Rabflass, Catedrático de la Universidad de Jena (Alemania), auxiliado por el Dr. A. Ollerich, geólogo de Hamburgo.

«Origen del lago.—Es sin duda alguna glaciar y debió su formación á los glaciares de la época Plistocena, fin del terciario. Confirman el origen glaciar del lago seis morenas terminales de bloques erráticos, divididos en tres grupos de á dos cada una. La más antigua es, sin duda alguna, la que se encuentra al salir de Galende para el lago, que está muy deshecha. El segundo grupo se conserva bien, y mejor aún el tercero. En las inmediaciones del lago existen otras morenas laterales. En el camino de Quintana hay una de las más perfectas, y aunque más pequeña, tiene, según el geólogo Sr. Ollerich, bastante parecido en la clara á la de Ibra, en Italia, á dos horas de Turín.»

«La altura de esta morena sobre el nivel del lago es 250 metros.»

«Existen también rocas aborregadas en gran profusión.»

«La concavidad parece ser, sin duda, un valle de erosión.»

«Confirman esta hipótesis la existencia de fuentes hipógeas en los alrededores en lugares donde hubo conmociones en la corteza.»

«El glaciar, al socavar, dejó un cerrojo glaciar en el Oeste.»

«La forma del fondo es la característica de los glaciares, es decir, la llamada de artesa, con vertiente rápida hacia el fondo.»

«Naturaleza del fondo.—El fondo es, en general, granítico y en algunos puntos cenagoso, aunque en pequeña parte.»

«Profundidad.—En los sondeos que hicieron los profesores alemanes con la sonda «Ule», la profundidad máxima encontrada fué 50 metros; á 2 metros del embarcadero del balneario hay 24 metros en la orilla Norte y á 5 metros de la misma la profundidad era ya 12 metros.»

«Manantiales.—El lago tiene manantiales que lo alimentan, afirmación con la cual están conformes todos los que se han ocupado del lago.»

«Temperatura de las aguas.—Con un termómetro de Negretti y Zambra para grandes profundidades obtuvieron aquellos profesores los resultados siguientes en el mes de Agosto:

A 46 metros de profundidad durante 5 minutos.	5,8 C.
30 » » » 5 »	7
20 » » » 4 »	7
15 » » » 4 »	8,4
10 » » » 5 »	13
5 » » » 5 »	15
1 » » » 5 »	16,6
1/2 » » » 5 »	17,2
En la superficie » » 5 »	18,8»

Desde la salida del río Tera del lago de Sanabria hasta su confluencia con el río Grande ó Castro, en la Puebla de Sanabria, hay, por el cauce del primero, más de 12 kilómetros de distancia horizontal y un desnivel que pasa de 120 metros.

La cuenca directa de aquel lago pasa de 120 kilómetros cuadrados y tiene de altitud media sobre el nivel del mar 1.700 metros.

Estos datos son bastantes para comprender que es posible establecer en esta región del Tera un aprovechamiento hidroeléctrico bastante importante, económico y de aplicación inmediata, sin duda alguna, por ser factible transportar la energía eléctrica producida á zonas ricas y pobladas de las provincias de Zamora, Palencia, León y Valladolid, insuficientemente dotadas en la actualidad, por lo que hace referencia á este particular.

La mayor parte de la energía que consumen en luz y en motores la toma del carbón, pues son contadas y modestas las instalaciones hidroeléctricas que existen en aquellas zonas y carecen de agua durante tres ó cuatro meses del año por utilizar ríos que no están regularizados.

Disposición general de las obras.

El aprovechamiento hidroeléctrico que constituye el objeto de este trabajo tiene su presa de derivación un poco aguas abajo de la salida del río Tera del lago de Sanabria. El canal tiene su origen en la eusenada que forma el lago al Este del Balneario y termina al Este del Alto del Castro, en la divisoria del arroyo de las Truchas y del río Castro ó Requejo; su longitud total es 6.950 metros, de los cuales 2.350 están en túnel.

La tubería de carga, perforada en un macizo de granito, cuarcitas y filadios tiene 2.650 metros de longitud y 115 de carga máxima.

La casa de máquinas se establece entre la carretera de Villacastín á Vigo y el río Requejo, muy cerca de la Venta de Guerra.

Por la ladera izquierda del Tera se proyecta otro canal que tiene por objeto recoger, con presas de derivación, las aguas de los ríos Vecilla, Trefacio y Forcadura y las del arroyo Valdearca para verterlas en el lago de Sanabria, ampliando así la cuenca de éste.

También se propone la toma de las aguas del arroyo de las Truchas, un poco aguas abajo del pueblo de Sotillo.

B. OLIVER Y ROMÁN,
Ingeniero de Caminos.

(Continuará.)