

MÁLAGA Y LA TECNOLOGÍA: DE ITALCABLE A MÁLAGA SMART-CITY

Susana Blázquez Diéguez

Discurso de ingreso como Académica de Mérito, 17 de noviembre de 2016

Excmo. Sr. Presidente de la Academia D. Fernando Orellana Ramos, Ilmos. Sres. miembros de la Junta de Gobierno y Sres. Académicos, inicio mis palabras expresando que deseo, testimoniar públicamente, mi reconocimiento por la distinción que me han otorgado, al aceptar el ingreso en esta histórica institución, que es la Academia Malagueña de Ciencias, que tan prestigiosamente vienen dirigiendo.

También tengo que manifestar mi agradecimiento al Académico, Vocal Coordinador de la Sección de Ciencias Tecnológicas, Ilmo. Sr. D. Juan Antonio Rodríguez Arribas, por la confianza que me ha otorgado y por su patrocinio en mi incorporación a esta insigne Academia científica en la que ahora soy recibida.

Igualmente deseo agradecer a Carlos y mis hijos, a mis padres, a mi familia, a los educadores del colegio El Atabal, del instituto Vicente Espinel, y la Universidad de Málaga, a mis compañeros de trabajo y amigos de la Parroquia de San Pedro, toda la experiencia, el conocimiento y las enseñanzas aportadas durante estos años.

Y no sería justo, terminar estas palabras sin el reconocimiento expreso a la compañía con que ustedes me honran, con su amable presencia en este entrañable acto.

INTRODUCCIÓN

La informática en sí misma no es un tema que pueda considerarse apasionante o del que se establezcan tertulias en las que intervengan la mayoría de las personas, todo ello a pesar de que actualmente está presente aun sin quererlo en nuestro día a día.

No solo los Smartphone, las televisiones con smart-TV, los electrodomésticos, todos programables, y, que incluso, nos envían un sms al móvil con el tiempo que le queda a la colada, sino que al ir a correr o al campo vamos con nuestros relojes con GPS que además de la

velocidad, la frecuencia cardíaca, nos regañan si no cumplimos los objetivos de entrenamiento o los pasos caminados en el día. Pero, además, de en el ocio y el hogar, un tema en el que está cada vez más presente, es nuestra interacción con la Administración Pública, todos nos relacionamos con Hacienda o con la Seguridad Social casi prioritariamente y de forma obligada a través de Internet.

Es por ello que no quiero dar una charla sobre la informática y sus aplicaciones o su importancia y presencia en la actualidad y, dar un giro y presentarles un recorrido histórico en dos ámbitos en los cuales por mis estudios y mi trabajo tengo relación, estos temas sobre los que quiero dar unas breves pinceladas son:

- Málaga y la Tecnología: de Italcable a Málaga Smart-City.

- De las primeras presas de fábrica de hormigón en la provincia al SAIH (Sistema Automatizado de Información Hidrológica).

MÁLAGA Y LA TECNOLOGÍA: DE ITALCABLE A MÁLAGA SMART-CITY

El edificio de Italcable, situado en el Barrio del Perchel, junto al Pasillo de Santo Domingo, que actualmente alberga la Casa Hermandad de la Cofradía de Mena, fue la sede de la empresa italiana de cableado submarino Italcable (Fig. 1).

Hagamos primero un poco de historia de las comunicaciones, en la segunda mitad de la década de 1830. El telégrafo entró en servicio y las comunicaciones telegráficas mediante código Morse se volvieron comunes. En 1840 la red telegráfica terrestre comenzó a extenderse rápidamente por Europa y Estados Unidos, pero faltaba comunicar ambos continentes, ya que las noticias viajaban en barco y el tiempo que tardaba un mensaje entre Norteamérica y Europa era de aproximadamente diez días, lo que duraba la travesía del Atlántico. Ya en aquellos años se tenía conciencia de la importancia de la rapidez en el flujo de la información, de ahí la necesidad de instalar un

cable telegráfico transatlántico, que no es más que un cable submarino a través del océano Atlántico, para la comunicación telegráfica.



Figura 1. Antiguo edificio de Italcable, Málaga.

Pero para conseguir un cable telegráfico submarino se debía resolver el problema del aislamiento. Esto se consiguió gracias a la gutapercha, sustancia obtenida de la savia de árboles del género *Palaquium*, originario del archipiélago malayo. Una vez solucionado este

problema, se abrió el camino a la instalación de cables submarinos. El primer cable submarino internacional lo realizaron los hermanos Brett en 1850 y unía Gran Bretaña con Francia a través del estrecho de Dover. A consecuencia del éxito del mismo, el cable submarino sufrió un boom en Irlanda, Bélgica, Países Bajos, Reino Unido, Mar Mediterráneo, Mar Negro, etc., 25 cables submarinos se habían instalado en el año 1855.

Volvamos ahora al tema de los cables transatlánticos, que es el que nos toca más de cerca, el primero fue colocado en el lecho del océano Atlántico, desde isla de Valentia en el oeste de Irlanda hasta el este de Terranova. Las primeras comunicaciones se realizaron el 16 de agosto de 1858, reduciendo el tiempo de comunicación entre Norteamérica y Europa, de diez días a cuestión de minutos (u horas). El cable duró sólo tres semanas por problemas en la tecnología aplicada, el rápido deterioro del cable socavó la confianza pública y de los inversores, y retrasó los esfuerzos para restablecer la conexión. Un segundo intento se llevó a cabo en 1865 con material muy mejorado y, después de algunos contratiempos, la conexión se completó y se puso en servicio el 28 de julio de 1866.

Se instalaron cables adicionales entre Isla de Valentia y Terranova en 1873, 1874, 1880



Figura 2. Mapa con cables submarinos en 1901.

y 1894. A finales del siglo XIX, además de los cables británicos, existían cables de propiedad francesa, alemana, y norte-americana uniendo Europa y América del Norte en una sofisticada red de comunicaciones telegráficas (Fig. 2).

En la actualidad, los cables submarinos con fibra óptica siguen siendo la tecnología que proporciona las telecomunicaciones por delante de la comunicación por satélite, principalmente por razones económicas, capacidad y velocidad de las mismas. En concreto el 99% de las telecomunicaciones digitales entre continentes y países separados por el mar viajan de esta forma.

Pero volvamos a Málaga, hasta 1924 la mayoría de los telegramas a través del océano que se transmitían entre Italia y América se realizaban a través de cables extranjeros y es por ello que en ese año de 1924 la compañía italiana Italcable (Italcable Servizi Cablografici) encargó más de 9000 km de cable para proporcionar este servicio desde Italia a América del Sur a través de puntos intermedios, uno de ellos en nuestra ciudad, y así proporcionar la infraestructura necesaria para la comunicación telefónica entre los miles de emigrantes italianos que estaban en América del Sur y su país.

El cable partía de la localidad italiana de Anzio (Roma) pasando por Málaga, Las Palmas, Fernando de Noronha (Brasil) y Uruguay para terminar en Buenos Aires. Este cable estuvo en activo hasta 1970, año en que cerró la compañía.

La elección de Málaga como ciudad intermedia en el trazado del cable, podría ser no solo por su posición geográfica, sino que, si recordamos su historia, podemos comprender que después de haber sido una ciudad pionera en la península con el inicio de la Revolución Industrial, llegando a ser la primera ciudad industrial de España, y mantener después el segundo puesto tras Barcelona durante años, a Málaga en aquellos tiempos aún le quedaban reminiscencias de las actividades mercantiles. Estas actividades industriales de la ciudad impulsaron simultáneamente que, de 1860 a 1865, las comunicaciones terrestres sufran una gran revolución. Pero Málaga no es solo una ciudad industrial, sino que, a imagen de las principales ciudades europeas en 1873, y como ejemplo de modernidad, crea un club Náutico, el más antiguo de España, al que el Rey Alfonso XIII en 1892 le concede la cédula de Real, pasando a llamarse desde entonces Real Club Mediterráneo.

Durante la época de las grandes familias burguesas malagueñas, algunas de ellas con influencia en la política nacional y bajo la influencia de éstas, Málaga tiene ya dos sectores bien definidos: en el extremo occidental, el paisaje urbano empieza a configurarse influenciado por la actividad industrial, mientras que en el otro extremo de la ciudad empiezan a aparecer villas y hoteles. Cuando a principios del siglo XX la actividad industrial malagueña entra en crisis, de forma lenta, pero podemos considerar avanzada a su tiempo, empieza ya a configurarse la actividad turística, tanto es así que en 1925 se inaugura el Parador Málaga Golf.

Como curiosidad y recalando el impulso turístico que se inició en la ciudad, cabe decir que en febrero de 1926 el rey Alfonso XIII y la reina Victoria Eugenia viajaron a Málaga para la inauguración del hotel "Príncipe de Asturias", que todos conocemos bajo su segundo nombre: Hotel Miramar, y los periódicos locales de la época se hacen amplio eco de la llegada de los monarcas a nuestra ciudad destacando, entre una serie de actividades, la inauguración del aparato "Italcable", en el cual el rey conferenció con Buenos Aires.

Pero la telefonía ya existía en Málaga, y es precisamente en el año 1926, cuando a raíz del incendio del local de la primera sede telefónica en la calle Calderería, que la compañía incluyó a Málaga en su plan de expansión para modernizar el servicio con la automatización de sus redes. Fue así como nació el edificio de la calle Molina Lario, esquina a Postigo de Abades que se inauguró en 1928 (Figs. 3 y 4). Telefónica debió tener clara la importancia que tenía Málaga porque fue la primera capital andaluza en disponer de una central automática y la quinta de todo el territorio nacional. Y ya antes de la guerra civil, Málaga podía establecer conferencias con casi todos los países europeos.

Haciendo un poco más de historia, los primeros teléfonos, con conexión manual de operadora, empezaron a funcionar en Málaga alrededor de 1900, siendo los primeros abonados las Administraciones civiles y militares de la ciudad. Pero no es hasta 1911 cuando se estableció el enlace telefónico directo con Madrid, año en que se creó la Compañía Telefónica Nacional de España. El aumento del número de líneas telefónicas fue en paralelo con el crecimiento económico de la provincia,

de ahí que en 1955 se contaba con 14 359 líneas, multiplicándose esta cifra en los años siguientes.



Figura 3. Edificio de la Telefónica, calle Molina Lario, 1928.

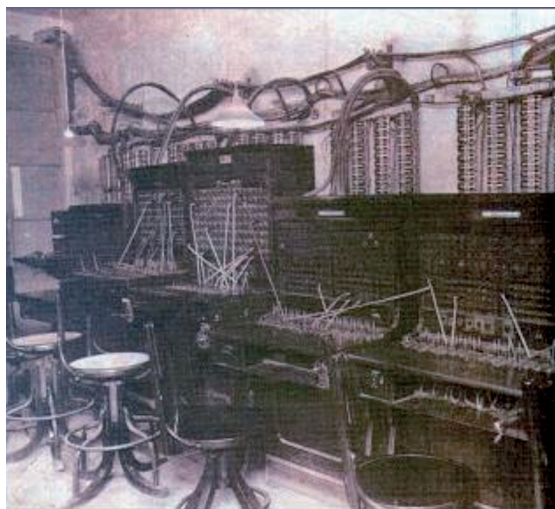


Figura 4. Centralita, edificio de Telefónica.

Siguiendo con las tecnologías, damos un salto en el tiempo, y llegamos a 1955, año en que se instala en Málaga la fábrica de componentes electrónicos SIEMENS.

En 1961, ITT Standard Eléctrica, a través de su compañía filial CITESA, decide instalar en Málaga una fábrica de terminales telefónicos, para lo que consigue unos terrenos en el Paseo de Martiricos donde se construye una fábrica

que empieza a trabajar en 1963 (Fig. 5). Las principales razones de la elección de Málaga para dicha fábrica fueron: por un lado, el puerto como punto de partida para exportar los terminales en barco a diversos países y, por otro, la vinculación a su tierra natal del entonces Director General de Standard Eléctrica que veía la oportunidad de crear puestos de trabajo industriales en la ciudad, lo que dio lugar al desembarco de un grupo de Ingenieros de Telecomunicación, dos en sus comienzos, que en 1967, cuando CITESA decidió crear un Departamento de I+D se vio aumentado en otros cuatro, actividad que hasta entonces se había realizado en Madrid. A partir de ese momento el aumento del número de Ingenieros de Telecomunicación en la nómina de CITESA fue constante.

En 1994, formando ya parte del Grupo de Empresas de Alcatel Standard Eléctrica S.A., construyó su nueva fábrica en el Parque Tecnológico de Andalucía y se centraron en las nuevas tecnologías de telecomunicaciones sin hilo y móviles, continuando además con labores de investigación y desarrollo.



Figura 5. Edificio de CITESA en Paseo de Martiricos, 1961.

La segunda gran empresa Tecnológica que se estableció en Málaga, en 1977, fue SECOINSA (Sociedad Española de Comunicaciones e Informática S.A.), uno de cuyos socios era la multinacional japonesa Fujitsu, que además aportó la formación del personal y el asesoramiento técnico. Las primeras producciones de la fábrica fueron un miniordenador de gestión, placas de memorias y los módems.

En 1988, Fujitsu inauguró el laboratorio de I+D de la fábrica –el mejor en su género de toda España–, que llegó a reunir más de 150 ingenieros. Y uno de los beneficios de todo ello

fue que de ese laboratorio salió gran parte del personal con el que arrancó en 1992 el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA).

La implantación de empresas Tecnológicas en Málaga contribuyó e impulsó la creación de las Escuelas de Informática y de Telecomunicaciones en la Universidad de Málaga. Pero en nuestra ciudad ya existían estudios de Enseñanza Industrial desde el curso 1926-27 que con el paso de los años y los cambios de titulaciones y enseñanzas pasó en 1973 a llamarse Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (Peritos).

El Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga remonta sus inicios a 1988, año en que se formaliza un acuerdo entre la Junta de Andalucía y el Ayuntamiento de Málaga. En diciembre de 1992, cuatro años más tarde, se inaugura oficialmente el PTA, concebido en sus orígenes para desarrollar funciones tales como la generación de conocimientos científicos y tecnológicos, la implantación de actividades industriales y servicios de alta calidad, experimentación de las nuevas tecnologías y el establecimiento de unas estructuras de servicios tecnológicos y de formación orientados hacia las empresas e instituciones.

La elección de Málaga para la implantación del PTA se fundamenta entre otros factores en la facilidad de las comunicaciones, la existencia de empresas tecnológicas y de la Universidad de Málaga.

Tal ha sido la trascendencia del PTA que en una noticia aparecida en el diario Sur el pasado 25/4/2016 en su titular nos decía que: *el sector tecnológico crea casi un millar de puestos de trabajo en un año en Málaga* y recalca que: *las nuevas tecnologías se han convertido en el sector que más crecimiento de empleo ha registrado en el último año en términos proporcionales, después de la hostelería*. Y sigue indicando que: *resulta llamativo que la fuente de empleo más tradicional de la economía malagueña, como es la hostelería, vaya seguida en el ranking de crecimiento de la más joven: nuevas tecnologías*.

Como vemos nuestra ciudad pasó de Málaga industrial en el s. XIX a la Málaga turística de inicios del s. XX y ahora en el s. XXI compaginamos la industria turística con la industria tecnológica. Y todo ello nos lleva a que siguiendo el ejemplo de nuestros predecesores, el Ayuntamiento de Málaga está impulsando el que la Ciudad de Málaga se integre en el proyecto de Smart Cities (Ciudades Inteligentes). Quizás nos suene el slogan Málaga



Figura 6. Proyecto Málaga Smart-City.

Smart City, pero ¿qué aporta o a que ámbitos hace referencia este concepto?

Sostenibilidad y eficiencia energética: flotas de autobuses y gestión del tráfico más sostenible, otros planes como el alumbrado inteligente en el Soho, construcción de edificios municipales atendiendo a criterios de eficiencia energética y sostenibilidad, equipados con sistemas domóticos.

Administración y Ciudadanía: el impulso de la tramitación electrónica a través de la Web municipal y una serie de aplicaciones móviles cuyo fin es facilitar la vida en la ciudad en cuanto a movilidad, ocio, etc. Como son Málaga Funciona, EMT Málaga, Aparcamientos Málaga SMASSA, Málaga Ciudad Genial y tantas otras (Fig. 6).

Proyecto para unificar todas las gestiones de los centros de control de la ciudad, como son el de control de Tráfico, Autobuses, Emergencias, etc., encaminados a mejorar la calidad de vida en la ciudad.

Aceleración de ideas de negocio relacionadas con la I+D+i (Investigación + Desarrollo + Innovación) y las nuevas tecnologías con el objetivo de reforzar la competitividad del tejido empresarial tecnológico y social.

Ahora que hemos llegado a la tecnología del s. XXI vamos a retroceder en el tiempo y volvamos a mediados del s. XIX cuando Málaga era la segunda provincia más industrial de España y el puerto más importante de Andalucía.

Y ¿por qué esta vuelta atrás?, pues aunque la Informática ha sido y es parte de mi vida personal y laboral, dentro de mi trabajo en la extinta Confederación Hidrográfica del Sur, he tenido opción de visitar desde dentro algunas de las presas de la provincia y me gustaría llevarles a un breve e histórico recorrido por la tecnología en las Infraestructuras Hidráulicas. De ahí que esta parte de mi discurso lo haya denominado:

DE LAS PRIMERAS PRESAS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN EN LA PROVINCIA AL SAIH (SISTEMA AUTOMATIZADO DE INFORMACIÓN HIDROLÓGICA)

Voy a iniciar la andadura por tres presas, cuya espectacularidad no es debida

a la tecnología sino a su enclave geográfico y la belleza de su construcción, son tres obras maestras de la Ingeniería: Presa del Chorro, Presa del Agujero y Embalse de los Caballeros.

En este punto de la historia al que hemos vuelto, debido a la industrialización de Málaga, se hacía necesario conectar Málaga con Córdoba por ferrocarril, obra que se adjudicó en 1860, quedando ambas ciudades conectadas el 15 de agosto de 1865. Y aquí nos preguntamos ¿Qué tiene todo esto que ver con las primeras presas?

Teniendo en cuenta que la energía eléctrica que necesitaba la industria malagueña era monopolio de empresas extranjeras, un Ingeniero de Caminos llamado D. Rafael Benjumea y Burín (posteriormente nombrado por el Rey Alfonso XIII, Conde de Guadalhorce) propone la ejecución de las obras necesarias para los aprovechamientos hidroeléctricos del Chorro y Gaitanejo a través de la Sociedad Hidroeléctrica del Chorro. Como todos conocemos uno de los legados de estas obras de ingeniería es el Caminito del Rey recientemente rehabilitado.

Pero una vez finalizadas y puestas en funcionamiento las instalaciones que constituían la central hidroeléctrica del Chorro en 1906, la Sociedad Hidroeléctrica del Chorro se plantea la construcción de un embalse de regulación aguas arriba para suministrar agua en tiempos de sequía a los citados aprovechamientos que además aportarían un gran beneficio a toda la comarca del Guadalhorce al proporcionar la regulación del río mejorando sus estiajes, aumentando los riegos y la prevención de las inundaciones. Y es de esta necesidad que se impulsa la construcción del Embalse del Chorro.

El embalse del Chorro (1914-1921) también llamado embalse del Conde de Guadalhorce fue inaugurado por el Rey Alfonso XIII, y completando la infraestructura hidráulica, se proyectaron canales de riego para Campanillas y Torremolinos, además de los ya existentes de la comarca del Guadalhorce. El embalse tiene una longitud de 9 km, desde la presa hasta la cola, superando los 3 km y medio en la zona más ancha, siendo la presa de hormigón con su cara exterior recubierta de sillares de canteras y con una altura de 72 m de alto desde los cimientos a su coronación. (Fig. 7).



Figura 7. Primeras presas de Málaga: Embalse Conde de Guadalhorce.

Pero de la misma época y con otro objetivo no menos despreciable es la construcción del Pantano del Agujero en el río Guadalmedina. La construcción de este pantano es consecuencia de la riada ocurrida en la ciudad de Málaga en 1907, que no fue ni la primera ni la última de la ciudad, pero ésta en concreto también trajo como medida el encauzamiento del río Guadalmedina a su paso por la ciudad.

Esta presa se diseñó exclusivamente para la laminación de las avenidas, por lo que disponía de un amplio desagüe y cuatro conductos de fondo con compuertas. La presa es de fábrica de hormigón, con los paramentos recubiertos de sillería, tipo gravedad de 44 m de altura.

Se iniciaron los trabajos en 1908, siendo dirigidos por D. Manuel Jiménez Lombardo, concluyéndose en 1924 y, además de la presa para proteger la ciudad de las avenidas del río Guadalmedina, en 1930 se procede a la reforestación de casi 5000 hectáreas de pino carrasco en lo que hoy constituye el Parque Natural de los Montes de Málaga.

Estas obras hidráulicas fueron tuteladas por la entonces División Hidráulica del Sur de España, creada en 1907, con el objetivo de ocuparse del encauzamiento de los ríos de cara a prevenir catástrofes y aprovechar las aguas para el regadío y la creación de futuras centrales hidroeléctricas. Junto con la Comisaría de Aguas del Sur conformaron la Confederación Hidrográfica del Sur de España.

No hay que dejar atrás una tercera presa de comienzos del s. XX, más desconocida para la mayoría por encontrarse en el término municipal de Montejaque, y para mí su atractivo no radica tanto en su origen, que vuelve a estar

enlazado con la Málaga industrial, sino en su impresionante enclave.

De nuevo, la finalidad para la construcción de este pantano es la producción de energía eléctrica. La compañía Sevillana de Electricidad, hacía tiempo que veía útil la construcción de un pantano, que embalsara las aguas y regulara el caudal de las centrales que tenía la compañía aguas abajo, estas centrales eran Buitreras y Corchado, que en la época de estiaje, quedaban sin parte del caudal para su normal operación y, así, complementarían en verano a las dos existentes. Pero al mismo tiempo constituía una reserva de energía para casos de consumo extraordinarios. Paralelo a la construcción del embalse, la compañía pensaba además construir otra central hidroeléctrica, que transportara la energía a un centro principal de distribución que era Villamartín, y de allí se enviaría a la población.

La compañía inició los estudios de la ubicación del embalse en 1917, y había llegado a una posible ubicación entre dos cerros en una estrecha cerrada que parecía creada ex-profeso, para la construcción de una presa-bóveda, el inconveniente, su geología. La compañía Sevillana de Electricidad sabía de lo desfavorable de su situación y un año antes había visitado la presa de Camarasa, que a pesar de sus pérdidas estaba en aprovechamiento hidroeléctrico, el estudio del embalse y su construcción hacen que la compañía se anime para la construcción del embalse de los Caballeros (Fig. 8).

En 1921-1922, la Compañía Sevillana de electricidad obtiene el permiso para acometer tan importante obra, la zona aislada y la ausencia de carreteras hacen que se realicen inversiones para poder comunicar la zona y poder enviar la maquinaria y los medios técnicos para poder construirla, los materiales y maquinaria llegaban a la estación de ferrocarril de la Indiana en Montejaque, villa de la que el pantano toma su nombre, y se transportaba por carretera, que fue construida por la compañía para su transporte. Es en 1923 cuando ya se está en disponibilidad de iniciar la construcción del pantano principal, la empresa encargada de su construcción fue la Hidroeléctrica del Guadiaro.

Se trabajaba las 24 horas del día, los siete días de la semana en 3 turnos de ocho horas cada uno, con este sistema la presa quedaba terminada en un plazo de 36 semanas con sus 83 metros de altura de coronación.

Todos los planes que la Compañía tenía en el proyecto de la presa y la central pasaban por controlar las filtraciones; desde que la presa comenzara a embalsar se dieron cuenta de que perdía una gran cantidad de agua, en la época de lluvias embalsaba una cierta cantidad de agua pero en relativamente poco tiempo comenzaba a vaciarse.

Las campañas de impermeabilización se desarrollaron durante varios años hasta que en 1944 y, después de grandes inversiones y estudios internacionales, se abandona el proyecto.

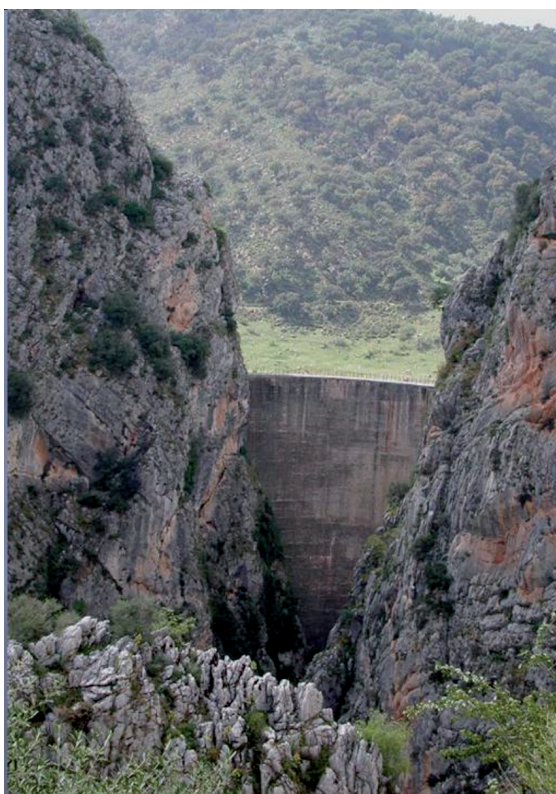


Figura 8. Industrialización de Málaga: Presa de Montejaque o de los Caballeros.

Una de estas campañas, realizada en 1929, consistió en el reconocimiento del sistema Gato-Hundidero, para tal empresa se dispusieron dos brigadas de diez obreros, que entrarían por ambas bocas, y se encontrarían a mitad de la cueva, y así por medio de lámparas de carburo, escalas de cuerdas y barcazas construidas por medio de barriles vacíos atados con cuerdas y madera, se lanzaron a explorar la cueva, la expedición duró 30 días y mediante voces se encontraron ambos grupos.

Pero estas tres presas no reflejan la complejidad de las presas más actuales,

una presa no es solo lo que vemos a simple vista sino que hay toda una infraestructura que conforma el sistema. En la provincia de Málaga hay 7 grandes presas: Embalse de la Concepción, Embalse de Casasola, Embalse del Limonero, Embalse del Guadalteba, Embalse del Guadalhorce, Embalse del Conde de Guadalhorce y Embalse de La Viñuela.

Y de entre todas ellas les voy a mostrar con un poco más de detalle el Embalse de La Viñuela (Fig. 9).

Las necesidades de abastecimiento de la Costa del Sol Oriental para su desarrollo turístico, abastecimiento de agua potable, regadío de cultivos subtropicales y hortícolas y la laminación de avenidas pusieron en marcha el Plan Guaro, que se desarrolló en dos fases: en la primera, la construcción de la presa de La Viñuela en el río Guaro y en la segunda, la construcción de ocho presas de derivación para conducir a través de conducciones de túnel el agua a la Viñuela.

En cuanto a la presa de la Viñuela, una descripción sucinta sería indicar que es de materiales sueltos, tiene una altura de 96 m sobre el cauce y una longitud de coronación de 460 m, además del aliviadero y el desagüe de fondo, hay dos tuberías de suministro de grandes dimensiones: una para el abastecimiento y otra para riego, y tiene una torre de toma de hormigón armado de 90 m de altura, que consta de un ascensor y escaleras. Desde este ascensor se baja a la sala de máquinas donde está el puesto de mandos para accionar las válvulas. Los desagües de fondo se abren todos los meses, reglamentariamente, para comprobar el funcionamiento de las dos compuertas de 4 m² cada una y mantener un caudal ecológico en el río Guaro, sobre el cual se asienta.

De esta sala de máquinas, a través de un túnel de 650 m de longitud, se accede a la nave de los aliviaderos, que tiene un espectacular diseño de arcos concéntricos de hormigón, de gran altura, con ladrillos de cristal entre alturas y un gran ventanal con vista a los dos enormes desagües.

Las ocho presas de derivación son de hormigón con un aliviadero de superficie y un desagüe bajo, siempre abierto para permitir los caudales ordinarios de los ríos o arroyos sobre los que se asientan y laminando sus caudales. Las aguas derivadas

se transportan al embalse de la Viñuela mediante conducciones en túnel.

Pero como ya dije, una presa no es solo la infraestructura sino que las tecnologías intervienen de una forma u otra en el proceso de gestión de la seguridad de presas, y de entre ellas cabe destacar las siguientes: sistemas de auscultación (para comprobación mediante los modelos adecuados que se cumplen los coeficientes de seguridad), sistemas de adquisición y tratamiento de datos, sistemas de comunicación y transmisión de datos, sistemas informáticos y modelos de comportamiento y evaluaciones.



Figura 9. Infraestructuras hidráulicas: Presa de la Viñuela.

Y esta tecnología que es necesaria en la actualidad para la explotación de las presas se vio apoyada en la Confederación Hidrográfica del Sur de España por el Sistema Automático de Información Hidrográfica (SAIH).

Tras las trágicas inundaciones en el levante y el norte español, al principio de la década de los ochenta del pasado siglo, nace la necesidad de implementar sistemas automáticos de información que permiten disponer de los datos hidrológicos-hidráulicos en tiempo real, y prever, mediante modelos de simulación convenientemente contrastados el comportamiento futuro de las cuencas.

La Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente impulsó el programa SAIH basado en la captura, transmisión y procesado de variables hidrometeorológicas e hidráulicas más significativas, en determinados puntos geográficos de las cuencas hidrográficas, con el fin de poder tomar las medidas oportunas, tanto en previsión de avenidas a efectos de prevenir y minimizar sus daños, como en explotación de los recursos hídricos.

El SAIH de la Confederación Hidrográfica del Sur comenzó a funcionar en 1991 (Fig. 10) y para ello, hay distribuidos por toda la cuenca, en lo que se conocen como estaciones de medición: ríos, obras hidráulicas, aforos, dispositivos

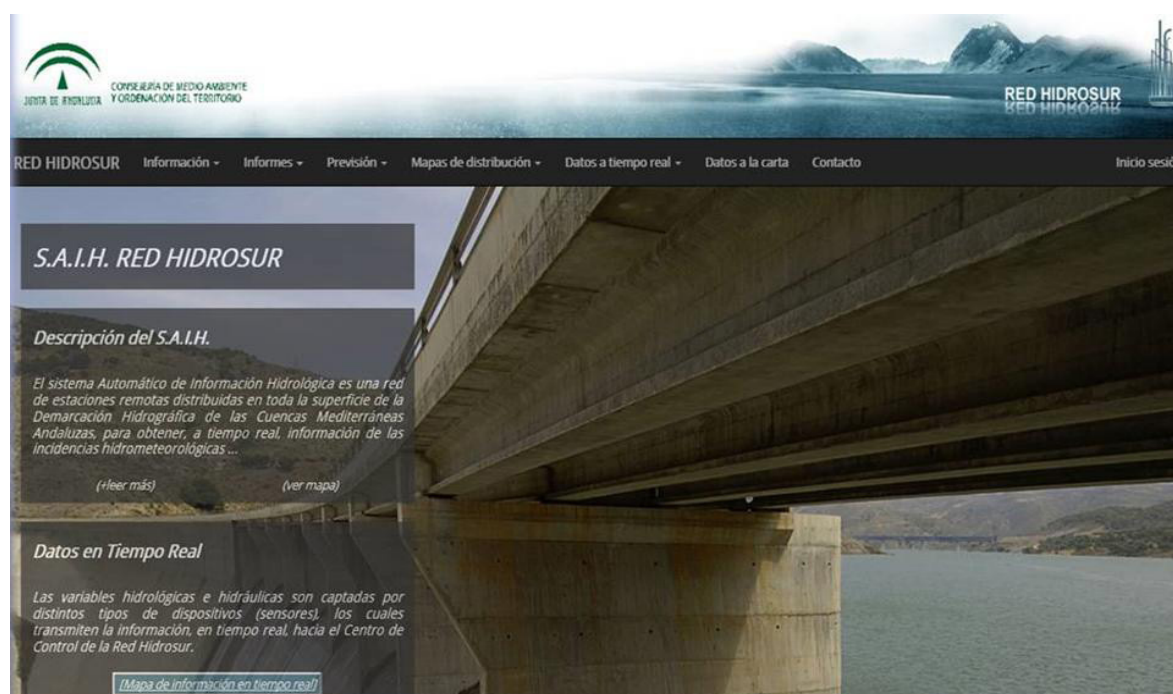


Figura 10. Red Hidrosur-SAIH, Confederación Hidrográfica del Sur.

sensores: como pluviómetros, pluvionivómetros, termómetros, medición de rayos, medición de niveles de ríos y utilizando una compleja red de comunicaciones, que entre otras tecnologías utiliza la radiofrecuencia, envía los datos recogidos al centro de control, sito en el Palacio de la Tinta, donde son procesados en tiempo real y subidos a la Web para su difusión. En casos de emergencia el SAIH dispone de un sistema automatizado de envío de alertas a las distintas unidades de emergencia para promover una rápida actuación y disminuir los riesgos.

La red Hidrosur, como complemento a su labor principal de prevención de avenidas y de ayuda a la gestión de los recursos hídricos, y aprovechando la tecnología informática actual, realiza una gran labor de difusión de los datos a través de su página web, no solo para difusión del público en general sino también para personal vinculado a la investigación.

Después de este recorrido histórico no tengo más que dar las gracias por su atención.