

COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

LAS PRESAS DEL GUADIANA MENOR Y EL PAISAJE: INGENIERÍA, NATURALEZA ... Y TIEMPO

Joaquín Delgado García¹
Fernando Girón Caro²
Fernando Delgado Ramos³

RESUMEN: A menudo se acusa a las grandes presas de producir fuertes impactos medioambientales y suponer una afección muy negativa sobre el paisaje natural. Posiblemente, muchas de las presas que están en explotación no podrían construirse hoy en día por la enorme presión de algunos colectivos e instituciones en su contra. Es cierto que se han podido cometer errores en el pasado, que por otra parte habría que juzgarlos con la mentalidad y teniendo en cuenta las necesidades de su época, pero también es verdad que en toda España contamos con muchas presas y embalses que, gracias a una concepción cuidada, un entorno favorable y la suave labor del transcurso del tiempo, son buenos ejemplos del esfuerzo por la integración e interacción de la presa con el entorno y en concreto, con el paisaje.

En la presente ponencia se exponen algunas de las medidas tomadas para tratar de integrar las presas del Guadiana Menor en su paisaje, para lo cual se utiliza deliberadamente un lenguaje no técnico para tratar de destacar el carácter subjetivo y emocional de forma que puede llegar más directamente, no sólo a los ingenieros, sino a la sociedad en general que es, al fin y al cabo, la que va a juzgar nuestras obras.

¹ Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Jefe de la Zona de Granada

² Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Jefe de Servicio del Guadiana Menor.

³ Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Profesor del Departamento de Ingeniería Civil. E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Grupo de Investigación MITA. Universidad de Granada.

1. INTRODUCCIÓN

El crecimiento de la conciencia medioambiental en la sociedad experimentado a finales del siglo pasado ha alcanzado grandes logros absolutamente impensables hace apenas 50 años, pero también ha propiciado que se tome a veces la excepción como regla e incluso que proliferen un cierto desprecio hacia la propia actividad humana que conduce a una interpretación del ecosistema como un espacio sin cabida para el ser humano, como ser vivo y como ser civilizado.

Como decía Aristóteles, la virtud es el término medio entre dos extremos igualmente viciosos, pero la búsqueda de ese punto de moderación es harto difícil: hoy es indefendible el desarrollismo a ultranza y el consumo y destrucción del medio ambiente, pero tampoco tiene justificación pretender, sin renunciar a ninguna de las comodidades de la vida moderna, eliminar todas las actuaciones sobre el medio que la hacen posible.

En la presente ponencia se trata de explicar el esfuerzo realizado para poder alcanzar una adecuada regulación de los recursos hídricos de la Cuenca del Guadiana Menor con la construcción de presas que consigan además su integración en el entorno, más en concreto en el paisaje.

Se utiliza deliberadamente un lenguaje no estrictamente técnico, sino lleno de connotaciones emocionales para tratar de destacar que la ingeniería no es algo frío, matemático, objetivo, sino que las obras "nacen" en la mente del ingeniero para luego crecer, vivir y evolucionar en el territorio y su paisaje.

2. SUBJETIVIDAD DEL PAISAJE

El paisaje, como la poesía o la pintura, es el resultado de la interacción entre lo que se ve, lo que se siente y lo que se entiende; por lo tanto, desde nuestro punto de vista, y a pesar de que cada vez es mayor el cuerpo de doctrina de lo que se ha denominado "Ciencia del Paisaje", éste es, principalmente subjetivo: a la hora de calificar determinada actuación sobre el paisaje como positiva o negativa, podrá llegarse a un cierto grado de acuerdo, pero éste nunca será completo y dependerá de cada persona.

Centrándonos en esta dimensión subjetiva del paisaje, (demasiado acostumbrados estamos ya a cuantificarlo todo), indudablemente resulta mucho más estética la visión de un embalse completamente lleno en primavera con la vegetación casi rozando la superficie del agua. Luego, en verano, la bajada de nivel muestra una franja seca, sin vida, que no nos resulta agradable a la vista y sin embargo es el mejor testimonio de la utilidad del embalse, de la sed de las tierras que riega y de las gentes a las que da de beber.

Los tres factores fundamentales en la integración de una presa son **la ingeniería**, (la concepción y realización de las obras), **la naturaleza**, (sobre todo la peculiaridad e importancia del entorno natural) y **el TIEMPO**, no sólo en lo que se refiere a la evolución tanto de los diseños como de los materiales empleados, sino a su lenta pero continuada labor, cerrando las heridas abiertas, mimetizando y matizando los contrastes y creando, en definitiva, un nuevo paisaje.

3. LAS PRESAS DEL GUADIANA MENOR

El Guadiana Menor es el principal afluente del Guadalquivir y se encuentra hoy en día regulado por embalses en cada uno de sus afluentes principales: El embalse de La Bolera en el río Guadalentín, el embalse de El Portillo en el río Castril, el embalse de San Clemente en el río Guardal y el embalse de Francisco Abellán en el río Fardes; además, justamente en la confluencia de los tres primeros, que es donde se empieza a hablar de río Guadiana Menor, se encuentra el embalse del Negratín.

3.1 EMBALSE DE LA BOLERA, (RÍO GUADALENTÍN)

La Presa de La Bolera, sobre el río Guadalentín, fue la primera en construirse en la cuenca del Guadiana Menor a finales de la década de los 60, (cuando parecía que el desarrollismo justificaba cualquier despreocupación



Foto 1: Vista aérea de la presa y el embalse. Destacar la ausencia de "cicatrices" ni siquiera en los caminos de acceso

por el medioambiente) y sin embargo, ya en esta obra se trató en todo momento de conseguir la máxima integración en su formidable entorno natural.

Prácticamente al comienzo de la Sierra del Pozo, actualmente dentro del Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas, el embalse de la Bolera se encuentra rodeado de un tupido mar de pinares y encinas con relieve ondulado y fuertes pendientes que van ascendiendo hasta encontrarse con las calizas de las cadenas montañosas

circundantes, las cuales descienden otra vez formando un estrecho desfiladero. En este caso la localización de la cerrada al comienzo de ese estrechamiento resultó bastante clara. Aunque seguramente a la presa "le hubiese gustado" ser una bóveda, la falta de competencia del estribo derecho aconsejó optar por una más prudente tipología de presa de gravedad con planta curva. Debido a la reducida altura de la presa, la solución adoptada encaja perfectamente en el entorno constituyendo en la actualidad un paraje de enorme atractivo.

Junto al estribo derecho se encuentra la torre de toma que, en realidad, tiene como función el acceso hasta la cámara de válvulas del desagüe de fondo que aprovecha el anterior túnel de desvío, mientras que las tomas propiamente dichas se localizan a través del cuerpo de presa, en el bloque central. Esta torre tiene la peculiaridad de que su interior es totalmente accesible en seco, a diferencia de las torres actuales que suelen estar permanentemente inundadas para tener presiones equilibradas, y de ahí la razón de los contrafuertes que aparecen en el fuste y que le dan un logrado acabado estético.

En el entorno de la presa no hay ningún tipo de edificación salvo la caseta de los grupos electrógenos y transformadores que ha sido realizada con dos cuerpos concéntricos en mampostería con un mosaico de azulejos que presentan información sobre la presa, de forma que prácticamente pasa desapercibido como elemento funcional.

En los alrededores no quedan restos de escombreras y los caminos e instalaciones abandonadas quedan del lado del embalse y han sido regularizados perfectamente. En cuanto a las canteras de caliza, se encuentran en la margen izquierda, pero una acertada entrada en curva hacen que sean prácticamente invisibles desde el entorno cercano. La revegetación, con algunas especies ornamentales junto a la presa y el resto autóctonas, ha conseguido con el paso del tiempo una fusión completa sin solución de continuidad con el entorno.

Hoy, después de más de 30 años de servicio, la presa y el embalse se han convertido en el elemento emblemático de la Sierra del Pozo y su Parque Natural y uno de los mayores atractivos de la zona como demuestra el que su imagen aparezca en cuantas publicaciones tratan de mostrar la belleza de estos maravillosos parajes.

Resulta verdaderamente excepcional el paisaje que se ofrece desde la denominada Peña de Quesada, (ver siguiente foto), desde la cual podemos ver a nuestros pies reposar las aguas del embalse rodeadas de coníferas y encinares.

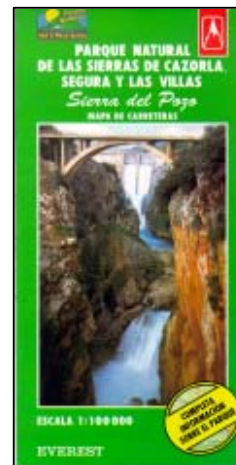


Foto 3: Embalse de La Bolera desde Peña Quesada, con Sierra Nevada al fondo.

A media altura se distingue la presa, inmutable y por ello casi desapercibida. Si seguimos levantando la mirada paseamos por las altiplanicies de Pozo Alcón, más al fondo aparecen los famosos "bad lands" de la comarca de Guadix y al final... imponente y cubierta de su manto blanco: Sierra Nevada y el pico del Veleta: sin darnos cuenta hemos recorrido casi ciento cincuenta kilómetros.

Volviendo al carácter subjetivo del paisaje, es posible encontrar muchas y encontradas opiniones, pero la mayoría de las

Foto 2: Mapa promocional de la Sierra del Pozo, P.N. de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas.



3.2 EMBALSE DEL NEGRATÍN, (RÍO GUADIANA MENOR)

15 años después de finalizada la presa de La Bolera, se terminó la del Negratín, justo aguas arriba de la confluencia entre el Guadiana Menor y la rambla del Baúl.

Resulta casi increíble que estando estas dos presas separadas apenas 20 kilómetros, los paisajes sean tan absolutamente opuestos: hemos bajado de las montañas calizas cubiertas de bosques por encima de la cota 900, a un



Foto 4: Vista aérea de la Presa y Embalse del Negratín, con el cerro del Jabalcón al fondo

paisaje casi desértico, entre arcillas, yesos y conglomerados cercano a la cota 600. Aquí la vegetación natural es escasa y en verano las temperaturas se disparaban por encima de los 40°.

En este caso elegir la cerrada no fue nada sencillo y tras estudiar distintos emplazamientos se optó por el de la imagen, aunque presentaba una geología totalmente asimétrica: areniscas competentes en el estribo derecho y margas y conglomerados en el izquierdo. La necesidad de ubicar un gran aliviadero y el exceso de yesos de las arcillas

de la zona condujeron a elegir una tipología excepcional: presa mixta de gravedad y materiales sueltos con pantalla asfáltica.

El resultado ofrece una visión singular que incluso al profano despierta el interés y la curiosidad. Se han eliminado todos los restos de las obras e instalaciones provisionales y el estribo izquierdo ha sido excavado y revegetado de tal forma que parece una parte más de la presa.

Junto a este estribo se localiza el poblado con las oficinas y viviendas de los empleados, con casas blancas de una sola planta y con tejado plano; provistas de soportales en arco y patios con fuente central. En esta zona sí se ha optado por una vegetación ornamental y la elección de su emplazamiento, a pocos metros de la presa pero detrás de un pequeño cerro, ofrecen la accesibilidad necesaria, pero a la vez cierta intimidad y un entorno fresco y confortable para vivir y trabajar.

El embalse, el tercero de Andalucía en capacidad, es una enorme masa de agua en medio de un desierto y ofrece miles de contrastes que llaman a detenerse en cualquiera de sus orillas para contemplar sobrecogido, este excepcional paisaje. Para ello cualquier emplazamiento es válido, pero resultan especialmente indicadas las tres zonas recreativas que ha construido la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir:

Una se encuentra junto al estribo derecho de la presa, en término municipal de Cuevas del Campo, y desde ella se disfruta de la mejor visión de la presa y su peculiar tipología. Si desde aquí se gira la vista de derecha a izquierda va apareciendo el impresionante embalse y al fondo, destacado, el cerro del Jabalcón, con sus cumbres a más de 1490 metros sobre el nivel del mar desde donde es habitual ver descender a deportistas en parapente.



Foto 5: Bella panorámica del embalse del Negratín desde la zona recreativa de Cuevas del Campo, con el cerro del Jabalcón a la izquierda. Nótese el triple juego de volúmenes del cuerpo de presa.

Si se remonta el embalse hacia aguas arriba, la segunda zona recreativa se encuentra en término de Freila, más o menos en la mitad del embalse y es la que ofrece una mejor perspectiva de su grandiosidad y del contraste policromático con las márgenes. Y por último, ya casi en la cola del embalse, en término de Zújar, se sitúa la tercera zona recreativa con una atractiva arquitectura de una sola planta circular con terrazas concéntricas a distintos niveles. Esta última ofrece además la posibilidad de disfrutar de las aguas termales que se captan a gran profundidad antes de que lleguen a mezclarse con las del embalse.

El esfuerzo de reforestación ha sido enorme pero la sequedad y carácter arcilloso del suelo ha dificultado su desarrollo. Sin embargo, puesto que la presencia del embalse ha dado lugar, gracias a la evaporación, a un ambiente mucho más húmedo y de temperaturas más suaves, se puede observar hoy cómo la vegetación ha conseguido abrirse camino y pueblos como Zújar, Freila o el mismo poblado del embalse, son testigos de una dulcificación muy favorable del clima.



Foto 6: Embalse del Negratín: Zona recreativa de Zújar. A media altura se puede observar la piscina de aguas termales. Al fondo la impresionante aridez del paisaje

A pesar de las buenas comunicaciones de que dispone, para muchos el embalse del Negratín es aun un desconocido que merece la pena descubrir.

3.3 EMBALSE DE SAN CLEMENTE, (RÍO GUARDAL)

Dentro de las previsiones del Plan de Aprovechamiento Integral de los ríos Castril y Guardal se encontraba la presa de San Clemente, que fue inaugurada en el año 1.992, en la década de los 90, que supuso el período de mayor intensidad en la construcción de presas en la provincia de Granada.

El emplazamiento de la presa no fue sencillo de decidir, primero porque exigía una tipología de materiales sueltos con núcleo de arcilla y segundo porque aparecen en el vaso del embalse calizas kársticas que ponían en peligro la impermeabilidad del mismo.



Foto 7: Vista aérea del embalse de san Clemente

Los detalles constructivos de esta presa como el acabado de los paramentos, o el diseño de la torre de toma sirvieron de muestra para otras presas de la cuenca por su calidad. Es destacable el encaje del aliviadero, en el estribo izquierdo, teniendo que dar una fuerte curvatura y acabando en un trampolín en el que el hormigón de los cajeros se funde con la roca natural.

De nuevo se han eliminado los restos de las instalaciones, caminos y escombros, habiendo sido convenientemente revegetados. Las can-

teras de arcilla se encontraban en el propio embalse por lo que han quedado ocultas, y las de caliza están apartadas de la zona.

Las viviendas y oficinas han sido construidas con dos plantas, con tejado abuhardillado de teja árabe y superficies vistas de mampostería

El diseño de la pasarela de la torre de toma es digno de consideración ya que, aunque el proyecto preveía un puente con vigas prefabricadas de hormigón pretensado, la imposibilidad de transportar estas vigas al emplazamiento por las malas carreteras de ese momento, justificaron, sin aumento de coste, un cambio de tipología por el de un puente mixto hiperestático con viga de acero corten de sección variable y tablero de hormigón armado in situ. El fuste de la torre se realizó con encofrado deslizante consiguiendo un acabado excepcional.

El resultado es un paisaje fuertemente condicionado por el espectacular cerro de la Sagra cuyas laderas parecen llegar a descansar sobre las aguas del embalse. Aunque posiblemente casual, es destacable la frecuente presencia de nubes de desarrollo vertical de gran consistencia y que ofrecen formas muy curiosas invitando a levantar la vista y apreciarlo todo, tierra, agua y cielo como un conjunto en armonía.

3.4 EMBALSE DE FRANCISCO ABELLÁN, (RÍO FARDES)

De nuevo el paisaje cambia por completo cuando nos acercamos hasta la presa de Francisco Abellán, muy cerca del pueblo de La Peza y de Cortes y Graena: después de pasar por el espectacular paisaje de "bad lands" de toda la comarca de Guadix aparece como por sorpresa una enorme concentración de pinares que se asientan tanto en las arcillas con conglomerados típicas de la formación Guadix, como en areniscas competentes.

La cerrada, conocida con el nombre del Peñón de los Gitanos, tiene una pronunciada forma de U con areniscas y limolitas en ambas márgenes que hubieran permitido optar por una presa bóveda de no ser porque en el fondo del cauce, por más que se excavó y taladró en busca del apoyo firme, sólo se encontraban arenas bastante sueltas. Por ello se construyó una presa de materiales sueltos con núcleo de arcilla y espaldones de escollera caliza que se tuvo que traer desde Diezma.

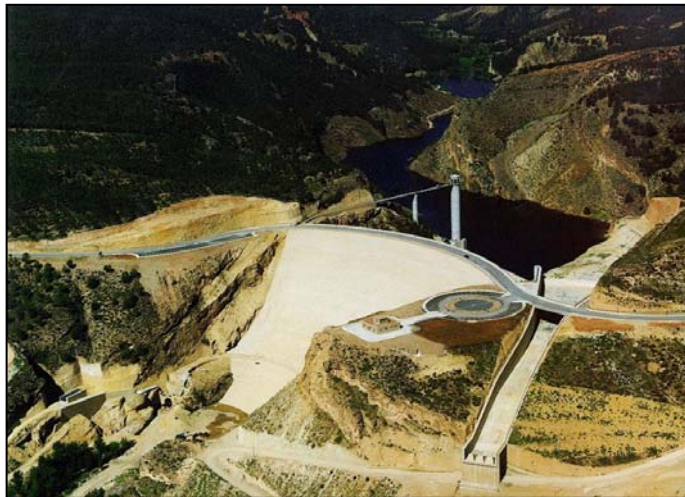


Foto 8: Vista aérea del embalse de Francisco Abellán durante la construcción, (actualmente finalizada).

La elevada sismicidad de la zona obligaron a emplear taludes variables en el paramento de aguas abajo, desde el 1.7/1 hasta el 2/1. Es curioso destacar que, si bien desde una perspectiva elevada como la que ofrece la fotografía anterior se nota claramente la suavidad del talud, desde coronación y, mejor aun, desde el pie de presa; la sensación es como si se tratase de una bóveda, a lo que ayuda el perfecto acabado del paramento.

También es destacable el hecho fortuito de que, si bien el paramento está construido con piedra caliza procedente de machaqueo, con el paso del tiempo el polvo de la arenisca del entorno ha terminado por confundir casi completamente las tonalidades consiguiendo una mimetización natural.

La torre de toma recupera la filosofía de la de San Clemente pero en este caso la pasarela es de sección constante y está atirantada desde una impresionante pilona central.

A escasos metros de la autovía A-92, el embalse de Francisco Abellán, (denominado así en honor a tan ilustre ingeniero nacido en esa comarca), ofrece un paisaje extraordinario, mezcla de vegetación y agua con un enorme contraste entre el relieve abrupto cubierto de arbolado de aguas arriba, y el abierto paisaje hacia aguas abajo, donde aparecen entre otros, los cultivos de melocotones que tan buena fama tienen.

3.5 EMBALSE DEL PORTILLO, (RÍO CASTRIL)

Construida con un intervalo de apenas dos años respecto a la presa de Francisco Abellán, la del Portillo es la más moderna presa de la cuenca del Guadiana Menor.

Pieza fundamental del antes mencionado Plan de Aprovechamiento Integral de los ríos Castril y Guardal, el embalse del Portillo es una de las puertas del impresionante Parque Natural de la Sierra de Castril y debido a su reducida capacidad frente a las aportaciones del río, (34 Hm³ frente a 110 Hm³), presenta casi todo el año un aspecto de auténtico lago siendo además muy frecuente

la posibilidad de disfrutar del espectacular vertido por el aliviadero.

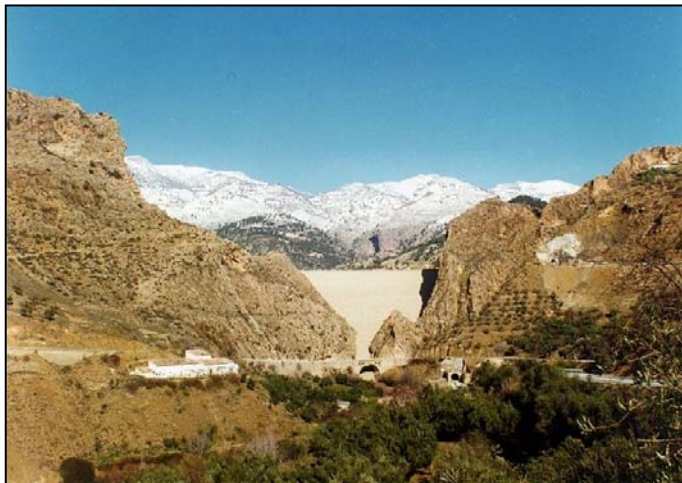


Foto 9: Vista de la Presa del Portillo con las cumbres nevadas de la Sierra de Castril

Éste es un claro ejemplo de cómo la integración paisajística ha condicionado el emplazamiento y tipología de la presa: el nombre de "el Portillo" se debe al precioso desfiladero de caliza a modo de muralla agrietada para dar paso al imponente río Castril que se puede apreciar en la fotografía, sin embargo, el espesor de esa "muralla" es de apenas unas decenas de metros apareciendo, aguas arriba, un mar de margas. La primera idea fue diseñar una

presa bóveda estribada en las calizas, luego se pensó en una de gravedad, pero cualquiera de las dos, además de que la roca no ofrecía suficientes garantías, habrían supuesto el "macizado" y cierre del famoso portillo.

Por ello se optó finalmente por una presa de materiales sueltos de escollera y núcleo de arcilla, con planta curva situada justo aguas arriba del portillo, sobre las margas, y teniendo especial cuidado en respetar el antiguo puente de la carretera que suponía además el límite de aguas de alta montaña.

En la fotografía, aunque la perspectiva hace parecer que la presa está en el mismo plano que la roca, la sombra que aparece a la derecha sirve de testimonio de cómo la presa ha respetado por completo la cerrada natural. Se puede observar también que se ha mantenido intacto el puente al pie de la presa aunque en la actualidad la carretera pasa por coronación.

En esta presa, reuniendo las lecciones aprendidas en todas sus predecesoras, se han logrado altísimas cotas de calidad en los acabados, como los paramentos de aguas arriba y de aguas abajo, (el primero es una auténtica maravilla por su perfección y dificultad), la iluminación, el túnel de la carretera e incluso las oficinas, que han sido realizadas con mampostería envejecida naturalmente para que tenga el mismo tono que la roca del entorno.

Se ha tenido en cuenta especialmente que, dado que el pueblo de Castril se encuentra a unos pocos centenares de metros, la presa y el embalse deben servir de zona de paseo y esparcimiento, y por ello se ha prolongado la iluminación hasta el pueblo, con aceras adecuadas, accesos para minusválidos, etc.

También resulta original la iluminación ornamental de la presa: si bien en las demás se han situado focos que destacan a la presa como estructura de enorme fuerza y sentido estético, en la del Portillo se ha preferido iluminar las propias rocas de la muralla caliza, que aparecen así majestuosas, mientras que la presa se adivina detrás por la fina hilera de farolas que iluminan la coronación. El resultado es verdaderamente interesante y quiere volver a poner de manifiesto que la presa no está ahí para "dañar" o "someter" al entorno, sino para adaptarse a él, complementándose e incluso resaltándolo.

CONCLUSIONES

En estas páginas se ha tratado de transmitir la idea de que desde siempre ha habido una preocupación por integrar las presas y embalses en el paisaje, quizás cada vez son mayores los medios y conocimientos disponibles para esta tarea, pero al final, lo más importante sigue siendo la adecuada concepción de todo el conjunto presa-embalse-entorno y un seguimiento continuo en las distintas fases de proyecto, construcción y explotación.

El resultado siempre será opinable porque la apreciación del paisaje tiene un marcado carácter subjetivo, pero igual que para poder disfrutar plenamente de la contemplación de un cuadro es recomendable tener unos conocimientos previos sobre la técnica, la historia y la intención del autor, cuando se contempla una presa y su embalse hay que ser capaz de apreciar hasta los pequeños detalles y no quedarnos únicamente con la impresión de conjunto.

Después de muchos años mostrando las presas del Guadiana Menor a alumnos de Ingeniería, Biología, Geología, Ciencias Ambientales, etc. se llega a la conclusión de que cada uno suele traer su propio juicio previo, que depende de la formación recibida y del carácter, pero si se realiza una explicación adecuada que trate de poner de manifiesto la preocupación del ingeniero, no sólo por la funcionalidad, seguridad y economía de la obra, sino también por su encaje en el entorno; esa impresión inicial suele cambiar sustancialmente.

Ecólogos, biólogos, etc. están realizando un magnífico trabajo para concienciar a la sociedad de la importancia y grandiosidad de hasta la más pequeña de las especies animales o vegetales, también los ingenieros debemos realizar el esfuerzo, no sólo de servir a la sociedad, sino de hacerla consciente del enorme valor y dificultad de nuestro trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A la organización de las VII Jornadas Españolas de Grandes Presas y a todas aquellas personas que se esfuerzan por hacer llegar el trabajo del ingeniero a la sociedad.