

Paisajes y estética de las energías

FRANCISCO BUENO

DR. INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. UNIVERSIDAD DE BURGOS



Foto 1. Red de Alta Tensión (FRANCISCO BUENO)

La relación de de los Ingenieros de Caminos (Ingenieros de la Obra Publica) con la energía ha sido siempre muy estrecha. Por un lado, las instalaciones e infraestructuras energéticas son o tienen, en mayor o menor medida, ingeniería civil. Por otro lado, los ingenieros de caminos han sido históricamente actores principales e importantes en los distintos estamentos, tanto en la parte pública –administraciones- como en las empresas privadas del sector. Y por último, históricamente una de las especialidades de la titulación fue durante mucho tiempo la de “Hidráulica y Energética”. Además, las competencias en este campo han sido siempre muy amplias. Pese a ello, muchos ingenieros no son conscientes de esta relación, cuando no la desdeñan. Ocurre algo similar a nuestra relación con el

urbanismo. Y, por otro lado, casi todos los estudiantes la desconocen, hecho si cabe más grave.

Como ejemplo de lo primero basta citar las presas, centrales y aprovechamientos hidroeléctricos, los sistemas de toma, suministro y depuración de agua de las centrales térmicas de todo tipo – nucleares, clásicas, ciclos combinados o termosolares-, los oleoductos o gasoductos, las obras marítimas –muelles, pantalanes y atraques- de las refinerías de petróleo o de las plantas de licuefacción y de regasificación. O las distintas estructuras de algunas de estas instalaciones: reactores nucleares, edificios singulares como naves de turbinas o calderas, torres hiperbólicas de refrigeración, chimeneas y otras muchas. O todo lo relacionado con las instalaciones eólicas, desde la cimentación o las torres de los aerogene-

radores en tierra hasta los singulares apoyos o cimentaciones –en el lecho marino o flotantes- de los parques marinos, con la logística necesaria para su fabricación en puerto y posterior traslado hasta su ubicación definitiva.

Las primeras centrales eléctricas surgieron como necesidad para el suministro de alumbrado público en las ciudades y para usos industriales. Estas primeras centrales -finales del siglo XIX- eran grupos térmicos y sobre todo centrales hidroeléctricas. En España esta energía, la hidroeléctrica, aportó hasta la década de los sesenta del siglo XX la mayor parte del suministro de la demanda. En 1936 aportaba el 74% del total de la energía producida y en 1944 algo más del 77%. En 1960 seguía aportando el 70% y en 1973 ese porcentaje había bajado a menos del 50%, porcentaje que ha ido dismi-

nuyendo hasta el actual 15-22% dependiendo de los años, primero por la construcción de las centrales nucleares y de las centrales térmicas clásicas y a partir del cambio de siglo por la construcción de centrales de ciclo combinado y por el desarrollo de las energías renovables, tanto la eólica como la solar.

Las centrales hidroeléctricas tanto de la primera mitad del siglo como las de las dos décadas posteriores a la guerra fueron construidas por equipos técnicos en los que los ingenieros de caminos estuvieron siempre presentes de forma mayoritaria, junto con ingenieros industriales y del ICAI. Pero no sólo estuvieron presentes en la parte técnica, sino que también lo estuvieron en las decisiones empresariales, como ejecutivos y como directivos de las primeras empresas energéticas españolas, que fueron en gran medida las hidroeléctricas. Fueron estas mismas empresas las que pusieron en marcha los planes de construcción de centrales térmicas y nucleares a partir de finales de los 50 y los 60 y las que ya en las décadas de los 90 y primera del presente siglo pusieron en marcha los planes de construcción de centrales de ciclo combinado y de energías renovables, primer eólicas y después solares.

Es decir, las empresas hidroeléctricas fueron el origen de buena parte de las empresas actuales del sector –con los lógicos procesos de fusión, cambio de accionariado y liberalización del sector– Y en consecuencia hasta finales del siglo pasado los anteriores directivos y ejecutivos lo siguieron siendo en buena medida. A partir de entonces una mayor apertura y la mayor complejidad del sector ha ido haciendo que los ingenieros de caminos hayan ido cediendo parcelas de actuación y cuotas de poder a otras profesiones, siguiendo un camino paralelo al de otras actividades. Pero siguen o seguimos teniendo una gran importancia en el sector, en el que, insistimos, fuimos actores principales durante muchas décadas, casi todo el siglo XX.

Este campo de actuación sigue siendo una fuente de empleos para los ingenieros de caminos, tanto o más que los puramente técnicos, como corresponde a una sociedad moderna, en la que la gestión y la explotación de la energía supone una parte muy importante de las actividades

en el sector, de la misma forma que ocurre en otros como el del transporte por carretera o ferrocarril, los puertos o los aeropuertos o los sistemas de suministro y depuración de agua.

Por último, en la actualidad, una de las especialidades de la titulación de Ingeniero de Caminos o más recientemente del Máster de Caminos es la de “Agua y Medio Ambiente”, heredera de la antigua “Hidráulica y Energética”, cuyo nombre tuvo que “adaptarse” a otras realidades, pero que no debió perder nunca el término relativo a la energía.

"El caso más cercano y más habitual es el de las líneas eléctricas de transporte..."

Esta transformación ha llevado a que se hayan perdido muchas de las asignaturas / disciplinas relativas a este sector en la enseñanza en nuestras escuelas.

Como conclusión de esta introducción, no dejemos de lado una actividad que siempre ha estado ligada a nuestra profesión, no la abandonemos como hemos hecho con el urbanismo. Y sigamos impartiendo conocimientos de ellas en las escuelas.

LOS PAISAJES DE LA ENERGÍA

Los paisajes de la energía son muy variados, como corresponde a la diversidad de tipos de energía y de instalaciones e infraestructuras necesarias para su aprovechamiento y para su transporte. El caso más cercano y más habitual es el de las líneas eléctricas de transporte, que en gran número surca y crea nuestros paisajes tanto urbanos como rurales (foto 1).

El transporte de energía eléctrica no es el único que utiliza redes o instalaciones lineales. El petróleo o sus derivados y el gas natural se transportan así en gran medida, mediante oleoductos y gasoductos, que no obstante presentan características bien diferentes al ir enterradas habitualmente (foto 2), por lo que su impronta en los paisajes que atraviesan son menores y se limitan a instalaciones pequeñas y puntuales –caso de las estaciones de compresión– necesarias para su explotación o a los depósitos de almacenamiento ubicados en el final de los distintos ramales, generalmente cerca de ciudades.

Esto es así en el caso de España y en buena parte de las ocasiones, si bien existen tuberías de transporte ubicadas al exterior y elevadas sobre apoyos que las levantan sobre la superficie. Estos oleoductos o gasoductos son habituales en terrenos poco habitados o en ocasiones en zonas de interés natural por su menor impacto durante la construcción y para poder actuar más fácilmente en caso de



Foto 2. Construcción de gasoducto (ENAGÁS)



Foto 3. Oleoducto en Alaska



Foto 4. Paisaje actual de las antiguas instalaciones minero-energéticas de Meirama (ENDESA)

accidentes o fugas. Es el caso de las conducciones en Alaska, Canadá o Siberia, que forman parte de sus habituales paisajes nevados y solitarios (foto 3).

Siguiendo con las energías fósiles –petróleo, gas natural y carbón–, su extracción ha generado algunos de los paisajes más paradigmáticos del siglo XX: los campos de petróleo y las minas de carbón. Independientemente de la ubicación del recurso –subterráneo o subsuperficial–, las instalaciones en superficie han dejado y dejan en ambos casos paisajes muy modificados y con un alto impacto ambiental.

En el caso del carbón, las minas dejan un territorio afectado por las instalaciones de extracción, que en los casos en que cesa la actividad se convierten en testimonio de pasados más florecientes desde el punto de vista económico y en actuales fantasmas, solamente aliviados si aquellas se miran desde el punto de vista del patrimonio industrial y cultural. Cuando la extracción del carbón ha sido en superficie, la huella es todavía mayor, ya que a la debida a la contaminación hay que añadir los grandes huecos dejados en el territorio y en áreas extensas.

No siempre, pero sí en muchos casos –como en España–, asociadas a la extracción del carbón se encuentran centrales térmicas ubicadas en sus proximidades, formando instalaciones de gran extensión en los que el conjunto minas – parques de carbón – centrales ocupan superficies muy extensas. Es el caso de los complejos de Andorra en Teruel, Puentes de García Rodríguez o Meirama en Galicia, o los del norte de Palencia y León, por citar sólo algunos ejemplos. En determinados países estas instalaciones o superficies son todavía mayores, caso de Alemania o de Polonia, por citar algunos de los más próximos. Se forman así paisajes minero – industriales con una impronta en el territorio muy importante.

La poca rentabilidad económica del carbón de determinadas zonas ha hecho que en las últimas décadas se hayan ido cerrando minas y centrales térmicas próximas dejando zonas “fantasma” abandonadas. A este hecho y con el mismo resultado se ha sumado en los últimos años, y lo hará todavía más en los próximos, el de la concienciación sobre la necesidad de la descarbonización de las economías. Todo ello conduce al señalado abandono de complejos. En España tenemos varios ejemplos y tendremos más en los próximos meses y años.

La recuperación ambiental de estas zonas degradadas, una vez abandonadas, se ha visto en diversos países y en determinados casos, como una ocasión no solamente de regeneración ambiental y paisajística, sino como una oportunidad social y económica alternativa al cese de la actividad minero – energética. Como ejemplo, en España tenemos el caso de la recuperación de la mina y escombreras del antiguo complejo de Meirama, que ha dado lugar a un paisaje distinto del primigenio, pero de gran interés gracias a la creación de humedales, revegetaciones, creaciones de espacios de recreo y otros (foto 4).

En cuanto a los campos petrolíferos, la maquinaria utilizada ha dado lugar a paisajes bien diferentes. Los primeros balancines/bombas lineales fueron dejando paso a los pozos de bombeo, más modernos pero menos emblemáticos y con un menor peso simbólico. Al respecto, las imágenes de un buen número de películas y las imágenes literarias de

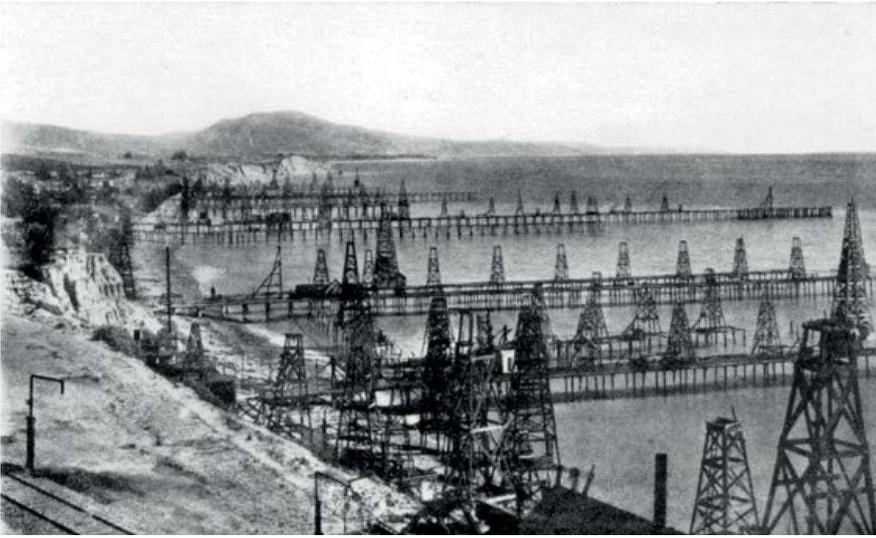


Foto 5. Instalación petrolífera de principios del siglo XX



Foto 6. Extracción de petróleo de áreas bituminosas en Alberta, Canadá (CAPP)



Foto 7. Regasificadora de Huelva vista desde las marismas del Odiel (F. BUENO)

determinados escritores norteamericanos, han quedado impresas en las mentes de diversas generaciones, como paradigma de una época que se ha extendido durante un siglo, pero que ya alcanza a su fin (foto 5).

La aparición de nuevas técnicas de extracción y el aprovechamiento máximo de los posibles recursos petrolíferos está llevando a nuevos paisajes asociados a los “hidrocarburos no convencionales”. Las técnicas de fracking, asociadas habitualmente a las técnicas de perforación horizontal, hacen que los campos petrolíferos no necesiten tantos puntos de extracción como las técnicas convencionales verticales, por lo que al menos desde el punto de vista del impacto visual el impacto es menor.

Lo contrario pasa con el aprovechamiento de recursos petrolíferos superficiales, caso de las arenas bituminosas, explotadas en estos momentos de forma masiva y mayoritariamente en la región de Alberta (Canadá). En ellos el petróleo se encuentra adherido a arenas y otras tierras, lo que hace que se requiera la extracción en grandes superficies, el transporte y el posterior tratamiento de separación. Esto a su vez genera gran cantidad de material de rechazo almacenado en grandes escombreras. En cierto modo estos nuevos paisajes son similares a los de las minas superficiales de carbón, con un importante impacto ambiental (foto 6).

No podemos olvidar los paisajes ligados no a la extracción sino al tratamiento del petróleo y la obtención de los productos derivados. En el caso de los países no productores están ligados a los paisajes industriales y/o portuarios donde se instalan las refinerías. Estos paisajes “industriales” están formados no solamente por las refinerías, sino que generalmente confluyen instalaciones energéticas muy diversas o incluso otras no energéticas. En España tenemos ejemplos de esto en los polígonos industriales de Huelva, Algeciras, Cartagena y otras (foto 7).

También insertas en los paisajes portuarios se encuentran las instalaciones de regasificación y de almacenamiento del gas natural, receptoras del gas natural cuando llega en barcos metaneros en forma “líquida” y es necesario volver a pasarlo a su fase gaseosa natural. Estas



Foto 8. Parque eólico (FRANCISCO BUENO)



Foto 9. Parque fotovoltaico (FRANCISCO BUENO)

instalaciones se ubican en la mayor parte de los puertos importantes de nuestra costa. Mientras que las instalaciones relacionadas con el carbón o con el petróleo son creadoras de paisajes específicos y diferentes, en el caso del gas forman parte de unos paisajes conformados por instalaciones muy diversas y de las que solamente forman parte de modo puntual, diluyéndose en ellos. No obstante, en algunos casos, la necesidad de estas plantas de regasificación ha sido decisiva en la ampliación de determinados muelles o la construcción de nuevos diques, por lo que han supuesto una nueva conformación de los puertos.

La aparición de las energías renovables se ha producido en las dos últimas décadas, primero tímidamente y después con gran fuerza. Estas energías se destinan de forma prácticamente total a la producción de energía eléctrica, vector energético que lleva décadas adquiriendo cada vez mayor importancia en el consumo de energía final y que todavía lo hará más en las próximas décadas como consecuencia de la búsqueda y necesaria descarbonización.

Dentro de estas energías las de mayor influencia en el paisaje y en el territorio son la energía eólica y la energía solar fotovoltaica, ambas con un gran número

de instalaciones distribuidas por buena parte del territorio español. Sin embargo, sus paisajes generados son bien distintos. Mientras que la energía eólica es mucho más visible, con los aerogeneradores ubicados generalmente en las partes altas de suaves colinas, mostrándose en toda su potencia y vigilantes silenciosos, o no tanto, de lo que ocurre alrededor, la fotovoltaica se ubica a ras de tierra como queriéndose esconder a los ojos del espectador. Para un observador a ras de tierra, se contraponen la “presencia” -a pesar de la permeabilidad visual y real- de la primera frente a la “discreción” -continua- de la segunda (fotos 8 y 9).

Los tamaños de las instalaciones serán cada vez mayores como consecuencia de la búsqueda de mayores potencias instaladas. Para ello, el crecimiento de sus principales elementos tendrá diferentes direcciones. Vertical en el primer caso, con torres cada vez más altas y aspas de cada vez mayor diámetro y horizontal en el segundo caso, con mayor ocupación de superficies por los paneles solares. Buscando vientos más fuertes los primeros, buscando captar más fotones los segundos.

En ambos casos los impactos ambientales de estas nuevas tecnologías y nuevos paisajes son muy inferiores a los de los paisajes derivados de las energías procedentes de los hidrocarburos, no solamente por la casi nula emisión de GEI sino también por dejar menos heridas y cicatrices en el terreno. En los primeros años de instalación de aerogeneradores era habitual la crítica al impacto visual que generaban, mientras que en la actualidad estas críticas son prácticamente inexistentes, habiéndose convertido los parques eólicos en paradigma de las nuevas energías y de sus paisajes asociados.

En cualquier caso, se está produciendo un cambio importante en los paisajes rurales de muchos países de nuestro entorno, pero más acentuado en España, con la ocupación de anteriores superficies de cultivo, tanto cerealistas como de otros tipos, por estas otras nuevas. El cumplimiento de los objetivos medioambientales marcados por la UE hará que este cambio se vaya acentuando aún más en las próximas décadas. En cierto modo puede afirmarse que la energía fotovoltaica supone una



Foto 10. Centrales solares PS 10 y PS 20 en Sanlúcar la Mayor (FRANCISCO BUENO)



Foto 11. Parque eólico marino



Foto 12. Central de ciclo combinado Cristobal Colón en Huelva (FRANCISCO BUENO)

sustitución artificial y moderna de la fotosíntesis en estos paisajes.

Dentro de las energías solares, la termosolar ocupará en los próximos años un puesto más relevante de lo que hace en la actualidad. Las centrales de concentradores parabólicos comparten algunas características con las fotovoltaicas desde el punto de vista del paisaje, más allá de la forma de los distintos elementos que las conforman. Diferentes son las de receptor central, en las que una serie de heliostatos se organizan de forma circular alrededor de una gran torre central, hacia la que dirigen los rayos del sol. Es la torre el elemento central del nuevo paisaje, por ser visible desde grandes distancias e imponer su verticalidad frente a los heliostatos repartidos en la superficie. Aunque en realidad lo que se observa a mayor distancia son los rayos solares haciendo el recorrido tras la reflexión entre los heliostatos y la torre. Ese fuerte resplandor sí que es novedad en el mundo de los paisajes de la energía (foto 10).

En cuanto a los parques eólicos, además de los terrestres, los ubicados a kilómetros de la costa, ya en alta mar presentan una serie de ventajas –vientos más regulares y fuertes- que compensan sus inconvenientes –mayores longitudes de redes de conexión y mayores costes de cimentación e instalación- por lo que presentan un gran presente y un todavía mejor futuro. Su ubicación rompe la uniformidad del paisaje de alta mar, creándose nuevos paisajes mucho más allá de la tierra firme donde hace décadas era impensable. Nuevos paisajes que son, sin duda, de los más singulares de los ligados a la energía, pese a que no sean visibles, o que les convierte casi en paisajes virtuales imposibles a la observación más que de unos pocos (foto 11).

Siguiendo con las centrales de energía eléctrica, igual que han ido apareciendo las eólicas, fotovoltaicas y termosolares, han ido desapareciendo, al menos en la España peninsular, las térmicas de fuel hasta su desaparición total y las de carbón, con el cierre paulatino de muchas de ellas y su casi cierta desaparición en pocos años.

Como centrales térmicas las que seguirán cumpliendo un papel importante son las de ciclo combinado, en las que la fuente de energía es el gas natural,



Foto 13. Central térmica en los alrededores de Frankfurt (FRANCISCO BUENO)

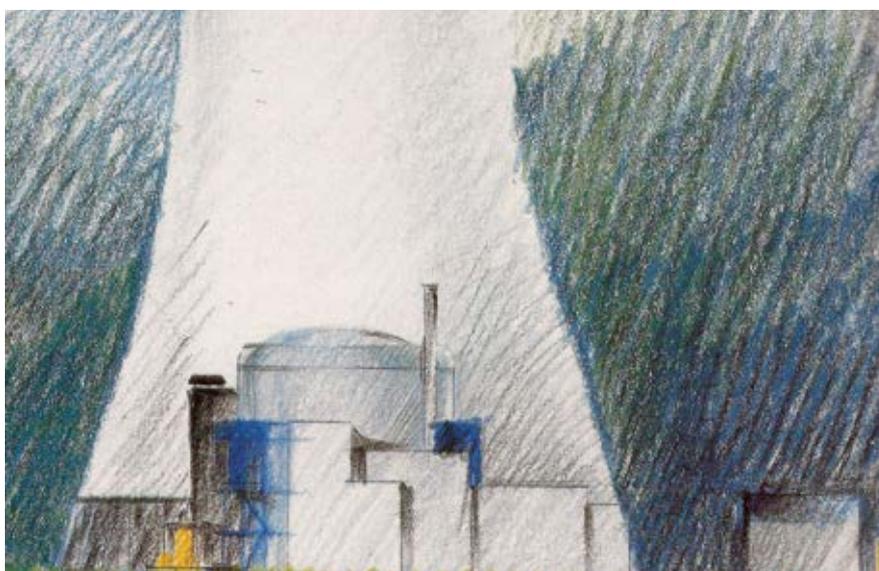


Foto 14. Diseño para un reactor nuclear del tipo N4 (ARCHITECTURES DE L'ELECTRICITÉ)

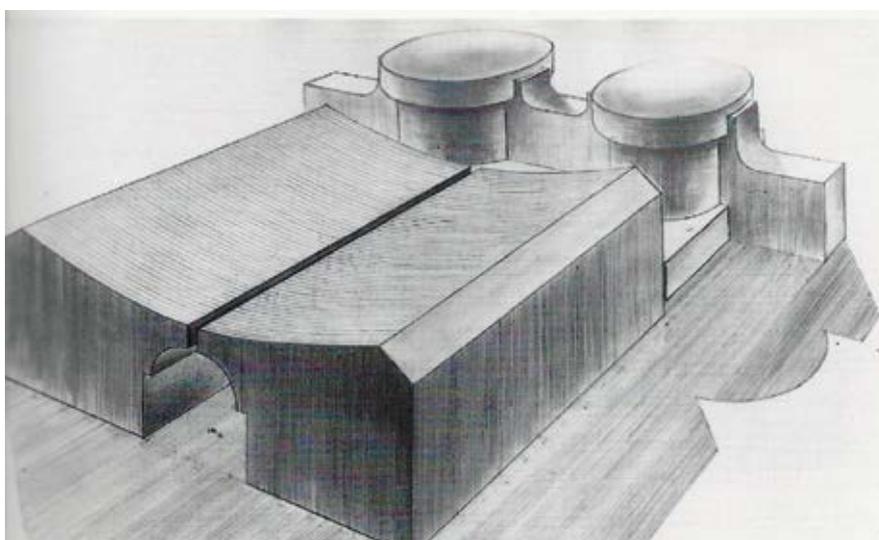


Foto 15. Maqueta de posible diseño para un reactor tipo P4 (ARCHITECTURES DE L'ELECTRICITÉ)

mucho menos contaminante que las de fuel y las de carbón. Algunas de ellas se localizan en antiguos emplazamientos de centrales térmicas clásicas y otras son de nuevo emplazamiento. En cualquier caso, a igualdad de potencia, son menores en tamaño y suelen seguir diseños modulares. A diferencia de aquellas, sus menores emisiones en NOx y SOx hacen que algunas de ellas puedan ubicarse cerca de poblaciones o núcleos de población.

Como caso paradigmático de ello podemos señalar la central Cristóbal Colón ubicada en la zona periurbana de Huelva, en la que los edificios/ elementos característicos de estas centrales están cubiertos mediante fachadas no menos industriales pero que sí ocultan su verdadera función y sus características, convirtiéndolas en una “industria” más, no fácilmente diferenciables al menos para el profano (foto 12). En otros países, como Alemania, esto es bastante habitual, incluso en centrales más alejadas de las zonas habitadas (foto 13). Además, esta “envuelta exterior” está a menudo decorada, haciendo participar a la pintura y al color en su enmascaramiento.

Salvo honrosas y notables excepciones las instalaciones analizadas hasta ahora tienen diseños casi exclusivamente funcionales. Eso no quiere decir ni mucho menos que sean o que tengan que ser estéticamente desagradables, pero sí que es verdad que en general el diseño formal o estético no es habitual.

Las centrales nucleares y los aprovechamientos hidroeléctricos son un caso singular dentro de las centrales eléctricas en particular y de las instalaciones energéticas en general, desde el punto de vista del diseño y del paisaje. No siempre, evidentemente, pero sí en buen número de casos en estas instalaciones se han buscado diseños con ambiciosos objetivos desde el punto de vista estético, artístico o paisajístico.

A título de ejemplo, en Estados Unidos en los comienzos de los planes de construcción de centrales nucleares, distintas empresas convocaron concursos de ideas y de diseño de los edificios de los reactores y de otros edificios, principalmente de los de turbinas, los más grandes de todos en dimensiones. En este sentido los mayores esfuerzos se realizaron en los

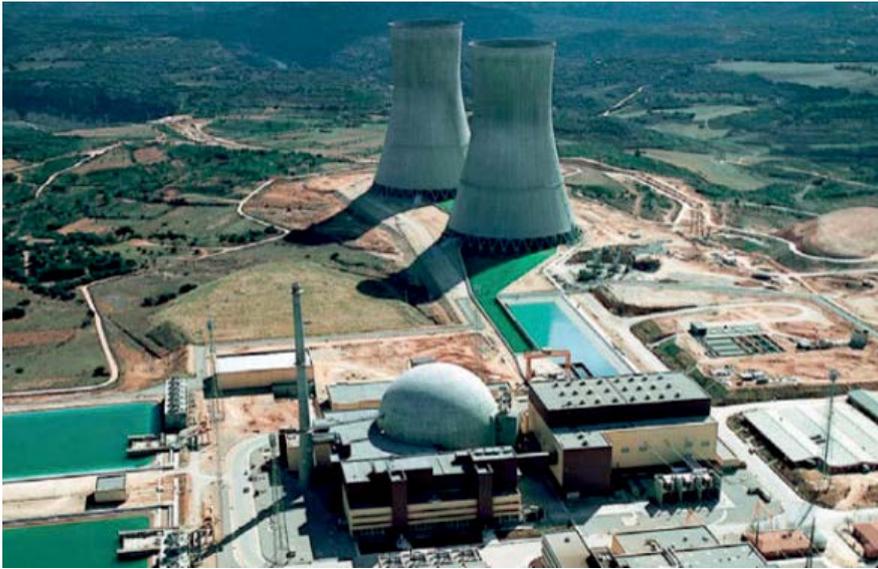


Foto 16. Central nuclear de Trillo (UNIÓN FENOSA, ACTUAL NATURGY)



Foto 17. Central nuclear de Ascó

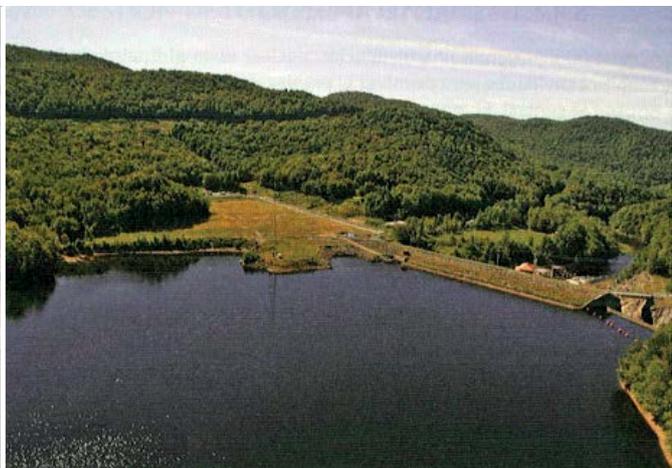
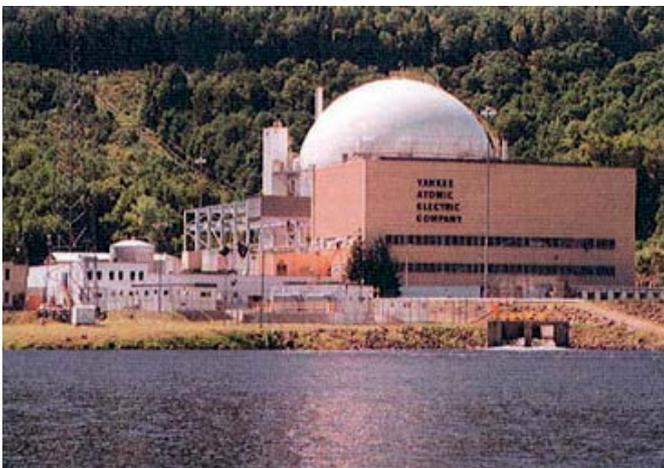


Foto 18. Paisaje antes y después del desmantelamiento de la central nuclear de Yankee Rowe (Estados Unidos)

comienzos del plan de nuclearización francés, con la ventaja respecto del caso americano de que en este caso el titular era sólo uno y estatal, EDF. La colaboración entre arquitectos, ingenieros y físicos llevó a la búsqueda de unos diseños que fuesen más allá de lo estrictamente funcional, teniendo siempre en cuenta los condicionantes estrictos de seguridad y sus consecuentes condicionantes de formas y de detalles en los distintos elementos (fotos 14 y 15).

En otros casos, diferentes empresas también buscaron diseños diferenciados de los habituales, con una búsqueda de formas y volúmenes más estéticos. Es el caso, por ejemplo, de los diseños de la antigua KWU –posteriormente absorbida por AREVA, en la que los edificios de los reactores eran totalmente esféricos y el resto de los edificios también introducían mejoras estéticas y formales sobre otros diseños existentes. En España tenemos de este tipo la central de Trillo (foto 16).

En cuanto al paisaje, las centrales nucleares se insertan siempre cerca de zonas de agua, bien valles de grandes ríos o de la costa, con el fin de tener asegurada el agua para la refrigeración de los condensadores. En España tenemos la central de Vandellós II en la costa, Ascó I y II en el Ebro, Almaraz en el Tajo Medio o Trillo también en el Alto Tajo. En cualquier caso son instalaciones con una fuerte impronta en el paisaje, no solo por su magnitud en dimensiones, sino también por la magnitud y singularidad de sus elementos, caso de las torres hiperbólicas de refrigeración o los edificios de los reactores (foto 17).



Foto 19. Central nuclear de Zorita de los Canes (Guadalajara) tras las primeras fases de desmantelamiento (ENRESA)

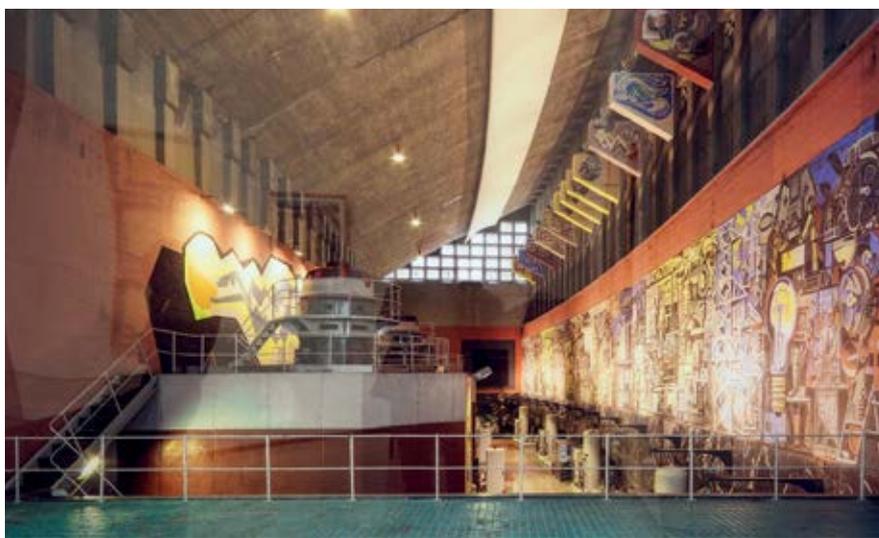


Foto 20. Central hidroeléctrica de Grandas de Salime.

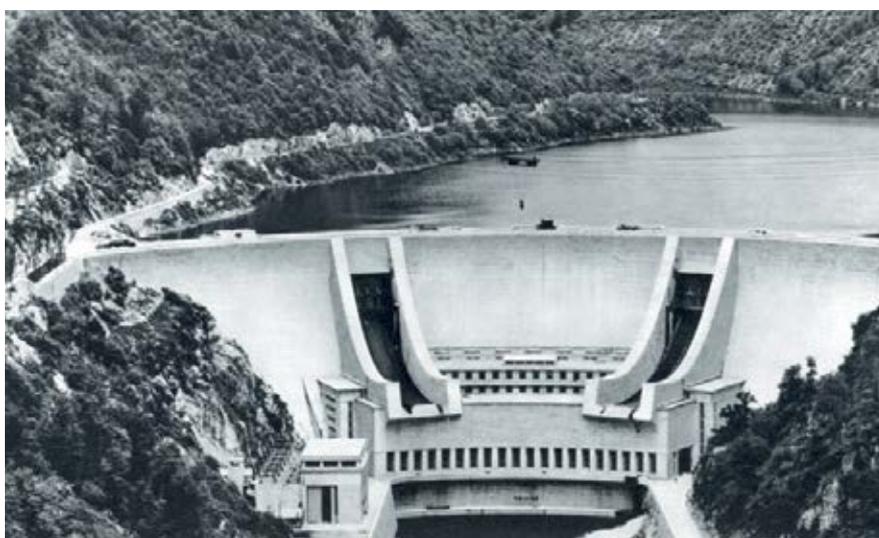


Foto 21. Presa de Chastang, obra de André Coyne

Los paisajes creados por las centrales nucleares durante su funcionamiento cambian cuando acaba su periodo de explotación. La obligatoriedad de desmantelarlas –en la mayor parte de los casos y en los países occidentales- hace que pocos años después tan sólo quede el antiguo edificio del reactor, que algo después y tras un periodo preventivo también tendrá que ser desmantelada. La antigua ubicación pasará a ser restaurada con rehabilitaciones paisajísticas (foto 18). En España tenemos los desmantelamientos ya en marcha de las centrales de Zorita de los Canes y de Vandellós I (foto 19).

Tradicionalmente en muchos países, entre los que cabe destacar a Portugal, Francia y España, las centrales hidroeléctricas han sido punto de encuentro buscado entre la funcionalidad, la ingeniería, el diseño y el arte. Los ejemplos en estos países son muy numerosos. En España tenemos los ejemplos de las centrales subterráneas de los saltos del Sistema Duero o Sil, o los de la antigua Hidroeléctrica del Cantábrico, hoy EDP.

En ellos, las formas y volúmenes de las cavernas, la textura e iluminación de sus paredes, las esculturas o las pinturas añadidas pero en consonancia o incluso el diseño de los “mecánicos y funcionales” puentes grúa, han sido lugares en los que la ingeniería y otras artes se han combinado para conseguir un resultado digno de resaltar y que convendría imitar en más ocasiones (foto 20).

Incluso en aquellos casos en los que no se ha establecida esta conjunción, en numerosas ocasiones la estética de las centrales exteriores –no subterráneas- se ha cuidado sobremanera. Es el caso de muchas de las centrales de montaña de principios del siglo XX, de las que tenemos numerosos ejemplos en España, o de las más modernas, caso de las últimas realizaciones en Portugal, Francia, Canadá y otros países. Evidentemente con estilos diferentes, clásicos en aquellas y coloridas en las más recientes.

Dentro de los aprovechamientos hidroeléctricos, las presas son el elemento que “crea” o genera más paisaje. Si bien en los puntos donde se ubican inicialmente el agua era protagonista, con su construcción su régimen cambia, pasando de un régimen fluvial de aguas

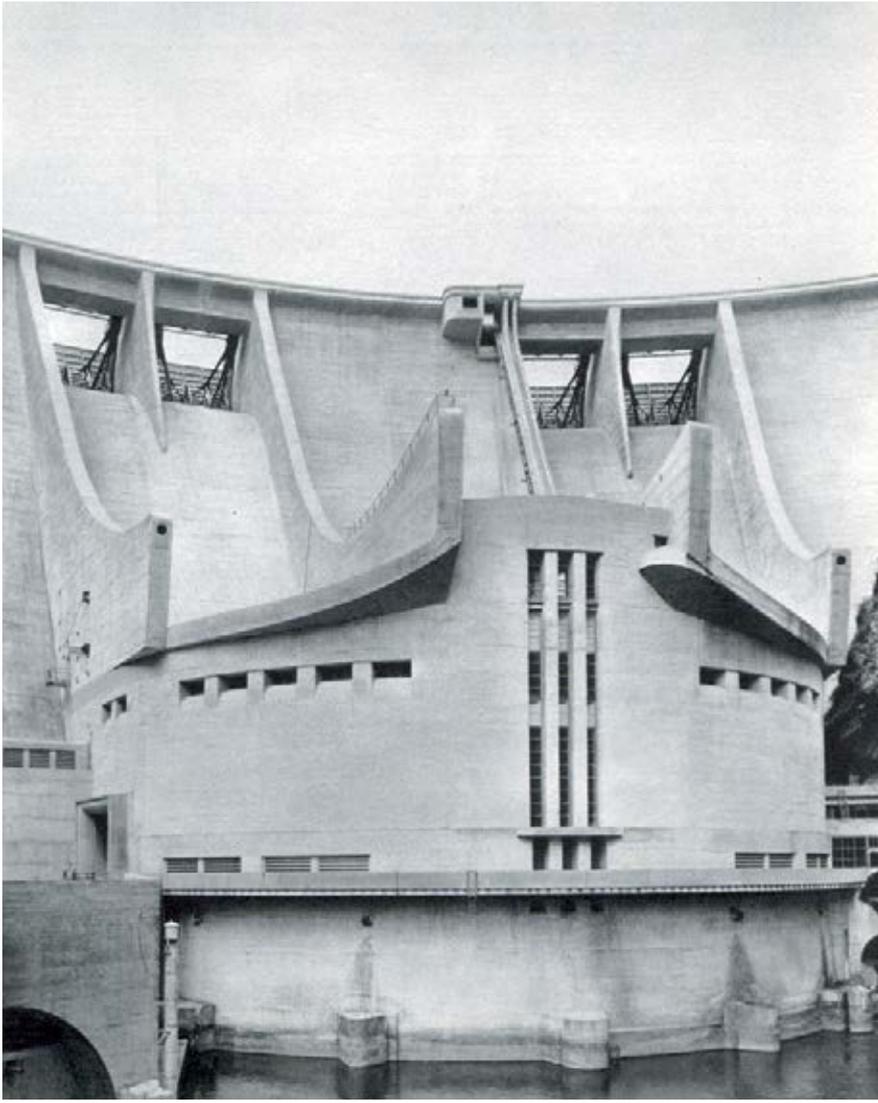


Foto 22. Presa de L'Aigle, obra de André Coyne

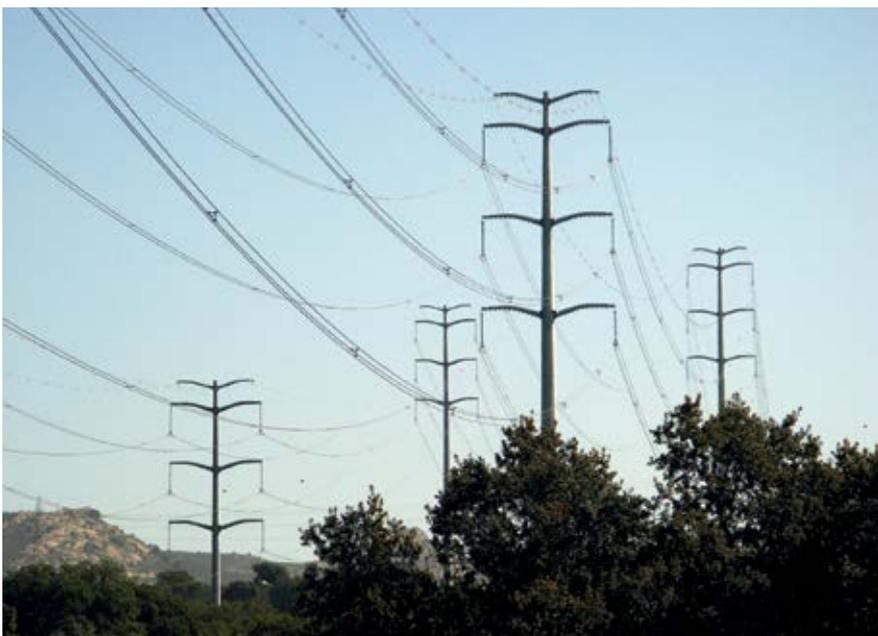


Foto 23. Postes "diferentes" en línea de alta tensión (FRANCISCO BUENO)

lóticas a otro lacustre de aguas leníticas. Este cambio, al margen de sus impactos ambientales, no tiene por qué ser negativo desde los puntos de vista estético y paisajístico e incluso ambiental.

Además del embalse, la estética de las presas hidroeléctricas también es en muchos casos digna de atención. Sus formas, su inserción en el terreno, el diseño de los elementos hidráulicos y la inserción de la central en su entorno han sido objeto de atención en buen número de realizaciones.

Existen muchos ejemplos, pero si hubiese que elegir uno –acto evidentemente subjetivo–, elegimos el de las presas del Dordogne del gran ingeniero hidráulico francés André Coyne. Entusiasta de la música y de la hidrodinámica, de la arquitectura y de la técnica y de las matemáticas y la ingeniería, desarrolló en los saltos de este río francés unas soluciones que figuran entre las más bellas de este tipo de realizaciones, conjugando perfectamente el diseño estructural de la presa con el hidráulico de los aliviaderos o el más arquitectónico de las centrales, prestándole especial atención a todos los detalles de todos los elementos (fotos 21 y 22).

Podría pensarse que las instalaciones e infraestructuras energéticas deben tener exclusivamente diseños funcionales. Nada más lejos de la realidad, ya que su influencia en el paisaje es importante, tanto en el medio rural como en el urbano. Las obras de ingeniería, sean del tipo que sean, deben diseñarse teniendo en cuenta las cuestiones estéticas y su influencia en el paisaje.

Su, generalmente, proximidad, sus magnitudes y su impronta en el territorio así lo exigen, tanto en el diseño global como en el de los detalles. Es por ejemplo el caso de las siempre presentes torres de las redes de alta tensión, que en España suelen ser muy uniformes, salvo algunas excepciones (foto 23). En otros países se encarga a artistas su intervención en ellas lo que ha llevado a formas diferentes o al uso del color.

Los paisajes de la energía son mucho más diversos e intensos de lo que puede mostrarse en un artículo.

Aquí se ha hecho simplemente una primera aproximación. Se invita a los lectores a que profundicen en este interesante tema. ❖