

El sentido del diseño en ingeniería (*)

Por JUAN J. ARENAS

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Etica y Estética no pueden nunca estar ausentes de la obra del ingeniero. A su análisis y relaciones con la técnica se dedican las reflexiones contenidas en el artículo.

Indudablemente, la expresión diseño está de moda. Hoy se diseña todo: desde muebles y carrocerías de automóviles hasta artículos elementales de uso diario. Llevando las cosas al extremo, y un tanto al ridículo, se habla de un diseño de campaña publicitaria. Lo que, además de la pérdida lingüística que supone no emplear verbos como *concebir* o *plantear*, viene a dar idea del prestigio social que ha alcanzado en nuestros días tal vocablo.

Se diría que todo objeto producido por el hombre aspira a estar bien diseñado en nuestros días. Tanto como decir que la humanidad ha asumido la calidad de diseño como valor propio. O sea que, teóricamente, aspiramos todos a vivir rodeados de belleza, de objetos que transmitan una intensa sensación de hermosura. Analizar qué se esconde tras ese anhelo actual de la gente es materia de alta filosofía para la que el autor de estas líneas no se siente preparado, pero valdrá la pena, al menos, reflexionar sobre hasta qué punto ese hambre de belleza es auténtico (o sea, nace de una aspiración profunda del espíritu de cada persona) o es una manifestación

más del consumismo imperante. Consumismo de belleza, o de "diseño", en este caso. Se podría también reflexionar sobre fenómenos tan de hoy como son los fetichismos y hasta los cultos a la personalidad que, en un momento histórico tan secularizado, donde el hombre se cree tan no-atado a nada, no dejan de constituir contrapuntos bastante expresivos.

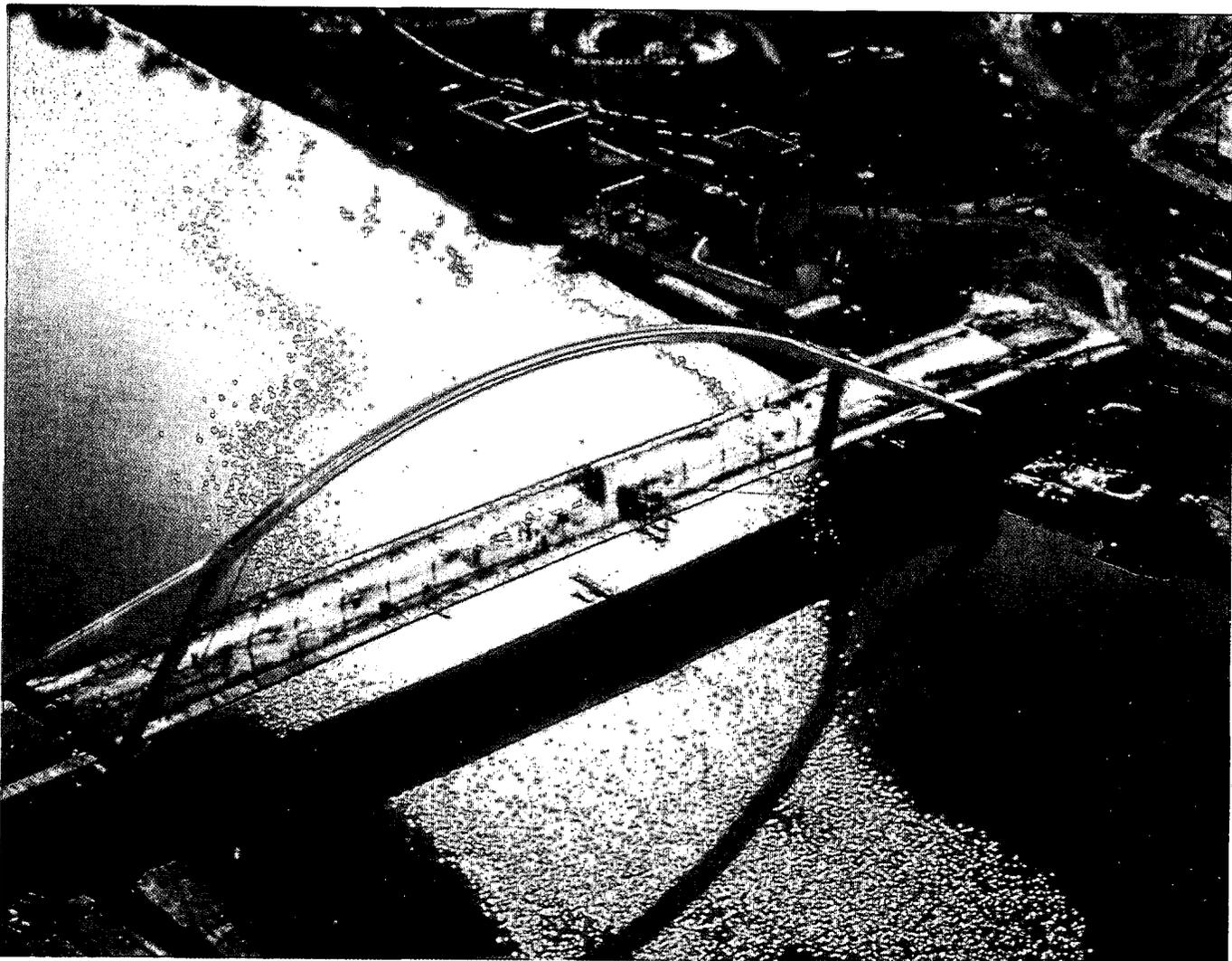
Y también hay que preguntarse hasta qué punto el diseño de consumo no acaba llevándonos a lo que he oído llamar a Sáenz de Oíza "cultura de envoltorio", en la que la apariencia externa de las cosas importa mucho más que lo que esas cosas "son" de verdad. En el fondo, valdría la pena meditar en si esta búsqueda de belleza no está también enmascarando la carencia de un orden de valores morales demasiado ausente del mundo de hoy. Ausencia que explicaría bien la superficialidad de bastantes manifestaciones denominadas artísticas o culturales.

Pero, si nos hemos atrevido a pisar, aunque sea de puntillas, el campo de la Estética, algo tendríamos que decir en su relación con la Etica. He leído, y no recuerdo dónde, que la satisfacción que el arte nos produce puede tener que ver con el apaciguamiento y la tranquilidad que nos transmite, en

la medida en que esa belleza y esa armonía contribuyen a reducir innatas pulsiones destructivas interiores. Que es una de las traducciones inmediatas de Estética en Etica. Y que habría que reducir de modo tajante al verdadero arte, dejando fuera a cuantas manifestaciones ofrece hoy la cultura de envoltorio.

En qué medida afecta este clima social a la Arquitectura de hoy no soy capaz de definirlo, pero sí puedo constatar que la Arquitectura se mantuvo siempre en el rango de las Bellas Artes y la fiebre del diseño no puede serle en modo alguno ajena. Más sorprendentes resultan las consecuencias de esta ola en el campo de la Ingeniería. La que, por cierto, nada extraño resulta que se vea afectada por este nuevo clima desde el momento en que nada impacta más un paisaje abierto que un gran puente y en que nada modifica más la configuración de un territorio que una autopista con sus enlaces, áreas de descanso, desmontes y taludes mejor o peor tratados. Porque, si nos preocupa vivir rodeados de cosas bellas, nada parece más lógico que asegurar que los objetos más visibles, y los que afectan de modo inevitable a toda la colectividad, que son los que produce el urbanismo y las obras públicas, sean de una alta calidad estética: Y,

(*) Conferencia pronunciada en el Curso de Edificación, de la ETS de Arquitectura de la Universidad de Navarra, el 23 de junio de 1990.



extendiendo de modo más que lógico este razonamiento, llegamos a entender que nada puede ser más estético ni mejor diseñado que un medio ambiente limpio y vivo, tapiz vegetal y mineral que nutre y soporta la entera vida del Planeta. Por donde concluimos en una verdad de la que cada día somos más conscientes. Y por la cual podemos intuir que el razonamiento de demandar máximo orden y calidad estética a los productos de las obras públicas y la arquitectura no puede en modo alguno hallarse equivocado. O, de otro modo, que es preciso ya, y va a serlo cada día

con mas fuerza, incluir la calidad estética de las obras públicas dentro del conjunto de "funciones" esenciales que ellas deben cumplir.

De modo que, con toda la prevención hacia la cultura del envoltorio, hemos de concluir de modo racional en la necesidad de que la Ingeniería produzca obras de alta calidad en todos los sentidos, incluyendo entre ellos como componente esencial el de la belleza plástica, la mejora y dignificación del paisaje y la valoración al más alto nivel del medio ambiente.

Sin embargo, el hecho es que la tradición de la Ingeniería acepta con cierta dificultad alguna de estas ideas. No hay que olvidar que las escuelas de Ingeniería Civil nacieron en el siglo de las luces como contrapunto a la ciencia decorativa que practicaban los arquitectos y que, desde el principio, los ingenieros (que eran una profesión totalmente nueva frente a la larga tradición de aquellos) se autoafirmaron como personas dotadas básicamente de conocimientos y herramientas físico-matemáticas. El dibujo se utilizaba exclusivamente como medio de expresión técnica.

El cultivo del arte podía darse y se daba entre ellos, pero se trataba siempre de un hobby, al margen de su actividad profesional. Muy difícilmente hubiera admitido un ingeniero e, incluso, le hubiera parecido "inmoral", introducir elementos artísticos en sus obras. Conocemos, por ejemplo, el caso de Eugenio Freyssinet, creador del hormigón pretensado y persona de una talla moral asombrosa, constructor de puentes de auténtica fuerza ingenieril, en alguno de los cuales encontramos diseños de tímpanos y balaustradas que revelan una mano delicada con verdadera calidad artística. Pues bien, parece ser que Freyssinet ni por asomo admitía que él poseyera aptitudes artísticas y hasta le molestaba cualquier comentario a este respecto.

Todo lo cual es bien comprensible. No sólo por lo arriba dicho de la autoafirmación en la racionalidad más pura, fuera de la cual un ingeniero cree estar traicionando las más preciadas tradiciones de su profesión, sino también porque la situación de aquel mundo poco tenía que ver con la del actual: Necesidades básicas, de transporte, de energía, de abastecimiento de agua y riego, incluso puramente sanitarias e higiénicas, sin cubrir. ¿Quién hubiera tenido el valor de hablar de hacer arte con los más que escasos caudales públicos disponibles? Porque, no se olvide tampoco, la Ingeniería nació en bastantes países europeos llamada desde la Administración de los Estados para constituir una parte importante de su organización. Y es fácil entender que administrar es administrar con austeridad. lo que hoy sigue teniendo plena validez, aunque algo haya podido cambiar la

óptica de la austeridad.

Y, sin embargo, a pesar de que ni Roebing ni Eiffel se sentían "artistas", ¿qué opinar hoy del puente de Brooklyn o de la Torre de París? Son obras que, al cabo de un siglo, han llegado a constituir auténticos símbolos culturales en sus ciudades. Pero que, además, sirven para rastrear ese pudor de los ingenieros para sentirse creadores de arte. Es seguro que Roebing hubiera rechazado tal calificativo pero, al igual que con las balaustradas de hormigón de Freyssinet, no hay más que mirar el cuidado con que están diseñadas las torres de su puente para descubrir la búsqueda de belleza que hubo en su trazado. Del mismo modo que las formas espléndidas de la cubierta volada del hipódromo de La Zarzuela de Madrid no pudieron responder sólo a motivaciones racionalistas en la mente de Torroja. Quizá sólo Nervi, de entre los ingenieros, haya aceptado el rol social de artista de las estructuras.

En cualquier caso, los ingenieros se han sentido siempre obligados a justificar ante otros los motivos y los resultados de su labor, lo que en principio no es malo. Pero, entonces, resulta que cualquier licencia poética que pudieran desear incluir en un proyecto tendría que venir explicada por exigencias físicas. Y, por ello, no se encontrarán en sus obras licencias, o sea, libre albedrío disparado en búsqueda de la belleza, sino tan sólo desarrollos de exigencias físicas en cuya plasmación formal cabe acertar mucho o poco.

Es a partir de aquí donde se ha creado una tradición y un clima que se transmite en las Escuelas y que, en algunos pun-

tos, creemos mejorable. Porque, así como la formación físico-matemática y el dominio de los aspectos resistentes de las construcciones resultan al ingeniero tan indispensables que sin ellas dejaría de ser ingeniero, la renuncia previa a toda dimensión poética en su trabajo nos parece claramente empobrecedora. Y la cuestión está en que, pensamos, matemáticas y poesía, o resistencia de materiales y diseño depurado no son en absoluto cuestiones antitéticas, sino, por el contrario, campos más próximos de lo que a primera vista se pueda imaginar. Entre otras cosas porque sólo comprendiendo el sentido profundo de una construcción se puede aspirar a manifestar externamente sus valores. Y, a la inversa, porque quien, dominando las técnicas constructivas, no ahogue sus impulsos poéticos, tendrá más facilidad para materializarlos. E, incluso, porque, a través de íntimas y difícilmente explicables fertilizaciones cruzadas, el sentido resistente acabará insuflando carga poética y la tensión creativa, además de sugerir soluciones que de otro modo quizá no aparezcan en la mente del ingeniero, terminará por ayudarle a tener visiones más claras y completas del fenómeno resistente.

Sin embargo, nos parece un hecho que la verdadera Ingeniería tendrá que ser siempre fiel a un sistema de valores, fuera de los cuales se cae irremisiblemente en la frivolidad y en la cultura de envoltorio. Su lista podría ser:

— El respeto a la íntima naturaleza de las cosas, o sea, a las leyes físicas, a las propiedades reales de los materiales, a la capacidad tecnológica del

momento histórico, lo que, entre otras cosas conduce al hombre a una actitud de humildad y de búsqueda permanente.

— La satisfacción de las auténticas necesidades del hombre, de las que algo diremos a continuación.

— La economía básica de la sociedad que sufraga esas obras públicas, contemplada en sentido amplio.

— La conservación y el apoyo al medio ambiente y a la vida en la tierra.

No respetar estos valores supone, en opinión del que escribe, verse excluido de lo que es Ingeniería y, por supuesto, de lo que pueda entenderse por buena Ingeniería. Porque ingeniería poética no puede ser ingeniería frívola donde la belleza externa de unas formas puedan justificar cualquier planteamiento, por alejado que se halle del respeto a la economía, los medios tecnológicos o el sentido resistente de la obra.

Qué deba ser Ingeniería vivida con la mayor libertad creativa se escapa de mi capacidad de definición. Pero hay poca duda de que la búsqueda intensa de concepciones estructurales dotadas de la mayor claridad resistente, a la par que expresividad externa, y el desarrollo al límite y hasta los últimos detalles del tema básico de la composición, con el mayor cuidado en volúmenes, proporciones, formas, texturas y claridades y sombras, constituye un buen camino de aproximación.

Con todo, hay una cuestión básica de talante y actitud personal ante la vida para que un ingeniero se mueva en esa dirección que no es otra que un impulso creativo interior por

diseñar primero y materializar después construcciones de la mayor perfección formal e intrínseca. Obras que sean resumen, síntesis e incluso símbolo de todo un conjunto de valores culturales y que, en su pureza, lleguen a un nivel de intensidad expresiva tal que resulte perceptible por el ciudadano medio, al cual contribuirán a cultivar y educar. Obras que, reconozcámoslo, lleven en su misma base el sueño de dejar algo nuestro en este mundo, una vez nosotros desaparecidos.

Quienes nos hemos sentido motivados en mayor o menor medida por estas cuestiones recibimos un soplo de cálido aliento cuando leemos obras como la de Rudolf Arnheim titulada "The Dynamics of Architectural Form". En su capítulo VIII, Expresión y función, hablando del sentido de los ornamentos, encontramos estas frases:

"...mi principal preocupación ha sido demostrar que la expresividad visual es un atributo indispensable e inevitable de todas las construcciones. Desde este punto de vista no hay diferencia de principio entre la expresión de una columna recta de hormigón y la de fantasía en estuco de un interior barroco. Cada uno satisface una necesidad sensorial en acuerdo con la filosofía vital del arquitecto y del cliente. La diferencia entre ambas es puramente estilística."

O sea: No creamos los ingenieros que cuando proyectamos pilas y tableros de puente de una gran austeridad formal estamos por ello evitando entrar en juegos de estilos. La opción de la austeridad y pureza formal es tan estilística como la

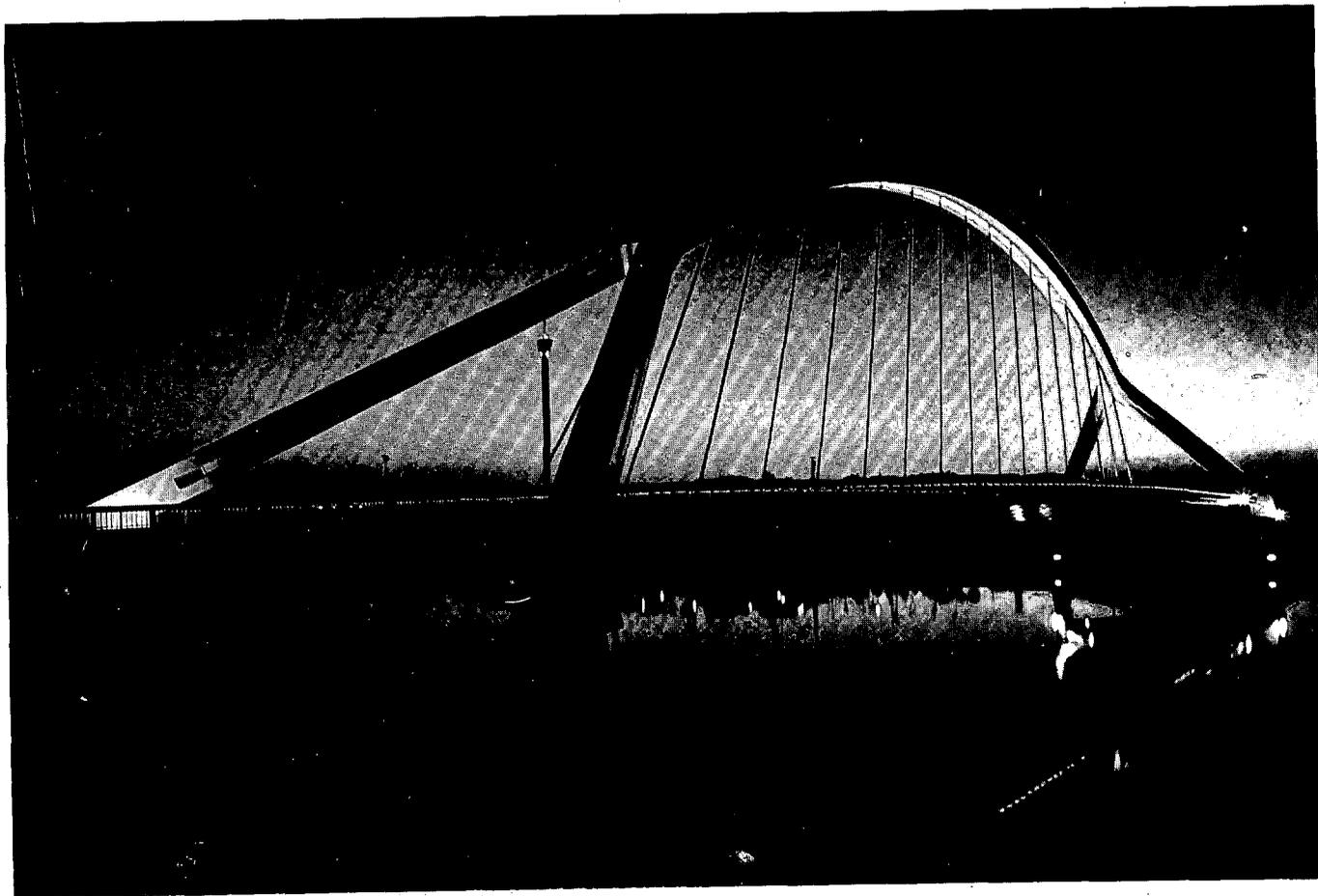
de las iglesias barrocas. El estilo y la expresividad son consustanciales a todas las construcciones. Hay, por tanto, que preocuparse seriamente de ellos. Arnheim continúa:

"...Sin embargo, un psicólogo haría observar que la diferencia entre necesidad física y mental es menos evidente de lo que a primera vista podría parecer. Todas las exigencias físicas del hombre se expresan como necesidades mentales. La misma necesidad de supervivencia es una demanda mental..."

O sea: Hay que entender que, en la evolución de la humanidad, la satisfacción estética que deben producir todas las construcciones va a figurar cada vez más como una necesidad de primer plano. Sentida por la gente con la misma intensidad mental con que precisan tener la sensación, también mental, de seguridad estructural al cruzar un gran puente.

Al hablar de ornamentos, dice Arnheim:

"Coomaraswamy nos recuerda que, en las grandes culturas del mundo, ornamento o decoración indicaba atributos necesarios en un objeto o persona..., en retórica, a lo que es preciso para lograr una efectiva comunicación con la palabra. Decoración viene de decorum e indica lo que una persona o cosa precisa para desempeñar su función adecuadamente. Incluso en nuestros días, sólo un juez es juez cuando lleva sus vestiduras y hasta el Papa es sólo pontífice cuando habla ex-cátedra. Ninguna de estas cosas son, por ello, meros 'ornamentos'. El observa que llamamos 'encantador' a aquello que ejerce algún encanto, espe-



cie de influjo mágico y que 'cosmética' proviene de cosmos y, por tanto, designa lo que resulta preciso para tener un buen orden."

Al leer estas frases iluminadoras uno constata hasta qué punto el lenguaje ha devaluado el sentido de esos calificativos. Y ello debería hacernos reflexionar a todos, pero quizá más especialmente a los ingenieros que jamás han aceptado realizar obras "encantadoras", no digamos ya "adornadas" o "con cosmética". Lo que es perfectamente sano y justo cuando cosmética significa ocultación de una realidad innoble bajo una máscara hermosa, pero que cambia radicalmente de signo cuando entendemos que ello indica sintonizar con el orden

del universo, orden del que la Ingeniería se ha sentido históricamente guardiana. Siempre que nos demos cuenta de que, dentro de ese orden y en primera fila, junto a las leyes físicas, se halla la condición de hermosura de nuestras construcciones.

Cita después Arnheim el concepto de "decoración integral" expresado por Frank Lloyd Wright como "el sentido desarrollado de la construcción como un conjunto o la expresión del esquema desnudo de la propia estructura". Arnheim interpreta a Wright diciendo que "decoración integral es simplemente el patrón estructural de una construcción hecho legible, con su organización y articulación interna a la vista, tal

como se ve la articulación interna de los árboles. Aplicando este concepto a la Quinta Sinfonía de Beethoven, que se construye sobre sus cuatro notas iniciales, concluye que nadie en su sano juicio consideraría, y quizá rechazaría, todo el desarrollo musical ulterior de la misma como si fueran adornos de dudosa validez".

Esto nos lleva de modo claro a la distinción entre decoración rechazable de una obra, que es la añadida, la que no nace de nuestro tema, la que no sirve para manifestar su propio ser con mayor claridad, la que, en suma, la falsea, y decoración válida que es la que realiza en positivo esas mismas labores y, al hacerlo, aumenta si cabe su autenticidad. Es por ello que

diseños acertados en Ingeniería son aquellos que, en primer lugar, poseen una buena estructura básica y, en segundo, incluyen detalles finales que son elaboraciones progresivas y hacia el exterior de ese tema. Como si, contenidos en él, el proyectista hubiera logrado sacarlos a la luz, alcanzando así una alta expresividad y ofreciendo a quien contemple esa obra una lectura grata y, al mismo tiempo, profunda, que conduzca a quien la mire con atención a sentir sus valores más íntimos.

He mostrado antes una lista de valores como propios de toda buena Ingeniería. Y me he referido para empezar al respeto a las leyes físicas. ¿Qué duda cabe de que sólo un puente que posea un funcionamiento mecánico claro y satisfactorio puede ser considerado Ingeniería! No es ocioso decir esto en una época histórica en la que se dispone de materiales de alta resistencia y en la que, dicho en términos pedestres, a los ingenieros nos está cada vez más permitido hacer circo y plantear diseños caprichosos que, aunque absurdos mecánicamente, pueden hasta resistir. Pues bien, a algunos nos parece que el circo es y será siempre el circo, algo que vale para pasar un buen rato pero no para vivir dentro, y la Ingeniería, austera y responsable, será siempre ingeniería.

Respecto a la satisfacción de las verdaderas necesidades del hombre habrá que decir que la labor de los ingenieros ha consistido en el pasado en hacer el mundo más habitable, facilitando las comunicaciones, suministrando agua y garantizando la salubridad pública. Ya he dicho, y creo que demostrado, que a ellas debe añadirse la convic-

ción de que la calidad estética es otra de nuestras obligaciones. Otra de las "funciones" a cumplir por nuestras obras, si es que queremos que satisfagan un hambre auténtico de armonía y belleza, inscribiéndolas así en el orden cósmico.

En cuanto a la economía de la sociedad humana vale la pena una simple consideración: Las obras públicas han de contribuir a la optimización de recursos de un mundo limitado y con grandes carencias a nivel planetario. Es claro, por tanto, que el despilfarro, que ya como actitud humana es malo "per se", sigue siendo rechazable y que la austeridad debe continuar siendo nuestra norma básica. Pero sin que ella justifique nunca planteamientos pobres y empobrecedores. En un concepto de economía global los recursos humanos brillan en primera línea y nunca se subrayará bastante el papel integrador y estimulante que en la educación de los niños desempeña un medio ambiente rico y enriquecedor. Y sin olvidar tampoco que tensión creativa y escasez de medios no son cuestiones antitéticas sino, en muchas ocasiones, concordantes.

Si, para terminar, quisiéramos establecer una relación clara entre los tres niveles de valores de que aquí hemos tratado, y si para redondear un juego de palabras denomináramos Estática a lo que es calidad ingenieril en un sentido funcional y mecanicista, podríamos sintetizar aquella con un conjunto de círculos:

Los círculos de la Estática y de la Estética serían secantes sin que haga falta aclarar demasiado por qué: Hay obras de ingeniería que funcionan correctamente y que, sin embargo,

dejan que desear en el plano de la belleza. Y hay, o más bien podría haber, construcciones que, aparentemente hermosas, resultan internamente contradictorias o presentan mecanismos resistentes falseados y, a la postre, malos.

Es claro que sólo el área común a los círculos Estática y Estética debe ser objeto de nuestro interés. Pero, ¿y la Ética? En opinión de quien escribe, y en los tiempos que corren, sólo resulta ética una Ingeniería que se preocupe tanto de la Estática como de la Estética. Y, por ello, el círculo de la Ética debe ser coincidente con, o interno al área común a los otros dos.

Desde el momento en que la técnica no ha sido nunca neutra en cuanto a sus consecuencias políticas y sociales, hay que aceptar que el círculo de la Ética es decididamente interno al área común a los otros dos. O sea, que puede haber trabajo ingenieril de óptima calidad aplicado a fines poco deseables. Y ser consciente de ello es una de las condiciones que no sólo cualquier ingeniero sino cualquier profesional de finales del Siglo XX necesita para alcanzar la categoría de profesional-ciudadano.

Entonces, ¿en qué consiste el área residual que perteneciendo a la Estática y a la Estética queda fuera de la Ética? Posible respuesta: Ingeniería ética es aquella que no sólo satisface condiciones mecánicas, económicas, de durabilidad, funcionales y de belleza e incluso de dignificación del paisaje. Hace falta, además, que su esfuerzo se dirija a apoyar una causa noble. Qué es, en cada caso, noble y qué no lo es resulta cuestión de, a veces, no fácil solución. Pero no sería poco

que los ingenieros fuéramos conscientes de tal exigencia de duda.

Lo que en cualquier caso resulta claro es que, en momentos bastante críticos como los que la humanidad atraviesa en muchos órdenes, que van desde el moral hasta el medioambiental, para que una obra de Ingeniería entre en el círculo reducido de la Etica será indispensable que sus consecuencias se decanten a favor de la vida, de la cultura, del planeta y, en definitiva, del hombre actual y futuro y de sus valores más auténticos.

Juan J. Arenas de Pablo



Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (promoción diciembre 1963), ha trabajado principalmente en el proyecto de puentes y estructuras de hormigón. Es desde 1976 Catedrático de Puentes de la ETS de Ingenieros de Caminos de Santander. Autor de artículos, monografías, libros y trabajos de investigación sobre dichos temas, preside actualmente la firma de ingeniería APIA XXI, S.A.

