

El *Elogio del horizonte* de Chillida, un encuentro entre ciencia y arte

Chillida's Praise of the horizon; an encounter between science and art

Deborah García Bello* y Moisés Canle

Grupo React! Facultad de Ciencias & CICA, Universidade da Coruña, A Coruña, España

Recibido el 2 de abril de 2017; aceptado el 10 de abril de 2017

Disponible en Internet el 23 de mayo de 2017

Resumen

A través de la investigación de los aspectos ingenieriles del *Elogio del horizonte* de Chillida tales como materiales, ejecución de la obra, localización, forma y escala, se pretende demostrar la inequívoca relación entre la ciencia y el arte. Se describen de forma divulgativa los procesos fisicoquímicos implicados en la dosificación, encofrado, fraguado, curado, etc. del hormigón empleado, así como la interpretación artística de esta elección. Se constata el vínculo entre formas de conocimiento, ya que la obra no podría haber sido ejecutada, pensada, ni interpretada, de no disponerse de conocimientos y herramientas propias de la ingeniería.

© 2017 Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: Hormigón aluminoso; Chillida; Arte

Abstract

By studying the engineering aspects of Chillida's 'Elogio del horizonte' (Praise of the Horizon), such as the materials, work execution, location, shape and scale, an attempt is made to show the unambiguous relationship between science and art. A description is presented on the physicochemical processes involved in the dosage, formwork, hardening, curing, etc. of the concrete, as well as the artistic interpretation of the author's choice. We show the link between different forms of knowledge, as the work could not be executed, nor be interpreted, without the necessary body of knowledge from engineering.

© 2017 Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords: Aluminous concrete; Chillida; Art

1. Introducción

La relación entre la ciencia y el arte estriba en dos aspectos fundamentales, aunque no únicos:

- i) *La ciencia posibilita la creación artística y delimita el ideario del artista.* Esto es, gracias a los avances científicos, en consonancia con los avances tecnológicos, han surgido técnicas plásticas y materiales que, por un lado, posibilitan la materialización de la obra artística. Por otro lado, estas técnicas y materiales son la herramienta del artista y es por ello que este delimita su creatividad a lo técnicamente posible. Esta línea que separa lo que ya es posible técnicamente de lo que no lo es es difusa para ambos y ha sido punto de encuentro y motivo de progreso mutuo.
- ii) *La cultura científica permite al espectador y al artista interpretar el arte contemporáneo con mayor profundidad.* El arte contemporáneo, sobre todo la escultura contemporánea, está ineludiblemente ligado al significado de los materiales empleados, además de comprometido con la localización de la obra, con su forma, con su escala, etc. La cultura científica nos permite conocer íntimamente los materiales, cómo van

* Autora para correspondencia.

Correo electrónico: deborahciencia@gmail.com (D. García Bello).



Figura 1. *Elogio del horizonte* (hormigón), Eduardo Chillida Juantegui, 1990.

a evolucionar, conocer el proceso de creación de la obra y con ello entender la elección deliberada del artista y dotarla de sentido.

La obra de Eduardo Chillida, *Elogio del horizonte* (fig. 1), permite crear un marco divulgativo a partir del cual explorar la relación existente entre estas dos formas de conocimiento: la ciencia y el arte, poniendo en valor los conocimientos sobre hormigón estructural como punto de encuentro.

Eduardo Chillida Juantegui (San Sebastián, 1924 — *Ibidem*, 2002) recorrió la costa europea en busca de un espacio acorde a su idea de «elogiar el horizonte», encontrándose que la mayoría de las situaciones que se adecuaban a lo que él buscaba ya estaban ocupadas por razones estratégicas.

El arquitecto Paco Pol, que estaba realizando la remodelación del Cerro de Santa Catalina de Gijón [1], se interesó por el proyecto de Chillida y este, en vista de que el espacio se adecuaba a su concepción de la obra, puso en marcha el proyecto. La escultura *Elogio del horizonte* finalmente se erigió en el Cerro de Santa Catalina en 1990 (fig. 2).

2. Materiales empleados en la obra

El material escogido para esta escultura fue el hormigón, un material atípico para el arte. El uso del hormigón por parte de Chillida empezó en 1972 con la escultura *La sirena varada* (fig. 3), en la que trabajó con el ingeniero José Antonio Fernández Ordóñez por primera vez.

El hormigón es un material compuesto esencialmente por un aglomerante —cemento—, áridos, agua y aditivos como retardadores o pigmentos [2].

La pasta formada por cemento y agua es la que confiere al hormigón la capacidad de fraguado, de endurecimiento, mientras que el árido —llamado arena o grava según el grosor del grano— es un material inerte que no participa en las reacciones químicas que regulan el fraguado. El cemento se hidrata en contacto con el agua, iniciándose varias reacciones químicas de hidratación que lo convierten en una pasta maleable con propiedades adherentes



Figura 2. Localización de la obra en el Cerro de Santa Catalina.



Figura 3. *La sirena varada* (hormigón), Eduardo Chillida Juantegui, 1972.

que, en el transcurso de unas horas, derivan en el fraguado de la mezcla, tanto al aire como bajo el agua, obteniéndose un material pétreo.

Las materias primas básicas del cemento más común, el cemento Portland, son arcilla y caliza. La caliza es en su mayoría carbonato de calcio (CaCO_3) que al calentarse a más de $900\text{ }^\circ\text{C}$ se descarbonata produciendo gas carbónico (CO_2) y cal (CaO). La arcilla proporciona sílice (SiO_2), alúmina (Al_2O_3) y óxido férrico (Fe_2O_3) [2]. En los hornos para cemento (fig. 4) se desarrollan una serie de reacciones químicas complejas entre estos compuestos que dan lugar a silicatos, aluminatos y ferroaluminatos de calcio [3].

Los silicatos determinan la resistencia mecánica del cemento a largo plazo y su inercia química una vez fraguado. Los aluminatos son los compuestos que gobiernan el fraguado y las resistencias a corto plazo. El ferroaluminato forma un fluido muy adherente durante la fabricación del cemento, lo que provoca que la materia prima se disuelva y pueda reaccionar con facilidad [4].

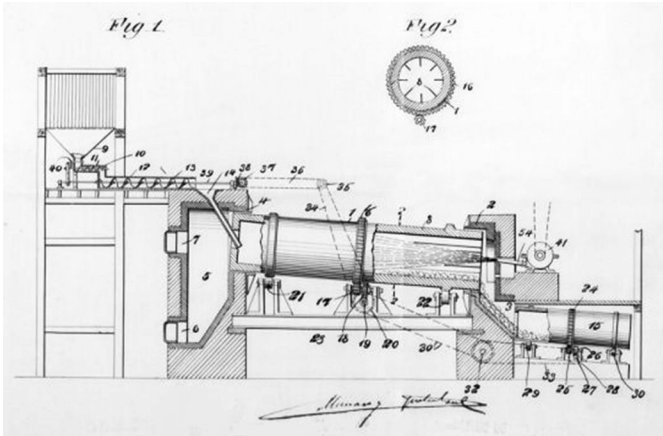


Figura 4. Un horno para cemento (1896), J.F. Navarro. Patente 19765 Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Oficina Española de Patentes y Marcas. Archivo Histórico.

Para la ejecución del *Elogio del horizonte*, Chillida volvió a contar con Fernández Ordóñez. Chillida no quería un hormigón sofisticado, sino un hormigón visto, de piedra y de tierra, con un aspecto rudimentario y un color terroso. No quería que el *Elogio* se erigiese como un monolito impecable, desconectado de la tierra.

Fernández Ordóñez se encargó de hacer los cálculos estructurales para que la obra que Chillida imaginaba pudiese ejecutarse. Le propuso las dosificaciones definitivas del hormigón, es decir, las proporciones de cada uno de los componentes [1].

El hormigón que emplearon es el hormigón aluminoso, formado por diferentes proporciones de grava roja, arena roja, viruta de fundición, agua y cemento aluminoso. El cemento aluminoso se fabrica a partir de caliza y bauxita, y se compone principalmente de aluminatos, con lo que el fraguado ocurre en cuestión de horas en lugar de días. En los años 70 se popularizó su uso en construcción, pero resultó que con el paso del tiempo este material se deteriora porque la estructura cristalina de los aluminatos cambia de hexagonal a cúbica, generando poros y

acelerando la desintegración del hormigón, a lo que se dio el nombre de «aluminosis» [5].

Lo más destacado de la dosificación escogida por el ingeniero es la elevada concentración de virutas de fundición. Su inclusión en el hormigón produce un acabado oxidado que dota a la escultura de la fuerza vetusta que Chillida pretendía.

Otra característica reseñable es la elevada proporción de agua. El hecho de que contenga tanta agua beneficia la porosidad y esta favorece la pronta oxidación de las virutas de fundición. También contiene más cantidad de grava gruesa que de arena, otro factor que favorece la porosidad del hormigón y en consecuencia la oxidación.

La porosidad superficial producida por esta dosificación hace que el hormigón sea más ácido, por lo que se favorece aún más la oxidación descontrolada del hierro [4]. El hecho de que, además, esta escultura esté situada justo delante del mar, facilita la acumulación de agua y salitre en las fisuras, acelerando la oxidación y perjudicando su durabilidad.

Esta dosificación del hormigón solo puede justificarse bajo el prisma artístico. En obras ingenieriles el uso de este hormigón sería impensable y fuera de la normativa vigente como obra civil.

3. Ejecución de la obra

Chillida realizó varias maquetas en acero y madera (fig. 5) hasta llegar a la forma definitiva del *Elogio*, decantándose por la economía de formas.

La escultura definitiva se asimila a un pórtico en alzado y a una elipse en planta, donde el pórtico tiene 10 m de altura, y la elipse unos diámetros de 12 y 15 m. El grosor constante en toda la pieza es de 1,4 m. Los tres voladizos nacen a 8 m de altura y miden 2 m.

La maqueta en madera que fabricó Chillida fue útil para la elaboración de los planos, y a partir de estos se procedió a ejecutar en el taller un molde de *poliexpán* (poliestireno expandido) con las medidas definitivas (fig. 6) [1].



Figura 5. Maquetas realizadas para la obra por Eduardo Chillida.



Figura 6. Maqueta de *poliexpán* realizada para la obra.

La maqueta de *poliexpán* permitió levantar en torno a ella el encofrado que determinaría la forma final de la escultura. El encofrado fue una tarea difícil a causa de las dobles curvaturas de la escultura. Para el encofrado escogieron madera de pino por su resistencia y comportamiento, ya que por un lado tenía que satisfacer la curvatura de la escultura, y por otro lado tenía que minimizar el alabeado debido a la alta humedad del hormigón fresco, además de la humedad ambiental del Cerro de Santa Catalina.

Una vez finalizado todo el encofrado se fueron marcando los grupos de tablillas con signos de color rojo y azul que facilitasen el montaje en el Cerro de Santa Catalina (fig. 7). Fue necesario diseñar una compleja armadura metálica necesaria para ejecutar una escultura que alcanzaría las 500 t (fig. 8).

Tras una semana de reposo del hormigón, se procedió al desencofrado y se limpió la superficie de la escultura con ácidos diluidos para que el hormigón perdiese la lechada superficial y recuperase su auténtico color (fig. 9).

Tras el fraguado se producen pérdidas de agua por evaporación, pudiendo formarse pequeños huecos en el hormigón que disminuyen su resistencia. Esto se evita por medio del curado del hormigón, que se realiza añadiendo abundante agua desde la superficie, lo que permite que se desarrollen nuevos procesos



Figura 7. Marcado del encofrado.

de hidratación. Hay varios procedimientos habituales para ello, incluyendo los que protegen la pieza con cubiertas de plástico o los que incluyen riegos superficiales con agua [6].

Chillida intervino en cada una de las etapas del proceso, revisando, cambiando y decidiendo cualquier detalle (fig. 10). Disfrutaba especialmente de las tareas de encofrado: «Cuando hago un encofrado veo el espacio interior en donde voy a meter



Figura 8. Imagen de la estructura metálica que soportó el encofrado.



Figura 9. Limpieza final del hormigón.



Figura 11. Estado final de la obra.

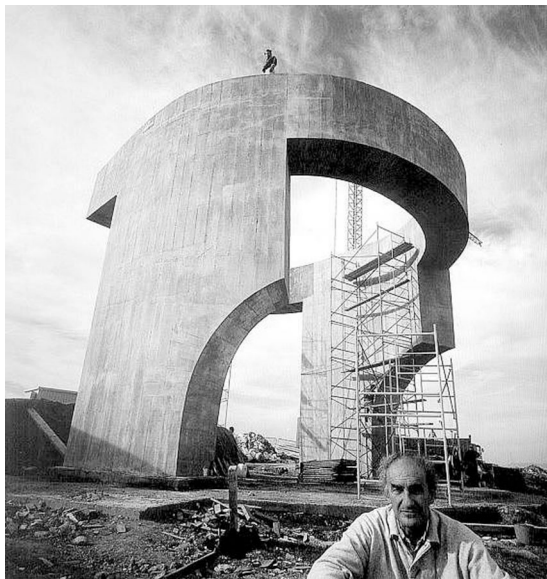


Figura 10. Chillida frente a su obra.

el hormigón, me da una sensación de expansión, esa presión que se va a producir, eso de ir de dentro hacia fuera, es una cosa fantástica. Y es el mismo proceso que ha tenido la piedra, pero con un tiempo distinto. Son materiales expansivos que guardan el recuerdo de que allá ha habido una presión» [1] (fig. 11).

4. Interpretación artística de la obra

4.1. Significado del material empleado

La elección de los materiales de los que está hecha una obra de arte no es caprichosa, sino que se fundamenta en criterios estéticos, formales y, sobre todo, interpretativos.

Se trata de un elogio, y como tal ha de ser una creación del hombre, un artificio manifiesto, que exalte aquello a lo que elogia. Para resaltar esa idea, Chillida escogió un material completamente artificial y lo sacó de su contexto. El hormigón es un material de carácter basto y macizo, destinado a desempeñar funciones prácticas, al contrario que lo propiamente artístico.

Es un material robusto, de contención, de soporte, que recibe fuerzas y que pertenece al ámbito de la construcción, de lo útil.

El hormigón asemeja a piedra artificial, piedra inmediata. El hormigón es lo que los hombres hemos extraído de la tierra, de diferentes tierras de diferentes lugares, hemos pulverizado, mezclado a antojo, calentado, eliminándole el agua e incorporándola después, para que todas las piezas que componen esa mezcla recuperen una forma y una compactación nueva y estable, regida por las leyes de la naturaleza. Por eso sigue siendo piedra y arrastra el adjetivo de artificial, por ser piedra destrozada y recompuesta por el hombre. No ha sido sometida al largo proceso creativo natural, no ha soportado larguísimos vaivenes termodinámicos para convertirse en quien es, sino que en cuestión de días ha pasado de ser polvo a ser piedra.

4.2. Interpretación de la localización y su relación con el material

Decía Heidegger que la obra de arte abre un mundo propio a partir de la manifestación de la *tierra* de la que está hecha [7]. Un monolito o un templo señalan una porción del espacio y lo convierten en lugar, hacen sobresalir la tierra de la tierra, constituyen un elogio a lo divino y se erigen como iconos de lo sagrado. De un modo similar, el *Elogio* señala un espacio para convertirlo en lugar, hace sobresalir la tierra de la tierra, pero una tierra que ha sido sometida al hombre, que ha sido rescatada de su función como herramienta y se ha convertido en el objeto que señala, en contenido, pero sobre todo en continente. El *Elogio* no es en sí mismo icono, no es el objeto de la obra, sino que el mundo de la obra es lo que inunda a ese material innoble.

Puede decirse que las esculturas de Chillida envuelven el espacio y están contenidas por el espacio. Ese espacio señalado es el mundo de la obra, más mundo que el objeto en sí. Así el *Elogio* subraya lo limítrofe, desde el *mundo* que ha creado dentro, donde se sitúa el hombre que lo contempla, y desde fuera, donde enmarca el horizonte.

El hormigón, como material, contiene ese carácter limítrofe entre lo que es del hombre, lo artificial, y lo que es de la naturaleza. Señala esa impostada diferencia entre lo humano y lo natural, y lo convierte en vínculo. El hormigón se erige sobre la

tierra y es de tierra, y se oxida como la tierra, y envejece como la tierra, va perdiendo su blancura y las estrías de su encofrado, y se va desdibujando como la tierra ocre de la que vino. Por eso es un hormigón basto, pedregoso, anaranjado, sin normativa. Es un hormigón que contiene la huella del hombre y a la vez pretende integrarse en su naturaleza salvaje.

4.3. Interpretación de la forma y la escala

Las dimensiones del *Elogio* también apoyan esta lectura de la obra. Es una escultura monumental, de 10 m de alto. Está en el límite de la escala que el hombre asume como su propia escala. Es inmensa pero no inabarcable. Bajo sus brazos uno siente el peso del hormigón, se siente protegido por sus paredes del envite del viento. Tiene una ventana abierta al mundo y las puertas, abiertas, invitan a refugiarse dentro. El *Elogio* es un refugio: tiene las dimensiones de un refugio y ha sido construido con el material del hombre.

Hacia el límite de la tierra con el mar, la escultura tiene forma de ventana desde la que contemplar. La escultura es el marco. Hacia arriba la escultura es una elipse cuyo tejado es el cielo. Y hacia la tierra, la escultura es una puerta abierta, unos brazos abiertos que invitan a entrar y refugiarse, que indican hacia dónde mirar, dónde situarte, cuál es el lugar de ese espacio.

La experiencia contemplativa desde el refugio además se ve intensificada por la reverberación que produce el viento en el hormigón. La bravura del mar y el viento se entremezclan y potencian, como si estuviésemos dentro de una caracola colosal. Las vistas quedan enmarcadas y amplificadas desde una posición aquietada que alienta la actitud contemplativa, al tiempo que es percibido el dinamismo de las imágenes, el cambio perpetuo del oleaje y de la luz, el vuelo de las aves, el discurrir de las nubes. Y como resultado de esta adecuación entre la visión contemplativa y la dinámica, sin intermediarios artificiales, sin aparataje tecnológico, queda abierto el enriquecimiento de la noción de tiempo real. El mirador en que se erige el *Elogio* pasa a convertirse en un cinematógrafo [8]. Lo que Chillida consigue con el *Elogio* es la amplificación de la percepción de la realidad a través de la contemplación, de la combinación entre la percepción estática de uno mismo, la percepción dinámica del espacio, y el tiempo, armonizados por el sosiego del recogimiento.

La escala, por un lado, se asemeja al hombre, pero, por otro, por su monumentalidad, y por su apertura hacia el cielo, hacia la tierra y hacia el horizonte, enfrenta al hombre con la dimensión inabarcable del cosmos. En el espacio delimitado por la pieza surge y se funda otro espacio, paradójico, por cuanto la dimensión antropométrica refiere a la cósmica, infinita, a pesar de estar delimitada por los horizontes, inabarcables, del cielo y el mar. En palabras de Heidegger: «El estar en pie el templo da a las cosas su fisionomía y a los hombres la visión que tienen de sí mismos» [7].

El *Elogio* es un refugio que obliga a la contemplación de lo insondable. Es como un templo que señala el límite siguiente, entre la tierra y el cielo. Elogia esos límites, los celebra y glorifica, porque esos límites son nuestro horizonte, el horizonte entre el hombre y la tierra, entre el hombre y el cosmos.

5. Conclusiones

Mediante una aproximación divulgativa a la escultura, a la ciencia de materiales y a la ingeniería, puede entenderse el encuentro entre diferentes formas de conocimiento como una entidad compleja e indisociable. Así, puede concluirse que la cultura científica nos permite interpretar con mayor profundidad y sentido el arte contemporáneo. La creación artística y la interpretación del arte se muestran como íntimamente ligadas a la cultura científica, para el espectador y para el artista.

El *Elogio del horizonte* no significaría lo mismo si estuviese hecho de otros materiales, si tuviese otras dimensiones, otra forma, otra localización. Estos aspectos, eminentemente ingenieriles, son decisivos a la hora de interpretar la obra. El análisis de todos ellos nos lleva a confirmar, de forma inequívoca, la íntima relación entre ciencia, tecnología, y arte.

Con este análisis de los aspectos técnicos y artísticos del *Elogio al horizonte*, se constata el vínculo entre ambas formas de conocimiento. Se evidencia la relación indispensable entre ambos, ya que la obra no podría haber sido ejecutada, pensada, ni interpretada de no disponerse de conocimientos y herramientas propios de la ingeniería.

Esta investigación abre el camino a la integración de la cultura científica con la cultura artística como instrumentos de divulgación del conocimiento científico y tecnológico.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Manuel F. Herrador, ingeniero y profesor de Hormigón Estructural de la *Universidade da Coruña*, sus aportaciones en el desarrollo e investigación de la parte técnica de este artículo.

Imágenes: AsturPlan.com, César Álvarez (La sirena varada) y G. Collell Mundet [1].

Bibliografía

- [1] G. Collell Mundet, *Relación entre la Obra de José Antonio Fernández Ordóñez y de Eduardo Chillida Juantegui*, Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona - Enginyeria de Camins, Canals i Ports, 2007.
- [2] F. Arredondo, *Estudio de Materiales: V. Hormigones*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, Madrid, 1972, pp. 9-15.
- [3] A.M. Neville, J.J. Brooks, *Concrete Technology*, Second ed., Longman Group UK Limited. Pearson Education Limited, England, 1987, pp. 1-37.
- [4] F.W.H. Taylor, *Cement Chemistry*, Academic Press, London, 1990, pp. 60-94.
- [5] R. Talero Morales, F. Triviño Vázquez, J. Palacios de María, F.F. Díaz García, *La «Aluminosis» del cemento aluminoso o un término nuevo para una clásica enfermedad*, Mater. Construcc. 39 (216) (1989) 37-51.
- [6] P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer, F. Morá Cabré, *Hormigón Armado. Tomo I*, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, 1987, pp. 26-36, 81-87.
- [7] M. Heidegger, *El Origen de la Obra de Arte*, Fondo de Cultura Económica, Madrid, 1999, pp. 70-80.
- [8] A. Segura, *Breve comentario fenomenológico del Elogio del horizonte*, de Eduardo Chillida, *Sancho el Sabio* (31) (2009) 11-22.