

## CONCRETE WAVES. SHOTCRETE OF CURVED AND TILTED SURFACES AS A FINAL SLIDING FINISH. SKATEPARK IN CARBALLO, A CORUÑA

Carballo, A Coruña. Spain

## OLAS DE HORMIGÓN. GUNITADO DE SUPERFICIES CURVAS E INCLINADAS COMO ACABADO FINAL DESLIZANTE. SKATEPARK EN CARBALLO, A CORUÑA

Carballo, A Coruña. Spain

**Pedrés Fernández, Óscar<sup>a</sup>; Segura Roldán, Javier<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>University of A Coruña. [oscar.pedros@udc.es](mailto:oscar.pedros@udc.es)

<sup>b</sup>Architect. [javier.s.rolan@gmail.com](mailto:javier.s.rolan@gmail.com)

**Architect / Arquitecto:** Óscar Pedrés Fernández, Javier Segura Roldán and Alejandra García Macías, **Client / Cliente:** Concello de Carballo, **Constructor / Constructora:** Construcciones López Cao S.L., **Project-Completion Date / Finalización obra:** 2019, **Photographer / Fotografía:** ©Óscar Pedrés, ©Kristof Racz.

<https://doi.org/10.4995/CIAB9.2020.10668>

**Abstract:** The irruption of alternative sports in the city calls not only for the construction of dedicated public space, but also for the integration of their practice within the urban grid as opposed to consigning them to the city outskirts or marginal neighborhoods. The construction of such spaces furthermore poses challenges that revolve around the durability and construction complexity of the surfaces needed for the exercise of the sport. In the particular case of skateboarding, this construction involves either placing prefabricated modules on horizontal screeds or executing “in situ” all its surfaces -i.e. energy collectors, tricks and sliding surface- in concrete. This article describes the designing and execution of complex geometries in a skatepark in conjunction with the commitment to the use of concrete due to its durable response (in terms of joints, seat and abrasion) as opposed its more economical alternative: prefabricated modules. Furthermore, this article thoroughly elaborates on the shotcrete’s process applied on the inclined surfaces and curves involved in the execution of a skateplaza. This constitutes an important contribution of this work, as the details involving this type of execution are scarce in the literature, especially with regards to indications of dosage and implementation of gunite as a final sliding finish.

**Key Words:** architecture; public space; skatepark; gunite; shotcrete.

**Resumen:** La construcción del espacio público para los recientes deportes alternativos que están apareciendo en la ciudad, además de su necesaria integración en la trama urbana que no desplace a quienes los practican a lugares en el extrarradio o marginales, lleva aparejados los retos de durabilidad y complejidad de ejecución de las superficies que se emplean en la práctica de estas actividades. Uno de ellos, el skateboarding, se dirime entre la colocación de módulos prefabricados sobre soleras horizontales o la ejecución de todas sus superficies (captadores de energía, trucos y superficie de deslizamiento) en hormigón “in situ”. El artículo que se presenta a continuación narra la experiencia de diseño y ejecución de estas geometrías complejas en continuidad con la apuesta por este material como respuesta durable en términos de juntas, asientos y abrasión frente a las opciones más económicas de los módulos prefabricados. A continuación se narra el desarrollo y los puntos más cruciales en el proceso del gunitado de superficies inclinadas y curvas en la ejecución de un skatepark. Una experiencia sobre la cual apenas existen detalles de ejecución y, sobre todo, indicaciones de dosificación y puesta en obra de la gunita como acabado final deslizante.

**Palabras clave:** arquitectura; espacio público; skatepark; gunita; gunitado.



Figure 1. From left to right: pipe -spontaneous concrete surfeable structure- (California) ©Thrasher Magazine; half pipe as an evolution to the potential energy concentrator (Harbour of Vigo) and bowl (California) ©Óscar Pedrós / Figura 1. De izda. a dcha: pipe (tubería) –estructura espontánea surfeable en hormigón- (California) ©Thrasher Magazine; half pipe como evolución al concentrador de energía potencial (Puerto de Vigo) y bowl (California) ©Óscar Pedrós.

### Alternative Sports, Public Space and Geometry

In the last decade, the so-called *alternative sports* have become more visible. We specifically refer to activities where, while the actor (sportsperson)-observer’s relationship takes place, the term *alternative* emphasizes aspects that differ from the traditional or even Olympic conception of practicing as a team, in an enclosure with steps, at a specific time and following a predefined schedule or belonging to a league. In particular, some of these alternative modalities, characterized by significant doses of show-off, are performed in the urban public space. In fact, activities such as parkour, skateboarding or skating, generally revolve around the expression of the individual and the spontaneity of the schedule, serving at the same time as means of transport. The human relationships that arise within these practices are usually not determined by some discipline imposed by a team or a schedule. These sports reinforce in many cases the group’s ties in a sort of urban tribes. As architects, it is of great interest to echo these situations. These happenings compound an important part of the urban heartbeat that, in today’s digital and individualistic society, rescuing in a very spontaneous way the sense of public space. According to Lefebvre’s formulations: “Architecture produces living bodies, each with its own distinctive traits. The animating principle

### Deporte alternativo, espacio público y geometría.

En la última década, los llamados *deportes alternativos* han reforzado su presencia frente a los tradicionalmente asumidos como olímpicos. Hablamos de actividades en las que, sin dejar de producirse la relación actor (deportista)-espectador, se alejan del concepto tradicional de ser practicadas en equipo, en un recinto con gradas, a una hora determinada y siguiendo un calendario establecido. Algunas de estas modalidades, con grandes dosis de *show-off*, se llevan a cabo en el espacio público urbano. El *parkour*, el *skateboard*, el patinaje... son actividades que redundan generalmente en lo individual y en la espontaneidad del horario, sirviendo incluso como medio de transporte. Generalmente no vienen determinadas por la disciplina de un equipo, un horario o una liga, aunque refuerzan en muchos casos los vínculos del grupo en una suerte de tribus urbanas. Como arquitectos resulta de sumo interés hacerse eco de estas situaciones. Se trata de una parte importante del latido urbano que, en la sociedad actual -digital e individualista- recupera de un modo muy espontáneo el sentido del espacio público. Siguiendo las formulaciones de Lefebvre: “La arquitectura produce cuerpos vivos, cada uno con sus propios rasgos distintivos. El principio animador de tal cuerpo, su presencia, no es visible ni legible como tal, ni es objeto de ningún discurso,

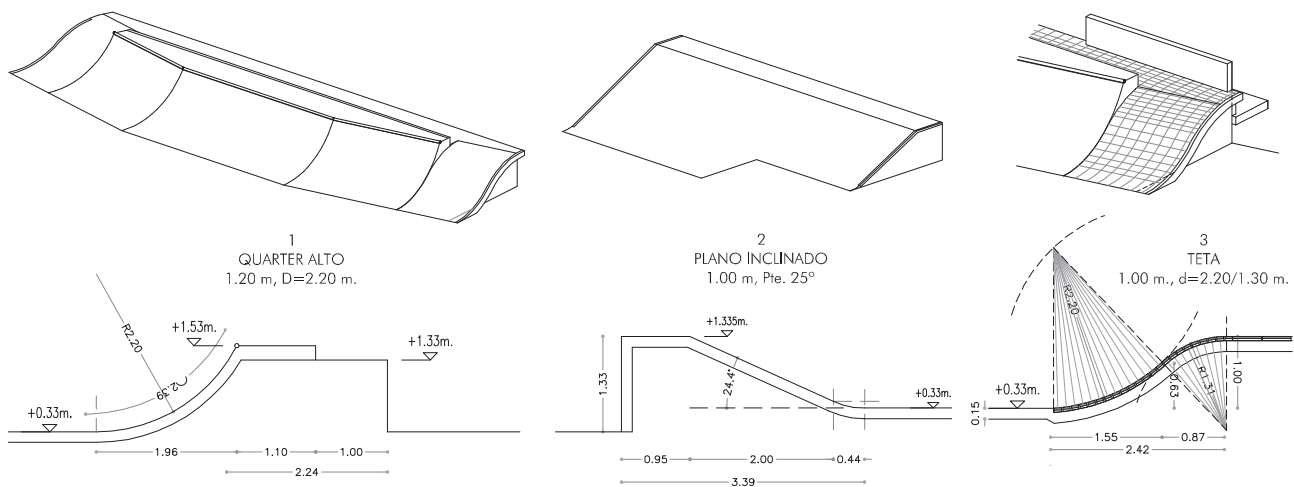


Figure 2. Types of energy concentrators. From left to right: quarter, kicker and tit. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. Produced by Óscar Pedrós (arch.) and Javier Segura (col.) / Figura 2. Tipos de concentradores de energía. De izquierda a derecha: *quarter*, *kicker* y *tit*. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. Producido por Óscar Pedrós (arqu.) y Javier Segura (col.).

of such a body, its presence, is neither visible nor legible as such, nor is the object of any discourse, for it reproduces itself within those who use the space in question, within their lived experience.”<sup>1</sup>

In this sense, the architecture of skateparks, more than ever, is determined by aspects such as height, touch, transition, slipperiness, roughness, angle, verticality, shape, edges or length. In addition, there exists a moral obligation not to convert these spaces in some kind of ghetto. These types of activities are extremely suggestive because of the abstract geometries that they handle and because of the challenge posed to the architects to melt public, pedestrian and outside space. Quoting Iain Borden: “skateboarding is perhaps an unusual object of study for a study in architectural history. But it is precisely its marginal position which enables skateboarding to function historically as a critical exterior to architecture. As such, skateboarding helps to rethink architecture’s manifold possibilities.”<sup>2</sup>

These geometries are precisely what give rise to this article.

In California, the cradle of skateboarding, in times of drought and wave shortage, surfers started to ride on empty pools: their smooth surfaces and sinuous geometries allowed for navigation even without water. These are what we know nowadays as *bowls*. These geometries almost exclusively afforded sliding, thus preventing the generation/production of tricks. However, towards the end of the 1970s, and after the boom of skateboarding in the United States, new construction methods appeared to accommodate the specifics

ya que se reproduce dentro de aquéllos que usan el espacio en cuestión, con el recuerdo de las experiencias vividas.”<sup>1</sup>

En este sentido, la arquitectura de los skateparks –más que nunca– viene determinada por su altura, tacto, transición, resbaladividad, aspereza, ángulo, verticalidad, forma, bordes, longitud, ... Además, aparece la obligación moral de no convertir estos espacios en un gueto. El *skateboarding* resulta extremadamente sugerente por las geometrías abstractas que maneja y por el reto que supone, para los arquitectos, fundir espacio público, peatón y *outsider*. En palabras de Iain Borden, “el skateboarding es quizás, un objeto inusual de estudio en la historia de la arquitectura. Pero es precisamente esta posición marginal la que posibilita que el skateboarding haya funcionado como un crítico externo a ésta. Como tal, el skateboarding ayuda a re-pensar las múltiples posibilidades de la arquitectura.”<sup>2</sup>

Son precisamente esas geometrías las que dan lugar a este artículo.

En California, cuna del *skateboarding*, en las épocas de sequía y de escasez de olas, los *surfers* se echaban a las piscinas vacías, aprovechando sus superficies lisas y geometrías sinuosas para navegar sin agua por ellas. Lo que hoy en día conocemos como *bowls*. Estas geometrías incidían casi exclusivamente en el deslizamiento, inhibiendo la producción de trucos. Sin embargo, a finales de la década de 1970 y tras el boom de ese deporte en Estados Unidos, aparecieron métodos de construcción adaptados

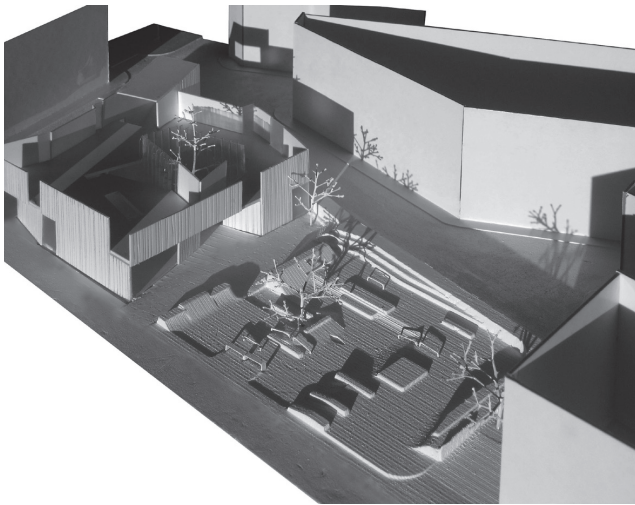


Figure 3. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. Model. ©Óscar Pedrós / Figura 3. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. Maqueta. ©Óscar Pedrós.



Figure 4. Aerial view. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. © Kristof Racz / Figura 4. Ortofoto. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. ©Kristof Racz.

of the sport. For Gregg Haythorpe, “many skateparks constructed at this time used the guniting process, favoured by swimming pool constructors [...]. Guniting is one of the strongest methods of applying concrete, and can be readily applied to vertical and over-vertical walls, but it requires an experienced operator.”<sup>3</sup>

And this is how skateboarding evolved towards the construction of more versatile spaces, which balanced the amount of energy-generating elements with the heatsinks, i.e. elements where the trick is performed. Starting with the *half-pipe* (fig. 1), other *concrete waves* were designed, that is, elements capable of converting potential energy into kinetic energy, being the latter dissipated during the trick executed in between: *quarter* (of a circumference), *kicker* (inclined plane) and *tits* (curve-countercurve, from the slang term for a woman’s breast, to reduce speed) (fig. 2).

### The Construction of Concrete Waves Through Shotcreting.

In the Skate-Plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña, Spain), the aforementioned concentrators were placed at the end points of a layout based on W-shaped routes. The tricks were located half way in the lines, thus avoiding orthogonal crossings and favouring a continuous movement (fig. 3).

The construction of these elements in concrete offers a durable solution as opposed to the broadly used prefabricated modules, whose durability is compromised due to the ever-present uneven

a las nuevas circunstancias. Para Gregg Haythorpe, “muchos de los skateparks construidos en ese momento se sirvieron del proceso de gunitado, favorecido por los constructores de piscinas [...]. El gunitado es uno de los métodos más potentes de aplicación del hormigón, en paredes verticales y desplomadas, pero requiere de un operario experto.”<sup>3</sup>

Y es así como el *skateboarding* fue evolucionando hacia la construcción de espacios más polivalentes, que equilibrasen la cantidad de elementos generadores de energía con los disipadores (donde se realiza el truco). Comenzando por el *half-pipe* (media tubería) (fig. 1), se diseñaron elementos, *olas de hormigón*, capaces de convertir la energía potencial en energía cinética a disipar en el truco situado entre ellos: *quarter* (cuarto de circunferencia), *kicker* (plano inclinado) y *tits* (curva-contra curva o teta en argot, para reducir velocidad) (fig. 2).

### El empleo del gunitado en la construcción de olas de hormigón.

En el Skate-plaza Rego da Balsa en Carballo (A Coruña, España), los concentradores indicados anteriormente se colocaron en los extremos de una configuración de recorridos en W, situando los trucos en las ramas de la misma, evitando así cruces ortogonales al movimiento continuo (fig. 3).

La construcción de estos elementos en hormigón ofrece una solución durable a los módulos prefabricados, que siempre



Figure 5. Curved ruler to set out the surface, application of the gunite (two operators counteract the pressure exerted by the pump) and flattening after the application of silica sand / Figura 5. Regla curva de replanteo de la superficie, aplicación de la gunita (dos operarios contrarrestan la presión que ejerce la bomba), regleteado y llaneado tras la aplicación de la arena de sílice.

encounters that appear at the point of tangency of the module and the horizontal surface of the floor -caused either by small differential ground subsidences or by normal wear and tear-. Any mistake in the execution of these joints condemns the use of the park. At this point, we are facing the construction of an unusual geometry and an extremely careful tangency (transition plane) to avoid the rebound of the skate in the joints.

Several lessons were learned as a result of the execution of these concrete waves (fig. 4). We hereafter report several constructive and design recommendations, divided into four fundamental categories.

**Geometry.** The execution of relatively inclined or curved surfaces requires the commissioning of highly dry and, at the same time, workable concrete to achieve a perfectly smooth finish. The workability of the gunite ranges between 0.75 and 1.5 hours, therefore the size of the gang and the position of the edges of the cloth in relation to its size must be taken into account in order to extend and polish the entire gunite (fig. 5). The concrete used responds to M400-G Mortar D-400 Gunite. The construction company presented a formulation (in %) as follows:

Sand 0/2: 35 %, Sand 0/5: 39 %, Cement: CEM I 52 R: 18%, Water: 8 %, Superplasticizer Chryso Optima 66: 0,50 %, Non-structural polypropylene fibers.

**Resistance.** Two fundamental requirements are considered:

a) impact resistance, for which a minimum amount of cement of 400 kg is used for the gunite, according to formula above and HA-40 to execute the slab (fig. 6).

terminan generando un encuentro en desnivel en el punto de tangencia con la superficie horizontal de la solera –ya sea por pequeños asentamientos diferenciales o por desgaste-. Cualquier junta en este punto condena el uso del parque. Esto significa afrontar la construcción de geometrías no usuales y tangencias (planos de transición) extremadamente cuidadas para evitar el rebote del patín en ese punto (uñas).

Como resultado de la ejecución de la obra en cuestión (fig. 4), se reportan las siguientes recomendaciones constructivas y de diseño, divididas en cuatro aspectos fundamentales a tener en cuenta:

**Geometría.** La ejecución de superficies relativamente inclinadas o curvas exige la puesta en obra de hormigones altamente secos y que a la vez resulten trabajables para conseguir un acabado perfectamente liso. La trabajabilidad del gunitado oscila entre  $\frac{3}{4}$  y 1,5 horas, por lo que se debe tener en cuenta el tamaño de la cuadrilla y la posición de los bordes del paño en relación a su tamaño para poder extender y pulir todo el gunitado (fig. 5). El hormigón empleado fue del tipo M400-G Mortero D-400 Gunita. La empresa constructora presentó una formulación en % como sigue:

Arena 0/2: 35 %, Arena 0/5: 39 %, Cemento: CEM I 52 R: 18%, Agua: 8 %, Superplastificante Chryso Optima 66: 0,50 %, Fibras de polipropileno no estructurales.

**Resistencia.** En este sentido, se consideran dos exigencias fundamentales:

a) resistencia al impacto, para lo cual se recurre a una cantidad mínima de cemento de 400 kg. para el gunitado según fórmula y HA-40 para la ejecución de la solera (fig. 6).

ESPECIFICACIONES SEGUN EHE - 08								
POSICION	MATERIALES	HORMIGON					ACERO B500 S	
	ELEMENTO	Nivel de Control	Coefficiente de Seguridad	Tipo de hormigón	Contenido mín. de Cemento	Máxima relación (a/c)	Nivel de Control	Coefficiente de Seguridad
CIMENTACION	ZAPATAS y VIGAS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA 25/P/20/IIa	275 kg/m <sup>3</sup>	0,60	Normal	$\gamma_s=1,15$
	MUROS DE CONTENCIÓN	Normal	$\gamma_c=1,50$	HA 25/P/20/IIa	275 kg/m <sup>3</sup>	0,60	Normal	$\gamma_s=1,15$
ELEMENTOS INTERIORES	P,INCL., QUARTERS, TETA	Normal	$\gamma_c=1,50$	HAF-D400 GUNITA	400 kg/m <sup>3</sup>	D-400 GUNITA	Normal	$\gamma_s=1,15$
	MÓDULOS	Normal	$\gamma_c=1,50$	HAF-25/CR/P/12/IIa	275 kg/m <sup>3</sup>	0,60	Normal	$\gamma_s=1,15$
	SOLERA	Normal	$\gamma_c=1,50$	HAF-25/CR/P/12/IIa	275 kg/m <sup>3</sup>	0,60	Normal	$\gamma_s=1,15$
VER TABLA DE RECUBRIMIENTOS SEGÚN AMBIENTES Hormigonado contra el terreno: 70 mm Período de vida útil tg=50 años Compactación por vibrado		EN EL CASO QUE UN ELEMENTO DE A DOS AMBIENTES SE REALIZARÁ LOS RECUBRIMIENTOS Y DOSIFICACIONES DEL AMBIENTE MÁS DESFAVORABLE..					EL ACERO A EMPLEAR SERÁ B500 S Y DEBERÁ ESTAR CERTIFICADO CON SELLO DE CALIDAD HOMOLOGADO.	

Figure 6. Data table of characteristics of the concrete used / Figura 6. Cuadro de características del hormigón empleado.

**ACTA DE ENSAYO. CONTENIDO DE FIBRAS DE UN HORMIGÓN**

Normativa Aplicada: UNE-EN 14488-7:2007

AL Nº. **18211-006**

Elementos Hormigonados: **PISTA SKATE**

**DATOS DEL SUMINISTRO DE HORMIGÓN**

Planta suministradora: SE PRESERVA EL ANONIMATO      Nº de albarán: 90/17071      Matrícula camión:      Hora límite uso: 10:09  
 Hora de salida planta: 8:39      Hora de llegada a obra: 8:45  
 Tipo hormigón: **MORTERO D400 GUNITA**      Volumen hormigón (m3): 2,5      T. máx. árido mm: 6/8 mm  
 Tipo y fabricante de cemento: CEM I 52.R-Tudela Veguín      Contenido cemento kg/m<sup>3</sup>: 400  
 Aditivos: Chryso Optima 66      Fibras de Polipropileno no estructurales

**DATOS DE MUESTREO Y PROCEDIMIENTO DE ENSAYO**

Fecha muestreo: **25/10/2018**      Hora muestreo: 8:45

**MÉTODO A:** Ensayo sobre muestra endurecida, a partir de tres probetas testigo extraídas para el ensayo a compresión

**MÉTODO B:** Ensayo sobre muestra fresca proyectada. Se llena molde de 15x15x15 cm<sup>3</sup>, se enrasa y compacta

**RESULTADOS DE ENSAYO**

Equipos utilizados: DIMENSIÓN EE004-10 MASA: EE016-06

Muestra Nº	Muestreo	Masa muestra (g)	Volumen muestra (dm3)	Masa fibras (g)	Contenido de fibras kg/m <sup>3</sup>
1	proyectado	---	3,40	2,2	<b>0,7</b>
2	proyectado	---	3,40	2,3	<b>0,7</b>
Desviación típica kg/m <sup>3</sup>					0,0
<b>VALOR MEDIO kg/m<sup>3</sup></b>					<b>0,7</b>

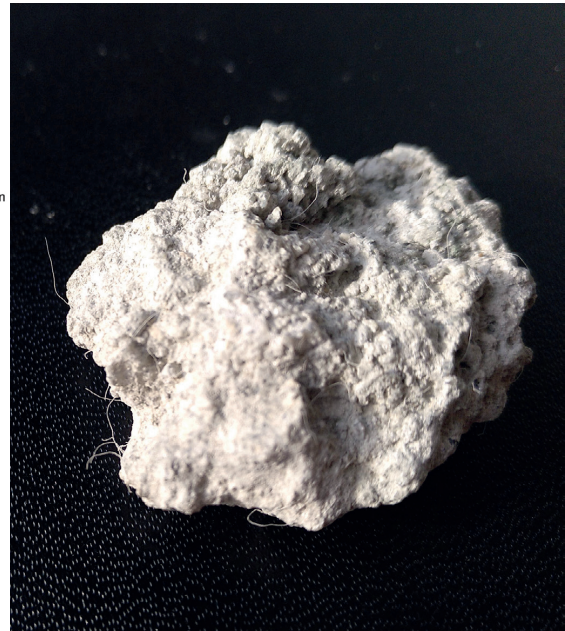


Figure 7. Results of quality control of quantity of non-structural polypropylene fibers; sample above black background for visual inspection of the presence of non-structural polypropylene fibers / Figura 7. Resultados del control de calidad de cantidad de fibras de polipropileno no estructurales; muestra sobre fondo negro para inspección visual de la presencia de fibras de polipropileno no estructurales.

b) crack resistance due to concrete shrinkage. According to that, the mixture with non-structural polypropylene fibers is added in a minimum quantity of 600 gr/m3 (fig. 7 and fig. 8).

b) resistencia a la fisuración por retracción del hormigón. Para ello, se aditiva la mezcla con fibras de polipropileno no estructurales en una cantidad mínima de 600 gr/m3 (fig. 7 y fig. 8).

**Execution.** In addition to the considerations highlighted in the Section 3, the American Society of Civil Engineers gathers the following guidelines when shotcreting:

**Ejecución.** Además de las que se resaltan en la sección 3 (Conclusiones), la Asociación Americana de Ingenieros Civiles recoge las siguientes consideraciones a la hora de ejecutar el gunitado:

“Nozzle angle: plane surfaces should generally be shotcreted with the nozzle held at 90 degrees to the surface. When this principle is not followed, excessive rebound and decreased compaction

“Ángulo de la boca: la boca de la manguera debe colocarse formando un ángulo de 90º respecto a la superficie a gunitar. Si

usually result. Two exceptions to this practice occur when gunning an interior corner or when encasing reinforcing steel. Interior corners could be gunned by directing the nozzle in the plane bisecting the angle of intersection of the two surfaces [...]. When gunning horizontal work, the nozzle should be held at a slight angle from vertical so that rebound is blown onto completed work for ease of removal.

Nozzle distance and motion: the optimum distance between the shotcrete nozzle and the surface is generally about 3 feet. A steady circular or elliptical movement of the nozzle across the surface is the proper gunning technique.

Encasing reinforcement: To prevent the formation of sand or rock pockets, the nozzle should be held close to the reinforcing bar and at a slight angle from the perpendicular to force material around and behind the bar."<sup>4</sup>

**Use / illuminance.** The elements where kinetic energy is recovered and where maneuvers to reverse direction are performed may dazzle, given that they are inclined and they are looked directly at when used. require looking at them. In these cases, non-freezing silica sand dye that complies with UNE-EN 13813:2003 are added to the gunite. In addition, the final finished surface, despite being smooth, cannot be overly shiny. Two types of final finish paint were disposed: epoxy (two-component polyurethane, if the conditions of moisture in the base allow it) or multi-lithium paint (mineral base with *multi-lite* glaze) with hydrophobic. All these considerations are applied in accordance with the geometric criteria involving the position of the luminaries in relation to the artificial topography of the park, thus trying -in addition- not to get shaded areas thrown in the access to the tricks (fig. 9).

### Conclusions. Durability of Gunite Structures as Final Finish.

After almost two years of intense use, it has been proven that, despite the complexity of its execution and its subjection to impacts and continuous erosion, the construction of public space for skateboarding ends up being profitable even when disregarding the use of prefabricated modules. In particular, paying close attention to the careful assembly of the cast concrete slab, the arrangement of the retraction joints and the planification of the tangents, results in an investment that is economically viable and durable. Furthermore, if the terrain is compacted correctly and drained, and the tricks are connected to the slab, differential seating proves non-existent.

The gunite system (shotcrete) for this type of solutions, where the finish plays a fundamental role, should be executed taking into

esto no se lleva a cabo, puede producirse un rebote del exceso de hormigón al tiempo que se reduce la compresión del mismo. Existen dos excepciones: en los ángulos, la proyección debe efectuarse en el plano de la bisectriz, y en superficies horizontales, con una ligera inclinación, de forma que el material rebotado caiga sobre la superficie ya gunitada para su fácil retirada.

Distancia de la boca: la boquilla se situará a aproximadamente 1 m. de la superficie a gunitar, describiendo un movimiento elíptico y sin incidir continuamente en un mismo punto.

Gunitado de los refuerzos: en áreas con una densidad elevada de armado, la proyección se efectuará desde más cerca y en ángulo para evitar la formación de coqueas."<sup>4</sup>

**Uso/iluminancia.** Los elementos donde se recupera la energía cinética y se realiza la maniobra de cambio de sentido, al estar inclinados, deslumbran. El gunitado se aditiva con colorante de arena de sílice no heladiza que cumpla norma UNE-EN 13813:2003. Además, la superficie acabada final, a pesar de ser lisa, no puede ser brillante. La pintura de acabado final puede ser de dos tipos: epoxídica (poliuretano de dos componentes, si las condiciones de humedad en el soporte lo permiten) o pintura multilitio (base mineral con veladura *multilite*) con hidrofugante. Todo ello en concordancia con el criterio geométrico de posición de las luminarias en relación a la topografía artificial del parque, procurando no crear zonas en sombra arrojada en el acceso a los trucos (fig. 9).

### Conclusiones. Durabilidad de estructuras gunitadas como acabado final.

Tras casi dos años de un uso intenso, se comprueba que, pese a la complejidad en su ejecución, la construcción del espacio público patinable, sometido a impactos y erosión continua, termina siendo rentable cuando se huye de módulos prefabricados. Si se tiene un especial cuidado en el armado de la solera, se disponen adecuadamente las juntas de retracción y se replantean correctamente las tangencias, la inversión resulta económicamente viable y duradera. Además, si el terreno se compacta correctamente y se drena, y los trucos se traban con la solera, los asientos diferenciales por carga son inexistentes.

El sistema de gunitado para este tipo de soluciones -donde el acabado juega un papel fundamental- debe realizarse considerando el reparto de juntas de retracción -en damero o al tresbolillo-. Los paños curvos o inclinados deben ser tratados como si fuesen una solera, evitando ángulos agudos en los cortes y estudiando



Figure 8. View of the open pit with the trucks ready, before the execution of the cast concrete slab. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña) / Figura 8. Vista del tajo con los trucos ejecutados, antes de la ejecución de la solera. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña).



Figure 9. Oblique night view. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. © Óscar Pedrós / Figura 9. Vista nocturna oblicua. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña). 2019. ©Óscar Pedrós.



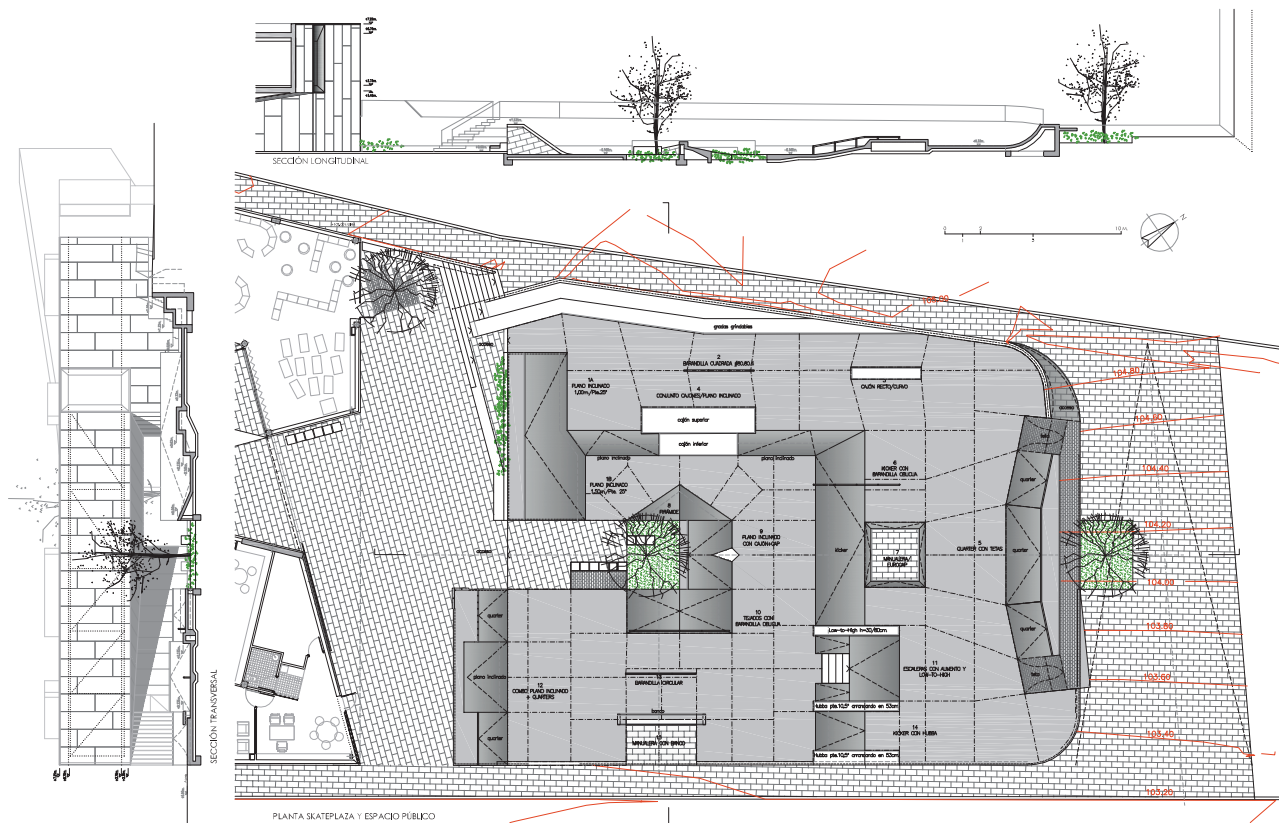


Figure 10. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña), Floor plan and sections. 2019. Produced by Óscar Pedrós (arch.), Alejandra García Macías (col.) and Javier Segura (col.) / Figura 10. Skate-plaza Rego da Balsa (Carballo, A Coruña), Planta y secciones. 2019. Producido por Óscar Pedrós (arq.), Alejandra García Macías (col.) y Javier Segura (col.).

account the distribution of retraction joints -both in a checkerboard fashion or staggered- Curved or inclined surfaces must be considered as if they were part of the slab, avoiding acute angles in the cuts, and studying how to support the operator on the surface when polishing it without contact.

Shotcrete and polishing processes are incompatible with adverse weather, even minimally. Given its nature of *dry concrete*, the workability of the gunita cannot stand the slightest rainfall.

It is recommended to include all these specifications in the requirements of the work. Furthermore, they need to be included in the specific bidding conditions and in the description of the items, given that they significantly increase the cost of the project mainly because of the performance (in sq.m/hours) of the operator (human resources) and the need for three operators -at least- for the gunita and its short workability spectrum.

la manera de situar al operario sobre la superficie para pulirla, sin tocarla.

El gunitado y pulido resulta incompatible con una climatología mínimamente adversa. Dada su naturaleza de *hormigón seco*, la trabajabilidad de la gunita es incompatible con la más mínima pluviosidad.

Se recomienda incluir todas estas prescripciones en el pliego de condiciones particulares de la obra y en las condiciones específicas de licitación de la misma o en la descripción de las partidas, dado que encarecen notablemente el proyecto debido, principalmente, al rendimiento m<sup>2</sup>/horas de operario (medios humanos) y a la necesidad de tres operarios -al menos- para el gunitado y el corto espectro de trabajabilidad de la misma.

Óscar Pedrós Fernández (A Coruña, 1977). Architect ETSAC (University of A Coruña, Bachelor Prize, 2004). PhD. in Architecture (UDC, TU Munchen, 2013). Professor of Architectural Design at ETSAA Coruña (UDC) and member of Research Unit pARQc (Landscape, Architecture and City). Visiting professor at TU Munchen, OTH Regensburg, ENSA Clermont-Ferrand, UE Maringá, UE Londrina and NUACA Armenia. Member of Iacobus project: Refurbishment of European Heritage. Author of books (title transl.): *Architecture and Illusion. Designing from In-genius Loci* (sp., Diseño Editorial, 2019) and *The Engine of Dreams. Ten moments when conceiving an architectural design* (sp., Labirinto, 2020). Since 2011 combines his career as a Freestyle rollerblader, achieving medals in the national context.

Javier Segura Roldán (Pontevedra, Spain, 1992) received his Architect BArch/MArch degree in 2019 from the Higher Technical University College of Architecture (ETSAC, Universidade da Coruña). Skater since 2009. His career as a skatepark designer begins during his undergraduate studies, when he starts collaborating with several architecture offices. His work has been recognized with a second prize in the "Skatepark la Marina de Valencia". Currently, he is developing his professional career path as an architect, specializing in skatepark design and construction. He is a founding member of the Spanish Skate Association (Asociación Española de Skate, AES) since its formation in 2018 and has collaborated as a technical advisor on various skate associations in Spain.

## Notes

- <sup>1</sup> Henri Lefebvre, *La production de l'espace* (Paris: Anthropos, 1974), 137.
- <sup>2</sup> Iain Borden, *Skateboarding, space and the city. Architecture and the body* (New York: Berg, 2001), 1.
- <sup>3</sup> Gregg Haythorpe, "Gunite vs. Shotcrete," *Skateboard scene* vol. 1, no. 4, ed. Andy Blackford (february 1978): 46-47. In Iain Borden, *Skateboarding, space and the city. Architecture and the body* (New York: Berg, 2001), 61.
- <sup>4</sup> American Society of Civil Engineers, *Standard practice for shotcrete (Technical engineering and design guides as adapted from the US Army Corps of Engineers, nº 11)* (New York: ASCE Press, 1995), 31-34.

## Bibliographic references

- American Society of Civil Engineers, *Standard practice for shotcrete (Technical engineering and design guides as adapted from the US Army Corps of Engineers, nº 11)*. New York: ASCE Press, 1995.
- Borden, Iain. *Skateboarding, space and the city. Architecture and the body*. New York: Berg, 2001.
- Haythorpe, Gregg. "Gunite vs. Shotcrete." *Skateboard scene*, vol. 1, no. 4, edited by Andy Blackford (february 1978): 46-47.
- Lefebvre, Henri. *La production de l'espace*. Paris: Anthropos, 1974.

Óscar Pedrós Fernández (A Coruña, 1977). Arquitecto por la ETSAC (Universidade da Coruña, Premio Extraordinario, 2004). Doctor arquitecto (UDC, TU Munchen, 2013). Profesor del Área de Proyectos Arquitectónicos en la ETSA A Coruña (UDC) y miembro de la Unidad de Investigación pARQc (Paisaje, Arquitectura y Ciudad). Profesor invitado en la TU Munchen, OTH Regensburg, ENSA Clermont-Ferrand, UE de Maringá, UE de Londrina y NUACA Armenia. Miembro del proyecto Iacobus: Rehabilitar el Patrimonio Europeo. Autor de los libros *Arquitectura e Ilusión. Proyectar desde el in-genius loci* (Diseño Editorial, 2019) y *El motor de los sueños. Diez momentos en la génesis del proyecto arquitectónico* (Labirinto, 2020). Compagina desde 2011 esta labor con la de patinador de Freestyle, con medallero a nivel nacional.

Javier Segura Roldán (Pontevedra, 1992) Graduado y Máster en Arquitectura por la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (Universidade da Coruña, 2019). Skater desde 2009. Comienza su carrera como diseñador de skateparks durante su etapa universitaria, colaborando con estudios de arquitectura y recibiendo reconocimiento a nivel nacional (segundo puesto en el concurso "Skatepark la Marina de Valencia"). Actualmente continúa su carrera profesional como arquitecto especialista en diseño y construcción de skateparks. Es uno de los miembros fundadores de la AES (Asociación Española de Skate) en 2018 y colabora como asesor técnico con diversas asociaciones de skate a nivel nacional.

## Notas

- <sup>1</sup> Henri Lefebvre, *La production de l'espace* (Paris: Anthropos, 1974), 137.
- <sup>2</sup> Iain Borden, *Skateboarding, space and the city. Architecture and the body* (New York: Berg, 2001), 1.
- <sup>3</sup> Gregg Haythorpe, "Gunite vs. Shotcrete," *Skateboard scene* vol. 1, no. 4, ed. Andy Blackford (february 1978): 46-47. En Iain Borden, *Skateboarding, space and the city. Architecture and the body* (New York: Berg, 2001), 61.
- <sup>4</sup> American Society of Civil Engineers, *Standard practice for shotcrete (Technical engineering and design guides as adapted from the US Army Corps of Engineers, nº 11)* (New York: ASCE Press, 1995), 31-34.