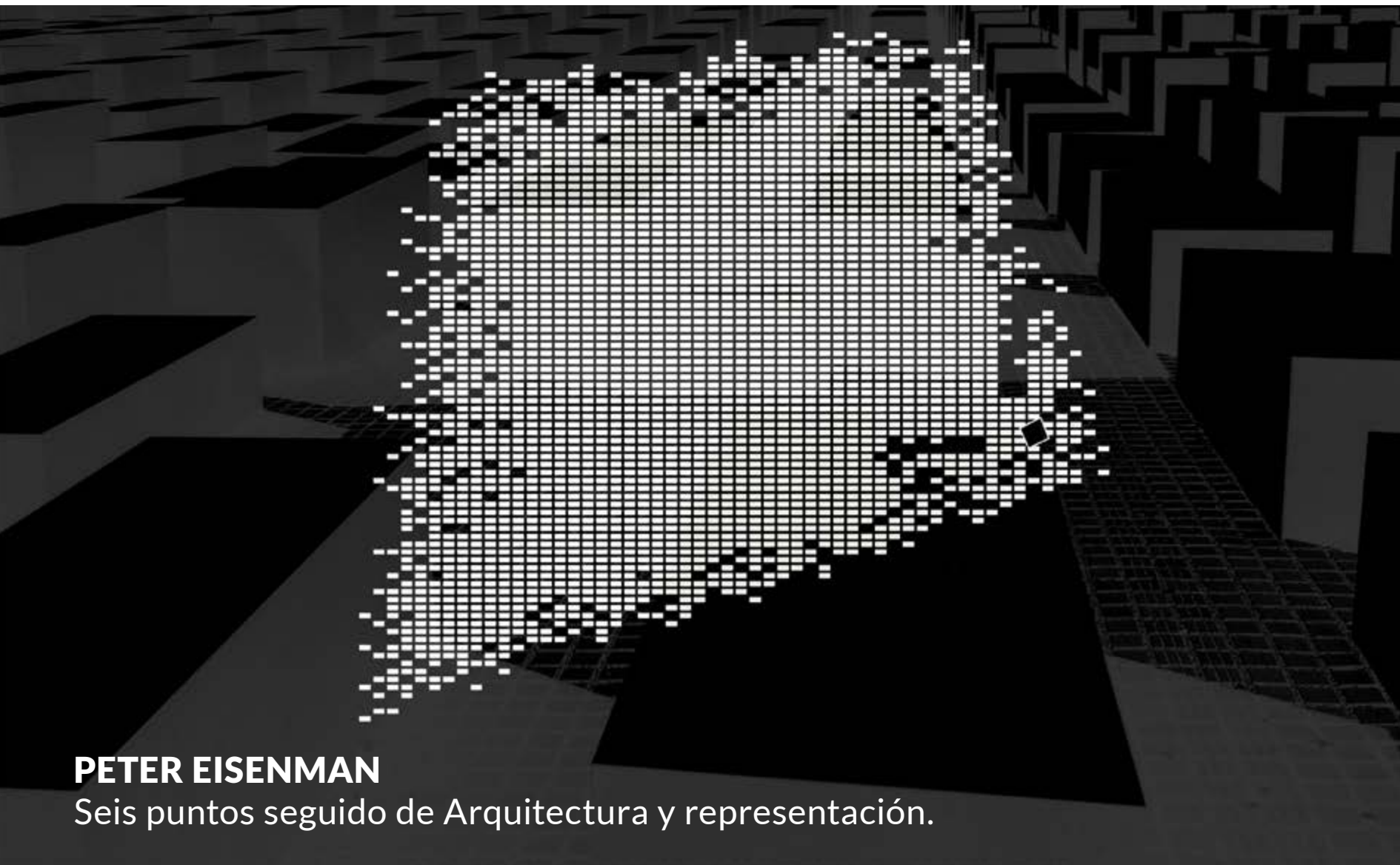


A&P

continuidad

Publicación temática de arquitectura
FAPyD-UNR

ARQUITECTURA: REPRESENTACIONES



PETER EISENMAN

Seis puntos seguido de Arquitectura y representación.

N.04/3 AGOSTO 2016

[F.BOIX / S. PISTONE] [A.BELTRAMONE / S. PISTONE] [G. CABALLERO / M. CABEZUDO Y S. PISTONE] [D. ARRAIGADA
Y J.M. ROIS / S. PISTONE] [S. BARBA / P. LOMONACO] [W. SALCEDO] [F. C. GIUSTA] [A. REYS] [S. BERTOZZI] [A. BUZAGLO]
[A. GONZALEZ CID] [A. MONTELPARE] [M. DÁVOLA Y L. LLEONART] [C. RAMIREZ] [V. FRANCO] [F. MONTI]

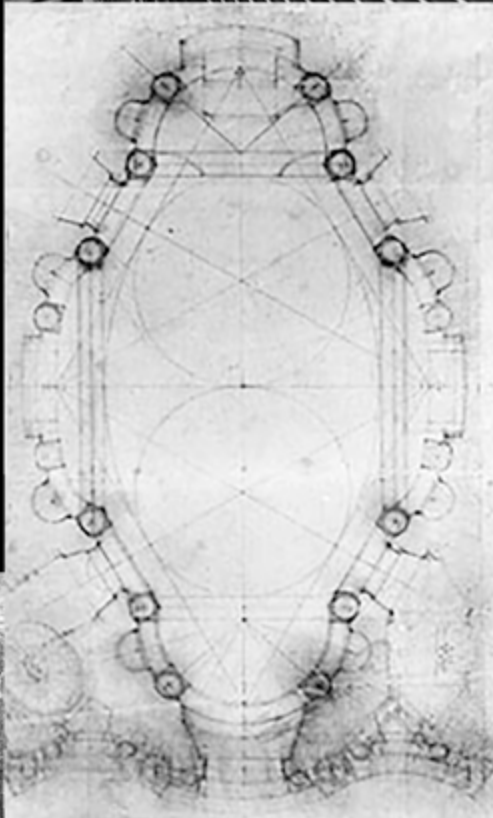
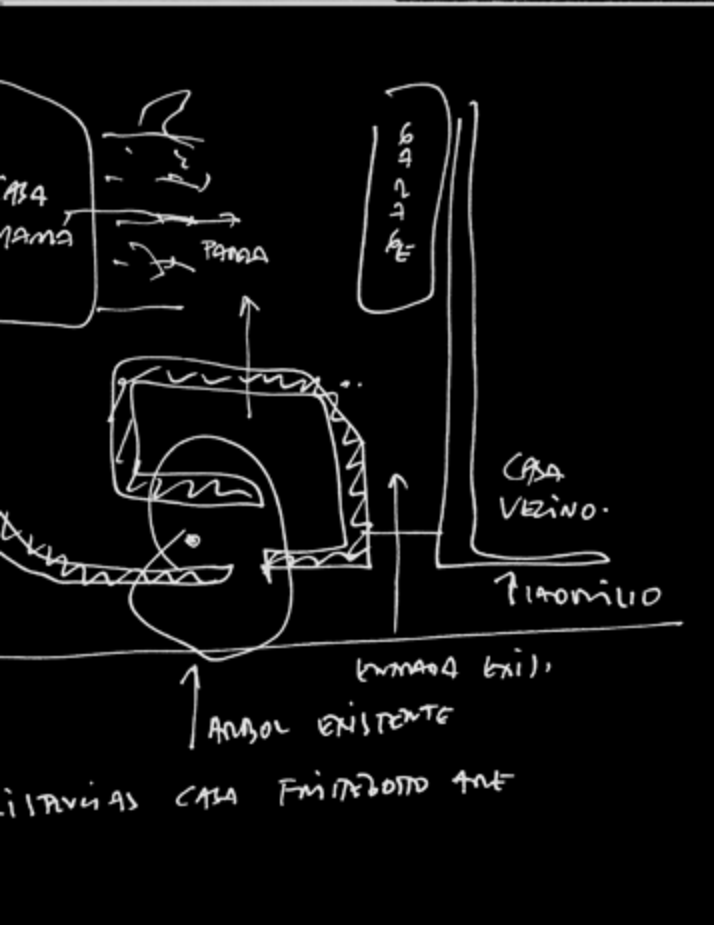
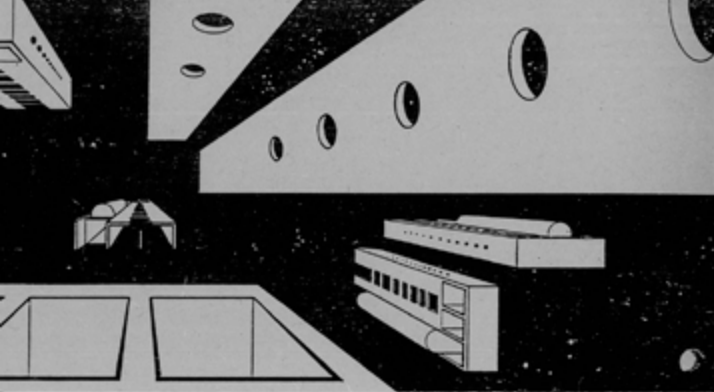
A&P Continuidad

Publicación semestral de arquitectura

Institución editora

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño
Riobamba 220 bis | +54 341 4808531/35
2000 - Rosario, Santa Fe, Argentina

aypcontinuidad@gmail.com
proyectoeditorial@fapyd.unr.edu.ar
www.fapyd.unr.edu.ar



revista

A&P

continuidad



Imagen de tapa :

Monumento a los judíos de Europa asesinados (Denkmal für die ermordeten Juden Europas). Peter Eisenman, Berlin 2005.
Planta y corte. Dibujo: Pendino Lara. Foto: Matías Imbern

Director A&P Continuidad

Dr. Arq. Gustavo Carabajal

Editor A&P Continuidad N4

Arq. Santiago Pistone

Corrección editorial

Dr. Arq. Daniela Cattaneo

Dr. Arq. Jimena Cutruneo

Arq. María Claudina Blanc

Diseño editorial

Catalina Daffunchio

Departamento de Comunicación FAPyD

Comité editorial

Dr. Arq. Gustavo Carabajal

Dr. Arq. Daniela Cattaneo

Dr. Arq. Jimena Cutruneo

Arq. Nicolás Campodonico

Arq. Ma. Claudina Blanc

Comité Científico

Julio Arroyo (ARQUISUR-UNL)

Renato Capozzi (Federico II Nápoles)

Fernando Diez (SUMMA)

Manuel Fernández de Luco (FAPyD)

Hector Floriani (CONICET-FAPyD)

Sergio Martín Blas (ETSAM-UPM)

Isabel Martínez de San Vicente (CONICET-CURDIUR-FAPyD)

Mauro Marzo (IUAV)

Aníbal Moliné (FAPyD)

Jorge Nudelman (UDELAR)

Alberto Peñin (Palimpsesto)

Ana María Rigotti (CONICET-CURDIUR-FAPyD)

Sergio Ruggeri (UNA- Asunción, Paraguay)

Mario Sabugo (IAA-FADU-UBA)

Sandra Valdetaro (FCPyRI-UNR)

Federica Visconti (Federico II Nápoles)

El Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR) reconoció a A&P Continuidad como revista científica a propuesta de la Sociedad Científica del Proyecto.

El objetivo principal de A&P Continuidad es dar voz a todos los docentes de FAPyD. Por esta razón, el contenido de los artículos publicados es de exclusiva responsabilidad de los autores; las ideas que allí se expresan no necesariamente coinciden con las del Comité Editorial.

Los editores de A&P Continuidad no son responsables legales por errores u omisiones que pudieran identificarse en los textos publicados.

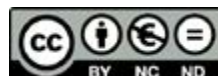
Las imágenes que acompañan los textos han sido proporcionados por los autores y se publican con la sola finalidad de documentación y estudio.

Los autores ceden sus derechos a A&P Continuidad, la misma no asumirá responsabilidad alguna en aspectos vinculados a reclamos originados por derechos planteados por otras publicaciones. El material publicado puede ser reproducido total o parcialmente a condición de citar la fuente original.

Agradecemos a los docentes y alumnos del Taller de Fotografía Aplicada las imágenes del edificio de nuestra facultad.

Agradecemos al Centro de Documentación Visual por el apoyo recibido en este número de la revista.

ISSN 2362-6097



Próximo número:

PAISAJES: TERRITORIO, CIUDAD, ARQUITECTURA
DICIEMBRE 2016, Año III – N°5 / on paper / online

AUTORIDADES

Decano

Adolfo del Río

Vicedecana

Ana Valderrama

Secretario Académico

Sergio Bertozzi

Secretaria de Autoevaluación

Bibiana Ponzini

Secretario de Asuntos Estudiantiles

Damián Villar

Secretario de Extensión

Lautaro Dattilo

Secretaria de Postgrado

Natalia Jacinto

Secretaria de Ciencia y Tecnología

Bibiana Cicutti

Secretario Financiero

Jorge Rasines

Secretaria Técnica

María Teresa Costamagna

Dirección General de Administración

Diego Furrer

INDICE

Presentación

06

Arquitectura: Representaciones

Gustavo A. Carabajal

Editorial

08

Homonimia de la representación

Santiago Pistone

Reflexiones de maestros

16

Seis puntos seguido de Arquitectura y representación

Peter Eisenman

Conversaciones

26

Sobre Axonometría

Fernando Boix por

Santiago Pistone

36

Sobre el dibujo de viajes

Alejandro Beltramone por

Santiago Pistone

50

Ver de lejos para ver con claridad

Gerardo Caballero por

Martín Cabezudo y Santiago Pistone

64

Sobre el diagrama

Diego Arraigada y

Juan Manuel Rois por

Santiago Pistone

78

Introducción al relevamiento digital

Salvatore Barba por

Paula Lomonaco

Dossier temático

92

La representación gráfica como construcción

Walter Salcedo

100

Íconos del proyecto / *Icone del progetto*

Fabián Carlos Giusta

122

El papel de la arquitectura en la conformación y representación del espacio fílmico

Alejandro Reys

138

De Babel a Dubai

Sergio Bertozzi

152

De lo representativo a lo presentativo

Alejandra Buzaglo

164

Gráfica transcalar: Mapeo/intervención del territorio

Agustina Gonzalez Cid

172

Relaciones entre el proceso proyectual y el lenguaje gráfico

Adriana Montelpare

180

Apuntes sobre el dibujo de proyecto de Arquitectura

Martina Dávola y Luis Lleonart

184

Poché, la representación gráfica del espacio

Cintia Ramirez

202

Representaciones urbanas contemporáneas

Victor Franco

210

Palabras de proyecto

Fernando Monti

Introducción al relevamiento digital

SALVATORE BARBA *por* PAULA LOMONACO

Español

Durante el primer momento de proceso proyectual, el de la experiencia del estado natural y original del espacio, se generan distintos modos de registro que responden a relevamientos de orden subjetivo y objetivo. El relevamiento subjetivo (*subjective mapping*), aspira al registro de todas aquellas cosas que no se presentan concretamente, pero que hacen al objeto: la atmósfera del lugar. Son expresiones de índole personal y espiritual, que genera la experiencia del aura. El registro de este tipo de relevamiento difiere de modo fundamental entre los intérpretes del espacio y de las cosas, debido a que se trata de un proceso que tiene lugar en el interior del sujeto y está influenciado por el modo que tenemos de ver y vivir el mundo.

El relevamiento objetivo -dibujos, fotogrametrías, mapas, etc.- se construye con datos cuantitativos del espacio y de los objetos en cuestión, es decir, sus características naturales y concretas; es el proceso de registro de lo que está presente en términos mensurables, razonables y verificables. Hoy en día, los avances en la tecnología han evolucionado con respecto a las técnicas y herramientas para el relevamiento y procesamiento de datos, haciendo surgir lo que se conoce como relevamiento digital.

Palabras clave: láser escáner, fotogrametría, representación

English

From the outset of the design process which implies the experience of space natural and original state, there are different recording modes that account for subjective and objective surveying. The aim of subjective surveying (*subjective mapping*) is to record all those things which are not specifically displayed but which are constitutive elements of the object: they embody the atmosphere of the place. They are personal and spiritual expressions that give rise to the aura experience. This kind of surveying differs fundamentally from that carried out by those who interpret space and things due to the fact that it is a process involving the subject's inner feelings and it is influenced by the way in which the world is viewed.

The objective surveying (drawings, photogrammetries, maps, etc.) deals with quantitative data taken from space and objects, i.e., it analyzes specific natural features. It is a process recording all that is measurable, reasonable and verifiable. Nowadays, technological breakthroughs provide surveying and data

Key words: laser scanner, photogrammetry, representation

“**D**ibujar es conocer con la mano” manifestó John Berger en su libro *Berger on Drawing* del año 2005. La profundidad y certeza de aquella manifestación ha conseguido autoridad y relevancia más allá del constante avance de las tecnologías que rodean al proyecto y su representación.

Tradicionalmente el relevamiento se valía de la toma de ciertas medidas totales y parciales con una cinta de fibra de 25/50m, de la obtención de la altura de los edificios por medio de las proporciones con respecto al cuerpo humano o, bien así, por medio del cálculo que surge de la cantidad de escalones multiplicada por la altura de la contrahuella, el levantamiento de la posición en planta y alzado de la vegetación más su tipología, el material de las veredas, la existencia de terreno natural y/o artificial, etc, datos que se volcaban en una hoja blanca A4 o A5. La recomposición del sitio en las

dos dimensiones, es decir en plantas y alzados, era una tarea que tenía lugar en el tablero con la imagen fotográfica como apoyo de la forma. Por otro lado, se desarrollaban tareas de relevamiento que daban cuenta de la cualidad espacial mediante fotografías y perspectivas a mano alzada, a veces coloreadas con acuarelas, lápices de colores, etc. Estos trabajos eran el primer paso del proyecto.

En el año 2014, tuve la posibilidad de desarrollar, como *visiting scholar*, actividades más técnicas con relevamiento digital en el Laboratorio *Modelli* de la asignatura optativa *Rilievo dell'Architettura* en el *Dipartimento di Ingegneria Civile* de la *Università degli Studi di Salerno* (Italia), a cargo del Prof. Salvatore Barba. En dicha estadía, adquirí los conocimientos sobre herramientas, software y metodologías operativas para realizar tareas de relevamiento digital

mediante láser escáner y fotogrametría. Allí noté que adoptando las herramientas y el software conscientemente, y teniendo ciertos conocimientos sobre la fotogrametría, con los mismos elementos que operábamos en el relevamiento tradicional (por ejemplo, toma de ciertas medidas), hoy podríamos obtener un modelo tridimensional con un error de unos milímetros. Sin embargo, aún hoy, el relevamiento analógico de los espacios tiene la tarea inevitable de profundizar el conocimiento de los lugares, porque aún en la actualidad “dibujar es conocer”.

Paula Lomonaco. Existen dos tipos de relevamiento el tradicional y el relevamiento no convencional o digital. Hoy en día las técnicas han evolucionado acercándonos al relevamiento digital. ¿A qué se llama relevamiento digital y qué abarca?



Acueducto de Jerwan, Kurdistan, Iraq. Relevamiento con scanner láser.

Salvatore Barba. Actualmente cuando se habla de relevamiento –o levantamiento–, siempre se refiere solo al relevamiento digital, casi nunca se hace de manera analógica. En Italia es muy raro hablar de relevamiento analógico y digital; aunque se luchó mucho entre los profesores de la universidad contra todo lo que era avance digital, una resistencia que iba desde el *Auto CAD*, hasta la fotogrametría. Aún hoy, muchos profesores están convencidos que el hacer una investigación sobre el tema de relevamiento no es válido porque lo hace de manera automática la computadora, lo hace automáticamente el láser escáner, etc., limitando el trabajo a una “simple” aplicación. Digitales para mí son los medios que permiten llegar a un resultado. En el tema del relevamiento los profesionales de la universidad están un paso atrás

con respecto de los softwares y el hardware (láser escáner, cámaras fotográficas y drones). Es decir, nosotros no estamos en el tema de desarrollar nuevas herramientas. Nuestro principal objetivo es desarrollar nuevas metodologías, implementando de manera diferente las diversas herramientas. Porque, por ejemplo, una cámara fotográfica no está pensada para hacer fotogrametría, está pensada para sacar fotos. El Software de fotogrametría, por otra parte, está programado para obtener un resultado para un caso específico. Y el profesional del relevamiento tiene que mezclar las cosas para conseguir la mejor solución en función de los diversos casos. Por eso hoy, el relevamiento que no es digital no existe por no tener comparación en la precisión científica de los datos relevados ni en la practicidad de la obtención de los

mismos, excepto el llamado levantamiento a mano alzada; el levantamiento más personal, más subjetivo.

PL. ¿Cuál es la nueva función que le podemos encontrar al levantamiento analógico? ¿Se podría encontrar otra vertiente en la cual opere el dibujo analógico?

SB. Si, puedes encontrar una vertiente para el dibujo analógico, porque no es que el levantamiento digital desplaza al analógico, sino que pueden convivir las dos cosas. Por ejemplo, en el curso de *Il rilievo dell'Architettura*, que damos en mi Departamento, y con el que comenzamos en el año 2009, hemos propuesto, desde el principio, una combinación entre un levantamiento más subjetivo, llevado adelante casi siempre por profesores

extranjeros de expresión gráfica arquitectónica (Juan Manuel Báez Mezquita, Elida Folchi, Victoria Ferraris, Renata Pinedo, José Ignacio Rivera, Lucas Fabián Olivero) y un relevamiento digital más objetivo a cargo generalmente por un ingeniero.

¿Cuál puede ser la nueva función? Casi todos los trabajos que se hacen de relevamiento se desarrollan sin realizar ningún plan, estos solo existen en la carrera de la universidad. Cuando se les explica a los alumnos como hacerlo, se explica cómo se hace ese procedimiento de forma ideal, es decir que un día antes o una semana antes, se busca información, se estudia cuál es la herramienta más adecuada, dónde poner el láser escáner, cómo hacer todo el apoyo topográfico necesario, y esto queda en el papel aunque muchas veces en la realidad se trabaja así. ¿Y cómo puede colaborar el dibujo analógico? Es una operación para profundizar en el conocimiento de la obra; es decir, si al mismo tiempo que se sacan fotografías o se opera con el láser escáner se dibuja la misma obra estamos profundizando el conocimiento de la misma. Si trabajas con la cámara fotográfica o con el láser escáner solamente, simplemente estás en el lugar, pero quizás no estás profundizando el conocimiento de ese lugar, ni tampoco te das cuenta cuál es su geometría. Un dibujo a mano alzada te permite profundizar sobre la forma y geometría de la obra, y te hace entender donde colocar el láser escáner, o planear tomas fotográficas, inclusive te puede ayudar a afinar el trabajo.

Dicen que el dibujo tiene que comunicar, y es verdad, el dibujo tiene que comunicar a tu cerebro, y esto lo tiene que hacer por medio de la fotogrametría o por medio del láser escáner, pero también tienes que comunicar con tu corazón y esto lo puedes hacer

mediante un relevamiento a mano alzada. Con algunos compañeros de España, en los próximos meses de verano, vamos a realizar un levantamiento del anfiteatro de la antigua ciudad de Abella, como habíamos hecho para Pompeya, con el objetivo de mejorar su conservación y para después pedir una declaración a la UNESCO como bien de la humanidad. La idea es hacer un levantamiento con fotogrametría desde Tierra, otro fotogramétrico desde un dron y otro a mano alzada, para intentar analizar cómo el levantamiento a mano alzada y también con acuarelas puede mejorar los resultados finales. Y esto es lo que se puede entender como investigación en relación al tema de relevamiento: no considerar que lo que sale de la cámara fotográfica o del láser escáner como el resultado final. La información del levantamiento está hecho de datos en las dos o tres coordenadas, ya sea dibujo 2D o 3D, que se puede y/o tiene que perfeccionar bajo la teoría de los errores, mejorando la precisión de los modelos digitales y al mismo tiempo cómo se presentan los resultados. En efecto, la expresión gráfica analógica puede mejorar la comunicación de esta última fase.

PL. Hablaste sobre cámaras fotográficas, láser escáner, fotogrametría, drones, etc. nos explicas ¿cómo se trabaja?, ¿qué es la fotogrametría?, ¿cómo opera un láser escáner?, ¿qué finalidad tiene la toma de la foto?

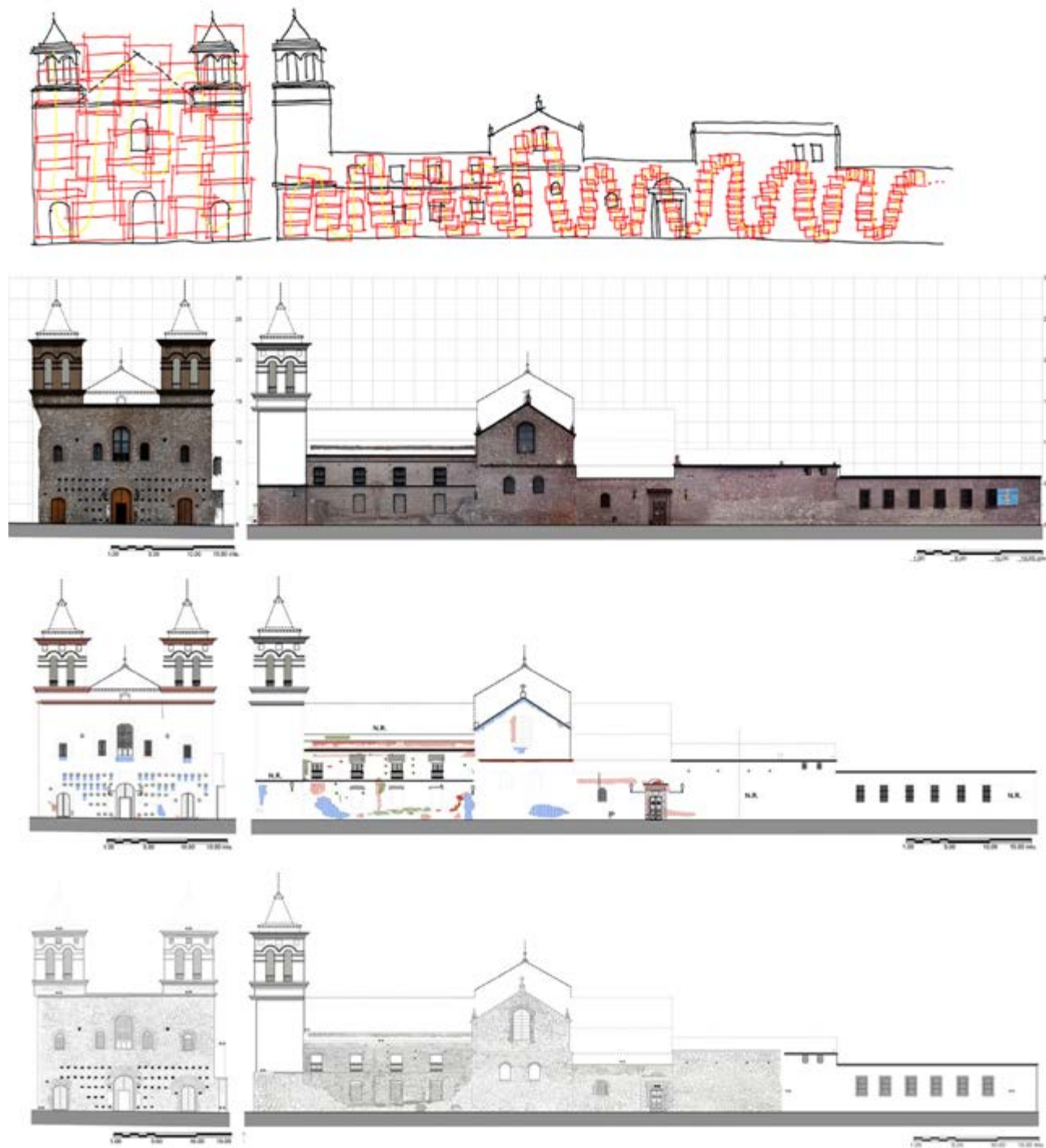
SB. Haciendo un discurso muy sintético, cuando hablamos de relevamiento digital siempre nos referimos a dos grandes tipologías de levantamiento. Uno puede ser hecho con sensores activos, es decir, sensores que emiten luces como el láser escáner, y otros son los que trabajan con

sensores pasivos, como la cámara fotográfica, que no es capaz de emitir luces, pero que trabaja con la luz. No se puede sacar una foto sin ella.

Para relevamientos a escala territorial, es decir de largo alcance, como canteiras, viaductos, etc., se trabaja con láser escáner de *tiempo de vuelo*. Estos miden el tiempo que necesita el rayo láser para chocar con la superficie del objeto y regresar al dispositivo. Puede calcularse la posición del punto, considerando dicha velocidad y la velocidad de la luz. Mediante esta tipología, el láser escáner trabaja a una velocidad de 50.000 puntos por segundo, con un alcance de 2 km, obteniendo una precisión de algunos centímetros.

Para levantamientos de arquitectura y arqueología se prefiere trabajar con láser escáner que miden la *diferencia de fase*. La fase es una propiedad de la luz, en este caso del rayo láser que golpea un espejo, permitiendo una toma de 360°. Se puede medir la distancia al calcular la diferencia de fase entre el rayo que sale del láser escáner y la fase del rayo que regresa, obteniendo la posición del punto en el espacio. Con este tipo de escáner se pueden obtener mejores resultados en cuanto a la precisión -error menor a 1 cm-, inclusive los rayos viajan a una mayor velocidad, lo que disminuye el tiempo de trabajo *in-situ* (hasta 1.000.000 de puntos por segundo), con respecto al alcance no puede alcanzar más de 300 m.

Y por último láser escáner de *triangulación*, utilizado para el levantamiento de pequeños objetos (piezas de diseño, de arqueología, huesos, etc.) y siempre trabajando en espacios interiores. Tienen un alcance que no superan los 2 m, pero obtienen modelos con una precisión de 1 o 2 mm.



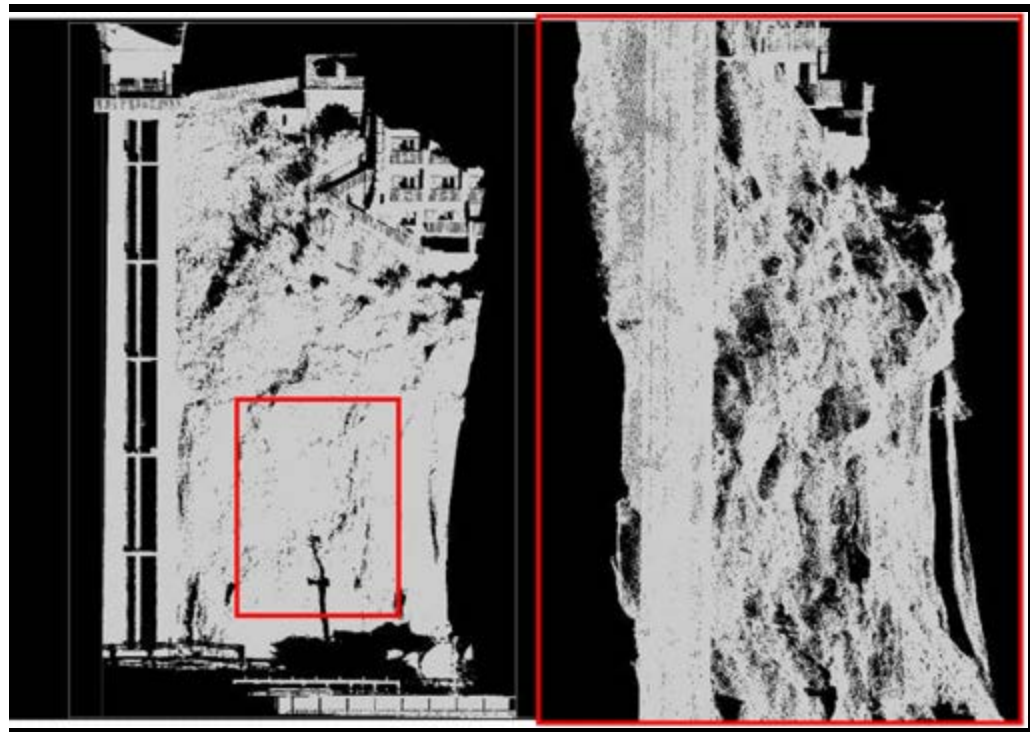
Iglesia de la Compañía de Jesús, Córdoba. María Clara Amodeo. Estudios de solape/fotogrametría/ortofoto/vectorial.

Últimamente, los mayores avances están en el campo de la *fotogrametría*, porque es mucho más sencillo buscar y encontrar un nuevo algoritmo software y no un nuevo equipo de trabajo, ya que se requiere de mayor tiempo de desarrollo para obtener un verdadero avance con respecto a dispositivos anteriores.

Además hay que tener en cuenta cuál es la idea base del levantamiento fotogramétrico. Lo que se persigue en el actual desarrollo de esta tecnología, es la idea de hacer relevamientos de bajo coste que puedan realizarse con cualquier cámara fotográfica, reemplazando a los costosos equipos topográficos.

PL. ¿Qué diferencia en cuanto a resultados existe entre el láser escáner y la fotogrametría?

SB. Del láser escáner se obtiene una nube de puntos que tiene tres o más dimensiones en el espacio, pero además puede tener información sobre el color, es decir, sobre las coordenadas RGB. El láser escáner realiza un trabajo topográfico, aunque mucha gente se olvida de esto, del hecho que puede considerarse como el desarrollo de una estación total (1), los datos de colores no constituyen una información todavía confiable. La fotogrametría te permite obtener un modelo poligonal, una *mesh* (2), ya que la mayoría de los softwares trabajan con un algoritmo que se llama SFM (*surface for motion*): mediante este procedimiento el mismo software busca todos los puntos homólogos. Como resultado se obtiene un modelo hecho de millones y millones de puntos, inclusive con la posibilidad de obtener casi directamente una *mesh*. Pero la mayor y más importante ventaja del modelo fotogramétrico es la calidad de la información relacionada con el color.



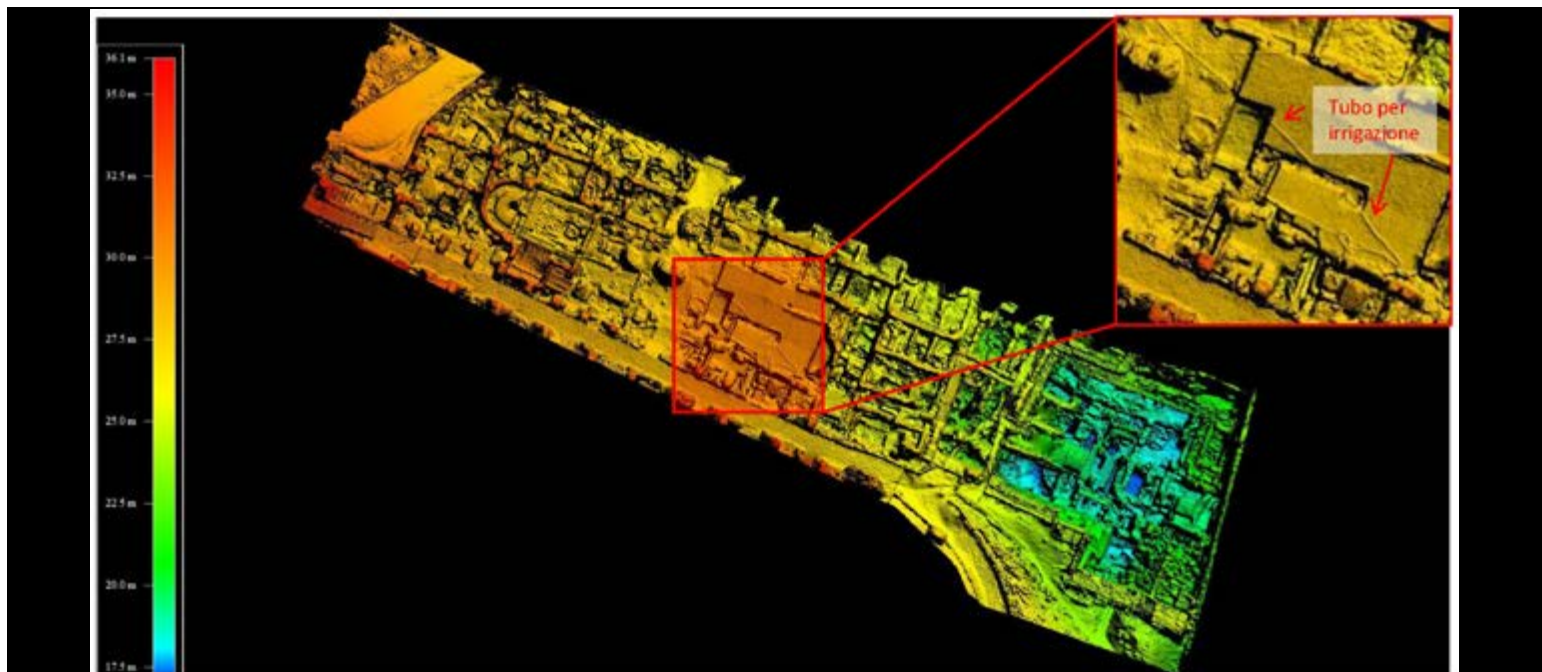
Deslizamiento, Salerno-Italia .Nube de puntos de scannerláser.

En la fotogrametría, el primer paso que hace el software es realizar una alineación de las cámaras, es decir, una reconstrucción de sus posiciones el espacio. En síntesis, el segundo paso es reconstruir la geometría del objeto y el tercer paso, es pegar una textura al objeto.

Existe otra modalidad de trabajo fotogramétrico, que es por silueta, en donde en el proceso, el profesional dibuja las líneas sobre las tomas fotográficas, y después el software le permite obtener un modelo tridimensional de las líneas, lo que da como resultado un modelo de alambre. (3)

PL. La aparición del dron como medio para la recolección de datos fotográficos nos da la posibilidad de trabajar sobre una dimensión antes difícil de alcanzar, ¿Cómo ha influido en la calidad de los trabajos?

SB. Claro. El problema es que cuando se hace fotogrametría o se trabaja con un láser escáner, sobre todo cuando no está bien pensado el trabajo, siempre se posiciona a nivel de la planta baja, porque es lo más sencillo. Pero tanto los sensores pasivos como los sensores activos trabajan correctamente cuando el ángulo del rayo -láser o fotográfico- con la normal a la superficie no es más de $\pm 15^\circ$. Si se hace muy inclinado, la calidad del dato disminuye. Pero imagina que estás trabajando con un láser escáner y tienes una terraza, un balcón o una cornisa que no te permite alcanzar la información que estás más arriba; en estos casos el dron puede colaborar como complemento del trabajo desde Tierra, obteniendo información desde la parte superior de los planos horizontales. De todos modos la mejor y más



Digital SurfaceModel, Colle Palatino en Roma (drone).

importante aplicación que tiene el dron para el levantamiento es a nivel territorial y del paisaje, no en trabajos sobre obras de arquitectura.

PL. ¿Hacia dónde se dirige el desarrollo del levantamiento digital? ¿Cuál sería un paso adelante?

SB. Dejar el láser escáner a los grandes equipos profesionales y a la universidad para hacer investigación, y conseguir trabajos fotogramétricos con equipos muy simples. Ya existen aplicaciones fotogramétricas que te permiten hacer levantamientos con *Smartphones*, y esta es una las líneas a seguir. Y no tiene que asustar, simplemente estamos cambiando las herramientas. Antes se hacía fotogrametría con cámara fotográfica métrica, luego se prescindió que sea métrica, ya que con

la ayuda de ciertos algoritmos digitales se logró trabajar con cualquier cámara y dentro de poco quizás no necesitaremos de una cámara fotográfica (ya sea profesional o compacta) y se podrá hacer con los *smartphones*.

Ya desde el año pasado todos los algoritmos software te permiten hacer buena fotogrametrías con buen margen de error con cámaras *GoPro*. Esto puede colaborar mucho al trabajo porque esta cámara, por el hecho de tener un *fish-eye* (ojo de pez) tiene un gran campo visual, abarca mayores superficies, y permite trabajar sacando muchas menos fotos, no se necesita de una gran distancia de tomas, son favorables para el trabajo en calles angostas, etc.

Un paso adelante sería poder hacer fotogrametría no desde fotos sino desde videos, trabajo que ya hemos hecho algunas

veces; hoy los resultados no son tan buenos, pero seguramente dentro de poco mejorarán mucho esta aplicación. Este avance, de todas maneras, no está pensado para que cualquier persona pueda desarrollar fotogrametría, solo que algunas veces no tienes tiempo de ponerte a sacar fotos, ya que puede tratarse de una obras que están en peligro, y muchísimas otras situaciones desfavorables. Una manera con la que se supo trabajar fue sacando los *frames* desde el video y posteriormente obtener el modelo tridimensional. No para hacerlo más sencillo, sino para intentar obtener información en todas las situaciones que se puedan presentar.

PL. En la actualidad existe cierta resistencia a la herramienta digital, ¿Qué hubiera sido de la evolución del levantamiento de arquitecturas sin la adopción de esta herramienta?



Perfiles del terreno, Mpumalanga en Sudáfrica (dron).

SB. Nula.

PL. En mi estancia en Italia, en el laboratorio *Modelli* del cual estás a cargo, quedé asombrada por el trabajo de tu alumna, Sara Morena, mediante el cual logró un modelo tridimensional con información cromática de una torre en África, utilizando fotografías provenientes de internet tomadas por turistas. ¿Podemos realizar correctas reconstrucciones sin siquiera estar en el sitio?

SB. Si. La idea surgió porque algunos compañeros hicieron un trabajo sobre las esculturas que destruyeron en Afganistán, me refiero a las dos esculturas de Buda. Se reconstruyó todo tridimensionalmente a partir de las imágenes que habían sacado los turistas. Al igual que en el trabajo de Sara, no se utilizan todas las fotos, se hace una selección

ya que algunas no tienen una buena luz, o están sacadas con una cámara fotográfica que es no conocida. Y este es un requisito ineludible para hacer buena fotogrametría.

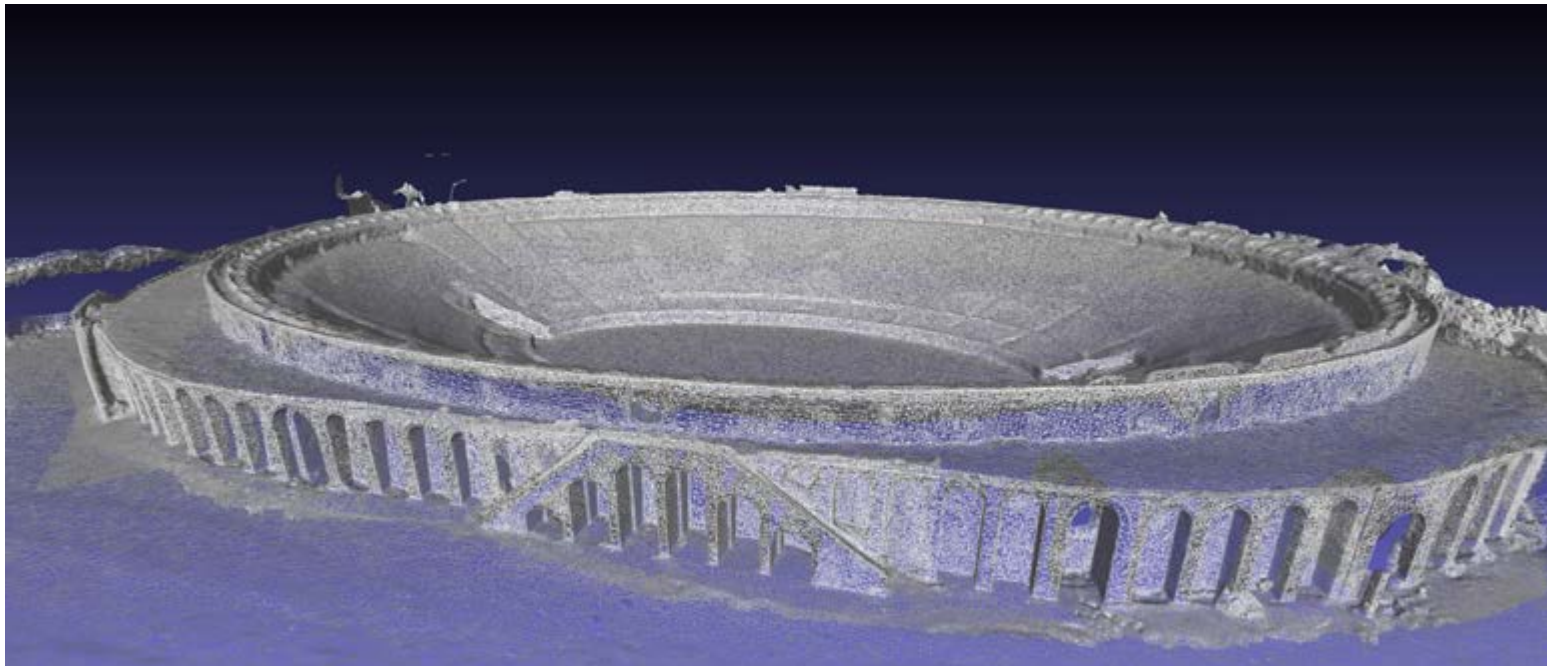
En base a tu pregunta sobre si se puede hacer un “correcto” levantamiento sin haber estado en el sitio, sí, se puede. Antes, en el relevamiento tradicional, generalmente, los que hacían el trabajo en el campo no eran los mismos que hacían los planos. Hoy existe una fase de toma de datos de la que se encarga una persona, y una fase de tratamiento de datos que puede estar a cargo de otros profesionales. Ambas fases se desarrollan en lugares distintos, y el trabajo de levantamiento de la torre en África es un ejemplo de este caso de estudio.

PL. Si un arquitecto necesita, por ejemplo, hacer el relevamiento de una fachada, ya

sea con intenciones de mero registro o a modo de información para desarrollar un proyecto, ¿con nuestro teléfono podemos hacer un relevamiento preciso?

SB. Sí, claro, pero antes debes desactivar las llamadas. Inclusive ahora existe una aplicación de *AutoDesk*, que te ayuda con la cantidad de fotos que debes sacar haciendo una evaluación previa del solape. Esta aplicación simplemente muestra en la pantalla de tu *Smartphone* cuando tienes que sacar la siguiente foto, trabaja como cuando tienes que hacer una panorámica.

PL. Si mientras realizamos tareas en una obra de arquitectura, en una excavación, encontramos restos de arquitectura pasada, cerámicas, pequeños objetos arqueológicos, huesos, etc. ¿De qué manera podríamos realizar un levantamiento



Anfiteatro. Pompei, Italia. Modelo Mesh.

Primeras ortofotos desde dron, Regio II - Pompei (fotogrametría por UBELMANN).



de eso? ¿Qué se debe tener en cuenta y cuáles son las herramientas necesarias para llevarlo adelante?

SB. Lo puedes hacer tranquilamente con una cámara fotográfica y poniendo una cinta métrica al lado de lo que encuentres para tener una referencia métrica, ya que sacando solamente fotos sin tomar medidas te serviría únicamente para reconstruir la forma pero no la verdadera dimensión. Para el procesamiento se pueden utilizar softwares libres que te darán un modelo tridimensional del objeto encontrado. La cinta métrica es útil para escalar tu modelo resultante. Esto es lo más sencillo.

Pompeya

PL. En el año 2015 llevaste adelante un proyecto de investigación que fue conocido como *Plan de conocimiento, servicio de diagnóstico y monitoreo del estado de conservación de Pompeya*, ¿en qué consistió el trabajo.

SB. Fue un concurso que hizo el *Ministero dei beni e delle attività culturali* con financiación de la Comunidad Europea. La convocatoria se cerró en el 2014 y participamos como Universidad, el investigador general era una profesora de Arqueología. Mi equipo y yo hicimos el levantamiento con láser escáner de cinco obras de arquitectura más los trabajos de aerofotogrametría.

El área arqueológica estaba dividida en 6 lotes: dos universidades públicas, la Universidad de Salerno y Universidad la de Boloña, y los demás pertenecían a ámbito privado. Para mi Universidad fue un trabajo de un valor de €700.00. Nosotros tuvimos la suerte y la desgracia de tener en nuestro lote al anfiteatro. La desgracia fue que, quien hizo el plan, determinaba

que esa obra tenía la misma dificultad que una casa, y no era así. Tiene un tamaño que es cercano a una escala territorial. La ventaja es el valor añadido que tuvo este relevamiento: haber conseguido el trabajo más completo sobre el anfiteatro que nunca había sido investigado con tanta profundidad. Comprobamos que los planos anteriores tenían errores, y no ha sido tan sencillo. Esto ocurre a menudo con colegas de arqueología que no confían tanto en los nuevos medios de levantamiento y entonces nos pidieron pruebas y pruebas de que los datos que nosotros entregábamos eran confiables. Hemos tenido que hacer relevamientos del anfiteatro con drones, con topografía y con láser escáner, comprobando que con los tres medios llegábamos a los mismos resultados.

PL. ¿Cuál fue la instrumentación adoptada en el trabajo realizado en Pompeya?

SB: En Pompeya utilizamos distintos láser escáner, inclusive nos permitió evaluar los distintos tipos de esta herramienta ofreciéndole a las empresas poner a trabajar sus últimos equipos. Finalmente adoptamos la serie X de la Faro (trabajando con un X130 y un X330), por ser ligeros, fácilmente transportables y por la calidad de la cámara fotográfica interna. Entre comillas porque las panorámicas fotográficas sacadas directamente por el escáner fueron posteriormente tratadas según un *work flow* en *post-processing* desarrollado por mi equipo y solo luego utilizadas para vulgarmente colorear las nubes de puntos.

PL. Con respecto al trabajo en Pompeya, ¿de qué constaba el lote de tu grupo además del anfiteatro?

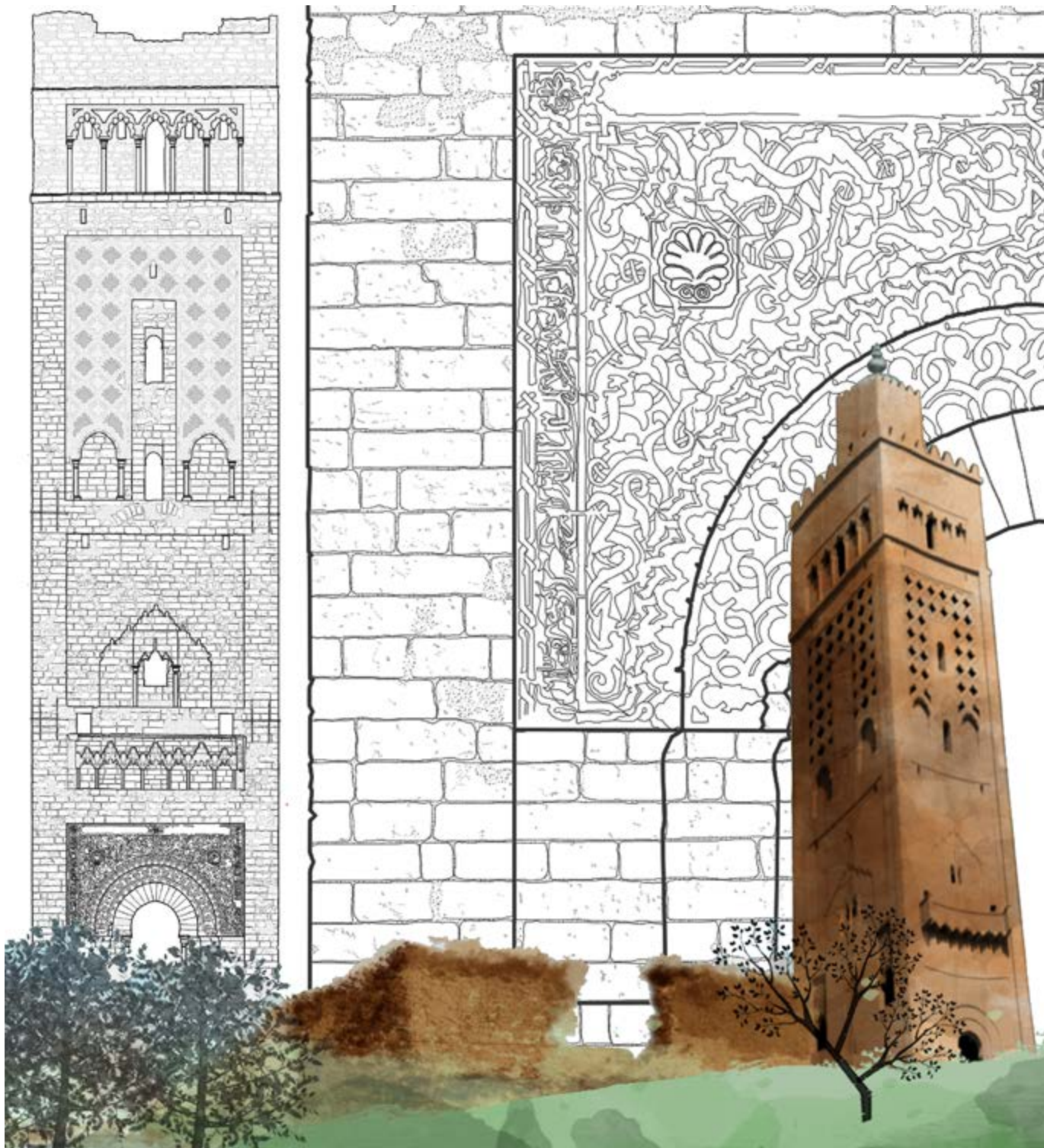
SB: El lote *Regio II (9 insulae) e extra moenia* era casi de 170.000 m². Además del Anfiteatro trabajamos en cuatro casas: *la Casa di Ottavio Quartio*; *el Complesso dei Riti Migici*; *el Edificio Regio II, Insula 8, cívico 5* y *la Villa delle Colonne a Mosaico*. Trabajamos con el objetivo de terminar el trabajo en diez meses.

PL. ¿Cuáles han sido las etapas de procedimiento en este trabajo?

SB. Tuvimos entre dos y tres meses de trabajo de campo y el resto del tiempo se trabajó en gabinete. Para registrar las distintas tomas de láser escáner en un mismo espacio de referencia y para mejorar, principalmente, la calidad del color, utilizamos dianas esféricas y también tomas fotográficas externas. Posteriormente, a lo que a representación se refiere, nos han pedido hacer cortes, hechos como ortofotos y en vectorial. Los profesionales de la oficina de patrimonio que encargaron el trabajo utilizan información 2D (en general siempre sacadas desde la ortofoto), aunque nos pidieron también el modelo tridimensional. Nos dimos cuenta de que la idea de ellos es la de armar un modelo tridimensional como un *virtual tour* del área arqueológica, y como dibujo técnico para todos los proyectos que se están haciendo, trabajar sólo sobre los alzados. Es decir un relevamiento para todos y todas. Nosotros sacamos los planos ortogonales 2D desde la ortofoto.

Su trabajo en la facultad

PL. En Salerno comenzaste la docencia en la expresión gráfica, sos jefe del laboratorio *Modelli*, estás a cargo de la asignatura optativa *rilievo dell' architettura*. Inclusive tu tesis doctoral fue sobre levantamiento



Minareto, Mansourah - Algeria (fotogrametría).



Monumento a La Bandera. Rosario, Argentina. Nube de puntos y nube de puntos densa.

digital. ¿Cómo fue toda tu investigación en torno al tema de levantamiento a partir de la expresión gráfica?

SB. Mi área de conocimiento es efectivamente la de Expresión Gráfica. En Italia es un área que alcanza también el levantamiento, con una tarea compartida entre los profesores de expresión gráfica, los de vertiente más arquitectónica y los profesores de topografía en un aspecto más territorial.

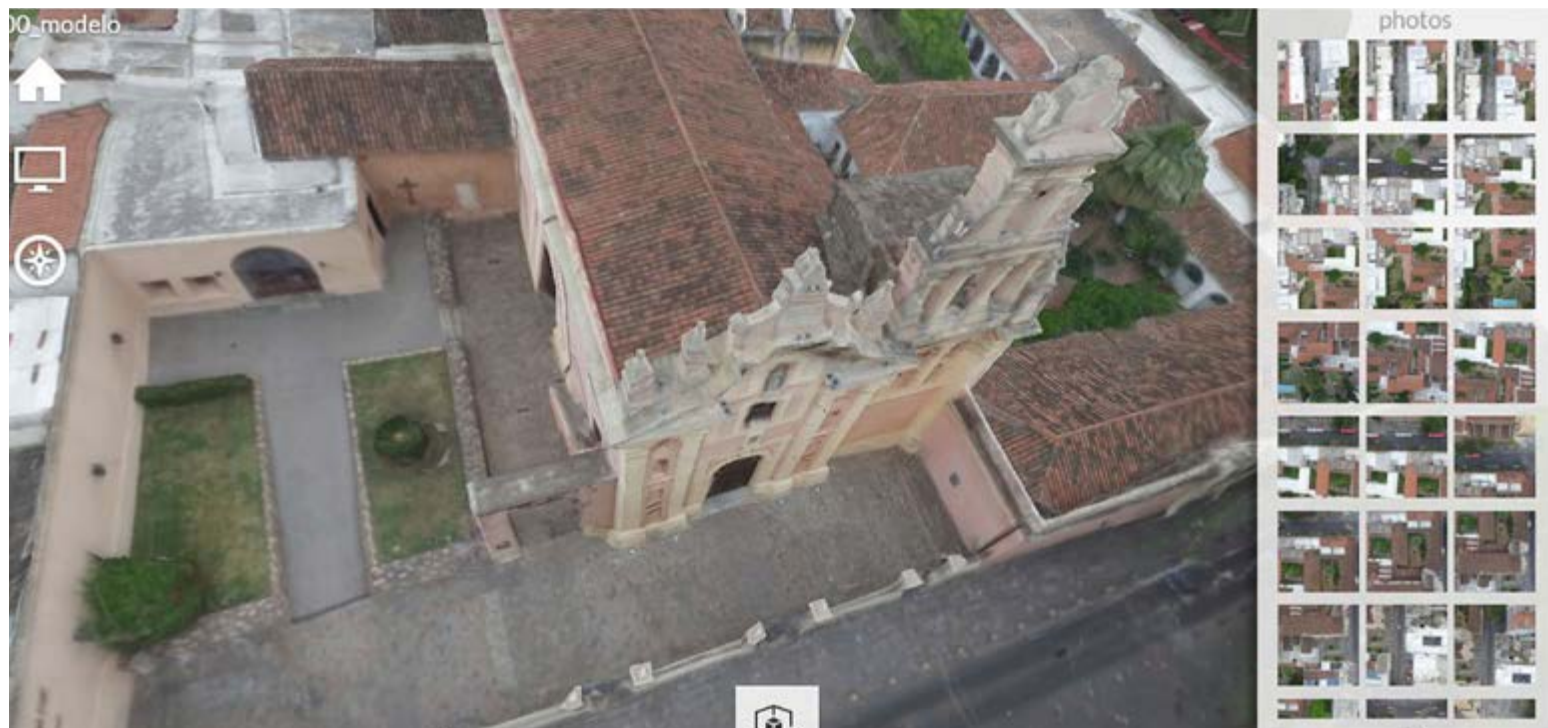
Antes de comenzar a trabajar allí, esta asignatura, *Rilievo dell' architettura* no estaba, era sólo una pequeña parte de expresión gráfica. En el curso de expresión gráfica, hay profesores que son ingenieros y otros que son arquitectos, como pienso será también en Argentina. Encontré en el área de levantamiento el tema que para mí más investigación necesitaba, y era el

único tema del área de Expresión Gráfica de donde se podían sacar trabajos al exterior desde la universidad, y esto lo tenía muy claro. Ninguna empresa, ningún profesional u oficial del Estado pide hacer planos o unos cortes o alzados a un profesor de Expresión Gráfica pero te pueden pedir, sobre todo en países como Italia que tiene muchísima historia, muchísimos bienes culturales, hacer levantamientos. Es por ello que puse esfuerzo, con mi Decano Prof. Vitto Cardone en pedir una asignatura, en el marco de expresión gráfica, donde se diera solo *Rilievo dell' architettura*, un levantamiento que no fuera solo digital, sino en un significado más amplio y complejo.

PL. ¿Cómo fue que comenzaste a investigar en el campo específico del levantamiento digital?

SB. Hice mi proyecto de final de carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid, España, aunque yo soy Ingeniero Civil. En aquella época estaban testeando el software *Homograf* desarrollado por la Universidad de Alicante y me puse a trabajar en eso, sea en este u otros software libres. Me llamó la atención porque detrás de *Homograf* está todo el concepto de la geometría descriptiva sobre las homologías, y al final de mi carrera entendí su utilidad, ya que en los primeros años en la Universidad de Italia, te enseñan homologías pero no entiendes por qué precisas de estas cosas ni para qué te pueden ayudar.

Un software libre no quiere decir que tenga menor calidad que un software comercial; tampoco sería difícil desarrollarlo, el tema es tener los conocimientos



Visualización en ReCapPhoto del modelo 3D del convento de las Carmelitas descalzas, Córdoba. Fotogrametría con dron. Natalia Magris.

de informática. Autodesk, por ejemplo, tiene dos softwares que trabajan sobre esto, 1,2,3d catch y ReCap Photo, ambos trabajan muy bien, y además permiten exportar los resultados -en un archivo que se llama rxf - a AutoCad 2016 y en el mismo Revit. A partir de la nube de puntos se pueden hacer cortes, o bien, ponerlo como referencia para hacer tu proyecto. Por ejemplo, si tienes un edificio antiguo y quieres hacer unas ampliaciones o remodelaciones, lo utilizas como referencia del estado actual.

AutoDesk invirtió mucho en esto, y se dio cuenta de la posibilidad que tiene. Está ayudando mucho porque la mayoría de los profesionales trabajan en Auto CAD o Revit, y si estos mismos programas te dan la posibilidad de trabajar estos datos de forma tridimensional, el profesional no

tiene que conocer otro software para obtener una nube de puntos o trabajar sobre la misma, lo que resulta muy beneficioso.

PL. En el proceso de diseño, el primer momento es la experiencia con el estado actual y natural de las cosas. ¿Crees importante el hecho de que el relevamiento sea objeto de estudio dentro de la carrera de Arquitectura?

SB. Si, y te explico por qué, además del sueldo que me dan todos los meses, en Italia la tarea que puede llevar adelante el arquitecto es casi la misma que puede llevar adelante un ingeniero civil, lo único que está bien declarado es que los proyectos de restauro tienen que, si o si, estar firmados por un arquitecto.

En las directivas europeas que gobiernan la profesión de *architetto* o *ingegnere*

edile-architetto, están expresas las once áreas de competencia y capacidad que tiene que dominar un Ingeniero o un Arquitecto para trabajar en Europa. Y uno de estos temas en Arquitectura es la restauración, y ninguna obra de restauración, ninguna obra de recupero o rehabilitación puede llevarse a cabo sin conocer el estado actual. Esta base de datos no se necesita sólo para hacer un cálculo de presupuesto, sino para conocer la obra, su geometría, su forma, su estructura, y es en efecto la definición más adecuada que se puede dar al levantamiento, ya sea digital o analógico indistintamente. Un profesor italiano -ahora jubilado-, Cesare Cundi, decía que el levantamiento es si o si una operación de conocimiento; es adquirir información sobre una determinada arquitectura, nada más •

NOTAS

1 - Estación total: Instrumento topográfico que consta de un teodolito, distanciómetro y procesador que permite realizar un relevamiento que da como resultado una nube de puntos tridimensional.

2 - Mesh: es un modelo tridimensional formado por polígonos conectados entre sí que forman una red. Esta red define la geometría del objeto 3D. (En español es «malla» pero el término mesh también es

3 - Modelo de alambre: son modelos tridimensionales compuesto por líneas, vértices y curvas que se utilizan para describir un objeto tridimensional por sus aristas.

4 - Ortofoto: fotografía con corrección de las deformaciones propias del método (perspectiva) sobre la cual es posible obtener las medidas reales de un objeto.



Paula Lomonaco es alumna de la FAPyD-UNR. Ha sido visiting scholar en la Facultad de Arquitectura e Urbanismo de la UFRGS, Brasil, y de la Università degli Studi di Salerno, Italia. En el año 2014 adquirió una capacitación científica y técnica sobre metodologías y tecnologías para el relevamiento digital de arquitectura en el departamento Modelli a cargo del Prof. Dott. Salvatore Barba en la Università degli Studi di Salerno.



Salvatore Barba. Ingeniero civil, mención honorífica cum laude, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad de Valladolid (España). En 2003 obtiene una beca para el Doctorado en “Ingegneria delle Strutture e del Recupero Edilizio ed Urbano” con una tesis doctoral sobre el levantamiento digital de las fachadas arquitectónicas. Actualmente es Profesor Titular de Expresión Gráfica de la Universidad de Salerno y jefe del Laboratorio Modelli. Es autor de ochenta publicaciones indexadas entre libros artículos, ponencias y trabajos para congresos internacionales. Colaborador en la redacción de la revista de la Conferenza dei Presidi delle Facoltà di Ingegneria Italiane.

Normas para la publicación en *A&P Continuidad*

Objetivos y alcances de la publicación

A&P Continuidad es una publicación semestral iniciada en 2014. Esta publicación se pone en continuidad con los principales valores perseguidos y reconocidos por la tradicional revista de la Facultad de Planeamiento, Arquitectura y Diseño de la Universidad Nacional de Rosario cuyo primer número fuera publicado en 1957. Entre ellos, con su vocación de pensarse como una herramienta útil a la circulación de ideas y debates relacionados con las áreas disciplinares afines a la Arquitectura. El proyecto está dirigido a toda la comunidad universitaria, teniendo como punto de partida la producción intelectual y material de sus docentes e investigadores y de aquellos que, de distintas maneras, han estado vinculados o desean vincularse con nuestra Institución. El punto focal de la revista es el Proyecto de Arquitectura, dado su rol fundamental en la formación integral de la comunidad a la que se dirige esta publicación. Editada también en formato digital, se organiza a partir de números temáticos estructurados alrededor de las reflexiones realizadas por maestros modernos y contemporáneos con el fin de compartir un punto de inicio común para las propias reflexiones, conversaciones con especialistas y material específico del número que conforma el dossier temático.

Se invita al envío de contribuciones que se encuadren dentro de los objetivos propuestos. Estas serán evaluadas mediante un sistema de doble ciego por el cual se determinara la factibilidad de su publicación. Los artículos enviados deben ser originales e inéditos y deben contribuir al debate que plantea cada número monográfico cuya temática es definida por el Comité Editorial. De dicha condición, así como de la transferencia de derechos de publicación, se debe dejar constancia en una nota firmada por el autor o los autores de la misma.

A&P Continuidad publica artículos, principalmente, en español. Sin embargo, se aceptan contribuciones en italiano, inglés, portugués y francés. En estos casos deberán ser traducidos al español si son aceptados por los evaluadores. El artículo debe ir acompañado de un resumen/ *abstract* de aproximadamente 200 palabras como máximo, en español e inglés y entre tres y cinco palabras clave/*key words*.

Normas de publicación para autores

Los artículos se enviarán en archivo Word a aypcontinuidad01@gmail.com y a aypcontinuidad@fapyd.unr.edu.ar. En el asunto del mail debe figurar el número de revista a la que se propone contribuir. El archivo debe tener formato de página A4 con márgenes superiores e inferiores de 2,5 cm y derecho e izquierdo de 3 cm. La fuente será Times New Roman 12 con interlineado simple. Los artículos podrán tener una extensión mínima de 7.000 caracteres y máxima de

15.000 incluyendo texto principal, notas y bibliografía.

Las imágenes, entre 8 y 10 por artículo, deberán tener una resolución de entre 200 y 300 dpi en color (tamaño no menor a 13X18 cm). Deberán enviarse en formato jpg o tiff. Si el diseño del texto lo requiriera el editor solicitará imágenes adicionales a los autores. Asimismo, se reserva el derecho de reducir la cantidad de imágenes previo acuerdo con el autor.

Al final del artículo se proporcionará una breve nota biográfica de cada autor (2 máximo) incluyendo actividad académica y publicaciones (aproximadamente 50 palabras). El orden de los autores debe guardar relación con el aporte realizado al trabajo. Si corresponde, se debe nombrar el grupo de investigación o el posgrado del que el artículo es resultado así como también el marco institucional en el cual se desarrolla el trabajo a publicar. Para esta nota biográfica el/los autores deberán enviar una foto personal.

Las secciones de texto se encabezan con subtítulos, no números. Los subtítulos de primer orden se indican en negrita, los de segundo orden en bastardilla y los de tercer orden, si los hay, en caracteres normales. Las palabras o expresiones que se quiere enfatizar, las palabras extranjeras y los títulos de libros van en bastardilla. Las citas cortas (menos de 40 palabras) se incorporan en el texto. Si la cita es mayor de 40 palabras debe ubicarse en un párrafo aparte con sangría continua. Es aconsejable citar en el idioma original, si este difiere del idioma del artículo se agrega a continuación, entre corchetes, la traducción. La cita debe incorporar la referencia del autor (Apellido, año: pág.) En ocasiones suele resultar apropiado colocar el nombre del autor fuera del paréntesis para que el discurso resulte más fluido. Si se ha utilizado una edición que no es la original (traducción, reedición, etc.) se coloca el año de la edición original entre paréntesis y, dentro del paréntesis, el año de la edición utilizada y el número de páginas entre corchetes, por ejemplo: (Scott 1914 [1970: 170-172]).

Las notas pueden emplearse cuando se quiere ampliar un concepto o agregar un comentario sin que esto interrumpa la continuidad del discurso. No se utilizan notas para colocar la bibliografía. Los envíos a notas se indican en el texto por medio de un supraíndice. La sección que contiene las notas se ubica al final del manuscrito, antes de las referencias bibliográficas. No deben exceder las 40 palabras en caso contrario deberán incorporarse al texto.

Todas las citas deben corresponderse con una referencia bibliográfica. Por otro lado, no debe incluirse en la lista bibliográfica ninguna fuente que no aparezca referenciada en el texto. La lista bibliográfica se hace por orden alfabético de los apellidos de los autores. El apellido va en mayúsculas, seguido de los nombres en minúscula. A continuación va el año de publicación. Este debe corresponder -por una cuestión de documentación histórica- al año de la edición original. Si de un mismo autor se lista más de una obra dentro del mismo año, las subsiguientes a la primera se identifican con el agregado de una letra por orden alfabético, por ejemplo, 1984, 1984a, 1984b, etc. Luego se escribe el título de la obra y los datos de edición. Si se trata de un libro el título va en

bastardilla. Si se usa una edición traducida se colocan en primer lugar todos los datos de la edición original, luego va el nombre del traductor y todos los datos de la edición traducida. El lugar de publicación y la editorial van entre paréntesis. Si la edición utilizada no es la original, luego de la editorial va el año correspondiente. El año a tomar en cuenta es el de la última reedición revisada o aumentada. Meras reimpresiones se ignoran. Ejemplos:

LE CORBUSIER. 1937. *Quand les cathédrales étaient blanches. Voyage au pays des timides* (Paris: Éditions Plon). Trad. Española por Julio E. Payró, Cuando las catedrales eran blancas. Viaje al país de los tímidos (Buenos Aires: Poseidón, 1948). Liernur, Jorge Francisco y Pschepiurca, Pablo. 2008. *La red Austral. Obras y proyectos de Le Corbusier y sus discípulos en la Argentina (1924-1965)* (Buenos Aires: Prometeo). Liernur, Jorge Francisco. 2008a. *Arquitectura en la Argentina del S. XX. La construcción de la modernidad* (Buenos Aires: Fondo Nacional de las Artes).

Si se trata de un artículo en una revista o periódico, el título del artículo va en caracteres normales y entre comillas. Luego va el nombre de la revista o periódico en bastardilla, volumen, número, y números de páginas. Ejemplo:

PAYNE, Alina. "Rudolf Wittkower and Architectural Principles in the Age of modernism", *The Journal of Architectural Historians* 52 (3), 322-342.

Si se trata de un artículo publicado en una antología, el título del artículo va en caracteres normales y entre dobles comillas. Luego de una coma va la palabra "en" y el nombre del libro (en bastardilla). Luego va el nombre del compilador o editor. A continuación, como en el caso de un libro, la ciudad y editorial, pero al final se agregan las páginas que ocupa el artículo. Ejemplo:

ARGAN, Giulio C. 2012. "Arquitectura e ideología", en *La Biblioteca de la arquitectura moderna*, ed. Noemi Adagio (Rosario: A&P Ediciones), 325.

Si lo que se cita no es una parte de la antología, sino todo el libro, entonces se pone como autor al compilador o editor, aclarándolo. Así, para el caso anterior sería:

ADAGIO, Noemi, ed. 2012. *La Biblioteca de la arquitectura moderna* (Rosario: A&P Ediciones)

Si se trata de una ponencia publicada en las actas de un congreso el modelo es similar, pero se incluye el lugar y fecha en que se realizó el congreso. Nótese en el ejemplo, que el año que figura luego del autor es el de realización del congreso, ya que el año de publicación puede ser posterior.

MALDONADO, Tomás. 1974. "Does the icon have a cognitive value?", en *Paranorama semiotique / A semiotic landscape, Proceedings of the First Congress of the International Association for Semiotic Studies*, Milán, junio 1974, ed. S. Chatman, U. Eco y J. Klinkenberg (La Haya: Mouton, 1979), 774-776.

Si se cita material inédito, se describe el origen. Ejemplos:

BULLRICH, Francisco. 1954. Carta personal del 14 de mayo de 1954.

Aboy, Rosa. 2007. *Vivir con otros. Una historia de los edificios de departamentos en Buenos Aires, 1920-1960* (Buenos Aires: Universidad de San Andrés, tesis doctoral inédita).

Cuando se trata de autores antiguos, en los cuales no es posible proveer de fechas

exactas, se utilizan las abreviaturas "a." (ante), "p." (post), "c." (circa) o "i." (inter). Ejemplo: VITRUVIO. i.43 a.C.-14 d.C. *De architectura libri decem*. Trad. inglesa por Morris Hicky Morgan, *The ten books on architecture* (Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1914).

Si es un artículo que está publicado en papel y en línea, indicar los datos correspondientes y además la página de Internet respectiva junto con la fecha de consulta.

SHIRAZI, M. Reza. 2012. "On phenomenological discourse in architecture", *Environmental and Architectural phenomenology* vol. 23 n°3, 11-15, http://www.arch.ksu.edu/seamon/Shirazi_phenomenological_discourse.htm (consulta: 5 de Julio 2013)

Si es un artículo que solo está en línea, indicar los datos del mismo, y además la página de Internet respectiva junto con la fecha de consulta.

ROSAS MANTECON, Ana M. 1998. "Las jerarquías simbólicas del patrimonio: distinción social e identidad barrial en el centro histórico de México", www.naya.org.ar/articulos/patrimo1.htm (Consulta: 7 de enero 2006).

Cualquier otra situación no contemplada se resolverá de acuerdo a las Normas APA (*American Psychological Association*) que pueden consultarse en <http://normasapa.com/>

Aceptación y política de evaluación

La aceptación de un artículo para ser publicado implica la transferencia de derechos de autor a la revista. Los autores conservan el derecho de usar el material en libros o publicaciones futuras y de aprobar o vetar la republicación de su trabajo, así como los derechos derivados de patentes u otros.

El formulario de cesión de derechos puede bajarse desde la página web de la Facultad: <http://www.fapyd.unr.edu.ar/ayp-ediciones/ap-continuidad/>

Las contribuciones enviadas serán evaluadas por especialistas que aconsejarán sobre su publicación. Los evaluadores son profesores, investigadores, postgraduados pertenecientes a instituciones nacionales e internacionales de enseñanza e investigación o bien autores que han publicado en la revista. La revisión de los trabajos se hace a ciegas, la identidad de los autores y de los evaluadores queda oculta en ambos casos.

Como criterios de evaluación se valorará la profundidad y originalidad en el tratamiento del tema editorial propuesto, el conocimiento del estado de la cuestión, el posicionamiento en el estado de la controversia, el empleo de bibliografía relevante y actualizada, la unidad, claridad, coherencia y rigor en la argumentación.

Los autores serán notificados de la aceptación, rechazo o necesidad de revisión de la contribución junto con los comentarios de los evaluadores a través de un formulario destinado a tal fin.



FACULTAD DE ARQUITECTURA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

A PLANEAMIENTO Y DISEÑO - U.N.R.

www.fapyd.unr.edu.ar/ayp-ediciones

Esta edición fue impresa en Acquatint.

L N Alem 2254

Rosario, Argentina

Julio 2016

Cantidad: 500 ejemplares.

Universidad Nacional de Rosario

Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño.

A&P Ediciones, 2016.

