



## El Dibujo como Lenguaje de la Arquitectura, del Croquis a la Realidad Virtual

*Drawing as a Language of Architecture, from Sketch to Virtual Reality*

**M. EUGENIA PALLARÉS TORRES**

Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile (Chile)

[mpallare@uchilefau.cl](mailto:mpallare@uchilefau.cl)

**MIRTHA PALLARÉS TORRES**

Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile (Chile)

[mipallar@uchile.cl](mailto:mipallar@uchile.cl)

**JING CHANG LOU**

Departamento de Arquitectura, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Chile (Chile)

[jchang@uchile.cl](mailto:jchang@uchile.cl)

Recibido: 14 de mayo de 2021

Aceptado: 18 de julio de 2021

### RESUMEN:

El dibujo es el lenguaje de la arquitectura e históricamente ha sido utilizado como medio de ideación, expresión y comunicación de los proyectos, suele practicarse en distintos formatos y técnicas dependiendo de las etapas del proceso de diseño y del interlocutor que lo recibirá como insumo para su comprensión, aprobación y materialización. En el tiempo, la evolución de los procesos y el desarrollo tecnológico ha incorporado técnicas de representación que simulan la materialización de los proyectos, presumiblemente facilitando su comprensión y ejecución, por lo que resulta necesario revisar las estrategias de representación gráfica que contribuyen a la visualización anticipada y permiten a los distintos actores decidir respecto de la pertinencia y oportunidad de producción, en la búsqueda de los medios utilizados se identificaron distintos formatos gráficos que varían en función de las competencias e intereses de los observadores, incorporando desde el croquis a la realidad virtual como lenguaje de comunicación.

**PALABRAS CLAVE:** Dibujo, croquis, planimetrías, técnicas de visualización, realidad virtual.

## **ABSTRACT:**

Drawing is the language of architecture and historically it has been used as a means of ideation, expression and communication of projects, it is usually practiced in different formats and techniques depending on the stages of the design process and the interlocutor who will receive it as input for its understanding, approval and materialization. Over time, the evolution of processes and technological development have incorporated representation techniques that simulate the materialization of projects, presumably facilitating their understanding and execution, so it is necessary to review the graphic representation strategies that contribute to anticipated visualization and allow the different actors to decide regarding the relevance and opportunity of production, in the search for the means used, different graphic formats were identified that vary according to the competencies and interests of the observers, incorporating from the sketch to virtual reality as a language of communication.

**KEYWORDS:** Drawing, sketches, plans, visualization techniques, virtual reality



## **1. Introducción:**

El dibujo es el sistema de representación más antiguo y probablemente de más fácil lectura debido a que es una reproducción de la realidad por lo que es universal y no requiere interpretación, lo que lo hace comprensible para todos y en todos los tiempos sin necesidad de explicación, suele utilizar abstracciones y símbolos destinados a enfatizar intenciones y puntos de vista lo que lo transforma en un medio de opinión y muchas veces de crítica, cumple un importante rol comunicacional transversal a la distintas disciplinas y a todas las culturas lo que instala como lenguaje factible de asumir y de utilizar para distintos fines y objetivos, siendo quizás en las áreas dedicadas a la creación en donde resulta más útil al permitir comunicar las ideas que se pretenden materializar transformándolo en un medio de gestión de la producción.

Para la arquitectura, el dibujo es el lenguaje del conocimiento que permite estudiar, recrear e imaginar las espacialidades, al decir de Le Corbusier (1960, p.37) es el medio que permite observar para descubrir y luego inventar, instalando en la ideación arquitectónica las etapas que posibilitan la formulación del proyecto, proceso en el cual el dibujo es el principal formato de registro de las producciones y de comunicación de las ideas factibles de instalar, es el idioma de las imágenes (Raposo, 2014, p.95) a través del cual se transmiten las intenciones y los mandatos de ejecución.

El proceso de diseño arquitectónico es un acto creativo caracterizado por una secuencia ordenada de operaciones complejas que involucran acciones y reflexiones que a través de aproximaciones sucesivas permiten idear espacialidades destinadas a resolver una necesidad o problema. Habitualmente el primer abordaje de un proyecto considera la identificación de las necesidades que resolverá y el lugar en el que se instalará, para lo cual es preciso registrar las particularidades del entorno a fin de imaginar el efecto de la inclusión del proyecto y cómo modificará el medio, este proceso se registra en dibujos conocidos como croquis que reproducen los principales atributos del lugar, son visualizaciones de las características espaciales más relevantes y significativas que permitirán discutir el proyecto.

El croquis como representación esquemática históricamente ha sido el principal recurso de la arquitectura, fundamentalmente porque en el relevamiento de los escenarios e independiente

de que corresponde al medio construido, gráficamente discrimina eliminando todo lo que no sirve al objetivo de registro e incorpora lo que podría ayudar a la comprensión de la situación observada, aportando con información que supera la imagen y da cuenta de un modo de observar en el que lo relevante es la identificación de las condiciones y atributos del espacio. En el proceso de ideación arquitectónica el croquis acompaña las decisiones de diseño a través de reproducciones en las que se observan las contribuciones en las distintas escalas del proyecto, incluyendo el efecto de instalación en el medio, el detalle particular y las distintas situaciones que se proponen, evidenciando la utilidad de la herramienta respecto de la frontera de observación y también del nivel de profundización que es posible alcanzar para comunicar de manera integral la potencial intervención y el efecto que generará en el medio en que se insertará, permitiendo a un universo variado de interlocutores comprender la propuesta y poder opinar respecto de ella.

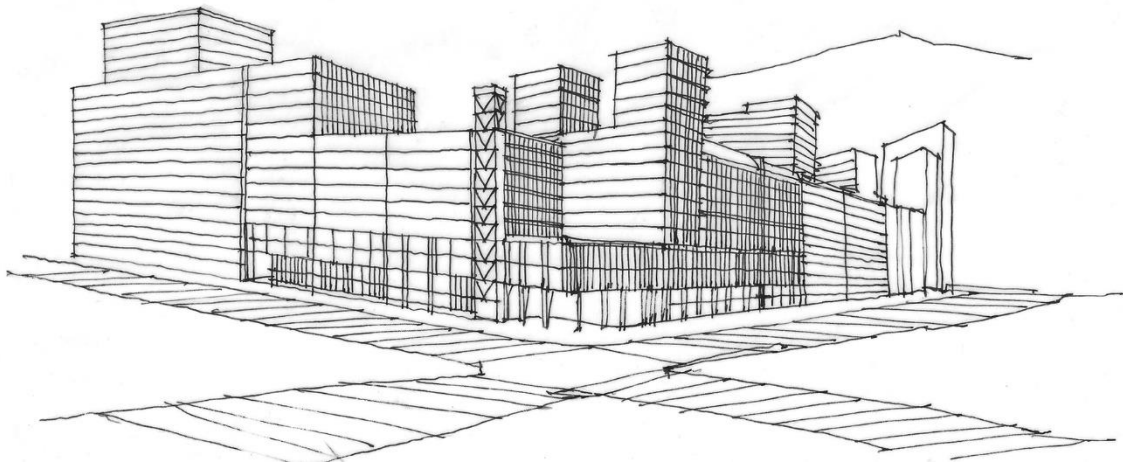


Figura 1. Croquis de estudio que refleja el efecto morfológico de la instalación del proyecto en el entorno.  
Fuente: Elaboración propia.

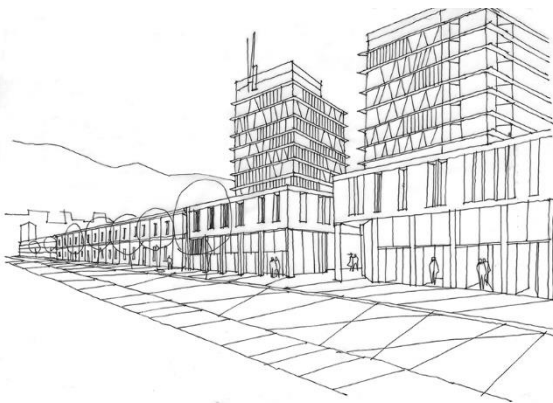


Figura 2. Croquis del proyecto a nivel peatonal.  
Fuente: Elaboración propia.

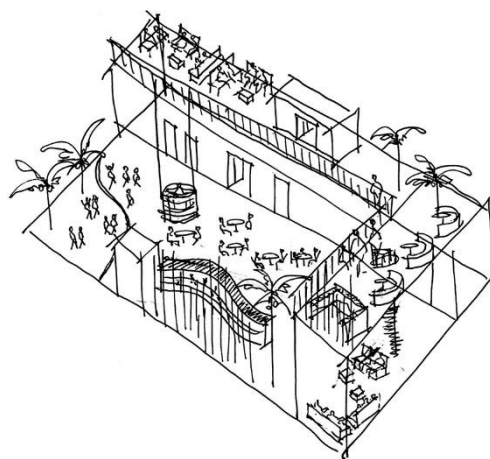


Figura 3. Croquis del espacio interior del proyecto. Fuente: Paula Fustos (2020).

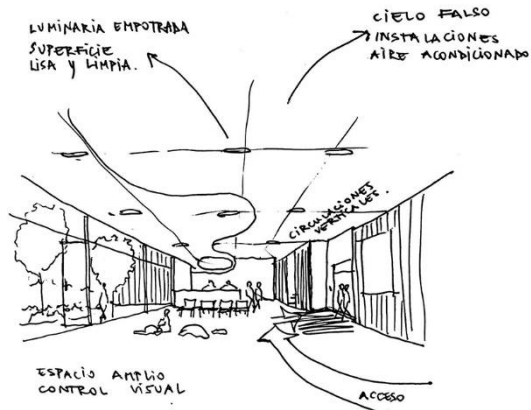


Figura 4. Croquis de detalle interior del proyecto. Fuente: Paula Fustos (2020).

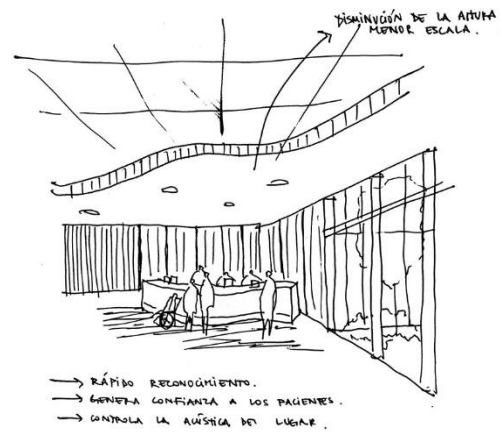


Figura 5. Croquis de detalle interior del proyecto. Fuente: Paula Fustos (2020).

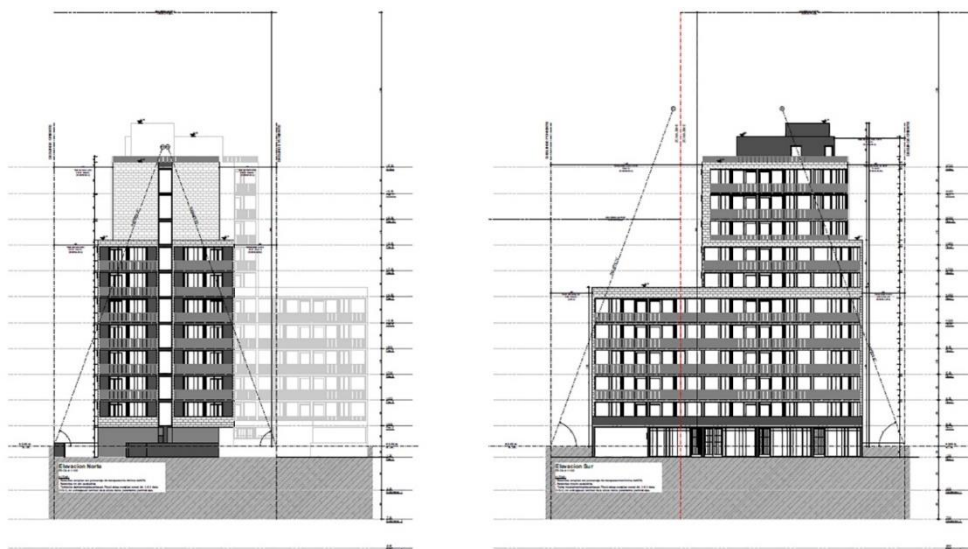
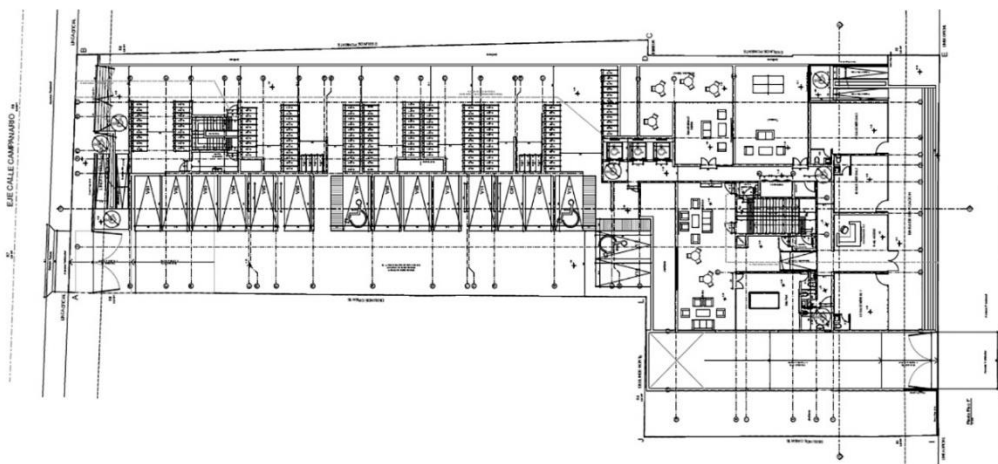


Figura 6. Planos de planta y alzado oriente y poniente de proyecto habitacional. Fuente: Arqto. Víctor Selman, Oficina Montero y Waisbluth (2020).



En el desarrollo del proyecto se utiliza el lenguaje gráfico como principal recurso de ideación y de comunicación a terceros de la obra no construida (Delgado & Redondo, 2004, p.93) y dependiendo del destinatario y del mensaje que se pretende entregar se utilizan distintos formatos focalizados en los atributos que se intenta destacar y los recursos de los que se dispone. Las intenciones de diseño y las consecuencias de instalación visibilizadas a través de croquis evolucionan al dibujo del proyecto que corresponde a la “representación constructiva de la arquitectura” (Salgado, Raposo & Butragueño, 2017, p.588) destinada a orientar y conducir el proceso de materialización, para lo cual es preciso recurrir a técnicas de representación que permitan explicar las características dimensionales, estructurales y materiales del proyecto, lo que se logra utilizando el sistema diédrico que es un método de representación geométrica de los elementos del espacio tridimensional sobre un soporte bidimensional.

Los planos que muestran el proyecto de arquitectura son representaciones de vistas construidas en base a proyecciones ortogonales a dos planos principales de proyección, horizontal y vertical en los que el objeto es representado a través de una vista frontal y una vista superior, que corresponden a alzados y plantas, son dibujos que utilizan símbolos y convenciones, lo que implica que tienen algún nivel de abstracción que requiere de interpretación y por consiguiente capacitación para una adecuada lectura y acceso a la información que contienen y que es la que define las características del proyecto para que se transforme en edificio.

La información que entregan los planos de arquitectura también son insumos para el diseño de los proyectos de especialidad focalizados en las especificaciones de las características estructurales, materiales, sanitarias, energéticas, comunicacionales y de habitabilidad entre otras del proyecto; son aspectos condicionados por normativas, procesos y culturas locales que en los distintos territorios presentan regulaciones particulares que se rigen por protocolos que norman los modos de representación y las características gráficas de los planos, haciéndolos muchas veces solo comprensible para los especialistas. El desarrollo de la tecnología y la especialización del trabajo ha provocado que en el proceso constructivo se sigan los lineamientos entregados por cada proyecto específico y por consiguiente el proyecto de arquitectura solo se pueda reconocer cuando la coordinación entre las especialidades ha relacionado las especificidades en la misma dirección que se ideó en la etapa proyectual poniéndolas al servicio de la arquitectura, situación que en la medida en que los procesos se diversifican se complejizan resultando difíciles de controlar, lo que genera la necesidad de instalar medios y recursos técnicos que orienten la materialización y sean referentes activos del proceso, independiente de las circunstancias y los requerimientos.

Adicionalmente es importante señalar que la masificación de la producción edificatoria y la imperiosa necesidad de que las propuestas sean adecuadas a los requerimientos y deseos de las comunidades y de los futuros usuarios, es indispensable que se perfeccionen los medios e instrumentos a través de los que se comunican las intenciones de proyecto, a fin de que desde la aceptación anticipada se valide la materialización, por lo que pareciera relevante identificar las estrategias de comunicación que permiten visibilizar los proyectos y fundamentalmente las oportunidades gráficas adecuadas para lograr la comprensión de las iniciativas edilicias.

## **2. Materiales y métodos**

Las estrategias de comunicación gráfica son contextuales a los recursos disponibles, el mensaje que se intenta transmitir y las características de los receptores, condicionando los medios que se utilizan a fin de que se cumplan los objetivos y se valide el instrumento, tema transversal

a muchas disciplinas y particular respecto de la arquitectura que utiliza el dibujo como medio de ideación y de comunicación de intenciones, usando la imagen del proyecto como referente de la futura materialización, condición que releva el aporte de la representación gráfica al transformar su contribución en proyección de futuro, involucrando compromiso de producción y de comprensión de la propuesta, asegurando que la materialización se hará en conformidad con lo establecido en los planos del proyecto, que debiera corresponder a lo que la comunidad necesita y desea, definiendo los ambientes en los que es preciso identificar las estrategias de comunicación gráfica más adecuadas, a fin de que se pueda desarrollar la tarea de construcción y que una vez concluida los potenciales usuarios puedan recorrer los espacios que imaginaron observando los dibujos.

Los formatos habituales de dibujo arquitectónico son el croquis y los planos de arquitectura, el primero con un mensaje simple que permite transmitir la idea de proyecto y el segundo con un desarrollo más complejo y destinado a cualificar y cuantificar la morfología que se propone construir, ambos formatos han variado en el tiempo incorporando tecnologías destinadas a explicar y acercar las visualizaciones para una producción más eficiente y a una mejor comprensión de los potenciales usuarios que validan los proyectos permitiendo materializarlos y usarlos. En este contexto, la incorporación de la tecnología digital y el cambio en las condiciones ambientales en las que actualmente se reciben las propuestas de proyectos ha abierto un importante espacio de desarrollo para la representación de proyectos de arquitectura, en el que no solo se valora la información que trasmite, sino que el modo y cercanía como lo hace, facilitando la comprensión del mensaje y la posibilidad de interacción, aportando con una potencial retroalimentación levantada en el período pre producción, lo que contribuye a un mejor uso de los recursos y a una mayor empatía respecto de las externalidades que provoca la materialización de proyectos de arquitectura.

Las razones que fundamentaron el estudio estuvieron destinadas a identificar las estrategias de visualización de proyectos de arquitectura que se utilizan actualmente, la forma como se instalan y los argumentos que condicionan su instalación, para lo cual se revisaron los medios gráficos que se utilizan para proyectar y comunicar los proyectos, considerando los distintos sectores que participan en la producción, desde la industria los proyectistas de especialidad y los constructores del sector de expertos y con manejo del lenguaje gráfico, por otra parte la comunidad y los potenciales usuarios de los proyectos que desconocen el lenguaje y que deben decidir respecto de la oportunidad de instalación de las iniciativas, por lo que precisan hacerlo en conocimiento de los efectos. En el proceso se revisaron las plataformas que utilizan y los productos que generan para los distintos formatos de comunicación, también se analizaron las estrategias gráficas, su potencial de simulación y la sintonía que tienen con los usuarios al permitirles decidir respecto de usos futuros empleando como referente imágenes del proyecto.

### **3. Resultados y discusión**

En el proceso proyectual se recurre a la imaginación como origen de la creación artística en la que la mente recibe percepciones visuales en forma de imágenes que se nutren de la memoria y la experiencia (Raposo, 2014, p.93), son consecuencia del estudio, la formación y la observación, y constituyen el capital de conocimiento más relevante que se pone a disposición del proyecto.

El dibujo como ejercicio de abstracción (Acampa, Crespo & Marino, 2019, p. 114), deviene de pensar (Llopis, Giménez & Barros, 2013, p.147) (Bohórquez, Montañez & Sánchez,

2019, p.113) y acompaña al desarrollo del proyecto utilizando para cada una de las etapas del proceso distintas estrategias gráficas en función de los objetivos y recursos disponibles. En una primera fase con énfasis en la creatividad se recurre al imaginario y sus relaciones contextuales y se representa mediante bosquejos y croquis, son explicaciones que dan cuenta de formas, materialidades y escalas, grafican situaciones, destacan las partes simbólicas más importantes del proyecto y que presumiblemente se transformarán en imagen de identificación, conducen el proceso y las decisiones de diseño. La información que entrega el croquis dependerá de la lectura que el observador pueda hacer, siempre existirá subjetividad en la interpretación y dependerá de la imaginación del lector, el croquis abre la imaginación y permite visualizar muchas soluciones por lo que es necesario desarrollarlo y a través de etapas sucesivas corregirlo, a fin de transformarlo en proyecto de arquitectura y para poder transmitirlo se debe convertir en instrumento de comunicación destinado a orientar la construcción, circunstancia en la que el dibujo adquiere características de mandato e instructivo utilizando una representación gráfica en la que se destaca la posición, la morfología y las dimensiones de las estructuras.

El tránsito de la representación que fluye desde el croquis a los planos genera la necesidad de imaginar lo dibujado, proceso que exige un ejercicio mental que suele ser dificultoso para los constructores y especialmente para los futuros usuarios, debido a que no necesariamente están acostumbrados a leer líneas que definen una forma y tampoco cuentan con memoria que les permita imaginar las intenciones, por lo que el principal desafío del dibujo de proyectos de arquitectura es hacerlo entendible para los distintos lectores, lo que implica usar gráficas conocidas y asumidas como representación de objetos.

Recordar que en el pasado el arquitecto dirigía la construcción, resolviendo en terreno las dudas, indecisiones o aspectos no visibilizados en los planos, mientras el destinatario del proyecto o mandante esperaba y confiaba en que el resultado correspondiera a sus expectativas, actualmente ni los constructores ni los futuros usuarios tienen tiempo y tampoco están dispuestos a esperar instrucciones o sorprenderse con los resultados, todos quieren certidumbre respecto de sus intereses por lo que los desafíos actuales de la producción de la arquitectura se focalizan en la representación del proyecto, fundamentalmente respecto de como se muestra y como se entiende para poder concretarlo y en un futuro usarlo. El puente para lograrlo ha sido el uso de la tecnología digital que ha permitido a través de la incorporación de medios y herramientas transitar desde la representación que entrega el dibujo a la simulación que aporta el modelo digital, logrando transversalizar la comunicación del proyecto, repercutiendo en una mejor administración del proceso constructivo y una visualización anticipada del efecto en el territorio y en el uso cotidiano.

Las primeras aproximaciones al dibujo digital provinieron del CAD (*Computer Aided Design*) que corresponde a una reproducción de la técnica tradicional de dibujo, que trabaja en base a líneas que son vectores factibles de modificar, posteriormente aparecieron opciones focalizadas en aspectos particulares como por ejemplo: CAAD (*Computer Aided Architectonical Design*) focalizado en el diseño arquitectónico, CAE (*Computer Aided Engineering*) orientado al diseño estructural y modelos dinámicos, CAM (*Computer Aided Manufacturing*) utilizado para la fabricación de productos y factible de conectar a máquinas. (Villar, 2020, p.2), el aporte de cada una de estas opciones de construcción gráfica se consolidó con la metodología BIM (*Building Information Modeling*) destinada a modelar cada una de las derivadas del proyecto aportando con opciones de visualización que facilitan la comprensión integral del proyecto y la especificidad de sus particularidades validando al dibujo como lenguaje de comunicación de la arquitectura.

El modelamiento BIM genera un soporte único con toda la información del proyecto, que involucra desde la arquitectura y estructura, hasta las instalaciones o gestión del proyecto, además de las características propias de todos los elementos que componen el proyecto y que serán parte de su operación, ósea una plataforma integral que además permite diversas salidas destinadas a informar a los distintos interlocutores respecto de las características del proyecto en un lenguaje gráfico apropiado a las respectivas capacidades de comprensión, aportando con una opción eficiente de comunicación que contribuye a la toma de decisiones de producción.

Una de las primeras adopciones de modelación digital fue asumida en el diseño de proyectos, que debían integrar gran cantidad de datos asociados al espacio tridimensional de la ciudad constantemente en conflicto y en el que las decisiones de intervención se materializan en el largo plazo, condición que muchas veces descontextualiza la ocasión de instalación porque solo en situaciones especiales incluye la construcción. En el proceso de diseño urbano destinado a orientar la producción de los territorios es necesario identificar el efecto de las normas urbanísticas, por lo que la visualización de la potencial producción es un argumento de decisión relevante para expertos y usuarios que pueden tomar posiciones e implementar medidas de control y gestión anticipadamente evitando los tradicionales conflictos que provoca el crecimiento urbano y la densificación en las zonas consolidadas. El modelamiento de datos ofrece distintas opciones de visualización destacándose las que permiten una visión tridimensional factible de instalar sobre el territorio y desde la fusión de ambos planos lograr la visualización de la propuesta de intervención, instrumento que ha permitido a las instituciones del Estado mostrar las propuestas de planificación territorial a la población a fin de someterla a la aprobación ciudadana que requieren para su instalación, logrando una amplia y activa participación en la discusión y pronunciamiento respecto de su conveniencia.



Figura 7. Vista de propuesta de normativa en área urbana consolidada de la ciudad de Santiago de Chile. Fuente: Marco Escobar (2017).

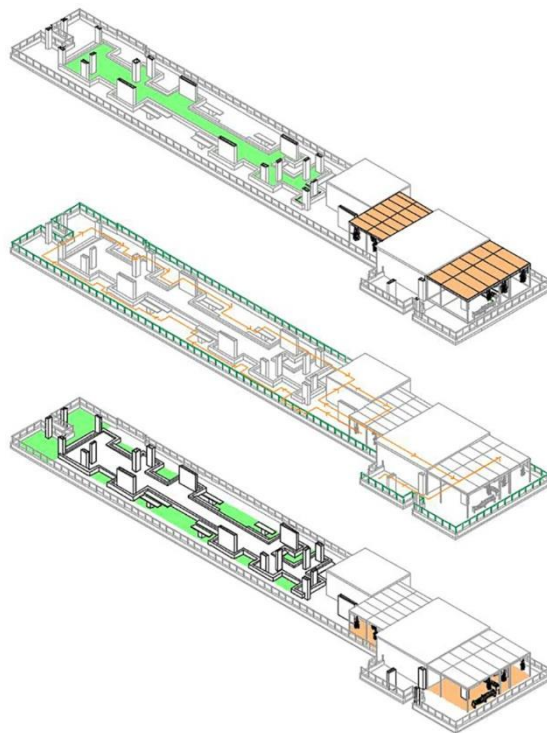


Figura 8. Axonométrica explotada de proyecto de habilitación de azotea de un edificio. Fuente: Johan Ramírez (2020).



El aporte de las gráficas tridimensionales es contextual a la sensibilidad de los observadores que conocen el medio en tres dimensiones y no entienden la abstracción que entregan los planimetrías bidimensionales, por lo que a la tradicional elección de vistas del proyecto que incluye plantas, cortes y elevaciones se han incorporado en las etapas de socialización de los proyectos las axonometrías, representaciones tridimensionales que permiten apreciar volumétricamente el proyecto, facilitando la identificación de los elementos que lo componen y que al separarlos en capas por niveles logra visibilizar la edificación en sus diferentes vistas fusionando plantas, elevaciones y cortes en un único dibujo.

En el tiempo la adopción de la metodología BIM ha sido creciente y en muchos lugares ha estado condicionada por las instancias que regulan la edificación pública, teniendo como objetivo principal transversalizar y unificar procesos, además de generar economías asociadas a la producción y fundamentalmente a la operación de los edificios, en el caso chileno este proceso ha presentado distintos niveles de adopción debido a los costos de implementación que reporta y que no necesariamente son accesibles para los distintos actores que participan en la elaboración de un proyecto de edificación (Terán, Loyola, Pallarés, Soza, Elgueta, Escobedo, Fernández, Manzi & Rodríguez, 2018, p. 14-15), sin embargo para los arquitectos ha sido de gran utilidad porque les ha permitido aumentar su productividad al manejar de mejor manera los aspectos de coordinación que pueden ser muy dificultosos en el caso de grandes y complejos proyectos. También e independiente de que lo ha hecho de manera fragmentada el uso de programas computacionales para el dibujo de proyectos ha permitido producir múltiples vistas que contribuyen a la difusión (Lopis, et.al., 2013, p.143) generando opinión lo que en un mundo globalizado facilita y promueve la retro alimentación que nutre los procesos creativos.

La estrategia de modelamiento que proponen las plataformas BIM son técnicas que apoyan la elaboración de proyectos y tienen como foco principal la producción, sin embargo, y dado que permiten la visualización de múltiples vistas se suelen utilizar como soporte para la construcción de fotomontajes (*render*) a los que se agregan pieles, texturas y detalles que permiten construir la realidad imaginada por los proyectistas, transformándolos en excelentes medios de representación y de comunicación de las intenciones desde un realismo que supera el diseño anticipando la incorporación del proyecto en el medio, circunstancia que los hace apropiados para su lectura independiente de los conocimientos y experiencias que tengan los observadores. La visualización de proyectos a través de los *render* es una estrategia de comunicación versátil que puede ofrecer distintas opciones gráficas apropiadas a los distintos públicos objetivo, permitiendo que desde un modelo único se generen distintos formatos de visualización destinados a explicar el proyecto, mostrando los atributos que a cada interlocutor le interesa conocer para decidir de su ocupación.

La sensibilidad con la representación que entrega cada dibujo es parte de la experiencia de comunicación y el conocimiento que se tenga del público objetivo, situación factible de observar desde los distintos formatos y sus ambientaciones, siendo relevante considerar el nivel de abstracción y su representación simbólica, situación que se observa en los dibujos que muestra un proyecto y que se suelen personalizar eligiendo las estrategias gráficas y visuales que aseguren la transmisión del mensaje entre las que se encuentra el tipo de dibujo, el uso de texturas y paisajes, manejo del color, punto de vista del observador, etc., la elección de la mejor combinación de alternativas requiere de sensibilidad y conexión con el medio lo que se consigue desde el estudio y análisis de expectativas que caracteriza la producción de proyectos de arquitectura.

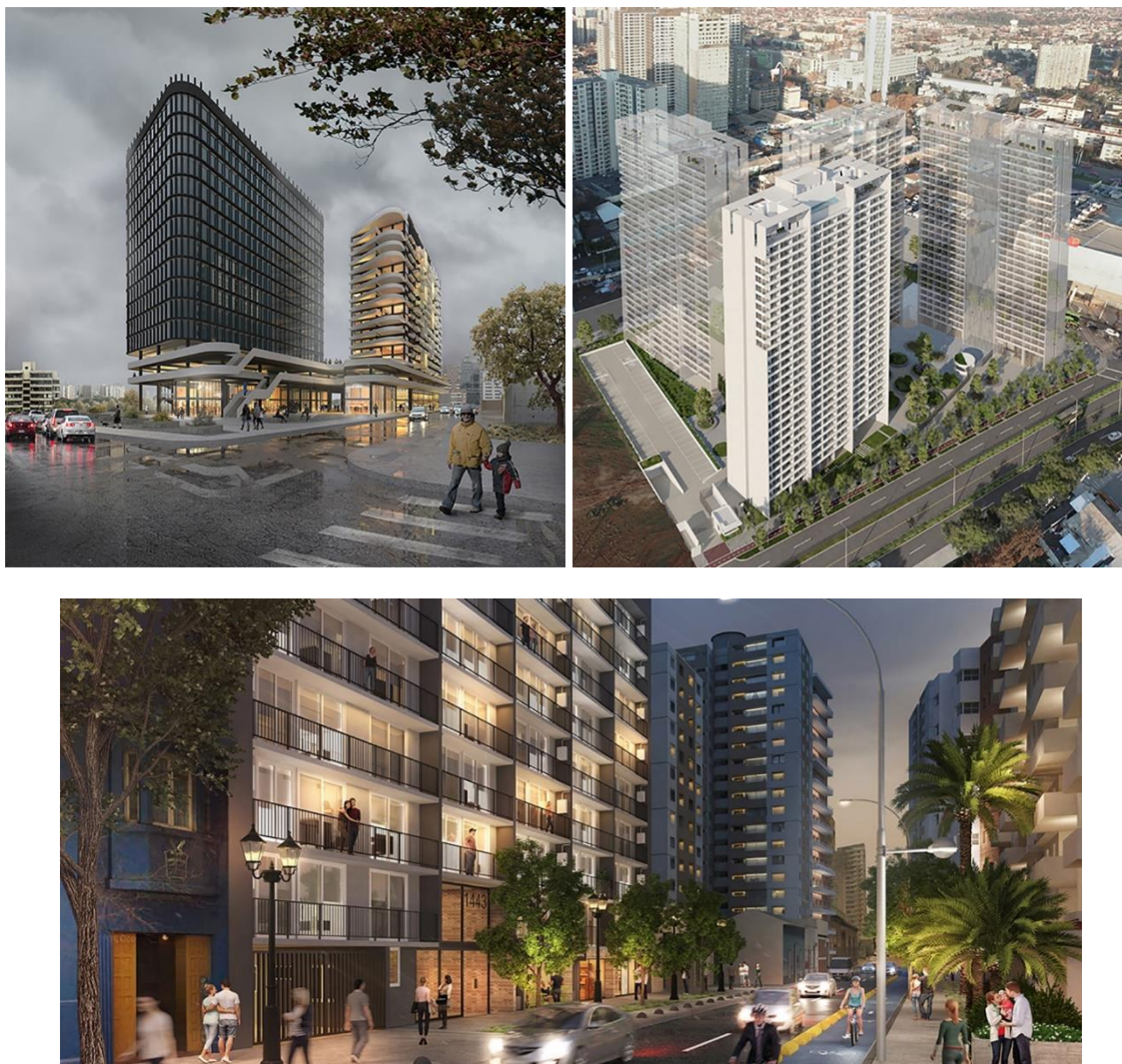


Figura 9. Ejemplos de representación gráfica de proyectos (render). Fuentes: Proyecto de título J. Cáster (2020); Publicidad de proyecto inmobiliario <https://www.pabellon.cl/venta/departamento/estacion-central/5085/Edificio-Caiquen> (2020); <https://www.paz.cl/FICHA/Neo%20Art/Santiago%20Centro/1166#galeria> (2021)

El análisis de las opciones de comunicación de proyectos son diversas y se observan en distintas plataformas, convocan desde la imagen y usan como soporte la representación gráfica lo más cercana posible a la realidad o a la simbología conocida. Los proyectos se muestran a los especialistas temáticos a través de planos técnicos y vistas contextuales destacando el aporte que presentan en distintas áreas (paisaje, arquitectura, ingeniería, etc.), se exhiben en reuniones, seminarios y revistas suelen tener muy buena factura y contribuyen a los procesos formativos, los dibujos que se entregan a los constructores y a los administradores del territorio son planos que a través de vistas ortogonales indican los aspectos que permitirán materializar el proyecto, son dibujos que incorporan información y son consecuencia del modelamiento. Finalmente, los dibujos con los que se muestra el proyecto a los potenciales usuarios son plantas y perspectivas que muestran desde el entorno hasta la unidad que se oferta y se caracterizan por aportar con información que permite conocer el lugar de localización, las características de las áreas comunes y las privadas. Para este segmento los formatos de dibujo son simples y ajustados a la realidad intentando reproducirla, en el dibujo de las plantas es necesario recurrir a símbolos que faciliten la comprensión por lo que gráficamente se prioriza la habilitación usando símbolos de fácil





Figura 10. Imágenes de la promoción de un proyecto inmobiliario (*render*) mostrando los atributos del entorno, el edificio y las unidades residenciales. Fuentes: <https://www.paz.cl/FICHA/Revelaci%C3%B3n/Santiago%20Centro/I122#galeria> (2021)

identificación, elementos como el mobiliario y los accesorios son los referentes que explican cabidas y dimensiones permitiendo entender el proyecto y evaluar su pertinencia, las plataformas que soportan las distintas representaciones pueden ser materiales como los folletos y digitales alojadas en espacios virtuales a los que se accede desde redes de comunicación como internet.

La plataforma digital ha puesto al servicio de la comunicación de proyectos sus características promoviendo la interacción y en el último tiempo la experiencia del proyecto a través de recorridos virtuales, tecnología que a través de un dispositivo especial permite observar una realidad simulada que parece verdadera desde la que se observan los atributos del proyecto.

Para la arquitectura el dibujo tiene un carácter operativo o profesional relacionado con la génesis del proyecto arquitectónico o con su comunicación (Portela i Valle, 2015) y las estrategias gráficas que se utilizan en las distintas ocasiones dependen de las capacidades de lectura que tienen los distintos actores, por lo que lo esperable es que existan opciones de representación adecuadas y pertinentes. Los dibujos que comunican el proyecto provienen de distintas fronteras y en el tiempo han evolucionado desde la gráfica manual simple a la representación compleja que permite la tecnología computacional, sin embargo, e independiente de la virtuosidad de la imagen y la cercanía con la realidad, lo importante del medio de representación es la sintonía entre el medio y el mensaje que comunica y fundamentalmente la comprensión del que lo recibe que es el motivo que lo fundamenta.



## Referencias Bibliográficas

- Acampa, G.; Crespo, I. y Marino, G. (2019). Representación del dibujo frente a simulación de los sistemas BIM. Oportunidad o amenaza para la arquitectura. *ACE: Architecture, City and Environment*, 14 (40): 111-132.
- Bohórquez-Rueda, J. A., Montañez-Moreno, M. P., & Sánchez-Ávila, W. L. (2019). El dibujo manual y digital como generador de ideas en el proyecto arquitectónico contemporáneo. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 22(1): 107-117
- Delgado, M., Redondo, E. (2004). *Dibujo a mano alzada para arquitectos*. Ciudad de México. Parramón Ediciones.
- Le Corbusier. (1960). *Le Corbusier, l'atelier de la recherche patiente*. Paris. Vincent Freal Cie.
- Llopis Verdú, J., Giménez Ribera, M. & Barros de Rocha e Costa, H. (2013). El boceto arquitectónico en la era digital. *Arquitecturarevista*, 9(2), 143-152. [Fecha de consulta 20 de junio de 2021]. ISSN: 1808-5741. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193630143008>
- Portela i Valle, S. (2015). *El dibujo como forma de ideación y comunicación del proyecto de arquitectura* [Tesis de licenciatura inédita]. Universidad Politécnica de Valencia: Valencia.
- Raposo Grau, Javier Fco. (2014). *Dibujar, procesar, comunicar: el proyectar arquitectónico como origen de un proceso gráfico-plástico. Implicaciones docentes*. EGA. *Revista de expresión gráfica arquitectónica*, v.null (24): 92-105.
- Terán, M., Loyola, M., Pallarés, M. E., Soza, P., Elgueta, H., Escobedo, C., Fernández, A., Manzi, G. & Rodríguez, B. (2018). *Estudio de costos relacionados con la implementación de metodologías BIM*. Santiago, Departamento de Arquitectura. Universidad de Chile.
- Salgado, M.A.; Raposo, J.F.; Butragueño, B. (2017) Retórica gráfica. El dibujo del arquitecto como herramienta de comunicación crítica. *Arte, Individuo y Sociedad*, 29(3): 587-602.
- Villar, C. (2020). *Arquitectura virtual: realidad virtual como estrategia de representación arquitectónica*. [Seminario de investigación inédito]. Universidad de Chile: Santiago