

VERSATILIDAD Y RECONFIGURACIÓN EN VIVIENDA COLECTIVA. PROPUESTAS REGLAMENTARIAS Y TÉCNICAS. CRITERIOS DE IMPLEMENTACIÓN

VERSATILITY AND RECONFIGURATION IN COLLECTIVE HOUSING: REGULATORY AND TECHNICAL PROPOSALS. IMPLEMENTATION CRITERIA

Pablo Alejandro José Ruiz

LITPA FAU UNLP

<https://orcid.org/0009-0003-1654-7692>

pruiz@fau.unlp.edu.ar

DOI: <https://doi.org/10.59047/2469.0724.v9.n11.41072>

Resumen

Las posibilidades del proyecto de unidades de vivienda colectiva que atiendan a criterios de flexibilidad, crecimiento y reconfiguración, a menudo chocan con las propias limitaciones del medio productivo. Las directrices del mercado establecen modelos muchas veces rígidos y disociados de las necesidades cambiantes, como también las regulaciones de los códigos de edificación establecen límites al campo de acción de los proyectistas.

Sin dejar de atender a criterios de economía, racionalidad y seguridad en la construcción, se presenta la necesidad de indagar sobre las posibilidades de incorporar criterios más amplios a los marcos regulatorios, que aún garantizando umbrales de calidad y seguridad, permite mayores márgenes de acción al proyecto de arquitectura.

En el mismo sentido interesa proponer criterios técnico constructivos que atiendan a las particularidades de las intervenciones en viviendas colindantes, con las dificultades que implican la convivencia de la obra y el habitar cotidiano.

Se presenta un repaso sobre aspectos de los códigos de edificación y propuestas ampliatorias a los mismos, aplicadas a experiencias proyectuales emergentes de instancias anteriores de la Investigación Proyectual.

Palabras Clave: Viviendas Colectivas, Códigos, Normas, Diseño Flexible

Abstract

The possibilities of collective housing unit projects that meet criteria for flexibility, growth, and reconfiguration often collide with the limitations of the production environment. Market guidelines establish models that are often rigid and disconnected from changing needs, as do building code regulations, which limit the scope of action for designers.

While still addressing criteria of economy, rationality, and safety in construction, there is a need to investigate the possibilities of incorporating broader criteria into regulatory frameworks that, while still guaranteeing thresholds of quality and safety, allow for greater margins of action in architectural design. In the same vein, it is of interest to propose technical and construction criteria that attend to the particularities of interventions in neighbouring housing, with the difficulties implied by the coexistence of construction and everyday living.

This paper provides an overview of building codes and proposals for expansion, applied to emerging design experiences from previous stages of Project Research.

Keywords: Collective Housing, Codes, Regulations, Flexible Design

Fecha recepción: 29 de abril de 2023

Fecha aceptación: 03 de noviembre de 2023

1 introducción

Los abordajes al problema de la vivienda son necesariamente múltiples y al mismo tiempo acotados, dada la propia complejidad y variedad de los aspectos a resolver. Sin entrar todavía en cuestiones multidisciplinarias, desde la propia especificidad de la arquitectura es necesario delimitar el campo de acción al momento de proponer intervenciones concretas.

Dentro del panorama general del tema, el primer recorte refiere a la vivienda colectiva: la necesidad de producir formas de densidad urbana con criterios de habitabilidad (atendiendo a las propias dificultades constructivas, organizativas, infraestructurales, de gestión y mantenimiento que el propio tema requiere) se presenta como un primer argumento y punto de interés para su abordaje.

En su producción cotidiana, la gran mayoría de la vivienda colectiva está atravesada por decisiones normalizadas y estandarizadas. Independientemente de la calidad alcanzada en cada caso, los criterios organizativos responden a cuestiones tipológicas mayormente definidas por el mercado, acompañadas de diferentes niveles de calidad en terminaciones y equipamientos según los segmentos de consumo a los que están dirigidas. Una parte de esta situación está justificada por la propia seguridad que requiere cualquier acción que canalice grandes inversiones de dinero, amparadas en buena medida en la repetición de experiencias y en el saber hacer dentro de un medio productivo determinado. Otra parte puede ser cuestionada en la medida en la que, dentro de la multiplicidad de facetas que el problema de la vivienda ofrece, su condición de mercancía y de agente motorizador de la economía termina siendo la variable preponderante, restringiendo la posibilidad de producir experiencias que incorporen otros aspectos referidos a las necesidades de la sociedad.

En el mismo sentido, los marcos normativos y regulatorios atraviesan la construcción, normalizando y estandarizando aún más los criterios de diseño tanto de los conjuntos edilicios como de la propia unidad de vivienda. Los códigos de edificación, instrumentos indispensables para garantizar un umbral de calidad y de seguridad en las edificaciones producidas, muchas veces establecen limitaciones por la propia concepción de sus criterios operativos. Aquí aparece otro de los puntos de interés para el abordaje al problema que se presenta:

El enfoque general de la investigación, propone indagar en criterios de flexibilidad y versatilidad en las unidades de vivienda colectiva, para sus posibles crecimientos, decrecimientos y reconfiguraciones internas, de acuerdo a los requerimientos en las necesidades de sus habitantes. Se establecen tres ejes de trabajo: los aspectos tipológicos y organizativos, las cuestiones normativas dominiales y regulatorias, y los aspectos técnicos constructivos referidos a los criterios de reconfiguración. El presente artículo se enfocará en el segundo y tercer eje, avanzando sobre criterios normativos regulatorios referidos a los códigos de edificación, y sobre propuestas de formas de implementación de la reconfiguración de las unidades de vivienda. Para esto se tomarán ejemplos desarrollados en instancias anteriores de la investigación respecto al primer eje de trabajo.

2 Materiales y métodos

“Los métodos arquitectónicos se asemejan, a los científicos, en ocasiones; y en la arquitectura puede adoptarse un proceso de investigación como los que utiliza la ciencia. La investigación en la arquitectura puede ser cada vez más metódica, pero su esencia nunca llegará a ser exclusivamente analítica. En la investigación arquitectónica siempre se dará más el instinto y el arte.” (Aalto, 1982, pág. 29)

El presente artículo emerge de un trabajo de Investigación Proyectual. La misma se entiende no tanto como una investigación *dentro del proyecto*, propia de la práctica profesional, sino como una investigación *en proyecto*, diferente a su vez de un abordaje puramente teórico (Kogan, C., & Castillo, M. de la P., 2022). En la misma línea lo expresa la definición de Rodríguez:

“En el campo profesional, la investigación para un diseño surge como necesidad recurrente en el transcurso del propio proceso proyectual, sin compromiso de responder a validaciones, teorías o explicitaciones mayores. En cambio, el campo de la investigación en diseño tiene por objetivo analizar y construir conocimiento disciplinar, experto. No pretende la concreción del hecho proyectado, sino dar cuenta del análisis teórico -metodológico que permite definir un conocimiento generalizable y comunicable”. (Rodríguez, L.G., noviembre de 2022- abril de 2023)

Esto implica una forma de trabajo que alterna momentos de elaboración proyectual, con momentos de análisis crítico de los mismos, con una producción teórica aplicada a sus resultados emergentes.

Al enfocarnos en este momento en los aspectos normativos referidos a las regulaciones edilicias y cuestiones técnico constructivas, se tomará como referencia un código de edificación vigente, y experiencias proyectuales producidas en instancias anteriores de la investigación. El caso de estudio seleccionado es parte de los resultados emergentes de una Tesis de Maestría en Investigación Proyectual¹ enfocada en aspectos tipológicos y normativos. El presente artículo presenta una profundización sobre las cuestiones normativas presentadas inicialmente.

Si bien en la tesis mencionada se desarrollan otros casos de estudio, el criterio de selección responde a una configuración que, aunque no es posible desarrollar según los códigos y normativas vigentes, es la que permite explorar con mayor amplitud las posibilidades de crecimientos y reconfiguraciones, a partir de asociaciones de unidades en horizontal y vertical en un esquema compacto y repetible.

Sobre estos ejemplos se observarán las limitaciones en la aplicación de la normativa, proponiendo a su vez lineamientos para una posible ampliación de la misma. A partir de aquí se indagará sobre posibles formas de regulación que habiliten los aspectos proyectuales sobre los que se investiga, y a su vez sobre propuestas de materialización.

Las propuestas de intervención sobre la normativa se expresarán en términos conceptuales, no estando dentro de los alcances de este trabajo las cuestiones técnicas jurídicas. Se pretende, sin embargo, que las mismas sirvan como lineamientos que orienten acciones futuras.

El tipo de registro empleado corresponde al aspecto del problema a desarrollar. La elaboración de esquemas y la redacción de conceptos explicativos encuadran las propuestas de intervención normativa. Los registros técnicos planímetros y espaciales refieren a propuestas de proyecto sobre las que se estudian las regulaciones existentes y las sugeridas. Los extractos de la normativa existente se utilizan como punto de partida para la reflexión sobre el problema y para orientar las intervenciones.

3 Resultados

3.1 Delimitación de la normativa:

Una primera mirada sobre los códigos de edificación nos permite identificar los aspectos sobre los que interesa intervenir para abordar los problemas enunciados. A los efectos de conceptualizar y sistematizar los contenidos, tomaremos como ejemplo el código de edificaciones de la ciudad de La Plata. Esta elección radica simplemente en el conocimiento del mismo, por haberlo utilizado en la práctica profesional corriente, lo cual permite asociar sus contenidos con experiencias concretas. Esto no impide que muchos conceptos sean extrapolables a otros códigos, en la medida que compartan criterios de base.

Dentro del espectro general de los problemas que se regulan, interesa indagar sobre los referentes a:

- a) Clasificación y categorización de locales.

¹ (Ruiz, 2018)

b) Superficies mínimas admisibles. Regulación de alturas.

No se pretende abarcar la totalidad de los problemas, sino aquellos que se considera que generan restricciones innecesarias al proyecto, especialmente en lo referente al aprovechamiento del espacio (metraje cubico disponible), a las posibilidades ergonómicas del uso de ambientes mínimos, y a la búsqueda de la calidad espacial y la eficiencia en el funcionamiento.

a) **Clasificación y categorización de locales:**

El rango de intervención propuesto quedará delimitado a los locales habitables, siendo estos los que estarán sujetos al intercambio entre unidades funcionales (como sub-unidades funcionales)². Quedan entonces exceptuados del análisis los correspondientes a locales húmedos, depósitos, locales anexos, etc. Estos locales se encuadran como de *Primera Clase*, siendo su definición la siguiente:

Artículo 184 – Definiciones: AMBIENTE – PRIMERA CLASE (I):

Defínase como ambiente a todo espacio cubierto o semi-cubierto habitable, capaz de contener cualquier actividad humana referida al uso de ese hábitat y que cumpla con condiciones mínimas de habitabilidad, seguridad, confort e higiene. En esta definición se encuentran los dormitorios, estares, comedores, comedores diarios, cocinas-comedores, cuartos de juego y recreación, escritorios, estudios y otros análogos que –a criterio de la D.O.P., - puedan ser considerados de tal condición. (...)

Fuente: Código de edificación de la Municipalidad de La Plata (ord.10681).

La definición general es lo suficientemente amplia como para admitir las intervenciones que la presente investigación propone. Si bien hay una enumeración de *dispositivos*³ de habitar concretos (por ejemplo, se habla de un *dormitorio*, y no de un espacio para *dormir*), lo cual a priori tipifica y condiciona las posibilidades de diseño, al final del artículo permite la evaluación de la D.O.P. para casos análogos, lo cual deja un margen de acción para *proyectar* espacios habitables.

b) **Superficies mínimas admisibles. Regulación de alturas:**

En este punto se presenta uno de los aspectos de interés: La forma de regular los espacios mínimos depende de un límite expresado en metros cuadrados y en metros lineales, es decir, una superficie mínima y un lado mínimo/altura por tipo de local. Este criterio, si bien es efectivo⁴, al ser un registro bidimensional que se expresa planimétricamente, no deja margen para un mejor aprovechamiento del metraje cúbico, limitando las operaciones espaciales a intervenciones de mayor escala.

² En otras instancias de la investigación, se abordan aspectos normativos dominiales, referentes al régimen de copropiedad. Se propone allí el concepto de *sub-unidad funcional* asociada a la unidad funcional que lo contiene, para poder así asignar la propiedad a la parte de la vivienda que es intercambiable con su colindante.

³ Utilizamos la palabra en el sentido de los *dispositivos disciplinares* expresados por Sarquis, en este caso aplicados a la utilización del partido como instrumento proyectual, y aplicable también a los elementos de una composición proyectual, tomado a su vez del sentido que le da Foucault al término como un “hacer no controlado explícitamente (...) pese a operar como instrumento (...) de una tarea. (Sarquis, 2000)

⁴ No se pretende cuestionar este aspecto de la normativa, es un criterio efectivo y posible de aplicar en la práctica profesional corriente. Se proponen criterios ampliatorios para las propuestas de proyecto que no encuadran en los límites planteados.

Artículo 190° - Estándares mínimos admisibles.

Los estándares mínimos admisibles para las construcciones en el partido de La Plata son:
Para uso residencial:

Tipología	Sup. s/ambientes (mín. en m ²)					Sup. mín. tot. por habitante en m ²	A.U.M. mín. m ²	Total/unidad sin/con AUM m ²	Dens. Hab.
1 ambiente	19	-	-	-	-	15	-	30	2
2 ambientes	12	10	-	-	-	15	6	35/41	2
3 ambientes	18	10	6	-	-	12	6	54/60	4
4 ambientes	20	12	10	6	-	12	6	72/78	6
5 ambientes	30	20	12	10	6	12	6	96/102	8

Figura 1. Regulación de cantidad de ambientes y superficies mínimas. **Fuente:** Código de edificación de la Municipalidad de La Plata (ord.10681).

Artículo 192° - Altura mínima de los ambientes y locales.

Se establecen las siguientes alturas mínimas de locales:

A) En ambientes de primera clase (I) ubicados en sótanos y semisótanos la altura libre mínima será de 2,70 m. En caso de cielorrasos inclinados, se tomará su promedio, debiendo tener el punto más bajo a 2,40 m. medidos desde su solado. El dintel de las aberturas de iluminación y ventilación, deberá estar a no menos de 1,00 m. del nivel de la vereda o patio adyacente.

B) En ambientes de primera clase (I) ubicados en planta baja, primer piso alto y siguientes, la altura libre mínima será de 2,55 m. En caso de cielorrasos inclinados, dicha altura se tomará como promedio, debiendo el punto más bajo tener como mínimo 2,40 m. Podrá permitirse la reducción de esta altura siempre que se cumplimenten las siguientes condiciones:

Figura 2. Regulación de alturas mínimas. **Fuente:** Código de edificación de la Municipalidad de La Plata (ord.10681).

3.2 Propuesta de intervención normativa:

A partir de la limitación observada, se propone un complemento / ampliación del criterio de delimitación de superficies mínimas, a partir de los siguientes parámetros:

1- La regulación propuesta es aplicable a los espacios proyectados que estén por debajo de las dimensiones mínimas ya expresadas en el código.⁵

2- Estos espacios deben formar al menos parte de un ambiente de las dimensiones mínimas que ya establece la normativa existente, pudiendo formar parte también de un ambiente de dimensiones mayores

3- Se debe respetar una relación de lados, o relación proporcional, establecida por la normativa propuesta.

4- La relación proporcional regulada corresponde al polígono que contiene una actividad concreta. Es posible sumar o combinar varios de ellos en función de las necesidades del proyecto.

5- Deben tener al menos una de sus 4 caras libres, integrada al ambiente al que pertenecen.

6- La regulación de alturas mínimas debe responder a criterios ergonómicos, y a su integración a un ambiente cuyo metraje cúbico garantice condiciones de habitabilidad, renovación de aire, etc.

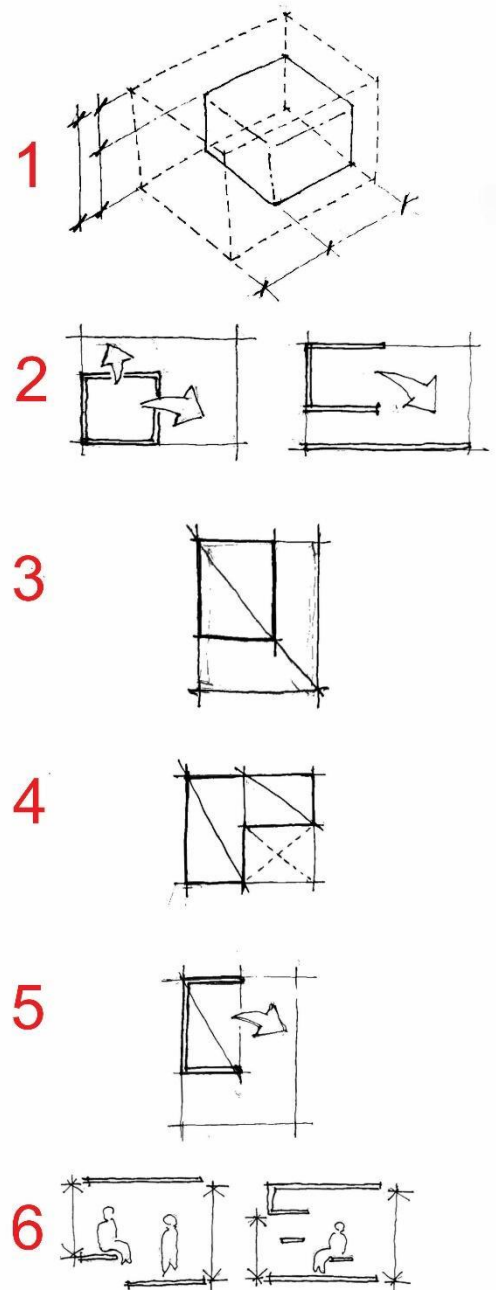


Figura 3. Esquematación de los criterios planteados.

Fuente: elaboración propia.

Estos criterios están expresados conceptualmente, pudiendo ser la base para un desarrollo de artículos que amplíen las posibilidades de la normativa vigente.

En la figura 4 se presenta un esquema de regulación de planta, en cuanto a medidas y proporciones, y una sugerencia de actividades posibles que puedan albergar dichas superficies. Cualquier geometría no ortogonal debiera contener en su interior el polígono regular que sugiere la norma.

El cuadro de la izquierda presenta una serie de medidas posibles que pueden utilizarse en espacios mínimos. Estas son indicativas y se presentan a efectos de un uso práctico; cualquier rango de medidas intermedias es válido en la medida que respete la regulación proporcional establecida.

⁵ Interesa avanzar sobre los espacios que estén por debajo de las dimensiones mínimas; los de dimensiones mayores ya están regulados por los códigos. El objetivo es indagar sobre las posibilidades de un mejor aprovechamiento del metraje cubico de los ambientes, limitados por el criterio de establecer solamente superficies de planta.

Los 6 cuadros intermedios expresan ejemplos de usos para cada una de las medidas que sugiere el cuadro anterior. No son taxativas y solamente ilustran ejemplos de aplicación práctica.

Los dos cuadros de la derecha ejemplifican como deben estar contenidas estas medidas mínimas en diseños de geometrías no ortogonales.

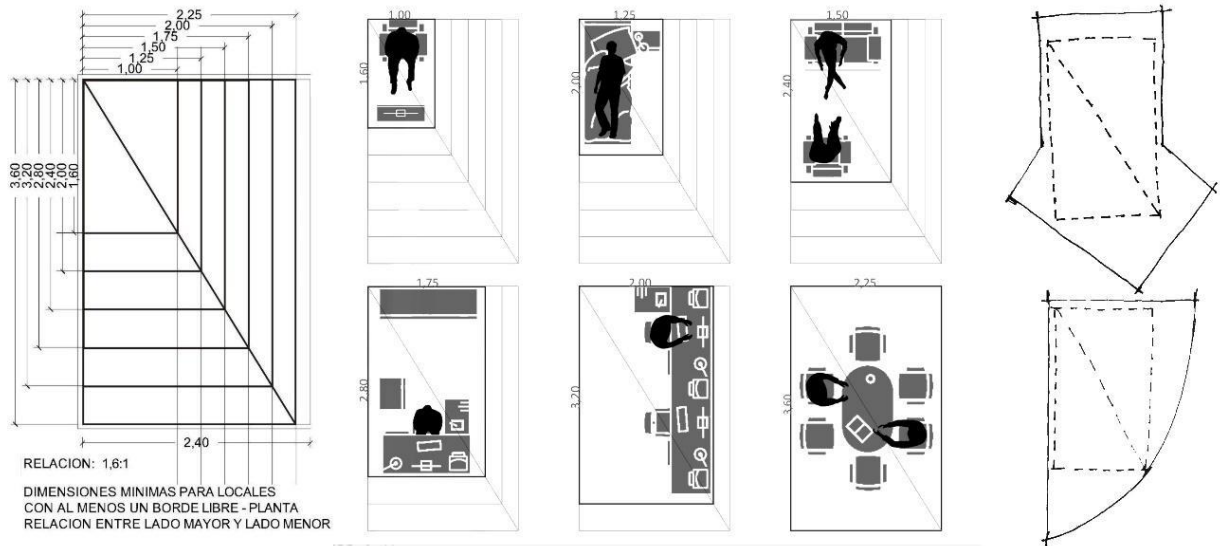


Figura 4. Regulación proporcional en planta, medidas posibles de referencia. Esquemas posibles de organización de actividades. **Fuente:** elaboración propia.

La figura 5 presenta un criterio de regulación en corte complementario al anterior. A la izquierda de la figura se observa la geometría de base, que establece un ancho mínimo general de 2,40 metros y una altura mínima general de 2,40 metros, por debajo de las cuales se regulan los espacios de dimensiones menores como se detalla a continuación:

Con un criterio similar de regulación proporcional, y siempre que se trate de espacios integrados a otros ambientes que respeten las medidas mínimas de carácter general, para una altura de 2,40 mts. se permite un ancho mínimo de 1,50 mts. A partir de este punto, las dimensiones se pueden disminuir progresivamente, y proporcionalmente en una relación 1,6:1, hasta un nuevo mínimo de 1,25 mts. De ancho y 2 mts, de altura, estableciendo aquí el límite para albergar una actividad unipersonal, que pueda contener a un individuo de pie. Se puede seguir disminuyendo la altura hasta un límite definitivo de 1,60 mts, y un ancho mínimo definitivo de 1m, siempre que se garantice un paso de 2 mts de altura y 60 cm de ancho. Esta última instancia permite albergar una actividad unipersonal que no requiera estar parado, necesariamente vinculada a un corredor que garantice su acceso, y vinculada a un espacio de dimensiones mayores.

A la derecha de la figura 5 se plantea un ejemplo posible de delimitación de espacios, respetando los mínimos permitidos, sobre el cuadro regulatorio ya descrito. En la parte inferior se ilustran actividades posibles de ser contenidas dentro de cada uno de los ámbitos establecidos.

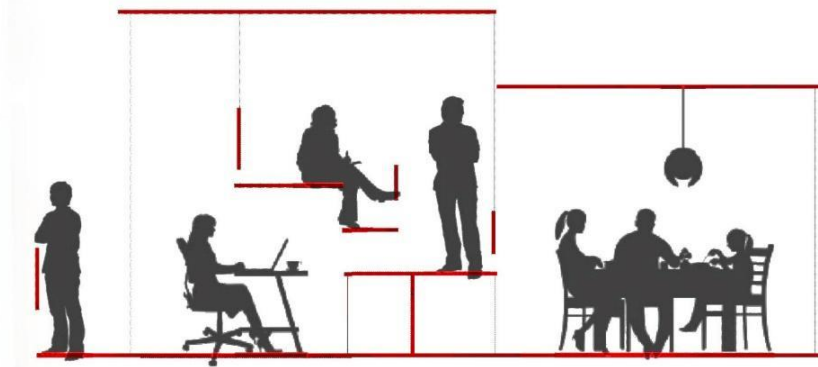
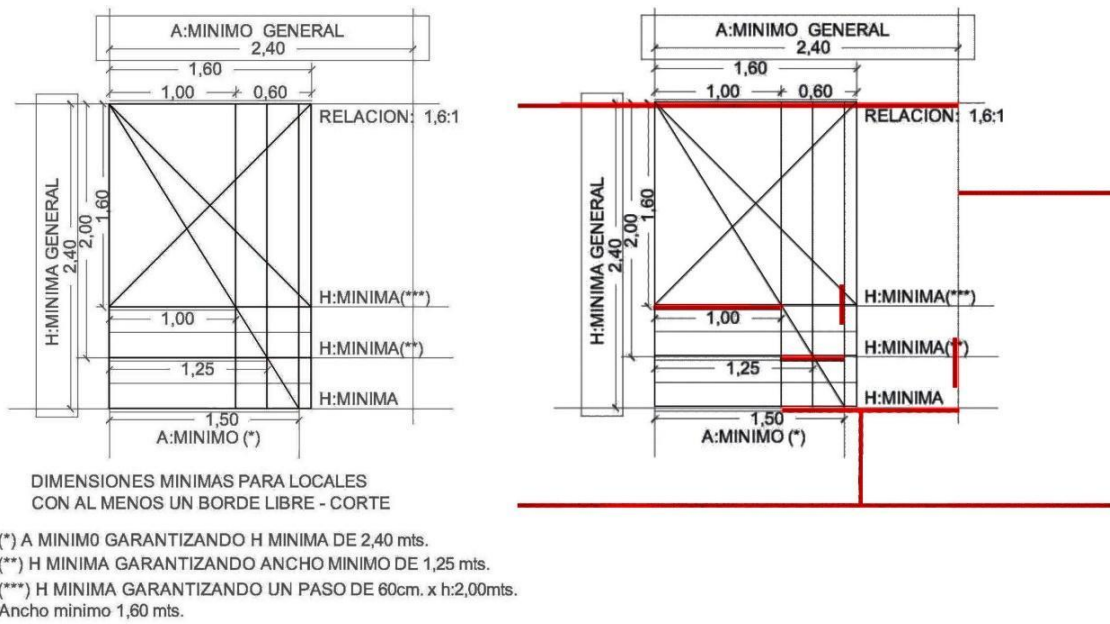


Figura 5. Regulación proporcional y dimensional en corte, medidas posibles de referencia. Esquema posible de organización de actividades. **Fuente:** elaboración propia.

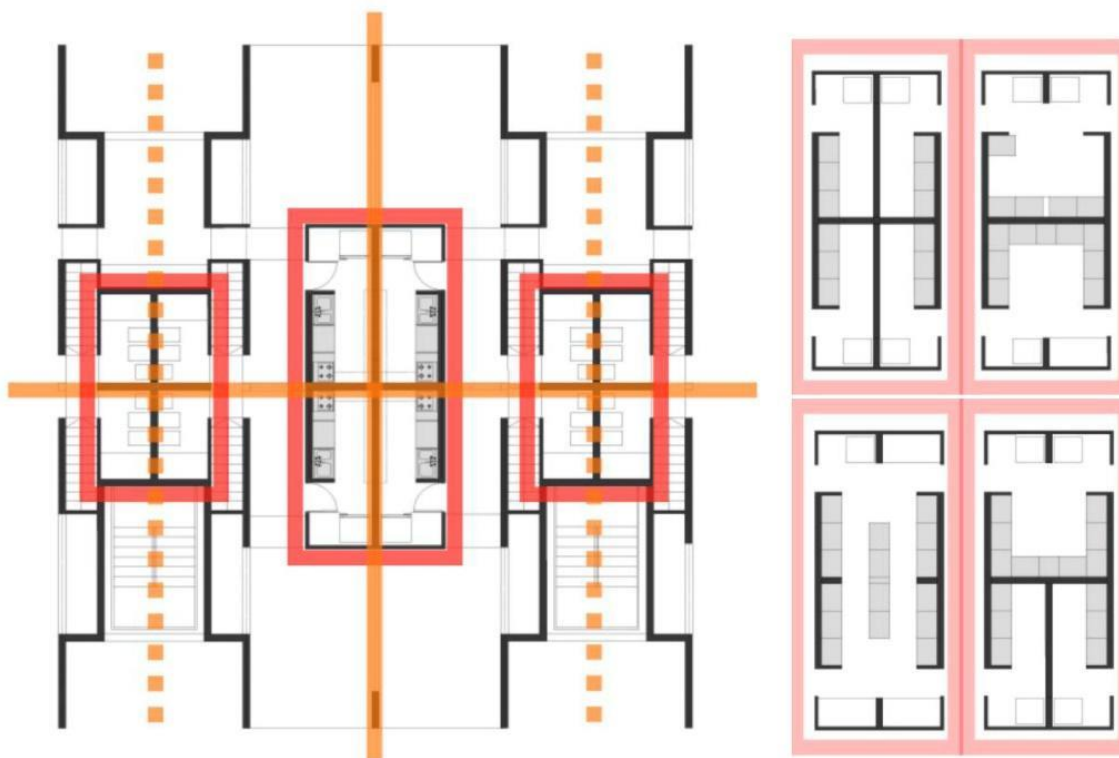
Para la implementación de estos límites en un proyecto específico, en forma complementaria y anexa a los planos destinados a la aprobación de una obra, el proyectista debería producir un esquema, con la propuesta de funcionamiento de los espacios cuyas dimensiones y alturas son menores a la de los locales mínimos admisibles, y su relación con el local en el cual está contenida. En el mismo esquema se pueden incluir las dimensiones generales del amoblamiento previsto para el soporte de la actividad. Del mismo modo en un corte, bastaría con superponer el esquema de proporciones con las dimensiones mínimas que la norma exige. Este esquema no es vinculante con un único funcionamiento del espacio, estando destinado a demostrar la viabilidad del mismo.

3.3 Caso de estudio:

Habiendo establecido los criterios normativos necesarios, se toma un caso de estudio para su posible verificación. El mismo consiste en el proyecto de un conjunto de vivienda colectiva elaborado previamente en la investigación, a partir de una serie de pautas que generen las condiciones buscadas. Las mismas se expresan en términos genéricos aplicables a otros proyectos:

- Concentración de núcleos húmedos: el diseño de los mismos debe posibilitar su integración o reconfiguración, poniendo especial atención a la simplificación de las instalaciones. (fig.6)
- Creación de grupos de unidades funcionales, que compartan sectores de acceso y se relacionen en vertical: entre dos y cuatro unidades por planta, y hasta tres niveles de asociación. (fig.7 y 8)⁶
- Delimitación de sectores fijos, y sectores reconfigurables / intercambiables: este criterio debe ser contemplado a nivel tipológico en el diseño de la planta, y en la definición de un cuadro de superficies que permita establecer un régimen de copropiedad. (fig.8)
- Modulación de elementos constructivos y equipamiento para facilitar la reconfiguración. (fig.6)
- Simplificación de la planta: el soporte organizativo y estructural debe poder contener múltiples configuraciones. La sencillez del primero es la que permite la complejización de las segundas. (fig.7 y 8).

Las condiciones particulares del proyecto presentado como caso de estudio responden a requerimientos de implantación y de usos propios del momento de su elaboración; no se plantean en esta instancia por no ser relevantes a los efectos del presente artículo. Interesa en cambio desarrollar los aspectos referidos a la organización y agrupamiento de las unidades funcionales y sus partes componentes, la delimitación de sus sectores internos y sus posibilidades de configuración, así como las decisiones técnicas y estructurales que las favorecen.



⁶ El referente más directo es el corte de la Unidad de Habitación de Le Corbusier aunque, a diferencia de esta, aquí se contempla también la posibilidad de tener accesos puntuales sin corredor, y los extremos del corte se convierten en espacios genéricos e intercambiables que pueden pertenecer a cualquiera de las unidades.

Figura 6. Concentración y reconfiguración de núcleos húmedos. **Fuente:** elaboración propia.

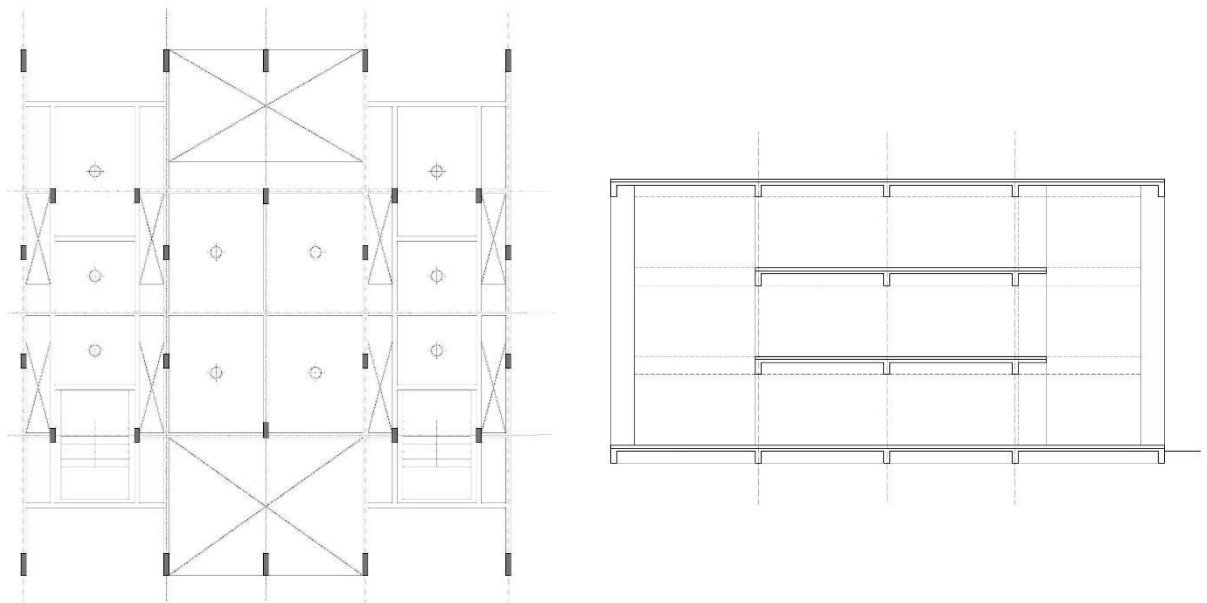


Figura 7. Estructura de soporte en planta y en corte. **Fuente:** elaboración propia.

El esquema estructural propuesto (fig.8) se plantea a partir de luces entre apoyos que no superen la escala propia de la vivienda. Sin embargo, se hace necesario plantear algunas situaciones particulares a los efectos de facilitar la reconfiguración de la planta. Específicamente en el sector central, y en las salidas de los huecos de escaleras se desplazan las columnas produciendo apeos entre vigas, siendo el sector más solicitado el punto medio. De la misma manera se desplazan los sectores de bajadas verticales acompañando las columnas que separan las cocinas.

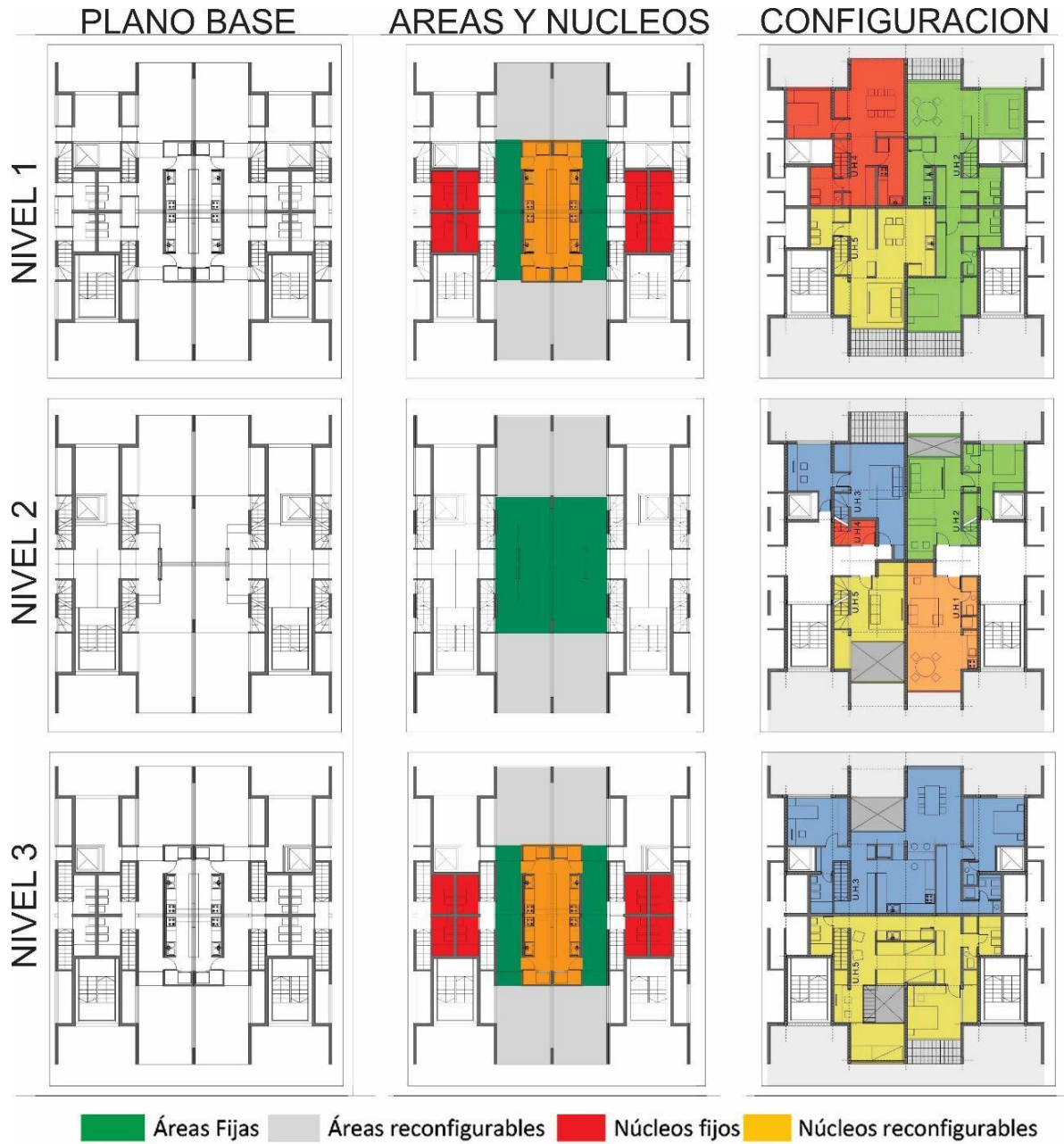


Figura 8. Izquierda: Tipología base de planta desarrollada en 3 niveles. Centro: Definición de áreas fijas y reconfigurables. Derecha: Ejemplo de funcionamiento posible con intercambios entre unidades funcionales. **Fuente:** elaboración propia.

En la figura 9 se plantea una progresión desde la configuración genérica de la planta hasta un armado posible en un momento dado. El caso de estudio plantea una asociación de 4 unidades por planta, en 3 niveles consecutivos con accesos en el nivel intermedio. En el centro de la imagen se identifican los núcleos fijos (rojo), en este caso los baños, cuya configuración no varía independientemente de la unidad a la que pertenezcan. Los núcleos reconfigurables (naranja) corresponden a las cocinas, cuyo diseño y distribución de instalaciones permite eliminar las divisiones intermedias y facilitar configuraciones diversas y su integración a otras unidades funcionales. Las áreas fijas (verde) son aquellas que pertenecen siempre a la misma unidad, y las áreas reconfigurables (gris), se pueden intercambiar con los linderos, unificar entre ellas y producir variaciones en su organización interna. A la derecha de la imagen se ilustra una posibilidad de organización aplicando estos criterios.

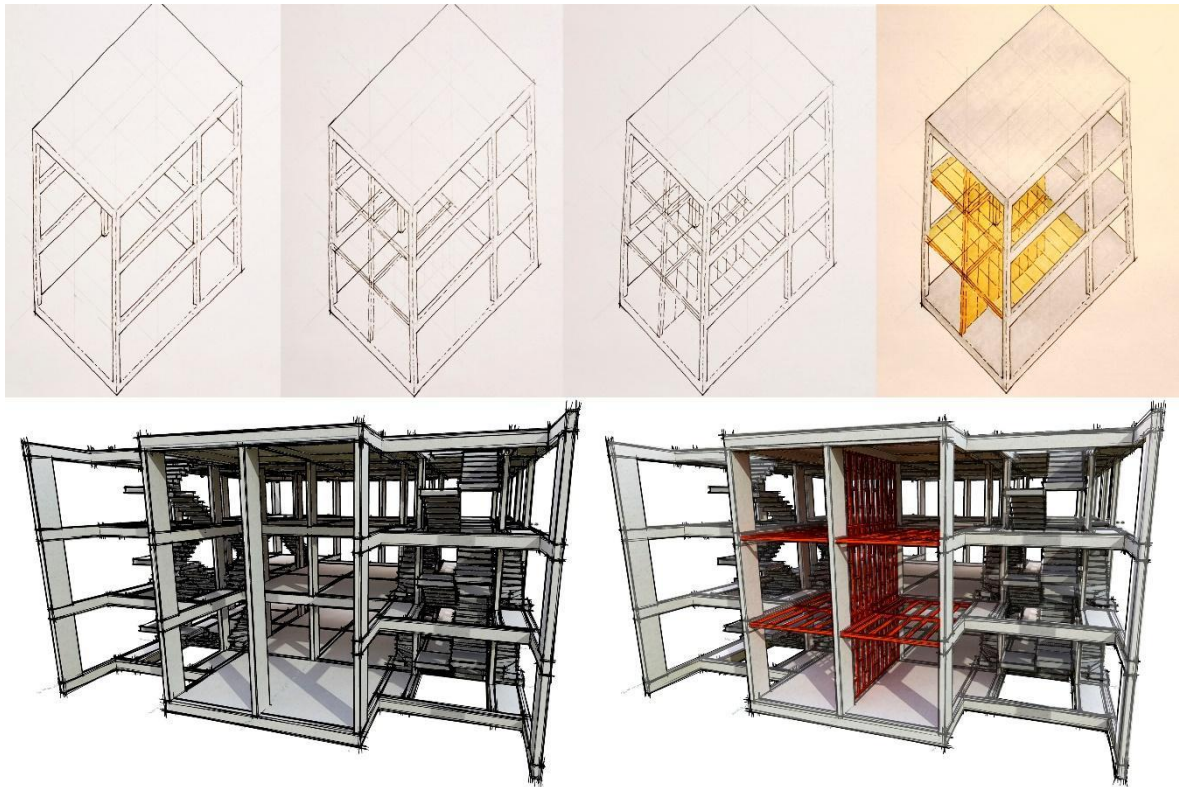


Figura 9. Estructura y elementos móviles. **Fuente:** elaboración propia.

Al liberar de vigas intermedias la división entre unidades, se produce en la estructura un vacío de triple altura compartido entre viviendas colindantes. Esta solución permite que se produzcan los crecimientos y decrecimientos de superficie, y amplía las posibilidades de reconfiguraciones espaciales. Estas se producen a partir de entresijos y divisiones ejecutadas en seco, independientes de los niveles y disposiciones establecidas por la estructura de soporte.

En la imagen superior (fig.10) se expresa la relación entre la estructura contenedora y los elementos reconfigurables de forma genérica. La imagen inferior ilustra la aplicación de los criterios al caso de estudio.



Figura 10. Esquema de utilización de módulos reconfigurables. Resultados espaciales. **Fuente:** elaboración propia.

En la figura 10 se ilustra una configuración específica de los criterios genéricos expresados en la figura 9. Se trata de una unidad funcional que unifica 3 módulos espaciales en una triple altura, vinculando sus actividades en una serie de planos que se desarrollan en niveles independientes.

La imagen corresponde a la especialización de las plantas desarrolladas en la figura 8 (en color amarillo). En la misma se observan unidades con organizaciones convencionales, y otras con mayores libertades espaciales. Se intenta demostrar así las posibilidades del sistema propuesto.

4 Discusión

4.1 Consideraciones tectónicas, técnicas y tecnológicas

Habiendo establecido algunos parámetros reglamentarios sobre los cuales ampliar las posibilidades de intervención en el proyecto de la vivienda, vale preguntarse sobre los criterios materiales, -específicamente constructivos- con los cuales operar.

4.1.1 Técnica y tecnología

Al considerar el uso de la tecnología, partimos de dos supuestos: En primer lugar, la búsqueda de soluciones existentes en el medio productivo local que garantice condiciones no solo de economía, sino de mantenimiento y reposición. En segundo término, se considera el rol del arquitecto en tanto proyectista de una solución particular (sea en la esfera pública o privada, pero ejerciendo en el área del proyecto, y no en otros roles, como investigación y desarrollo de materiales, etc.)⁷.

Esta función o actividad profesional requiere de un conocimiento amplio y con la suficiente profundidad de las soluciones constructivas que el mercado ofrece, para maximizar sus posibilidades dentro de los marcos que la estandarización de las mismas permite. Hablamos también de criterios, antes que, de soluciones concretas,

⁷ Esto no implica de ninguna manera una jerarquización o preferencia de roles. Es una delimitación de los mismos acordes a los intereses de la investigación.

entendiendo que estos se pueden seguir utilizando en la medida que las condiciones del medio productivo cambien, o que el propio avance tecnológico aporte nuevas soluciones.

Assumiendo el uso de una tecnología existente y aceptando sus condiciones, ponemos el foco en el uso de la *técnica*, aspecto en el que puede ser relevante la destreza del proyectista.

Entendemos a la *técnica* como un conjunto de procedimientos o métodos para realizar una tarea, para obtener un resultado, y a la *tecnología* como el conjunto de conocimientos técnicos sobre una rama del saber. Podemos entonces establecer que la técnica es *procedimental* y la tecnología *relacional*.

Volviendo al punto anterior, ubicamos la actividad del proyectista (siempre en lo referido a los aspectos constructivos), en el marco de la aplicación de *técnicas*, referidas a las especificaciones que provee la *tecnología* de cada producto. Aquí interesa aclarar que el uso de la técnica no refiere solamente a la aplicación de procedimientos indicados, como podría encontrarse el cualquier documento técnico de materiales, sino además, y complementariamente, al establecimiento de criterios de diseño que optimicen los procedimientos ya indicados. En este punto crucial aparece uno de los valores agregados del conocimiento profesional, y constituye uno de los apartados que se desarrollarán más adelante sobre los casos de estudio.

4.1.2 Tectónica

El concepto de *tectónica* amplía el espectro de los aspectos puramente resolutivos, asociables tal vez a la idea del *problem solving*, al pragmatismo, la eficiencia y eficacia de resultados, y sin renunciar a ellos incorpora aspectos sensibles y expresivos al proyecto de arquitectura.

Podemos apoyarnos en los estudios de Frampton, citando a Sekler, para el desarrollo de estos conceptos:

” Eduard Sekler definió la tectónica como una cierta expresividad producida por la resistencia estática de la forma constructiva, de tal modo que la expresión resultante no podía ser explicada solo en términos de estructura y construcción ” (Frampton, 1999, pág. 30)

Esta primera mirada nos permite entender que los aspectos técnico-expresivos de un edificio no tienen que ver necesariamente con lo que el edificio *es*, sino en como se muestra, o como *quiere ser*. Desde cuestiones básicas como la liviandad o la pesadez (independientemente de que todo edificio es pesado), opacidades y transparencias, articulaciones del material, etc., que forman parte de las posibilidades formales y expresivas de un edificio, no en una forma ornamental o figurativa, sino vinculada a sus condiciones técnicas y tecnológicas.

Dentro de estas posibilidades, resultan de interés los conceptos de lo *tectónico* y *estereotómico*. Pese a ser el primero un homónimo del concepto que estamos desarrollando, este refiere a otro aspecto del problema.

Retomamos los estudios de Frampton para precisar las definiciones:

“...Semper clasificó las técnicas de la edificación según dos procedimientos fundamentales: la tectónica de la estructura, donde los ligeros componentes lineales están ensamblados como si abarcaran una matriz espacial y la estereotomía del basamento, donde masa y volumen se forman conjuntamente mediante el apilamiento repetido de los elementos más pesados. La etimología griega de estereotomía, -stereos, sólido y tomia, cortar- sugiere que esta última depende de la mampostería portante, bien de piedra o del ladrillo de barro. La distinción tectónica/estereotomía quedo reforzada en alemán por la diferenciación lingüística de dos clases de paredes: die Wand, que indica una división no portante propia de la construcción de relleno a base de zarzas y barro, y die Mauer, que significa una estructura masiva portante (...) La distinción entre ligero y pesado refleja una diferenciación más general en la producción material, entre la construcción de madera que muestra cierta afinidad en su extensión equivalente de cestería y textiles, y el trabajo en piedra que tiende a sustituirla como material comprimido mediante el ladrillo o pise (tierra apelmazada) y más tarde con hormigón armado.” (Frampton, 1999, pág. 16)

Podemos observar que se refiere no solamente a la forma constructiva que permite cada uno de los resultados, sino al resultado formal/expresivo del mismo, como resultado inescindible de la forma en la que fue producido. Llevado al campo del diseño, Campo Baeza hace una primera analogía con la cabaña y la cueva en tanto hábitats primigenios del ser humano, y luego lo traslada a ejemplos de arquitectura con el *podio tectónico* y el *podio estereotómico*, perfectamente ilustrados en las formas de resolver los accesos de Mies Van der Rohe, en la casa Farsworth o el Crown hall (Podio tectónico), o la casa Tugendhat y el pabellón de Barcelona (podio estereotómico). Lo revelador de estos ejemplos es como hay una correlación (intencionada, no preestablecida) entre la forma de recorrido frontal de los podios tectónicos y las aproximaciones laterales de los podios estereotómicos. Estos ejemplos ilustran con claridad como los aspectos tecnológicos/tectónicos vinculados a situaciones espaciales y de recorrido terminan por conformar un constructo complejo que le da sustancia a una obra de arquitectura. (Campo Baeza, 2008, pág. 23)

4.2 Criterios de diseño

Podríamos establecer como marco general, que la resolución técnica de la estructura establece un marco de contención estable, de hormigón armado, cuyas particularidades ya enumeradas permiten contener una diversidad de configuraciones en planos de apoyo, divisiones y cerramientos ejecutados en seco. El primero podría asociarse a la materialización de lo *estereotómico*, y la segunda, a lo *tectónico*, independientemente de sus resultados formales.

Este punto de partida tiene ya un gran camino recorrido, desde las iniciales propuestas de la *Maison Domino* de Le Corbusier, hasta los aportes de *El diseño de soportes* de Habraken, estableciendo una doble identificación, en la primera de los elementos portantes, y en la segunda de los infraestructurales.

Más allá de estos referentes canónicos, los cuales presentan un conocimiento establecido en el proyecto de arquitectura, se propone aquí la superposición de una mirada necesariamente tipológica, que establece criterios de asociación entre unidades funcionales para potenciar su intercambio y reconfiguración. Dentro de los límites que esta investigación tipológica establece, se definen algunos criterios técnicos de diseño:

- a) Modulación de elementos en función de las dimensiones que provee la industria.
- b) Dimensionado de los espacios en función de la modulación anterior.
- c) Concentración de bajadas de instalaciones, disposición de instalaciones exteriores y por muros cuando sea posible, o bajo emplacados cuando la economía lo permita.
- d) Preferencia por instalaciones eléctricas. Disminución o eliminación de instalaciones de gas.
- e) Ventilación forzada (cuando sea necesario) de locales húmedos.
- f) Diseño de anclajes mecánicos, con criterios de apoyo que eviten los esfuerzos de corte, favoreciendo el desmontaje y reutilización, y la durabilidad.
- g) Cuidado en las aislaciones acústicas, principalmente en lo referido a ruidos de impacto.

Dentro de las posibilidades de ejecución de los entrepisos y divisiones reconfigurables, utilizaremos como ejemplo para ilustrar los criterios enumerados, las soluciones emergentes de la utilización de perfiles conformados galvanizados, (perfiles C, PGC y PGU), placas multilaminadas para entrepisos, de roca de yeso para tabiques interiores y cementicias para exteriores.

- a) Modulación de elementos en función de las dimensiones que provee la industria:

Independientemente de la altura de los perfiles (8, 10, 12, 16 cm), cuya elección dependerá de las solicitudes estructurales, el largo de los mismos es siempre de 12 metros. Esto lleva a considerar la utilización de módulos de corte que sean divisores de esta medida, para evitar el desperdicio de material. Dos módulos de 6 metros pueden

ser útiles para una cubierta con voladizos o una galería, 3 módulos de 4 metros, para entresijos interiores, o 4 módulos de 3 metros, para espacios más pequeños. Cualquier medida levemente menor puede ser aceptable, intentando tener un desperdicio no mayor al 10% del largo del perfil. Lo importante es no sobrepasar estas medidas, ya que, por ejemplo, un módulo de 3,05 metros implicaría un desperdicio de 2,85 metros, o la necesidad de soldar unos centímetros de otro perfil, complejizando innecesariamente la ejecución.

En el caso de utilizar perfiles PCG o PCU del sistema Steel Framing para los paneles, valen las mismas consideraciones utilizando los largos estándar de 3 y 6 metros de los mismos.

Es necesario también considerar las dimensiones de los emplacados. Ya sean placas de roca de yeso, cementicias, o de madera industrializada en cualquiera de sus variantes, nos encontramos con dimensiones de 1,22 x 2,44 mts., o de 1,20 x 2,40 mts como las más usuales. A los efectos de coordinación con los demás elementos y asumiendo que operamos bajo el sistema métrico decimal, utilizaremos el módulo de 1,20 x 240 considerando aceptable el desperdicio en las placas de mayor tamaño. En los casos de grandes superficies para el primer caso, se puede considerar ajustar el módulo de los perfiles al de la placa, para evitar el corte innecesario de las mismas con el tiempo que esto conlleva.

b) Dimensionado de los espacios en función de la modulación anterior:

En el caso de estudio que se presenta, se decide regular los niveles del corte, específicamente el nivel de piso terminado y el nivel de fondo de viga, dejando una luz libre de 2,40 mts entre ambos. Esto permite realizar cerramientos utilizando una placa entera, y dos medias placas para las trabas, con el módulo entre perfiles de 0,40 mts utilizado en el Steel Framing. Para cualquier dimensión menor se realizan los cortes donde sea necesario, siendo recomendable en la medida de lo posible, diseñar medidas modulares que permitan la reutilización de los sobrantes.

En el caso de los entresijos, el ancho de la planta no es modular debido a requerimientos funcionales (3 metros resulta escaso para la escala de la vivienda, y 4 metros es excesivo). Se decide entonces disponer el par de perfiles que soportan las mayores cargas en este sentido, modulando los transversales en los 2,40 mts. De la placa. Esta medida permite hacer 2 cortes enteros y un ½ corte de 1,20, que se utiliza en los extremos contra las vigas de hormigón, para no comprometer el empalme con el funcionamiento estructural del entresijo.

c) Concentración de bajadas de instalaciones, disposición de instalaciones exteriores y por muros cuando sea posible, o bajo emplacados cuando la economía lo permita:

Se propone la bajada de instalaciones junto a las columnas que dividen las cocinas por su perímetro exterior, liberando así las divisiones intermedias. Inmediatamente sobre la línea de dinteles un anillo perimetral contiene los recorridos del tendido eléctrico, produciendo bajadas puntuales a las tomas, y alimentando las bocas y apliques por cielorraso. Se proponen pases en espera que atraviesen el sector de revestimientos y alimenten una línea de tomas bajo mesada. Esto permite disminuir la necesidad de tener que reemplazar los revestimientos perimetrales en caso de una reconfiguración. Los tabiques divisores reconfigurables, al estar desvinculados de las mesadas húmedas, podrían prescindir de instalaciones y revestimientos.

d) Preferencia por instalaciones eléctricas. Disminución o eliminación de instalaciones de gas:

Si bien no es una condición excluyente, las instalaciones de gas por definición son mucho más rígidas al momento de hacer modificaciones, ya sea por la cuestión de seguridad, como de habilitaciones e inspecciones reglamentarias. En caso de utilizarlas, es necesario establecer con mucho cuidado los recorridos, y establecer la menor cantidad de picos posibles, en lugares que preferentemente no requieran cambios en el tiempo. En ese

sentido, las instalaciones eléctricas son más versátiles, pudiendo utilizar tanto cocinas y termotanques eléctricos, como equipos de climatización por aire acondicionado o soluciones afines.

e) Ventilación forzada (cuando sea necesario) de locales húmedos:

Este es un punto en principio cuestionable, asumiendo que siempre es deseable tener ventilación natural en todos los locales. No se plantea esta solución como un determinante, pero se considera que se puede evaluar su utilización en los casos en los que se obtenga una ventaja comparativa. En el caso de estudio que se presenta, la concentración de las cocinas en el centro de la planta habilita una gran posibilidad de reconfiguración de las mismas, y de posibilidades de intercambio entre las unidades funcionales colindantes (fig.9)⁸. En nuestro medio no está permitida la ventilación forzada de cocinas, debiendo considerarse la posibilidad de incorporar esta posibilidad en la normativa.

Esta situación se presenta en el caso de estudio elegido. Sin embargo, es posible proponer organizaciones que garanticen la ventilación natural de todos los locales.

f) Diseño de anclajes mecánicos, con criterios de apoyo que eviten los esfuerzos de corte, favoreciendo el desmontaje y reutilización, y la durabilidad:

Cualquier unión que requiera de amurados, soldaduras, vinculación con armaduras, etc., requieren de un mayor esfuerzo para su desvinculación, implicando muchas veces golpes, mayor presencia de polvo y suciedad, etc. Los ruidos de impacto son de especial cuidado ya que repercuten en la estructura y representan una mayor molestia para los vecinos.

Para el caso de uniones entre perfiles, planchuelas, etc., se puede reemplazar las soldaduras por abulonados, varillas roscadas o afines, y tornillos auto perforantes para los perfiles conformados. En las uniones con hormigón se pueden utilizar también varillas roscadas con anclajes químicos, o brocas, que aunque no sean reutilizables se pueden cortar sin dañar la estructura.

g) Cuidado en las aislaciones acústicas, principalmente en lo referido a ruidos de impacto:

Este punto es de especial interés en los entresijos livianos, donde además hay que prever la posible vibración de los mismos. Una capa de compresión de concreto con agregados livianos (ripiolita, poliestireno expandido) sobre tableros multilaminados y estructura metálica puede aportar estabilidad y aislación al impacto, debiendo complementarse en la cámara de aire del cielorraso. La principal desventaja es su mayor dificultad de desmantelamiento, pero puede ser apropiado para la división entre unidades. Para los entresijos interiores de la unidad, se puede optar, encima de los tableros multilaminados, por opciones de piso flotante sobre una manta de buena calidad para amortiguar los golpes, además de cielorrasos aplicados a la napa inferior de los perfiles. Esta última opción produce una cámara de aire que aloja a su vez las aislaciones.

Estas soluciones no pretenden agotar las posibilidades, pero se plantean como punto de partida para enunciar los problemas que es necesario enfrentar, y estudiar propuestas sobre casos específicos.

5 Conclusiones

El propósito general de la investigación apunta a la articulación de saberes establecidos, tanto del campo teórico como de la práctica profesional, intentando aportar avances en los aspectos puntuales en los que esta última se ve

⁸ Los estudios correspondientes a la normativa dominial para permitir estos intercambios se desarrollan en otro momento de la investigación.

limitada. Se quiere demostrar a su vez el potencial del proyecto, no solo como herramienta para la solución de necesidades específicas, sino como un vehículo para la producción de conocimiento.

Estos campos de conocimiento implican el propio quehacer proyectual, en este caso desde una mirada tipológica que estudie alternativas de organización, los marcos reglamentarios -diferenciando los aspectos dominiales de los técnico-constructivos-, y las soluciones constructivas propiamente dichas. Interesa la tipología como herramienta para la aproximación a la solución de problemas, no por ser el único camino posible para el ejercicio del proyecto, sino por ser particularmente útil en la producción edilicia regular, haciendo más accesible la conciliación de la cantidad con la calidad a partir de la reinterpretación progresiva de soluciones preestablecidas de una parte del problema que se aborda.

Habiendo avanzado en esta instancia en aspectos reglamentarios constructivos y en soluciones técnicas, más allá de haberlos aplicado a un caso de estudio concreto, interesan en especial las consideraciones generales sobre las estrategias de diseño –tanto las tipológicas como las técnicas- que puedan ser replicables a casos análogos, y que sirvan a su vez como un aporte a las propias formas del ejercicio del proyecto.

Se intenta además ampliar el panorama para la intervención de otras disciplinas con sus saberes específicos al problema de la vivienda, cuya complejidad e importancia amerita el trabajo de diversos conocimientos en conjunto.

Bibliografía

- Aalto, A. (1982). *La Humanización de la Arquitectura* (2a ed.). Tusquets editores.
- Acosta, W. (2013). *Vivienda y Ciudad*. Miniediciones Helios.
- HONORABLE CONGRESO DE LA NACIÓN. (1948). Ley Nro. 13.512/1948. Regimen de Propiedad Horizontal. *B.O.: 18/10/1948*
- Lleó, B., Sambricio, C. y EMVS . (2006). *Informe Habitar* (1a. ed.). Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo.
- Boudon, P. (1969). *Pessac de Le Corbusier*. Dunod.
- Campo Baeza, A. (2008). *Aprendiendo a Pensar*. Nobuko.
- Coll Lopez, J. (2018). Determinación vs indeterminación en el espacio doméstico: Los límites de la flexibilidad. *Revista Indexada de Textos Académicos*, (10), 64-71.
- Concejo Deliberante de La Plata. (2010). Ord.10608 Código de edificación para el Partido de La Plata.
- Decreto Reglamentario -18.734, 06/08/1949 de la Ley 13.512 de PH. (s.f.).
- Engels, F. (1887). *Contribución al Problema de la Vivienda* (2006 ed.). Fundación Federico Engels.
- Fernandez Per, A. A. (2007). *Density Projects. 36 nuevos conceptos de vivienda colectiva*. a+t ediciones.
- Frampton, K. (1999). *Estudios sobre cultura tectónica*. Akal Arquitectura.
- Galfetti, G. G. (1997). *Pisos Piloto. Celulas domesticas experimentales*. GG.
- García-Huidobro, F. (2008). *¡El Tiempo Construye! ¡Time Builds!* GG.
- Lopez, G., Muxi, Z.. (2004). *Elemental. Reflexiones entorno a la vivienda mínima*. Activitats Culturals. ETSAB. UPC.
- Habraken. (2000). *El diseño de soportes*. GG Reprints.
- Kogan, C., y Castillo, M. de la P. (2022). Reflexiones sobre el abordaje metodológico de la investigación en proyecto arquitectónico. *ARQUISUR*, (22), 66-77. doi:<https://doi.org/10.14409/ar.v12i22.11088>

- Liernur, F. y Aliata, F. (2004). *Diccionario de Arquitectura en la Argentina*. AGEA.
- Lorenzo, P. F. (2015). *Tesis doctoral Hacia una Vivienda Abierta Concebida como si el Habitante Importara*. Diseño Editorial.
- Martin Lopez, L. (2016). *Tesis doctoral La casa crecedera. El crecimiento de la vivienda con innovacion europea y economia de medios latinoamericana*. Universidad Politecnica de Madrid.
- Monique Eleb, A. D. (1995). *L'invention de l'habitation moderne, Paris, 1880-1914*. (2000 ed.). Paris: Hazan/Archives de l'Architecture Moderne.
- Rodriguez, L.G. (Noviembre de 2022- Abril de 2023). Acuerdos epistemologicos para el saber proyectual. *AREA*, (29), 1-9.<https://publicacionescientificas.fadu.uba.ar/index.php/area/article/view/1904/2018>
- Ruiz, P. A. (2018). "Formas alternativas para la adaptabilidad y reconfiguracion de Unidades Habitativas en Vivienda Colectiva. Aspectos teoricos, tecnicos y normativos [Tesis de maestria. FADU - UBA] <https://doi.org/10.35537/10915/84259>
- Sarquis, J. (2000). Investigacion Proyectual: Historia de las teorias, los procedimientos y las tecnicas - theorias, praxis y poiesis. *AREA - Agenda de reflexion en arquitectura, diseño y urbanismo*.
- Sarquis, J. (Com-). (2006). *Arquitectura y Modos de Habitar*. Nobuko.
- Sherwood, R. (1983). *Prototipos del Movimiento Moderno*. GG.
- Tatjana Schneider, J. T. (2007). *Flexible Housing* (2007 ed.). Architectural Press.
- Zannoni, E. A. (2015). *Codigo Civil y Comercial*. Astrea.