

# MODELOS LOCALES DE DENSIFICACIÓN

*SEGÚN GRADIENTES TERRITORIALES  
DE HABITABILIDAD EN CONURBACIÓN INTERIOR  
VALPARAÍSO-VIÑA, RODELILLO ALTO.*

JUAN LUIS MORAGA | OMAR CAÑETE ISLAS | FELIPE MATEO LÓPEZ

# RESUMEN

## ABSTRACT

El presente artículo aborda el crecimiento y densidad espontánea en el borde de la ciudad de Valparaíso, en el sector de Rodelillo, cercano a la conurbación con Viña del Mar. Se plantean criterios para estudiar aspectos y condiciones locales propias del territorio, en relación con el uso y asimilación sociocultural, cuya interacción determina los procesos de densificación y crecimiento vernáculo que allí ocurren, planteando la noción de gradiente como criterio unificador para identificar y estudiar posibles zonificaciones y criterios. Hechos como el incendio de febrero de 2013, en un sector aledaño al de estudio, refuerzan la necesidad de modelos locales que consideren la interacción de variables morfológicas como el viento, territorio y densificación poblacional local.

**Palabras clave:** territorio, gradientes de habitabilidad, tramas y tejidos urbanos, modelos locales, políticas públicas, análisis de caso, sector de Rodelillo-Alto, conurbación Valparaíso-Viña del Mar, modelaciones cartográficas.

*This paper addresses population growth and density on the periphery of the city of Valparaíso, in the Rodelillo sector, near the Valparaíso-Viña del Mar conurbation. Criteria are proposed for the study of local territorial aspects and conditions in relation to use and socio-cultural assimilation, the interaction of which determines population growth and densification. The notion of urban gradient is proposed as a unifying criterion for identifying and studying possible local zoning models. Events like the fire of February 2013 in a sector adjacent to Rodelillo show the need for local models that include links between morphological variables such as wind, geography and local population density.*

**Keywords:** territory, urban gradients, zoning, urban fabric, local models, public policies, case analysis, Rodelillo-Alto, Valparaíso-Viña del Mar conurbation, cartographic modelling.

### JUAN LUIS MORAGA

Arquitecto. Decano de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso. Docente titular de ramo de Taller de Arquitectura. Candidato a magíster en Filosofía. Universidad de Valparaíso.

### OMAR CAÑETE ISLAS

Psicólogo. Egresado de Magíster en Psicología Social. Universidad de Valparaíso. Docente de la Cátedra de Geometría Fractal. Escuela de Arquitectura. Universidad de Valparaíso. Ganador del Fondart 2011-2012. Publicaciones en área de morfologías digitales.

### FELIPE MATEO LÓPEZ

Arquitecto. Universidad de Valparaíso. Diplomado en diseño paramétrico en software Grasshoper. Universidad Santa María.

**E**n el crecimiento periférico espontáneo de Valparaíso o Viña del Mar aparecen con frecuencia bolsones territoriales con diversos grados de consolidación urbana, que desde sus orígenes son partes de redes y tramas locales de asentamiento, emplazamiento y circulación de actividades cotidianas que mitigan la falta de políticas locales al respecto. En las periferias resaltan aun más estas coordenadas o vectores de organización y regulación irregular del crecimiento urbano en relación con los procesos de identidad local, altamente integrados al territorio. Lo anterior permite plantearnos la pertinencia y necesidad de desplegar *modelos locales* para la organización y mejoramiento de barrios (Moraga, Cañete, y López, 2011). Desde el inicio hemos de preguntarnos:

1. ¿Cómo proyectar el crecimiento y habitabilidad, en los bordes y periferias de Valparaíso, en continuidad y armonía, potenciando el encuentro con el medio natural?
2. ¿Cómo intervenir en el paisaje, considerando criterios o patrones dados por la morfología territorial?
3. ¿Cuál es la capacidad territorial de un lugar para ser soporte del barrio en desarrollo?
4. ¿Cómo ciertas modelaciones gráficas –mediante el uso de mapas de atributos morfológicos del territorio– pueden ayudar a plantear criterios y modelos locales de intervención?

Abordaremos estas interrogantes bajo marcos conceptuales tales como *gradiente y patrones de habitabilidad, tejido urbano, trazas o tramas urbanas y modelos locales*.

## ANTECEDENTES

*Un árbol es una hoja y una hoja es un árbol.  
La casa es la ciudad, y la ciudad es la casa.  
Un árbol es un árbol pero también es una gran hoja.  
Una hoja es una hoja pero también es un árbol menudo.  
Una ciudad no es una ciudad si no es también una enorme casa.  
Una casa no es una casa si no es también una pequeña ciudad.  
Cuando la sociedad le pide al arquitecto arquitectura,  
el buen arquitecto le entrega ciudad.*

ALDO VAN EYCK, arquitecto (1918-1999).

## FENOMENOLOGÍA TERRITORIAL DEL HABITAR. TRAMAS Y GRADIENTES EN VALPARAÍSO

Por años, en los talleres de arquitectura de tercer año de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Valparaíso se ha estudiado cómo vive la gente en Valparaíso, deteniéndose en aquellos casos en que existe una forma de vivir propia inmersa en la ciudad, con una alta creatividad en la solución. Inspirándose en esos casos, se ha trabajado en láminas que llamamos cartografías, en las cuales se vuelcan las observaciones recogidas a través de travesías exhaustivas por la ciudad [VÉANSE IMÁGENES 01 Y 02]. Develamos modos de habitar, atendiendo a qué y cómo hace la gente para vivir. Se encuentran, así, tipos de construcciones a las cuales la experiencia de vida auténtica les ha otorgado una belleza arquitectónica particular [IMAGEN 01].

Probablemente esa belleza es devenida de cualidades sensoriales de lo construido y su prolongación háptica en el entorno: la vegetación, el sendero, la vista lejana del paisaje o los cursos de agua de la quebrada. Éstas se articulan

en una gradiente de casas entroncadas de modo colectivo a través de acciones y actos que los habitantes realizan cotidianamente. Fruto de estas construcciones, hechas a mano y a la medida del cuerpo, se levantan viviendas sobre muros de contención que siguen los ángulos de la traza y evitan exponer las viviendas al flujo de las aguas de lluvia que bajan con tremenda fuerza por sinuosos y estrechos pasajes de fuerte pendiente. Este ritmo y gradiente armónica se potencia y articula en redes comunitarias locales con fuerte identidad en el territorio. Así, existen muchos ejemplos de arquitecturas sin arquitectos que nos seducen por su particular belleza. Destacan las viejas casonas subdivididas y domesticadas a nuevos programas familiares, que son verdaderos contenedores de sueños, en las cuales las gradientes de intimidad van desde el interior de la casa hasta el exterior de la ciudad.

Esta arquitectura espontánea nos permite re-valorar aquel concepto de «pequeños paraísos» planteado por Alvar Aalto en su discurso a los arquitectos suecos en 1957 (Pallasma, 1960), quien refiere: «También la arquitectura tiene una segunda intención [...] la idea de crear un paraíso. Es el único significado de nuestras casas [...] deseamos construir un paraíso terrenal para los hombres».

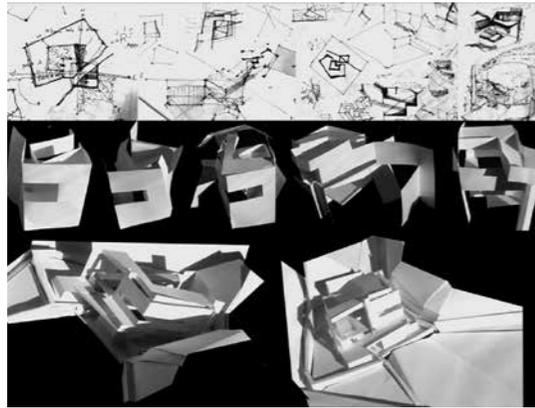
En la ciudad de Valparaíso ese «pequeño paraíso» está inmerso además en las relaciones que establece con su morfología y su entorno, que suelen confabularse felizmente para generar un ritmo armónico entre sendero, escalera, calle y espacio-vestíbulo, antesala o salón de muchas vecindades en el área adyacente, que se ramifican hacia el cerro.

Es el caso de la plazuela Ecuador, en Valparaíso, cuyo influjo y ramificaciones se perciben subiendo el cerro hasta cerca de la cota 100, marcada por la avenida

Alemania, llegando esta gradiente incluso hasta el sector del camino La Pólvara, de reciente consolidación, constituyéndose en un eje que conecta y articula el cerro con el sector del Plan. En estos casos, la casa o la sensación de familiaridad o de estar en casa comienza mucho antes de llegar ante la puerta de calle. Existe una secuencia de lugares con fuerte carácter de interioridad, engarzados en el trazado sinuoso y cambiante que alterna con claros límites. A esta secuencia rítmica en la dirección horizontal del recorrido se suma la experiencia espacial del eje vertical, sus recorridos, disposiciones y emplazamientos. Esta complejidad y riqueza de la relación entre ciudad y territorio en Valparaíso son destacadas manifiestamente en una anécdota narrada por Mansilla y Tuñón (2011):

«[...] en una visita por el día desde Santiago a Valparaíso, con ocasión de una Bienal de Arquitectura, el maestro Álvaro Siza dibujaba desde un mirador hacia los cerros de Valparaíso, pero una y otra vez arrugaba y botaba el papel hasta desistir del dibujo. Ellos le preguntaron ¿maestro, por qué ha dejado de dibujar?, y él respondió que esta ciudad exigía más de veinticuatro horas para ser dibujada».

En diversos lugares de la ciudad de Valparaíso observamos aquellos pequeños paraísos y la *traza* en que se disponen topográficamente. Reparamos en que la cualidad de Valparaíso se reconoce en el dibujo de una línea sinuosa de una calle de borde en la ladera, cuyo trazado ha consolidado las huellas del viaje de antaño, realizado con carretas tiradas por bueyes. Se advierten, en diversos sectores más cercanos a la periferia, las huellas de tránsitos a pie de los habitantes que se desplazan para acortar camino o para realizar trabajos tales



01.

01.  
**Propuestas de intervención local acupuntual trabajadas en Taller Moraga de 3º año, 2010-2011.**  
Éstas se engarzan y potencian proyectualmente a relaciones de habitar con la trama de lugar ya existente.

como buscar espinos para hacer leña, cazar conejos en las quebradas, recolectar flores silvestres y otros. Aquí observamos el paisaje y constatamos que el ambiente natural y el construido están en dinámica interacción. En contraste, en algunos sectores de la periferia se observa una gran actividad en la construcción masiva de viviendas, dispuestas sobre terraplenes y rellenos (donde lo permite el terreno), modificando la topografía mediante la intervención de maquinas que facultan la explotación sin límites de la tierra para extender las calles y las viviendas en los extremos de la ciudad. Más allá, en el sector de extramuros, allende el bosque, encontramos un campo sin campesinos. Campo a la espera de su único destino: ser urbanizado.

Estos tipos de intervenciones ajenas a esta sensibilidad y a la propia evolución local están usualmente asociados a políticas habitacionales o especulaciones inmobiliarias, y al no considerar y valorar estos aspectos tradicionales devienen en lo que Heidegger diagnosticó como «la auténtica penuria del habitar» (1994). Se modifica y arruina la topografía, dando lugar a modos de vida en conflicto como consecuencia de la ruptura de aquella *gradiente y traza morfológica* que articulaban una vida de mayor equilibrio [VÉASE WAISBERG, 1999]. Pertinentes y con fuerza resuenan las reflexiones de Heidegger (1994) que citamos a continuación:

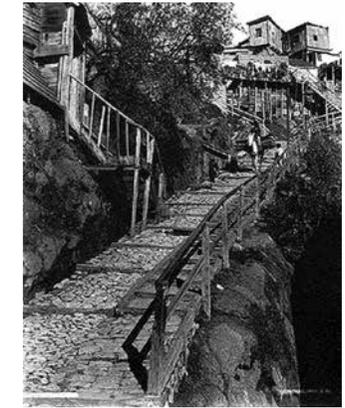
«Construir y pensar son siempre, cada uno a su manera, ineludibles para el habitar. Pero al mismo tiempo serán insuficientes para el habitar mientras cada uno lleve lo suyo por separado en lugar de escucharse el uno al otro. Serán capaces de esto si ambos, construir y pensar, pertenecen al habitar, permanecen en sus propios límites y saben que tanto el uno como el otro vienen del taller de una larga experiencia y de un incesante ejercicio. Intentamos meditar en pos de la esencia del habitar. El siguiente paso sería la pregunta: ¿qué pasa con el habitar en ese tiempo nuestro que da que pensar? Se habla por todas partes, y con razón, de la penuria de viviendas. No sólo se habla, se ponen los medios para remediarla. Se intenta evitar esta penuria haciendo viviendas, fomentando la construcción de viviendas, planificando toda la industria y el negocio de la construcción» (pp. 141-142).

Estos ciclos de observación de Valparaíso, con sus modos propios de crecimiento y habitar integrados territorialmente, nos fuerzan a buscar y proponer herramientas de exploración, representación, modelación y diseño proyectual-territorial. En este marco, resulta pertinente estudiar estas trazas y morfologías, en tanto resaltan la potencia del paisaje, desde las quebradas, las curvas de las cimas de los cerros, el horizonte y el cielo inmenso.

02.  
**Antiguos registros fotográficos de la calle Bellavista, en Valparaíso, sector de Recreo.**  
Muestran la influencia de las tramas y huellas generadas por el tráfico de mulas, gente y transporte.

03.  
**Sector de Santos Ossa.**  
En ruta 68 entrando a Valparaíso, visto desde la carretera. Antiguas subidas y huellas han servido, en el último tiempo, de eje y molde proyectual que ordenan el crecimiento existente. En sus costados y ramificaciones aún se conservan caminos y senderos espontáneos de uso local.

FOTOGRAFÍA: OMAR CAÑETE ISLAS



02.

## REFERENTES TEÓRICOS

### Tejido urbano, trazas y lenguaje de patrones en ciudades vernáculas

Un primer referente teórico afín al presente estudio son los trabajos de Amos Rapoport (2003), quien considerando la dimensión temporal de la ciudad y las estrategias proyectuales habitualmente descontextualizadas de los arquitectos y planificadores, plantea que:

«Los diseñadores han pretendido por lo general suministrar un entorno total, absoluto e indiscutible. La tradición del diseño difiere en esto de la tradición vernácula, y contribuye a explicar la apatía de las ciudades diseñadas (tanto en el pasado como en la actualidad). Esta es una de las razones de nuestra pretensión de dar un nuevo aire a los objetivos del diseño. Los usos del espacio físico pueden cambiar a lo largo del tiempo y la mayoría de estos cambios están fuera del control del diseñador: son accidentales, no proyectados. Si la configuración física es libre de cambiar de acuerdo con esto, es decir, si existe un diseño abierto y acabado, entonces un observador cualquiera tendrá, en un período de tiempo dado, una experiencia mucho más compleja del entorno [...]» (p. 85).

Desde los años cincuenta y sesenta se comienza a valorar el espacio público de las ciudades antiguas, espe-

cialmente las italianas, acuñándose la expresión «tejido urbano», agrupables en *jerarquías de asociación* donde proyectar *tramas modulares* que se adaptaban escalaramente desde el ámbito local del barrio al global de la ciudad (Van Eyck, 1999, 2005). Por otro lado, en similar fecha, en Brasil, Nelson do Santos (1955, 1963) registra la vida en las favelas en filmes como *Rio 40 graus*, donde la belleza de lo construido se despliega en un tejido que da pie a las relaciones sociales imprescindibles para quienes deben ser solidarios para sobrevivir. Similar situación ocurre en Valparaíso, donde el cineasta Joris Ivens (1964) registra la vida cotidiana en sus cerros. Así, el tejido urbano ha sido plasmado con distintas figuras según el territorio, y si bien, desde cierta generalidad, podemos imaginar o evocar la ciudad de San Gimignano a través de la descripción de Walter Benjamin (2002), o las mismas favelas de Rio de Janeiro así como extensos sectores en los cerros de Valparaíso, la forma es diferente de acuerdo a la cultura social y los modos de construir las solicitaciones del suelo y del ambiente.

Congruentemente, los trabajos y planteamientos de Christopher Alexander (1979, 2005, 2006) orientan un estudio de patrones como entramados vernáculos en relación con su entorno y los modos de vida, donde la complejidad no está determinada por un metadiseño descontext-



03.



04.

tualizado, sino por el crecimiento e hibridación armónica y orgánica de sus lugares integrados al lugar y territorio.

Resultan relevantes también los aportes conceptuales de Racionero (1984), quien refiere patrones de *crecimiento dendrítico* en los crecimientos urbanos espontáneos, asociados a los flujos de crecimiento de la ciudad. Como plantea este autor, «cada estructura urbana dialoga con el flujo de innovación que se produce en la periferia de la ciudad» (ibídem, p. 13).

De particular interés resulta la noción de K. Frampton (1983, 1994) de proponer e intencionar *intervenciones locales específicas*, a modo de verdaderas acciones acupunturales en las ciudades vernaculares, como enfoque y estrategia necesarios para recomponer el *tejido socioarquitectónico y urbano*.

En esta línea y entrecruce de estudios sobre arquitectura vernácula, más afines a nuestro contexto hispanoamericano, nos resultan más cercanos y vigentes los estudios e investigaciones de la profesora Myriam Weissberg (1999), quien acuñó y desarrolló el concepto de «traza» como elemento característico de este proceso de co-dependencia entre medio ambiente natural y proceso autoconstructivo que sustenta el valor patrimonial intangible de Valparaíso. En sus estudios concluye que el valor patrimonial de la ciudad está en el valor intangi-

ble existente en esta organización de los modos de vida dispuestos en su singular topografía. Es decir, la traza dibujada sobre la topografía particular de los cerros logró, con el tiempo, tipos diferentes de emplazamientos y orientaciones, donde la traza sigue a las huellas que se han construido con el paso del tiempo por los habitantes y sus medios de transporte, circulaciones y recorridos.

Congruentemente, el arquitecto Guillermo Jullian (Pérez de Arce, en Massilia, 2007) refiere la importancia de la circulación en la ciudad de Valparaíso, donde, por su traza particular, se conforman verdaderos *atajos* dentro de ella, siendo una forma vernácula específica de circulación. A diferencia de la *promenade architecturale* moderna, el atajo «describe la mayor eficacia de un recorrido, mientras que la *promenade* lo dilata, estimulando el placer del paseo por sobre la eficacia del desplazamiento» (p. 138). Este tipo de recorrido, al operar dentro de una ciudad topográficamente compleja, impulsa conexiones válidas según un sentido y una dirección de circulación propios e individuales, mientras que en la ciudad moderna la *promenade* encauza y fuerza a recorridos públicos, siendo la distinción entre lo público y lo privado algo mucho más excluyente. En estos recorridos individuales guiados dentro de la traza, emergen y se conjugan la riqueza fenomenológica de una experiencia cambiante, la complejidad topográfica del territorio y la eficacia social de la circulación.

04.

#### Entramado de huellas en meseta.

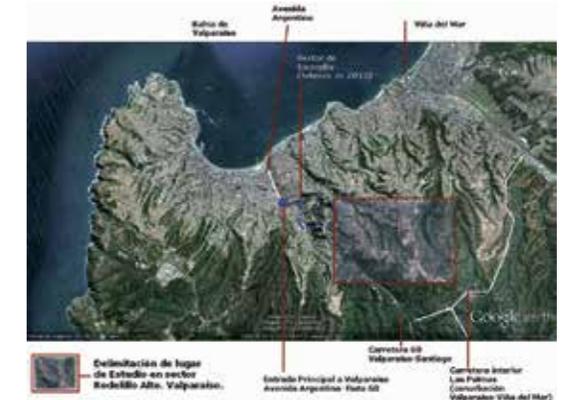
En el sector alto de Viña del Mar, permite llegar a miradores naturales de la ciudad, la bahía y el mar, donde la gente acude como instancias de esparcimiento y paseo.

FOTOGRAFÍA: FELIPE MATEO LÓPEZ

05, 06 y 07.

#### Foto satelital de la Bahía de Valparaíso.

El lugar de estudio seleccionado (Rodelillo Alto); subdivisión por cuadrantes y curvas de nivel; curvas de nivel superpuestas a foto satelital, y zonificación de gradiente territorial local.



05.

Por último, en las ciudades latinoamericanas e hispanoamericanas como Valparaíso (de fuerte tendencia a la hibridación y espontaneidad en sus crecimientos) debemos destacar estudios recientes que buscan independizar un campo morfológico-relacional de estudio que nos permita profundizar y modelar proyectualmente, con base en cómo dialogan los patrones de crecimiento urbano-vernacular en el lugar y el territorio, usando como estrategia principal los lenguajes cartográficos (Arvizum, 2008; Salazar, 2010; Navas, 2007; Mahafi, 2007; Philibert Petit, 2007; y Borne, 2010).

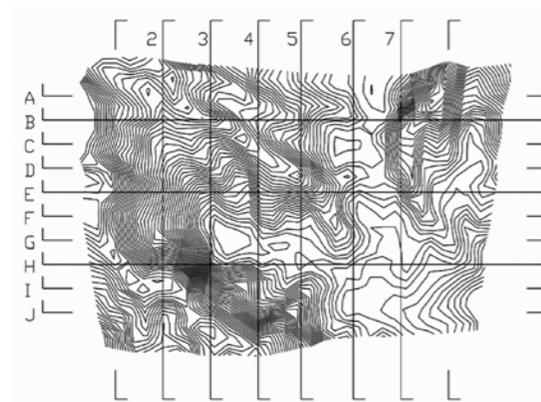
### Enfoque territorialmente referenciado del crecimiento urbano

a. Senderos, tramas y huellas naturales como factores cohesionadores del crecimiento vernáculo en interacción con el entorno ambiental

La organización de las trazas urbanas responde a una mixtura dinámica del crecimiento urbano que integra sectores en variados grados de consolidación, influenciado y en muchos sentidos determinado por el contexto morfológico prefuncional ya existente (senderos, bajadas naturales de agua, presencia y orientación de las huellas, laderas, miradores, bordes, quebradas, etcétera). Es así como, históricamente, las diversas tramas y senderos espontáneos han servido

como referentes morfológicos territoriales para el diseño posterior de una infinidad de caminos, escaleras, miradores y accesos en los sectores más altos de la ciudad, en la medida que la ciudad crece, se expande y consolida. Pese a su precariedad, estas formas constituyen verdaderas coordenadas y vectores del crecimiento, ante la falta de planificación y la dificultad que implica proyectar el crecimiento urbano, además de reflejar en buena medida la actividad y vitalidad de la vida cotidiana.

Paradigma de estos procesos es la ahora consolidada avenida Alemania, que deriva del antiguo Camino Cintura que constituía el límite superior exterior y periférico de la ciudad, y que conectaba con la salida de Valparaíso. Nace en la plazuela San Luis, en la subida Ecuador del sector de El Plano, y termina en la calle Pocuro. En la década de 1930 se realizó el trazado definitivo de la ciudad de Valparaíso y se dio el nombre de Alemania al tramo comprendido entre los cerros Alegre y Las Cañas. Esta avenida está fuertemente enraizada con el *tejido urbano* aledaño, generando una sucesión de miradores y agrupaciones de viviendas que parecen haber sido creadas al mismo tiempo que la avenida, siendo un buen ejemplo de una intervención que no altera la geomorfología sino que se desarrolla en adaptación, dentro de una secuencia o *gradientes morfológicamente* bien definidas. En esta

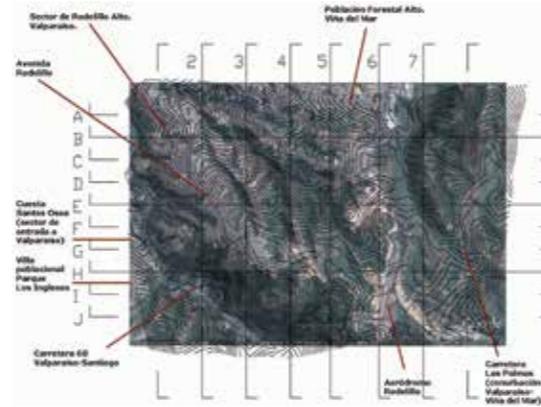


06.

gradiente, la avenida Alemania se transforma en el gran pasillo transversal del teatro que resulta ser la bahía de Valparaíso (del griego *θέατρον tetaron*, «lugar para contemplar») [IMAGEN 02].

b. Crecimiento y densificación actual en la periferia. El caso de la conurbación interna entre Valparaíso y Viña del Mar

Actualmente, en las zonas cercanas al camino Las Palmas, también se están dando procesos vernáculos de asentamiento, densificación y crecimiento, destacando el progresivo acercamiento entre los sectores de Rodelillo, en Valparaíso, y Forestal Alto, en Viña del Mar. Todo esto dentro de la conurbación interna entre ambas ciudades. De ahí que estos sectores periféricos en el límite adquieran un interesante potencial de observación, estudio y reflexión crítica.



07.

## METODOLOGÍA

El presente trabajo debe considerarse un estudio de caso que consta de los siguientes pasos:

- Selección del lugar y zona territorial de la conurbación.
- Modelo de zonificación general. Identificación de gradientes en la zona territorial seleccionada.
- Mapas y cartografías locales de variables morfológicas del modelo (intensidad solar y vientos).

### Selección del lugar

El presente estudio descriptivo ha seleccionado el sector de Rodelillo Alto por las características que presenta, tanto relativas al crecimiento y densificación actual como por su ubicación en la periferia o borde externo de la ciudad, en interacción con sectores naturales poco intervenidos, lo que nos permite ver los diversos grados de consolidación y densificación local de un sector, circunscritos en su interacción morfológica con el territorio [IMAGEN 03] [IMAGEN 04].

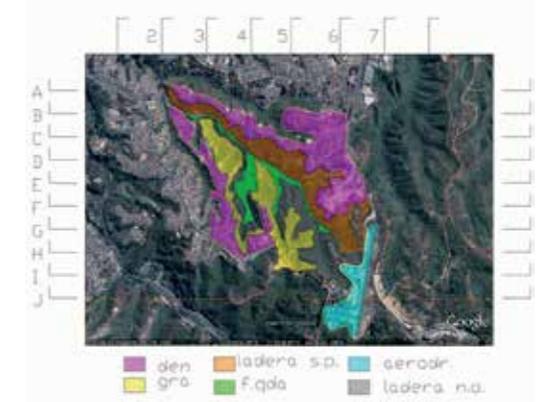
Luego se ha buscado caracterizar cartográficamente, en función de variables tales como el soleamiento y el impacto de los vientos, y condiciones territoriales como la orientación, altura y fondo de las quebradas observadas.

08.

### Sector de Rodelillo Alto

Gradiente de interacción en crecimiento urbano.

FOTOGRAFÍA: OMAR CAÑETE ISLAS Y FELIPE LÓPEZ



08.

A fin de ordenar esta información metodológicamente, se propone inicialmente:

- Una subdivisión por cuadrantes delimitados por ejes horizontales y verticales, con letras y números que señalan la posición y orientación de cada corte [IMÁGENES 05 A 07].
- Una zonificación territorial local, según criterios de gradiente de densificación [IMAGEN 08].

### Modelo de zonificación propuesto

Para el análisis del lugar se propone la zonificación que contempla las siguientes unidades de la gradiente territorial local:

- Densificaciones y gradientes mixtas

De nuestro análisis se observan los siguientes mapas territoriales temáticos [IMÁGENES 09 A 13].

Zonificación en gradiente de consolidación mixta (color amarillo). Se observa un sendero que se desprende desde avenida Rodelillo y se transforma en recorrido hacia el fondo de la quebrada, donde aparecen zonas más húmedas y sombreadas con vegetación nativa, canchas de tierra, miradores naturales, casas autoconstruidas y microbasurales [IMAGEN 09].

b. Zonas de mayor necesidad de preservación del entorno natural

Zonificación de ladera solana boscosa (color anaranjado), con detalle en foto de sector de ladera sombría. Sistemas de quebradas, flora nativa [IMAGEN 10].

Zonificación de fondo de quebrada límite entre zona mixta (color verde) [IMAGEN 10].

c. Densificación en sectores consolidados

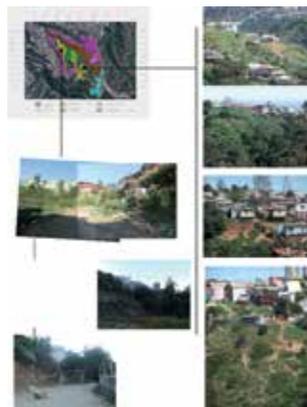
Zonificación de sector ya consolidado desde el punto de vista urbano (color violeta). Se muestra detalle en foto de sector mesetas urbanas ya consolidadas en ladera solana [IMAGEN 11].

### Mapas de soleamiento y vientos locales

Junto a la descripción morfológica existen otras variables, fuertemente dependientes del territorio, que influyen en los procesos de asentamiento espontáneo y posterior crecimiento y densificación local. Destacamos dos de ellas:

- Un análisis del soleamiento.
- Presencia, intensidad y dirección de los vientos en el territorio.

a) **Análisis solar.** Tomando los datos dados por la estación EMA, ubicada a los 33°02' sur / 71°37' oeste (que transmite datos de dirección del viento en



09.

tiempo real, a través del servicio meteorológico de la Armada), para el día 25-10-2011 a las 10.30 horas, se modeló en una malla en Grasshoper, logrando la siguiente cartografía:

Cartografía de soleamiento del sector de Rodelillo en los equinoccios anuales durante el año 2011, cada hora, de 09:00 a 21:00 horas. Sólo en el equinoccio de diciembre se registra radiación suficiente desde las 09:00 horas. Modelamiento en Grasshoper. Zonas más rojas indican mayor radiación, y las zonas verdes, menor [IMAGEN 12].

b) **Mapa de la velocidad de los vientos.** Luego hemos tomado muestras de las variaciones del viento en Valparaíso, mediante una estación meteorológica ubicada en la rada de la bahía, entre el miércoles 19 y el domingo 23 de octubre de 2011 [TABLA 1, IMAGEN 13]:

Mapa de exposición al viento realizado en software Grasshoper. Mayor apertura de las grillas hexagonales indica mayor fuerza e intensidad de los vientos. [IMAGEN 13].

Se resumen en las siguientes imágenes, de acuerdo a cortes y secciones nombradas y numeradas según siguen la orientación solana-sombria de este-oeste [IMAGEN 14].



10.

De lo anterior se concluye que, dependiendo de la orientación, las quebradas actúan como conductores morfológicos del viento de modo diferencial, donde se distinguen varias situaciones:

1. *Las zonas de mayor incidencia del viento* [IMAGEN 14, SECCIONES A-D].
2. *La ladera sombría-poniente.* Es la más resguardada del viento, lo que genera zonas húmedas, de calma, que permiten a los árboles crecer a más altura y vivir más tiempo [IMAGEN 14, SECCIONES E-G].
3. *La terraza solana.* Se erosiona más fácilmente debido a este efecto, y por ende genera más zonas de gradiente de densificación [IMAGEN 14, SECCIONES H-J].
4. *Lugares con mayor incidencia solar generan zonas de gradientes de contacto solana con mesetas más densificadas,* lo que confirma la propagación de los barrios a través del buen soleamiento. Sin embargo las condiciones extremas de viento y sol no están completamente densificadas [IMAGEN 14, CUADRANTE SECCIONES 1-3].
5. *Zonas donde el viento declina y la densificación crece.* Estos sectores son los más susceptibles al crecimiento urbano, debido a que existe una condición ambiental de mayor incidencia solar, viento variable, densificación y temperatura [IMAGEN 14, SECCIONES 4-6].

09, 10 y 11.

### Mapas territoriales temáticos.

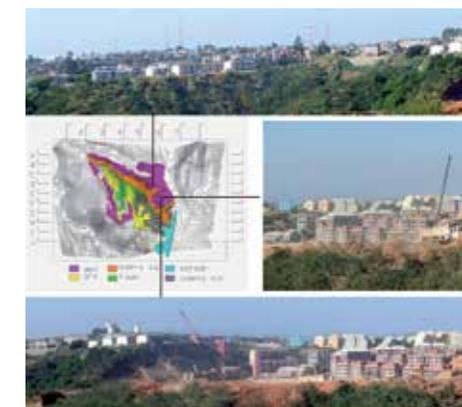
12.

### Cartografía de soleamiento.

13.

### Mapa de exposición al viento

realizado en software Grasshoper. Mayor apertura de las grillas hexagonales indica mayor fuerza e intensidad de los vientos.



11.

### 6. Humedad alta y zonas de calma en la ladera sombría.

Estos sectores permiten la conformación más frondosa [IMAGEN 14, SECCIONES 7-8].

La importancia de la puesta en juego de estas variables a escala local, especialmente de la variable viento, queda de manifiesto en situaciones como el terrible incendio que ocurriera recientemente, en febrero de 2013, en sectores aledaños a la quebrada estudiada, más cercano al sector del plano y entrada de Valparaíso. En este caso el fuego surge en sectores de gradiente media, usualmente caracterizados por acumulación de basura, arbustos y maleza, propios de la ladera soleada interior de la quebrada, que a mayor altura son afectados de modo progresivo e intenso, al quedar más expuestos al viento predominante (que ese día alcanzó fácilmente los 40 o 60 km/hr, con ráfagas de hasta 80 km/hr), lo cual ayudó a dispersar el fuego de modo incontrolable por los sectores más poblados, aledaños ya a la cima y meseta. El factor del viento fue sin duda una variable cardinal en la expansión y la dificultad para controlar del siniestro. Además, el arremolinamiento de las llamas y los cambios bruscos de dirección del viento, junto al material ligero de muchas de las casas autoconstruidas propias del sector, hizo al incendio más impredecible y extenso.

### Conclusiones

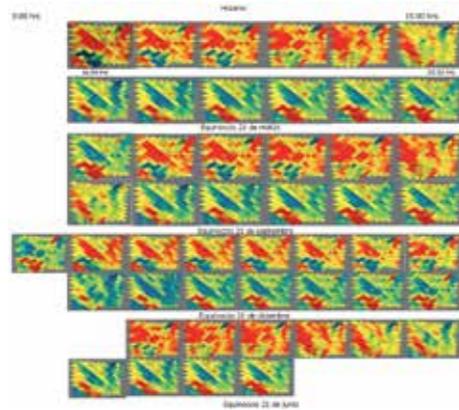
Con información de este tipo se puede trabajar según parámetros cambiantes, posibilitando enfocar un planeamiento urbano más real y responsable, hasta el detalle en el diseño, sin perder de foco las estructuras de tejidos de barrio, sistemas de lugares o tramas internas del sector, barrio o ciudad.

Un primer paso relevante es la regulación de intervenciones diferenciadas e integradas, según áreas o zonas de contacto, con base en la siguiente distinción:

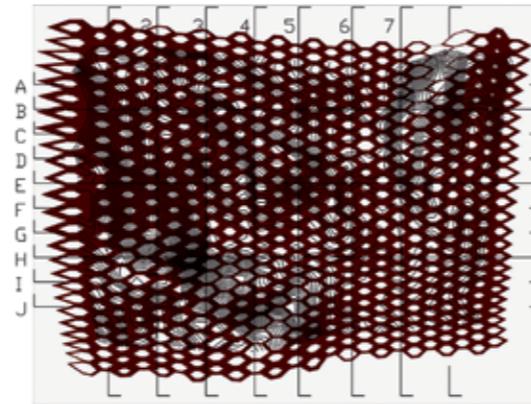
1. Área de densificación consolidada o en proceso de consolidación.
2. Área de gradiente mixta.
3. Áreas de protección o reserva natural.

Lo anterior deriva en ciertos criterios de formulación y evaluación de proyectos para *zonas de gradiente y contacto*, donde la zonificación realizada está en función de gradientes territoriales locales (que aparecen en el centro del modelo) sujetas a variables tales como:

1. Densificación y crecimiento.
2. Condiciones del entorno morfológico-territorial natural.
3. Equipamiento urbano,
4. Identidad local y variables psicosociales [TABLA 1].



12.



13.

Intervenciones de densificación, de modo planificado en sectores de periferia:

Mesetas superiores.

Densificación de laderas solanas en cotas superiores.

Intervenciones locales específicas en las zonas de contacto entre el ambiente natural y el socioconstructivo, especialmente el vernáculo. Resultan pertinentes interven-

ciones que sean *locales* y *acupunturales* (Browne, 2010; Frampton, 1983, 1994) respecto del emplazamiento, entorno, extensión de quebradas, fomentando la identidad local y la integración a dicho entorno [IMAGEN 01].

Intervenciones en zonas de transición mixta (dentro de la *gradiente*) entre ambiente natural y de densificación u ocupación territorial.

TABLA 1

Registro velocidad del viento (km/hr). Fuente: Estación EMA, Servicio Meteorológico de la Armada. Entre las 17:45 y las 18:30 horas, y luego a las 23:00 horas, alcanza mayor velocidad, cercana a los 60 km/hr de promedio. El resto del día parece oscilar en valores cercanos a los 20 km/hr.

HORA	VELOCIDAD DEL VIENTO	HORA	VELOCIDAD DEL VIENTO
0:30	21,8	12:00	28,1
1:28	22,5	13:00	17,2
2:30	23,3	14:00	18,7
3:25	23,6	15:54	23,2
4:30	22,1	16:30	23,7
5:00	15,2	17:45	62
6:00	20,7	18:30	59
7:00	18,2	19:21	2
8:00	63	20:30	23,4
9:15	56	21:30	22,6
10:00	40	22:43	22,4
11:00	62	23:34	21,6

14. Cortes indican impacto de los vientos.

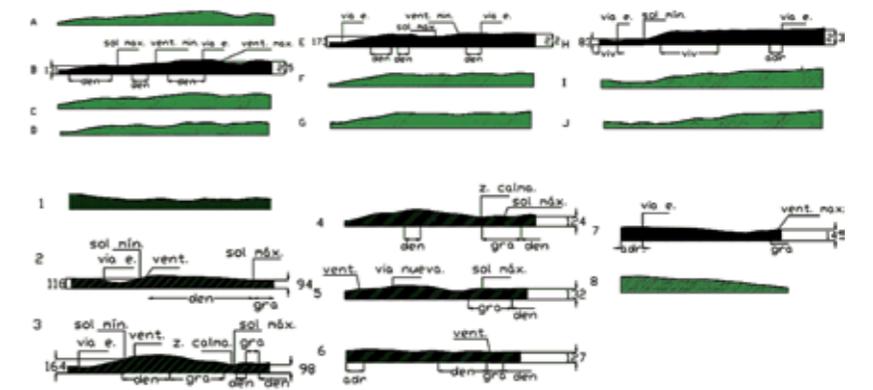
FOTOGRAFÍA: FELIPE MATEO LÓPEZ

15 y 16.

Fotografías del incendio.

En sector de Rodelillo, febrero de 2013, en zona más densificada cercana al sector del plano.

FOTOGRAFÍA: AGENCIA WWW.ELMUNDO.ES



14.

Destacan:

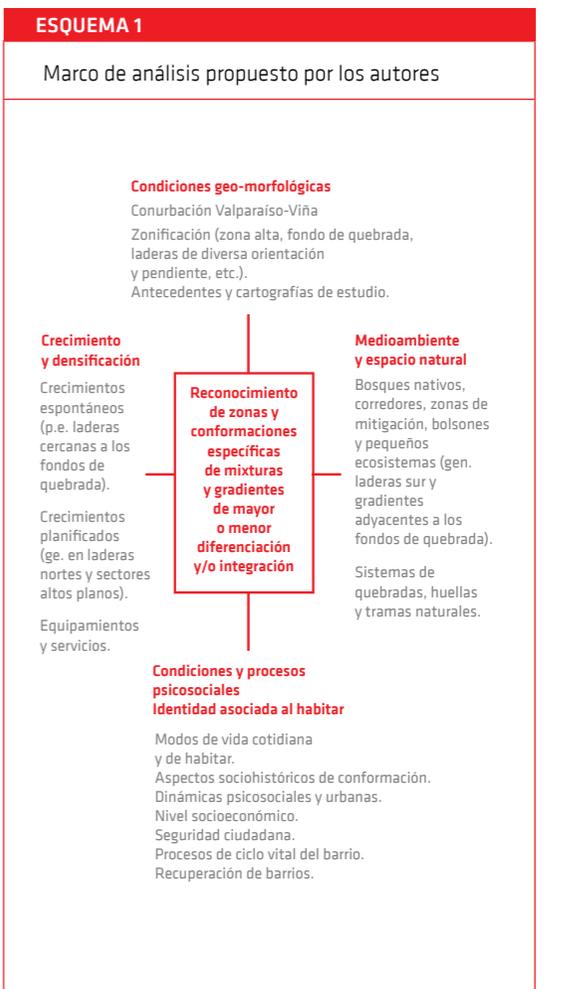
Intervenciones propias del acondicionamiento y crecimiento urbano (casas, escaleras, calles, miradores, juegos, multicanchas, etcétera).

Intervenciones de carácter urbano que dialoguen con el entorno natural adyacente, tales como pequeños edificios, parques y paseos comunales locales, corredores y plazas adecuadas a la condición territorial, en los fondos de las quebradas y tramas de acceso, que preserven una *gradiente* en interacción y diferenciación.

Intervenciones de preservación y protección ambiental en zonas semiboscosas. Esto preferentemente en las laderas del lado umbrío, que debieran incluir acciones de cuidado ambiental específico, como por ejemplo programas (proyectos licitados o comunales-participativos) de reforestación, preservación, riego, corredores naturales, zonas de mitigación, diseño de cortafuegos, prevención de incendios, paseos comunales, eliminación de zonas umbrías, etcétera.

Discusión

Como se ha señalado, las tramas territoriales van modelando diferentes patrones de asentamiento, donde las condiciones naturales orientan el emplazamiento de las viviendas o grupos de ellas, y de acuerdo a estas





15.



16.

adaptaciones podemos inferir ciertos criterios de intervención o regulación que fundamentan la pertinencia de *modelos locales* que rescaten sus particularidades.

En el caso de los límites externos de la ciudad, como el de un sector del cerro Rodelillo, estos procesos permiten sugerir la pertinencia de *zonificaciones* basadas en el uso de *gradientes territoriales de contacto e interacción* asociadas al crecimiento urbano, lo que nos lleva a diferenciar al menos entre [IMAGEN 10]: a) zonas de densificación consolidada o en proceso de consolidación; b) zonas de gradiente mixta; y c) zonas de protección o reserva natural.

Sin embargo estas variables deben ser estudiadas en función de parámetros y variables externas tales como: a) densificación y crecimiento; b) condiciones del entorno morfológico-territorial natural; c) equipamiento urbano; y d) identidad local y variables psicosociales [ESQUEMA 1]. En este marco, las herramientas cartográficas aparecen como necesarias para delimitar la interacción cambiante y las variables de estas zonas de gradiente. De hecho, variables ambientales como las estudiadas, al interactuar con el territorio se comportan generando incluso *gradientes cambiantes* propias de la escala local.

La importancia de la puesta en juego de estas variables en modelos a escala local ha quedado de manifiesto, reiteramos, en situaciones como el incendio de febrero de 2013 en sectores aledaños a la quebrada estudiada.

Lo anterior permite volver a la pregunta inicial respecto a la capacidad y modo territoriales de soportar el crecimiento de un barrio, y a la relevancia de variables asociadas al territorio para tomar decisiones proyectuales. Con información de este tipo se pueden generar criterios que sustenten y revitalicen modelos locales de intervención y regulación del crecimiento y densificación, haciendo un planeamiento urbano más responsable con el entorno y localmente más integrado, potenciando las identidades locales de barrio.

También deben considerarse ciertas implicancias socioeconómicas, como la necesaria revalorización potencial generada a partir de la nueva zonificación, orientada a una mayor apreciación de los sectores de gradiente solana más cercanos al fondo de quebrada –que actualmente aparecen más depreciados, dada la lejanía respecto de la cota más alta ya urbanizada–, y del fondo de quebrada sombrío, asociado a basurales y degradación del suelo. ■

## BIBLIOGRAFÍA

- BENJAMIN, Walter (2002). *Dirección única*. Ed. Alfaguara.
- BROWNE, Patricio (2010). «¿Formal o informal», en *Revista ARQ*, número 49, pp. 48-51.
- CHRISTOPHER, Alexander (1979). *El modo intemporal de construir*. Ed. G. G.
- FRAMPTON, Kenneth (1983). *Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance*.
- (1994). «Reflexiones sobre la autonomía de la arquitectura. Una crítica de la producción contemporánea», en revista *Criterios*. La Habana, número 31, enero-junio de 1994, pp. 259-267.
- HEIDEGGER, Martin (1994). «Construir, habitar, pensar», en *Conferencias y artículos*. Ed. del Serbal.
- LÓPEZ, Felipe Mateo (2011). «Huella arquitectónica. Aproximaciones a la morfología natural, patrones generativos y autoorganizados y sus influencias en la toma de decisión proyectual, de orden y organización arquitectónica.» Seminario de título, Escuela de Arquitectura, Universidad de Valparaíso.
- MEHAFFY, Michael (2007). «Diseñando con redes. Reconectando los suburbios modernos», en *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, número 3, pp. 41-46.
- MANSILLA, Luis M. y TUÑÓN, Emilio (2011). *Conversaciones de viaje*. Ed. Asimétricas.
- NAVAS DÁVILA, Gerardo (2007). «Nuevo urbanismo y desarrollo regional sostenible. La manera de crecer inteligentemente», en *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, número 2, año 1; pp. 19-24. México.
- PÉREZ DE ARCE, Rodrigo (2007). «Entre el atajo y la promenade. Recorridos en la obra de Guillermo Jullian», en *Masillia. Annuaire d'études corbussennes. Guillermo Jullian de la Fuente*. Ed. ARQ. Chile.
- PALLASMAA, Juhani (2010). *Una arquitectura de la humildad*. Ed. IFQ. España.
- PHILIBERT PETIT, Ernesto (2007). «Las redes como aproximación al fenómeno urbano. El cambio de la red desconectada por la zona periférica», en *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, número 3, pp. 19-31.
- RACIONAREO, Luis (1984). *Sistemas de ciudades y ordenación del territorio*.
- RAPOPORT, Amos (1984). *Aspectos humanos de la forma urbana*. Ed. GG.
- SALINGAROS, Nikos (2010). «Geometría y vida del espacio urbano», en *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, números 6-7, año 4, pp. 720. Junio de 2010. México.
- VAN EYCK, Aldo (1999). *Aldo van Eyck Works. Compilation by Vincent Ligtelijn*. Ed. Birkhäuser.
- (2005) «Aldo van Eyck in Oterloo» (1959), en *Reformulaciones en la Segunda Era de la Máquina Encuentro*. Ed. H3 Taller Rigotti.
- WAISBERG, Myriam (1999). *La traza urbana, patrimonio consolidado de Valparaíso*. Ed. Cicop, Buenos Aires, Argentina.

## Documentos disponibles en la red

- ALEXANDER, Christopher (2006). «Generative codes in Colombia». Disponible en: <http://www.livingneighborhoods.org/library/srgc.pdf>
- (2005). «Unfolding of a Community from a Generative Code. The Riverside Community of Strood». Disponible en: <http://www.livingneighborhoods.org/library/stroodunfolding-v19.pdf>
- (2005). «Creating Generative Code for a New Neighborhood of Houses in Strood». Disponible en: <http://www.livingneighborhoods.org/library/stroodcode-v13.pdf>
- (2005). «Generative Codes. The Path to Building Welcoming, Beautiful, Sustainable Neighborhoods». Disponible en: <http://www.livingneighborhoods.org/library/generativecodesv10.pdf>
- ARYIZUM, Carlos (2008). «Patrones espaciales en el diseño y construcción de la ciudad contemporánea», en *Cuadernos de Arquitectura y Nuevo Urbanismo*, número 5, año 3, pp. 8-16. Noviembre de 2008. México.
- CAÑETE ISLAS, Omar; MORAGA, Juan Luis; LÓPEZ, Felipe Mateo (2011). «Geomorfología del lugar, huellas y patrones ambientales como factor cohesionador de proyectos e intervenciones de barrios». Presentación en coloquio realizado por MINVU regional sobre políticas de recuperación barrial e identidad local. Noviembre de 2011. Disponible en video: [http://www.livestream.com/recuperaciondebarrios/video?clipId=pla\\_caa4c913-e43a-4d3c-90c3-9ceab8740ed5](http://www.livestream.com/recuperaciondebarrios/video?clipId=pla_caa4c913-e43a-4d3c-90c3-9ceab8740ed5)
- DO SANTOS PEREIRA, Nelson (1955). *Rio 40 graus*. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=rTLq5b4uZoU>
- (1963). *Vidas secas*. Disponible en: [http://www.youtube.com/watch?v=3\\_ojBAZfoVM](http://www.youtube.com/watch?v=3_ojBAZfoVM)
- IVENS, Joris (1964). *A Valparaíso*. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=hLhGGaVFHk>
- MINVU. Síntesis del coloquio regional, noviembre de 2011. Disponible en: <http://es.scribd.com/felipemateo/d/81852789-Sintesis-Ciclo-de-Coloquios-Barrios-y-Ciudad>
- RAPOPORT, Amos (2003). *Cultura, arquitectura y diseño*. Ed. UPC. Disponible en: <http://www.es.scribd.com/doc/61481407/Cultura-Arquitectura-y-Diseño>