

El límite: inclusión social a través del espacio

*The Edge:
Social Inclusion
Through Space*

MIGUEL FERNÁNDEZ
mfr10@hotmail.com

Abstract

The process of consolidation of informal settlements and their social and economical incorporation to the formal city is the framework of this research. This paper is set out to suggest that apart from the supplied infrastructure to the marginalized urban areas there is a need to evaluate the physical relation between the formal and informal settlements in terms of spatial connectivity.

Because there seems to be segregating of urban borders that splits the whole urban grid, a series of syntactic analysis are made in order to measure the actual spatial relation between the two urban states. It is suggested that the urban edge as physical segregating element has the potentiality to invert its barrier condition to become a binding and integrating space.

Consolidation

The process of consolidation of informal poor settlements is seen as a starting point of an important urban incorporation. The lack of public space and inner road networks are remarkable issues regarding informal settlements.

Resumen

El proceso de consolidación de asentamientos informales y su incorporación social y económica a la ciudad formal es el marco de esta investigación. Este trabajo plantea que aparte de la nueva infraestructura provista a las áreas urbanas marginadas es necesario evaluar la relación física entre los asentamientos informales y la ciudad formal en términos de conectividad espacial.

Dada la existencia de fuertes límites urbanos aparentemente segregadores que rompen con la trama urbana de la ciudad, se han hecho una serie de análisis sintácticos, cuantificables, para medir la relación espacial real entre las dos situaciones urbanas. Se sugiere que el borde urbano como elemento físico segregador tiene la potencialidad de invertir su condición de barrera para convertirse en un espacio de encuentro y de integración.

Consolidación

El proceso de la consolidación de asentamientos informales de bajos recursos se considera como el punto de partida de una importante incorporación urbana. La carencia de espacio público y redes viales internas son aspectos notables con respecto a los asentamientos infor-

Other public services such as drain systems, sewage, water services, electricity and common use buildings are of great importance as well. Instead of being considered a product of consolidation the provision of infrastructure and formal urban services are now considered important and independent variables necessary to set the whole process going (GREENE 2002).

The city of Caracas displays an archetypical condition in Latin American cities as its territorial expansion reveals pronounced divisions that separate the formal urban developments from the informal settlements. The formally planned parts of the city are registered within the legal frames and official regulations intended to guide the growth of built environment. On the other hand, there is an informal urban reality with no governmental control based on the illegal and spontaneous occupation of private and public land.

The city is effectively made up of two cities of approximately equal population: the formal and the informal. It could be seen as the physical testimony of its social, cultural and economic polarisation. The fact that these two seemingly antagonistic urban panoramas have acquired approximately an equivalent amount of population sets out the urgent necessity to consider both with the same attention and take part in this situation from multidisciplinary scopes.

In recent times the Caracas government has insisted on mobilizing all available resources in order to achieve the official recognition of the metropolitan informal settlements and its total incorporation into the formal city. (BALDÓ y VILLANUEVA 1995). The aim is to incorporate an informal kind of urban, social, cultural and economic reality into the formal city. The gov-

males. Otros servicios públicos tales como sistemas de drenaje, aguas residuales, servicios de agua, electricidad y edificios comunitarios son de gran importancia también. En vez de ser considerado un producto de la consolidación, la disposición de nueva infraestructura y de servicios urbanos formales se consideran ahora variables importantes e independientes necesarias para fijar las bases del proceso de consolidación (GREENE 2002).

La ciudad de Caracas, capital de Venezuela, presenta una condición arquetípica como ciudad latinoamericana, ya que su extensión territorial revela divisiones pronunciadas que separan los desarrollos urbanos formales de los asentamientos informales. Las partes de la ciudad formalmente concebidas se insertan dentro de los marcos legales y regulaciones oficiales previstos para dirigir el crecimiento del medio ambiente construido. Por otra parte, hay una realidad urbana informal sin control gubernamental basado en la ocupación ilegal y espontánea de la tierra privada y pública.

Caracas se compone, efectivamente, de dos realidades urbanas de aproximadamente igual cantidad de población: la formal y la informal. Esta situación podría ser vista como el testimonio físico de su polarización social, cultural y económica, pero el hecho de que estos dos antagónicos panoramas urbanos hayan adquirido aproximadamente la misma cantidad de población plantea la necesidad urgente de considerar ambos de la misma importancia y atenderlos desde ámbitos multidisciplinares.

Recientemente, en Caracas, se ha insistido en movilizar todos los recursos disponibles para alcanzar el reconocimiento oficial de los asentamientos informales metropolitanos y su incorporación total a la ciudad formal. (BALDÓ y VILLANUEVA 1995). El objetivo es incorporar una realidad informal, urbana, social, cultural y económica, a la ciudad formal.

El marco jurídico gubernamental ha comenzado a formalizar la situación informal ilegal concediendo títulos de

ernmental legal framework has begun to formalise the illegal informal situation by granting property titles while urban and architectural projects of great importance have turned their efforts to improve road networks, basic infrastructure and public spaces; and providing new buildings for the common use.¹

Space

Because informal occupations are illegal they fold to very precise urban limits that on the one hand protect them from forced legal evacuations but on the other hand produces an apparent connection split towards the formal city. There are clear spatial differences in these two, perhaps antagonistic, urban territories; but can we measure this spatial discontinuity?

One is the formal part of the city which can be described as a series of preconceived layouts blended within the overall urban grid, filled with conventional buildings that vary in dimensions and in types of uses and are linked by a road network system of named streets. The other, the informal, is a series of self built dwellings that generate a rather spontaneous and organic built environment in which the anonymous public spaces seem to be left out of its creation process.

The different sizes between informal and formal spaces are notoriously uneven as well. The formal city presents wide open kind of spaces, mainly because the streets are intended as much as for cars as for pedestrians and because the buildings are made by heavy construction machinery capable of growing vertically while leaving free spaces at ground floor. The hand made informal settlements present a smaller kind of space more in relation to human dimensions with most of its net-

propiedad, mientras que proyectos urbanos y arquitectónicos de gran importancia han volcado sus esfuerzos en mejorar los sistemas viales, la infraestructura básica y los espacios públicos y a proporcionar nuevos edificios para el uso común.¹

Espacio

Dado que las ocupaciones informales son ilegales, se pliegan a límites urbanos muy precisos que, por un lado, las protegen contra evacuaciones legales forzadas, pero por otra parte producen una ruptura espacial hacia la ciudad formal. Hay claras discontinuidades espaciales entre ambos contextos urbanos, *¿pero podemos medir con precisión esta discontinuidad espacial?*

La ciudad formal puede ser descrita como una serie de trazados preconcebidos ensamblados dentro de una trama urbana total, compuesta convencionalmente por edificios que varían en dimensiones y en usos, y relacionados por un sistema de red vial de calles con nombres. La ciudad informal es orgánica, no es planificada, está compuesta por una serie de viviendas autoconstruidas espontáneamente relacionadas por espacios residuales, anónimos, que paulatinamente adquieren carácter de espacios públicos.

Las escalas internas entre los espacios informales y formales son notablemente diferentes también. La ciudad formal presenta tipos de espacios grandes y abiertos, principalmente porque las calles se piensan tanto para vehículos como para peatones, y los edificios, que son hechos por maquinaria pesada y materiales de la industria de la construcción, concentran densidades verticales mientras que dejan espacios libres a nivel del suelo. Los asentamientos informales, hechos a mano, presentan espacios más pequeños, en estrecha relación con el tamaño humano en donde la mayor parte de su red de circulación se compone por angostas escaleras y callejones peatonales.

work being pedestrian alleyways and stairways.

These two most dissimilar urban textures seemed to be physically and socially separated. They share an edge that appears to be a spatially segregating element. Freeways are typical physical examples of this kind of edges, which at metropolitan scale are part of a connection network, but at a lower urban scale, seems to sharply divide the two different urban realities.

This phenomenon leads to the questions of What is the spatial relation between the informal and formal settlements within the city? Can it be quantified? and Is there a relation between urban space and its social use? It is most important to be able to measure this spatial relation in order to search for an answer to the question of: Does a physical (spatial) incorporation of informal settlements into the formal city have anything to do with its socio-economic incorporation?

Space Syntax

The interest in the theoretical knowledge of space syntax is based on the idea that space configuration and social structure are not independent. That space; the urban grid itself, can be analyzed through a process of abstraction pursuing the better understanding of how the city works. Space is understood not merely as the background of human activities but as the form that determines and explains its function through human activities. The relation of form to function in the urban context has been one of the main focuses in space syntax studies. It is important to understand how the shape of an urban grid as a connectivity matrix is determining as far as the social use of public space.

Estas dos texturas urbanas disímiles se perciben divididas física y socialmente. Comparten bordes que parecieran ser elementos de segregación espacial. Un ejemplo típico de esta especie de borde urbano es la autopista, que a escala metropolitana forma, parte de la red vial, pero a una escala urbana reducida pareciera cortar nítidamente las dos diferentes realidades urbanas.

Este fenómeno conduce a las preguntas *¿Cuál es la relación espacial entre los establecimientos informales y formales dentro de la ciudad? ¿Puede ser cuantificada? ¿Hay relación entre la forma del espacio urbano y su uso social?* Es sumamente importante poder medir esta relación espacial para buscar para una respuesta a la siguiente pregunta: *¿La incorporación espacial, física, de asentamientos urbanos informales en la ciudad formal tiene alguna relación con su incorporación social y económica?*

Space Syntax

El interés en el conocimiento teórico del *space syntax* se basa en la idea de que la configuración espacial y su estructura social no son independientes, que el espacio, la trama urbana, puede ser analizada a través de un proceso de abstracción con el objetivo de comprender cómo funciona la ciudad. El espacio se entiende no simplemente como el soporte de actividades humanas, sino como la guía que determina y explica su función a través de actividades humanas. La relación de forma a función en el contexto urbano ha sido uno de los focos principales en estudios de *space syntax*. Es importante entender cómo la forma de una trama urbana cualquiera como matriz de conectividades es determinante en cuanto al uso social del espacio público.

Movimiento natural

En la teoría de «movimiento natural», un sistema de análisis abstractos sobre tramas urbanas revela una

Natural Movement

In «Natural Movement» a series of abstract analyses on the urban grid reveals a correlation between spatial configuration and movement patterns. Instead of the idea that individual buildings are the main source of movement within the city in which people move from one building to another as if they were attractors, it is argued that «the configuration of the urban grid itself is the main generator of patterns of movement» (HILLIER, PENN, HANSON, GRAJEWSKI & XU 1993: 1). The authors argue that through the shape of the city it is possible to predict not only potential patterns of movement, but the location of built attractors as well, such as commercial buildings, shops and so on. This seems to be a non symmetrical relation, in the sense that taking as starting point an attractor building or just plain data of movement patterns, it would be impossible to decipher the morphology of an urban grid.

Axial Map

The urban grid can be defined as a network of streets and other public open spaces that can be divided into convex spaces. An axial map is a reduction of the grid made by the longest and fewest straight lines drawn through all convex spaces covering the whole urban grid and reproducing it by intersecting axial lines. In this way all axial lines are connected to at least one other line of the global system. An axial line then, is a direct line of sight and access, therefore it relates to perceptual aspects through which individuals understand and move within the urban configuration.

Configuration / Integration Values

The space configuration of an urban grid can be understood as the multiple relations of every space component or

correlación entre configuraciones espaciales y patrones de movimiento. En vez de la idea de que edificios individuales son la fuente principal de movimiento en la ciudad en donde la gente se mueve de un edificio a otro, como si fueran atraídos por ellos, se argumenta que «la configuración de la trama urbana es en sí misma el generador principal de patrones del movimiento» (HILLIER, PENN, HANSON, GRAJEWSKI & XU 1993: 1). Con la forma de la ciudad (sistema de espacios), es posible deducir no solamente patrones potenciales de movimiento, sino también la localización de «edificios atractores», como por ejemplo centros comerciales, tiendas y demás edificios o lugares de alta concentración. Esto pareciera ser una relación asimétrica, ya que si se toma como punto de partida la disposición de dichos «edificios atractores» o, sencillamente, puros datos de patrones de movimiento, sería imposible descifrar la morfología de una trama urbana. En suma, a partir de la trama urbana se pueden identificar patrones de movimiento y de uso del espacio; sin embargo, a partir de patrones de movimiento o del uso del espacio es imposible vislumbrar la forma de la ciudad.

Mapa axial

La trama urbana se puede definir como la suma de espacios convexos que componen la red de espacios públicos. El mapa axial es una reducción de la trama urbana, hecha por las más largas y menor cantidad de líneas rectas que atraviesen todo el sistema de espacios convexos, abarcando y reproduciendo la totalidad de vacíos de la trama urbana. De esta manera todas las líneas axiales están conectadas con por lo menos una otra línea del sistema urbano considerado. Una línea axial, entonces, es una línea referida a visibilidad y accesibilidad, por lo tanto se relaciona con los aspectos perceptivos a través de los cuales los individuos entienden y se mueven dentro de la configuración urbana.

axial lines against the rest of the network. In this sense, it is not only the association of one element in relation to the whole, or a group of elements in relation to another group, but a simultaneous relation in which all elements are measured against the system as a whole.

Through «space syntax» tools it is possible to calculate this global relation assigning to each line a specific integration value, which measures the mean depth of every other line in the system from each line in turn. The most integrated axial lines (lines of sight and access) are the shallowest on average to all others, and the most segregated are the deepest.

Integration value measures both; visibility, because axial lines are traced only through open visual fields they are related to intelligible properties, and accessibility; because it shows how deep or shallow one segment is from any other.

Many case studies (HILLIER et al. 1993) have correlated axial integration values with actual movement rates in specific urban areas. Axial analysis were tested against movement observation data on site, finding a correlation between the integrated rates and movement flows of people within the urban grid. Taking into account variables such as gender, age and day times, it was shown how the shallowest lines of the system were more crowded according to the variables, while the deepest absorbed less movement. It becomes clear that spatial configuration and movement are not independent; furthermore, movement within the urban grid can be predicted by syntactically analysing its space.

Movement Economies

In «Cities as movement economy» (HILLIER & PENN 1996) a relation of form to function within the city is high-

Configuración/Integración

La configuración espacial de una trama urbana se puede entender como las múltiples relaciones de cada componente espacial, o líneas axiales, en relación al resto del sistema. En este sentido, no es solamente la asociación de un elemento referido al conjunto, o un grupo de elementos referido a otro grupo, sino de una relación simultánea en la cual cada uno de los elementos se miden en relación al sistema en su totalidad.

A través de las herramientas de *space syntax* es posible calcular esta relación global asignando a cada línea axial un valor de integración específico, que mide la profundidad promedio del sistema en relación a cada una de las líneas axiales. Las líneas axiales de mayor valor de integración (líneas de la vista y del acceso) son las más superficiales en relación con el promedio del resto, y las más segregadas son las más profundas.

El valor de la integración es un factor de medición referido tanto a la visibilidad, dado que las líneas axiales se trazan únicamente a través de campos abiertos de visibilidad y por lo tanto se relaciona con características inteligibles, como a la accesibilidad: identificar cuán profundo o superficial es un segmento en relación a los demás segmentos.

Muchos casos de estudio han relacionado valores de integración axial con rangos reales de movimiento en áreas urbanas específicas (HILLIER *et al.*, 1993). Análisis axiales han sido puestos a prueba frente a datos de movimiento producidos por la observación *in situ*, encontrando una correlación entre rangos de integración con flujos de movimiento de gente en la trama urbana.

Considerando variables tales como edad, sexo y determinados horarios, fue demostrado cómo los ejes más superficiales del sistema eran a su vez los de mayor con-

lighted in precise terms. The sequence begins with the shape of an urban grid as the main source of information. This potential data base can predict movement rates, and in turn, the authors explain how movement in the city is directly related to the functional aspects of urban space. Land uses and movement rates are both derived from the urban morphology. This is beautifully explained, among other examples, within the city of London where analysis at different radius and scales show a relation between degrees of integrated areas in association with commercial, residential and other types of land use. Oxford Street, for example, reaches the highest integration value at local and global scale of the city's axial analysis revealing a true-to-life functional picture. The high streets concentrate the most movement flows as well as the most commercial activities. The theory of movement economies is an analytic tool to think with regarding how the city works and its potentialities embedded in its urban grid.

Caracas case

This study considers a well known and one of the biggest informal settlement in Caracas and will be the object of a series of syntactic analyses. The research questions posed in order to understand this urban phenomenon are: Is there a local informal urban structure? Can it be analyzed as an isolated settlement? And this will lead us to the main subject in this research which is: what is the spatial relation at global scale between a particular informal settlement and the so called formal city?

One of the two informal settlements of the city that were considered to be part of the CAMEBA project (Caracas Slums Improvement is taken). This informal settlement, Petare, was chosen because it represents very clearly

centración de gente, mientras que los más profundos absorbían menos movimiento. Comienza a estar claro que la configuración espacial y el movimiento en el espacio no son independientes; más aún, el movimiento dentro de la trama urbana puede ser deducido a través de un análisis sintáctico del espacio.

Economías en movimiento

En la teoría de «Ciudades como economía del movimiento» (HILLIER & PENN 1996), la relación de la forma y la función dentro de la ciudad se destaca en términos muy exactos. La secuencia comienza con la forma de una trama urbana como fuente principal de información analítica, como la materia prima. Se demuestra que la lectura sintáctica de esta materia prima guarda una relación directa con tendencias de movimiento urbano, y a su vez, se explica cómo el movimiento en la ciudad se correlaciona con aspectos funcionales del espacio urbano. El uso del suelo y la tendencia de movimiento, ambos, derivan de la morfología urbana. Esto se explica maravillosamente, entre varios ejemplos, dentro de la ciudad de Londres, en donde el análisis sintáctico en diversos radios, escalas, muestra la correlación entre niveles de integración y usos comerciales, residenciales y demás tipos de uso del suelo. El eje este-oeste que traza Oxford Street, por ejemplo, alcanza el valor más alto de integración en la escala local y en la global del análisis axial de la ciudad de Londres, con lo cual se revela un cuadro funcional de acuerdo con la realidad. Naturalmente, las calles principales suelen ser las de mayor integración, las que concentran mayor cantidad de flujos de movimiento y las que contienen a su vez los núcleos comerciales de mayor importancia.

La teoría «Ciudades como economía del movimiento» es una herramienta analítica con la cual se puede pensar en cómo la ciudad trabaja y cuáles son las potencialidades intrínsecas de la trama urbana.

an archetypal relation between informal and formal urban structures in which specific physical boundaries separate one another. By 1998 Its population reached 84.498 inhabitants in an area of 227,16 hectares.

Petare (Figure 2), is one of the 14 Physical Planning Units (UPF 4) registered within the sub-domain of the Inner Metropolitan Area. Physical Planning Units are intended to approach the impact of informal settlements considering a large metropolitan scale. It is also subdivided into four Urban Design Units (UDU); these Units are intended to influence localized urban problems at a lower scale.

Located at the east end of the city defining the border of the metropolitan area, Petare sits on a hilly land that stands at the end of the longitudinal valley of Caracas.

To analyze this informal settlement a natural boundary was found; an enclosed area defined by the own urban grid's properties more or less in concordance with the official boundary stipulated in «Un Plan para los Barrios de Caracas» («A Plan for Caracas Slums») (BALDÓ y VILLANUEVA 1995).

Petare is limited by a highway on its west and northern edges, while in the southern side formally planned urban areas are adjacent to it, linked by a vehicular road that cuts between the two developments. On the east side, facing the outer metropolitan land, the border begins to fade and the area becomes a less clear compact unity in itself.

Informal Structure

The mapping takes into account a set of different road types, in which main streets, secondary streets, dirt roads,

Caso Caracas

Este estudio considera uno de los más conocidos y más grandes asentamientos urbanos informales de Caracas, y será objeto de una serie de análisis sintácticos. Las preguntas de investigación que se plantean para entender este fenómeno urbano son: *¿Hay una estructura urbana informal local? ¿Puede ser analizada como un asentamiento aislado? ¿Es un asentamiento aislado? Esto nos conducirá al tema principal de esta investigación: ¿Cuál es la relación espacial a escala global entre el asentamiento informal y la llamada ciudad formal?*

Se escoge uno de los dos asentamientos informales de la ciudad de Caracas que fueron considerados en el proyecto de CAMEBA (CARacas MEjoramamiento de BARRios). Este asentamiento informal llamado Petare Norte (figura 2), fue elegido porque representa muy claramente una relación urbana arquetípica en donde la presencia de barreras físicas separa tajantemente una realidad urbana informal de la otra formal.

Su población alcanza los 84.498 habitantes en un área de 227.16 hectáreas. Petare, es una de las catorce Unidades de Planificación Física (UPF 4) ubicadas dentro del dominio del área metropolitana interna. Las Unidades de Planificación Física de asentamientos urbanos informales están previstas para aproximar su impacto sobre la gran escala metropolitana. Ésta a su vez se subdivide en cuatro Unidades de Diseño Urbano (UDU); estas unidades están pensadas para incidir sobre deficiencias urbanas a una escala más local.

Petare se asienta sobre un terreno de colinas, de topografía accidentada ubicada en el extremo este del valle de Caracas, definiendo el confín del área metropolitana.

Para analizar este asentamiento informal se localizó y se trazó un «límite natural», un área perimetral definida por

pedestrian streets, alleyways and stairs are all part of this rather organic network system.

The axial analysis of the settlement considered in isolation from its surroundings reveals a well defined spatial structure. The map is coloured in a spectrum from red to blue: representing numerical values of integration to segregation.

It is most remarkable how the edge lines, especially the east border, are highly integrated elements even though it is a radius n analysis in which configuration is related to the global scale. To the south the edge makes a curve maintaining its integration value and it turns to become a central spine that evolves through the middle of the settlement splitting it up into two sub areas. As it reaches the northern edge the spine reduces its linearity closing the loop in a somewhat winding shape.

Within the density of the western sub area it seems interesting how the outer edge connects with a well differentiated sort of perpendicular segments that penetrate the inner apparent labyrinth, while the spine connects to both sides in a more or less diffuse spread.

The eastern sub area appears to be more disordered with some highly segregated bits and with a few large voids that stand for a formally planned housing estate, an educational facility and some unoccupied land at geological risk. Despite this, there is a visible integrated line that stretches to the centre of the sub area and joins back to the central spine at the northern part. The northern part shows a fairly homogeneous integration distribution that is perhaps more visible at local scale.

It could be said that the system as a whole has a coherent and intelligible

las propiedades específicas de la trama urbana informal, manteniendo cierta concordancia con el límite oficial estipulado en «Un plan para los barrios de Caracas» (BALDÓ y VILLANUEVA 1995).

Petare está limitado por una autopista en sus extremos norte y oeste. En su extremo sur se vincula a modo de embudo con su casco antiguo (formal), y con áreas urbanas adyacentes formalmente previstas ligadas por una carretera vehicular que corta entre los dos asentamientos. Por el lado del este, haciendo frente al exterior del área metropolitana, sus límites comienzan a desdibujarse sobre áreas menos construidas, perdiendo así su condición de asentamiento compacto.

Estructura informal

El registro del plano toma en cuenta una serie de sistemas viales diversos, vehiculares y peatonales, en donde calles principales y secundarias, caminos de tierra, callejones, pasajes y escaleras, componen una red compleja y orgánica.

Al considerar el asentamiento urbano informal como un ente independiente y aislado, el análisis axial revela una estructura espacial bien definida.

Las líneas axiales del plano se corresponden con valores cromáticos del rojo al azul que representan gráficamente los valores numéricos de integración a segregación. Es notable cómo los segmentos perimetrales, especialmente en el extremo Este, son los de mayor valor de integración, a pesar de ser un análisis de radio n , en el cual la configuración se relaciona con la escala global. En el sur, los segmentos del borde hacen una curva manteniendo su valor de integración y dan la vuelta para convertirse en una especie de espina dorsal, eje central, que se desarrolla por el

individual structure which should allow the understanding and functioning of the settlement. Even though the aim is to relate the spatial configuration of the informal grid to the formal city it would be appropriate to take forward analyses of form to function with the informal settlement itself.

In order to establish a true-to-life comparison in this matter it seems likely to take into account a larger area but still with the attention being paid to the informal urban structure.

Form to Function / Global Scales

In Figure 5, a global scale radius n axial analysis of Petare is made considering a wider area of the city's grid instead of the isolated informal settlement. Regardless of the surrounding area some differences can be noticed. The most important one is that the strong inner spine that was seen in the previous analysis has lost its high integration value, yet the peripheral edge has kept its values amongst the most integrated lines of the system. What this means is that considering a global scale; the most integrated streets of the informal settlement are those that represent the edge facing the formal city.

A plan in which the commercial use of the informal settlement is highlighted (Figure 4) can be compared to this analysis. The overall picture of the commercial plan shows a strong concentration all along the west edge and also at the beginning of the inner spine at the south. There is a correspondence between integrated streets and the exclusively commercial land use type.

Even at the global scale, the highway becomes a distinctive segregated cut-through element dividing the two different settlements. Untouched by the

medio del asentamiento dividiéndolo en dos áreas secundarias. Al alcanzar el extremo norte, el eje central reduce su linealidad, pierde nitidez y cierra el circuito de manera poco clara.

Es interesante observar cómo la traza perimetral en el lado oeste sobresale como un borde fuerte en relación a su entorno inmediato, conectando puntualmente con perpendiculares de menor valor de integración que penetran la trama mas o menos laberíntica, mientras que la espina central se desarrolla como un sistema ramificado más complejo, con un espesor compuesto de múltiples pequeñas trazas que se difuminan a ambos lados.

El área secundaria en el lado este pareciera ser más desordenada, menos compacta, con algunas pequeñas trazas altamente segregadas y con algunos vacíos grandes que corresponden a un desarrollo habitacional formal, instalaciones educacionales y zonas desocupadas por riesgo geológico. A pesar de esto, hay un eje visiblemente integrado que parte de la espina central por el sur y atraviesa por el medio del área secundaria juntándose de nuevo al norte de manera poco precisa. Esta parte del norte, en el área secundaria este, presenta una integración más regular y homogénea, quizás más visible en un análisis a escala local.

Podría decirse que el sistema en su totalidad tiene una estructura individual coherente e inteligible que permite la comprensión y el funcionamiento del asentamiento. Aunque el objetivo es relacionar la configuración espacial informal con la ciudad formal, sería apropiado indagar dentro de la trama informal en términos de forma y función. Con el propósito de establecer una comparación real en este sentido, sería necesario incluir dentro del análisis un área mayor de incidencia, manteniendo la atención fija en la estructura urbana informal.

highway, a parallel street within the informal side serves as the main global integrator of the informal settlement, absorbing most of the exclusively commercial type use.

It must be noticed that there are some isolated spots at the north east of the settlement that do not correspond to any highly integrated line; it is most likely because they are related to certain smaller scale or perhaps a wider scale considering that the highway, at this point, takes on a regional range. Nevertheless there is still something unknown about the inner spine which is not as integrated as it was in the previous analysis but continues to show a relative degree of integration.

Form to Function / Local Scale

It can be that a lower scale analysis, still taking into account a considerable area of the formal city, can emphasize the middle spine along with the inner structure. It is reasonable to think that the inside structure could be better related at local range. A radius 8 analysis seems to acquire the scale needed to highlight the local integration values as seen on Figure 7. Radius 8 means that integration values are calculated considering a range of up to 8 axial lines from every other line expressing a more localized scale of movement.

The first thing to notice in Figure 7 is that the strong edge axis loses its integration property as the tying perpendicular connections become less relevant. This reinforces the idea of the edge as a highly global integrator, nevertheless; it is still a local integrated element although its perpendicular attachments seemed to fade at this scale. On the other hand the internal informal structure arises in a more precise way. The inner spine clearly becomes emphasized

Forma-función escala global

En la figura 5, se ha hecho un análisis axial global de radio n en Petare, incluyendo una trama urbana más amplia que la suya propia. Sin considerar las áreas exteriores, se perciben algunas diferencias internas. La más importante es que la fuerte espina dorsal interna descrita en el análisis anterior ha perdido su alto valor de la integración. Sin embargo, el borde periférico ha mantenido su valor, conservando los segmentos de mayor integración del sistema.

Lo que esto significa es que considerando la escala global, más allá de la propia estructura informal, las vías mejor integradas del asentamiento son precisamente aquellas que representan el borde urbano que hace frente a la ciudad formal.

Este análisis puede ser comparado con el plano que se presenta en la figura 4, en el que se destaca el uso comercial del asentamiento informal. La imagen general del plano comercial presenta una fuerte concentración de puntos a todo lo largo del borde oeste y también al principio de la espina dorsal interna en el sur. Hay una correlación de segmentos altamente integrados con el tipo de uso del suelo exclusivamente comercial.

Incluso en la escala global la autopista aparece como un elemento particularmente segregado que corta a través de los dos tipos de estructuras urbanas y las divide. Sin ser tocada por la autopista, la calle paralela dentro del lado informal sirve como el principal integrador global del asentamiento informal, absorbiendo la mayor parte del uso exclusivamente comercial.

Debe acusarse la existencia de algunos puntos aislados en el noreste del asentamiento que no se corresponden con ningún segmento de alto valor de integración; es muy probable que esto suceda porque están relacionados a una escala más local o quizás a una escala inclusive más global, ya que la autopista en este

as an important axis of the local system. A parallel axis on its western side seems to appear. The southern end of the spine seems to be an interesting network junction. On the eastern side of the settlement the rather segregated area in which exclusively commercial activities were highlighted at a global scale appears more integrated at a lower scale. And finally, the highway becomes a clearer segregated component that lacks integration properties at local scale.

It is suggested that Petare local spatial configuration could offer helpful associations with a more specific type of land use. Approaching the relation of form to function at local scale it is proposed to rely on mixed use land data. Figure 6 points out hybrid locations that combine residential use with commercial use. The reason why this kind of mixed use is highlighted is because they can be related to local type exchange, where owners of small shops are likely to live nearby and offer basic supplies to the local population.

This analysis of spatial configuration in relation to commercial-residential mixed use provides a clearer perspective on how the interior of the informal settlement works. It is most surprising that the western edge of Petare does not have any commercial-residential types of building. This, again, confirms the fact that the importance of the high lateral street works in relation to a larger scale. There is a concentration of mixed use activities at the junction of the larger spine in its southern end with the peripheral road and with a less outstanding inner spine. The two inner spines, one more visible than the other, seemed to be evolving towards a ring kind of shape. This apparent tendency is also visible in the land use map where the multiple dots reproduce this sort of interior ring related to commercial-residential local use.

punto adquiere un alcance regional. Sin embargo, todavía hay algo desconocido sobre el eje central interno que no está tan integrado como estaba en los análisis anteriores, pero que continúa demostrando un grado relevante de integración.

Forma-función escala local

Se sugiere que un análisis más bajo de escala, todavía incorporado a un área considerable de ciudad formal, puede enfatizar la espina dorsal de la estructura interna. Es razonable pensar que la estructura interior podría ser mejor relacionada a escala local. Un análisis de radio 8 parece aproximarse a la escala adecuada para destacar los valores de integración local, como puede verse en la figura 7. Radio 8 significa que los valores de integración están calculados considerando un alcance de hasta 8 líneas axiales a partir de cada línea, buscando así un resultado acorde con la realidad local.

Lo primero que se observa en la figura 7 es que el borde perimetral disminuye su valor de integración, ya que sus conexiones perpendiculares que lo vinculan al interior del asentamiento no se entregan de manera uniforme, por lo que pasan a ser menos relevantes. Esto refuerza la idea del límite urbano como fuerte integrador global, sin embargo, sigue siendo un elemento integrador a nivel local a pesar de que sus conexiones perpendiculares pierden valor en esta escala. Por otra parte, el interior de la estructura informal se presenta de una manera más precisa.

El eje central interno se manifiesta claramente como un sistema que funciona con mayor incidencia sobre la escala local, y también se puede percibir un eje secundario que se desarrolla paralelamente. En el extremo sur del eje central se produce una interesante confluencia en la trama, mientras que en el noreste del asentamiento el área que se percibía algo segregada y donde sin embar-

Relations on form to function and local to global aspects within the informal settlement perimeter have been analyzed to achieve an intertwined understanding of the urban phenomena. The seemingly haphazard and organic informal settlement of Petare has revealed a well defined independent urban structure. Its space configuration is not independent from such land uses that have been shown previously. But what is the actual relation between the informal settlement and the formal city?

Segregation

It has been suggested that the layout of the city can either promote or restrict social life as a consequence of its topological and morphological properties. Physical segregation, thus, social isolation of the poor from the daily life of the city stimulates an exclusive presence of locals and prevents strangers from having to pass by or naturally wander through a particular area (HILLIER 1988). It has been explained how the shape of the city affects human movement and social behaviour. The purpose of this research folds to the will of a social incorporation of the informal inhabitants into the formal framework. There is a social unbalanced reality; Does space have anything to do with it?

In order to approach this questions consideration of the exclusively pedestrian network of Petare, such as stairways, alleyways and dirt paths; is suggested as mainly local components of the whole informal system that have little impact on the asphalted road network of the formal city. Nevertheless all vehicular roads within Petare will be taken into account in this analysis where the area considered covers a radius of 2,8 kilometres.

go habían sido destacadas a escala global actividades exclusivamente comerciales, en la escala local aparece como un área mejor integrada. Y finalmente, la autopista se percibe como un componente segregador más claro que carece de propiedades de integración en la escala local.

A través de un análisis más específico de usos del suelo se plantea que la configuración espacial local de Petare podría corresponderse a un tipo de uso híbrido. Para una aproximación a la relación entre forma y función en la escala local se propone utilizar datos referidos a la mezcla de usos del suelo. La figura 6 puntualiza edificaciones funcionalmente complejas que combinan uso residencial con uso comercial. La razón por la que se destacan estos usos híbridos es porque están relacionados con el tipo de intercambio local, en donde los dueños de pequeñas tiendas viven allí mismo o muy cerca y ofrecen a población local suministros básicos.

Esta configuración espacial referida a usos combinados comercial-residencial proporciona una clara perspectiva de cómo funciona el interior del asentamiento. Es muy notable que el borde perimetral oeste de Petare no tenga ningún edificio de tipo comercial-residencial. Esto reconfirma el hecho de que la calle principal como límite del perímetro urbano funciona sobre todo a escala global.

Hay una concentración de edificios funcionalmente híbridos en la confluencia del eje central en su parte sur con el perímetro del asentamiento y con otra vía interior, no tan fuerte como el eje central, que se desarrolla hacia el este. Los dos ejes internos, uno mejor definido que el otro, sugieren por su trazado una especie de circuito en forma de anillo. Esta tendencia interna es también visible en el plano de usos del suelo en donde la ubicación de los múltiples edificios híbridos reproducen esta especie de anillo interior relacionada con el uso local comercial-residencial.

Figure 8 shows a global radius *n* analysis over an area that covers the entire informal settlement of Petare and its immediate surroundings, it is more than clear that the integration of the urban grid is very much unbalanced. The highway can be seen as a strong edge element that connects exclusively to the formal part of the city in its west side, leaving the informal settlement highly segregated.

In the west side of the highway, the formally planned city has fairly segregated sinuous lines in the middle of a highly integrated core. This core is constituted by a sharp tip at the west end that opens itself embedding the sinuous isolated area, and closes down with a straight axis parallel to the highway. This straight axis seems to be the connector of both urban situations at three specific points; at the intersection of the core in its northern end, at the middle of it by a direct perpendicular line, and at the southern intersection of the core, where the most integrated axial lines are, which links indirectly through the southern formal developments adjacent to Petare.

radius <i>n</i>	Integration Value
Global Integration	Accessibility
Most integrated axial line <i>(located within the formal settlement)</i>	0.712
Least integrated axial line <i>(located within the informal settlement)</i>	0.191
Formal urban grid average	0.516
Informal urban grid average	0.337
Global average	0.458

In order to measure the actual relation of the spatial configuration between both the informal and formal urban grids, few numerical values should be exposed. As it was said before, the accessibility from one space to any other space can be measured in terms of integration values. Figure 9 shows that within the considered system, inte-

Se han analizado relaciones de forma a función y de local a global dentro del asentamiento urbano informal con el objeto de alcanzar una comprensión entrecruzada del fenómeno urbano. Se ha identificado una estructura urbana independiente bien definida dentro del asentamiento informal, espontáneo y orgánico de Petare. Su configuración espacial no es independiente de sus propios usos del suelo que se han demostrado previamente. Pero *¿cuál es la relación real entre el asentamiento informal y la ciudad formal?*

Segregación

Se ha sugerido que el trazado de la ciudad puede promover o restringir aspectos sociales como consecuencia de sus características topológicas y morfológicas. La segregación física como obstáculo que tiene un sector social en formar parte activa de la vida cotidiana de la ciudad, estimula una presencia exclusiva de habitantes locales e impide que habitantes externos se adentren naturalmente. (HILLIER 1988).

Se ha explicado cómo la forma de la ciudad afecta al movimiento humano y al comportamiento social. El propósito de esta investigación se pliega a la voluntad de una incorporación social de habitantes informales dentro del marco de la ciudad formal. Ante una realidad social desequilibrada, *¿qué tiene que ver el espacio?*

Para abordar la pregunta planteada se sugiere considerar la red exclusivamente peatonal de Petare, tal como escaleras, pasajes y caminos de tierra, como componentes locales del sistema informal del conjunto que poco impacto tiene sobre la red vial, global, de la ciudad formal. Se consideran entonces todas las calles principales y secundarias de Petare dentro de un análisis más grande que abarca un área de 2.8 kilómetros de radio.

gration values ranges between 0,712, being the most integrated spaces, and 0,191 being the least integrated spaces. After adding all integration values of every axial line that corresponds to the formal urban grid, the result shows that the average integration value of the formal city is 0.058 shallower than the global grid average, furthermore; the informal grids average integration value becomes 0.121 deeper than the global average.

Social Marginalization / Economic Isolation

The spatial segregation of informal settlements and their social and economic exclusion has been considered in previous studies. Urban form has been considered as an analysis framework for a complementary study of spatial form to that of land use and socio economic structures (LIMA 2000: 2). Analysis of the relationship between poor areas and their spatial degree of connectivity have suggested a strong fracture between the economic life of the city and the poor areas of the city, hence, «the lack of potential for the economically marginalized to ultimately integrate into society» (VAUGHAN 2005:1). It seems that physical segregation can contribute both to social marginalisation and economic isolation.

The syntactic analysis on the specific area of Caracas shows how the formal area of the city is by far, more accessible to and from most of the points in the system while the informal settlement presents a highly segregated spatial configuration. There is an outstanding spatial discontinuity between the two urban states and there is an effective correlation between the existing socio economic marginalization and the proven spatial segregation. The axial analysis shows precisely how the

En un análisis sintáctico de radio global (Figura 8) sobre un área que cubre todo el asentamiento informal de Petare y sus alrededores inmediatos, se hace claro que la integración de la trama urbana es muy desequilibrada. La autopista se puede ver como un fuerte elemento limítrofe que conecta exclusivamente con la parte formal de la ciudad en su lado oeste, dejando al asentamiento informal gravemente segregado.

En el lado del oeste de la autopista, la ciudad formal presenta algunas líneas sinuosas segregadas contenidas dentro de un perímetro muy bien integrado. Este perímetro está constituido por una punta aguda en el extremo del oeste que se abre envolviendo el área segregada, y luego se cierra con un eje recto paralelo a la autopista. Este eje paralelo a la autopista conecta las situaciones urbanas informal y formal en tres puntos específicos; en la intersección del perímetro en su extremo norte, en el centro de él por una línea perpendicular directa, y en la intersección del perímetro en su extremo sur, en donde se encuentran las líneas axiales de mayor valor de integración que conectan indirectamente a través de los trazados formales adyacentes a Petare en el extremo sur.

radio n	Valor de integración
Integración global	Accesibilidad
Línea axial de mayor valor de integración (ubicada en el asentamiento formal)	0.712
Línea axial de menor valor de integración (ubicada en el asentamiento informal)	0.191
Promedio en la trama urbana formal	0.516
Promedio en la trama urbana informal	0.337
Promedio global	0.458

Para medir la configuración espacial entre ambas tramas urbanas, la informal y la formal, algunos valores numéricos deben ser expuestos. Como se ha dicho anteriormente, la accesibilidad, la facilidad con la que un espacio se comunica con cualquier otro espacio, se

presence of the highway is a sharp edge obstacle in the spatial configuration of Petare in relation to the formal city. Further discussion should evolve around this segregating element.

Further discussion

The edge as a concept is rather diffuse as it is an indissoluble relation of opposing and complementary meanings. It is a border, an edge, an element that defines the end of something but nevertheless represents the beginning of another one. Philosophically the edge has been thought to have a certain fertile quality, sometimes explicit other times latent, of a «susceptible space of colonization, or that can be inhabited, cultivated and experienced, configuring itself as the domain in which the question of being and the sense are argued and discerned» (TRIAS 1991:22).

The Edge: Integrator?

In a recent study carried out in Santiago de Chile, space syntax analysis was used to measure the consolidation of several peripheral poor neighbourhoods that were apparently planned with the same parameters. It was suggested that «the critical spatial factor in the development of the settlements is the degree to which the settlement is able to develop 'edge oriented commercial activity' through its outward facing edges, and through this, to participate in a wider local economy» (GREENE 2002: 4). It was also stated that where the so called "edge oriented commercial activity" was high, the overall level of self generated economic activities in the settlement increased as the local properties of the neighbourhood were preserved and the mugging and burglary in the settlement decreased.

It is suggested that the sense of the edge as a physical element that iso-

puede medir en términos de valor de integración. La figura 9 muestra que dentro del sistema considerado los valores de integración oscilan entre 0.712, correspondiendo a la línea axial de mayor integración, y 0.191, indicando la de menor integración. Después de sumar todos los valores de integración de cada línea axial correspondientes a la trama urbana formal, el resultado demuestra que la integración de la ciudad formal es 0.058 mayor al promedio global, mientras que el valor de integración promedio de la trama informal es 0.121 menor al promedio global.

Marginación social / aislamiento económico

La segregación espacial de asentamientos urbanos informales y de su exclusión social y económica se ha considerado en estudios anteriores. La morfología urbana se ha considerado como el marco de un análisis en el que se complementan la forma del espacio y el uso del suelo como estructura socioeconómica (LIMA, 2000: 2). Análisis que relacionan a sectores de bajos recursos con grados de conectividad espacial urbana han revelado graves fracturas entre la vida económica de la ciudad y las áreas menos favorecidas, y por lo tanto una carencia potencial de las zonas marginadas económicamente para integrarse eventualmente a la sociedad (VAUGHAN 2005:1). *Efectivamente, la segregación física contribuye a las dos: la marginalización social y el aislamiento económico.*

El análisis sintáctico en el área específica de Caracas demuestra cómo el área formal de la ciudad es en gran medida más accesible desde y hacia la mayoría de los puntos en el sistema, mientras que el asentamiento informal presenta una configuración espacial sumamente segregada. Hay una discontinuidad espacial excepcional entre las dos situaciones urbanas y una evidente correlación, en el contexto informal, entre la marginalización socioeconómica existente y la comprobada

lates and excludes uneven urban situations, could be turned the other way around. Perhaps the urban edge in the form of a highway hides a potential binding and multifunctional space. That is to say, that the proper physical border could invert its barrier condition and become a space that works as an urban link in which the actual spatial integration between the informal city and the formal city can be materialized; where abundant social and commercial activities can take place.

Notes

1. Proyecto CAMEBA: «Caracas Mejoramiento de Barrios», Caracas Improvement of Slums, 1998-2003. It is the largest Consolidation Project of Informal Settlements in Latin America, held by the United Nations Development Programme UNDP, in association with the World Bank and the Venezuelan Government. Caracas.

segregación espacial. El análisis axial demuestra en términos precisos cómo la presencia de la autopista es un obstáculo urbano, un límite hermético entre la configuración espacial de Petare y su relación con la ciudad formal. Futuros estudios y eventuales proyectos de integración urbana, social y económica deberían fijar gran parte de su acción sobre este tipo de elementos segregadores.

Argumentos adicionales

El límite como concepto es complejo por su contenido indiscutible de significados opuestos y complementarios. Es una frontera, un borde, un elemento que define el final de algo y que a su vez representa el principio de otra cosa. Filosóficamente el límite se ha pensado por tener una cierta calidad fértil, algunas veces explícitas y otras veces latente, de un «espacio susceptible de colonización, o que puede ser habitado, cultivado y experimentado, configurándose como el ámbito mismo en el cual se debate y se discierne la cuestión del ser y del sentido» (TRÍAS 1991:22).

El límite, ¿integrador?

Análisis sintácticos fueron utilizados en un estudio reciente realizado en Santiago de Chile para medir la consolidación de diecisiete barrios periféricos de bajos recursos que fueron planificados aparentemente bajo los mismos parámetros. Se concluyó con que el factor espacial que determina la evolución de los asentamientos es el grado mediante el cual el asentamiento es capaz de desarrollar actividades comerciales concentradas en sus límites, y de esta manera participar en una economía local más amplia (GREENE 2002: 4). También fue indicado que, en los casos en donde las actividades comerciales se concentraban en los límites vinculantes, los niveles de autogeneración económica del asentamiento en general eran mayores, se preser-

vaban las propiedades locales del barrio y los índices de robos y asaltos eran menores.

El sentido de límite como elemento físico que aísla y excluye situaciones urbanas desiguales podría ser transformado. Se sugiere que el límite urbano en forma de autopista oculta un espacio potencial multifuncional y unificador en términos espaciales, sociales, culturales y económicos. Es decir, la propia frontera física podría invertir su condición de barrera urbana y convertirse en un espacio que funcione como acoplamiento urbano en el cual la integración espacial real entre la ciudad informal y la ciudad formal pueda ser materializada, en donde actividades vinculantes sociales y comerciales pueden tener lugar.

Notas

1. Proyecto CAMEBA: «Caracas Mejoramiento de Barrios», 1998-2007. Es el mayor proyecto de consolidación de asentamientos informales en América Latina, sostenido por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, en asociación con el Banco Mundial y el Gobierno de Venezuela.

Referencias bibliográficas

- BALDÓ, J. & VILLANUEVA, F. (1995): «Un Plan para los Barrios de Caracas», *A Plan for the Slums of Caracas*. Caracas: National Prize in Housing Research. Caracas
- BOLÍVAR, T & BALDÓ, J. (compiladoras) (1995): Compiladoras. «La Cuestión de los Barrios», *The Issue of Slums*. Caracas.
- BOLÍVAR, T. (1998): «Contribución al análisis de los territorios autoproducidos en la metrópoli capital venezolana y la fragmentación urbana». Texto extraído de la revista
- GREENE, M. (2003): «Housing and community consolidations in informal settlements: A case of movement economy». 4th. International Space Syntax Symposium. London.
- HILLIER, B. (1988): «Against Enclosure», in WOOLEY, T. WOOLEY (ed.): *Rehumanizing Housing*. London: Butterworth. London
- HILLIER, B.; PENN, A.; HANSON, J.; GRAJEWSKI, T. & XU, J. (1992): «Natural Movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement». London.
- HILLIER, B. & PENN, A. (1996): «Cities as Movement Economies», *Urban Design International*, London.
- HILLIER, B. (1996): «Space is the Machine». London.
- HILLIER, B. (1998): «The hidden geometry of deformed grids: or, why space syntax works, when it looks as though it should't». London.
- HILLIER, B. (2001): «Centrality as a process: accounting for attraction inequalities in deformed grids». London.

- HILLIER, B.: «A theory of the city as object: or, how the spatial laws mediate the social construction of urban space». London.
- LIMA, J. J. (2000): «Socio-spatial segregation and urban form: Belém at the end of the 1990s». Post Graduate Research School, School of Architecture, Oxford.
- TRÍAS, E. (1999): «La razón fronteriza». Barcelona.
- TRÍAS, E. (1991): «Lógica del límite». Barcelona.
- VAUGHAN, L. (2005): «The relationship between physical segregation and social marginalization in the urban environment», *World Architecture*. Special issue on space syntax, vol. 185, pp. 88-96, China.



Figura 1. *Plano de Caracas*

Figure 1. *Map of Caracas*



Figura 2. *Unidad de Planificación Física
UPF 4: Petare Norte*

Figure 2. *Physical Planning*

Unit UPF 4. Petare Norte



Figura 3. *Análisis axial, Petare Aislado radio n. Integración Global*

Figure 3. *Axial Analysis radius n. Petare Isolated. Global Integration*



Figura 4. *Petare. Usos exclusivamente comerciales*

Figure 4. *Petare. Exclusively Commercial Use*



Figura 5. Petare. Análisis axial radio n . Integración global

Figure 5. Petare. Axial Analysis radius n . Global Integration

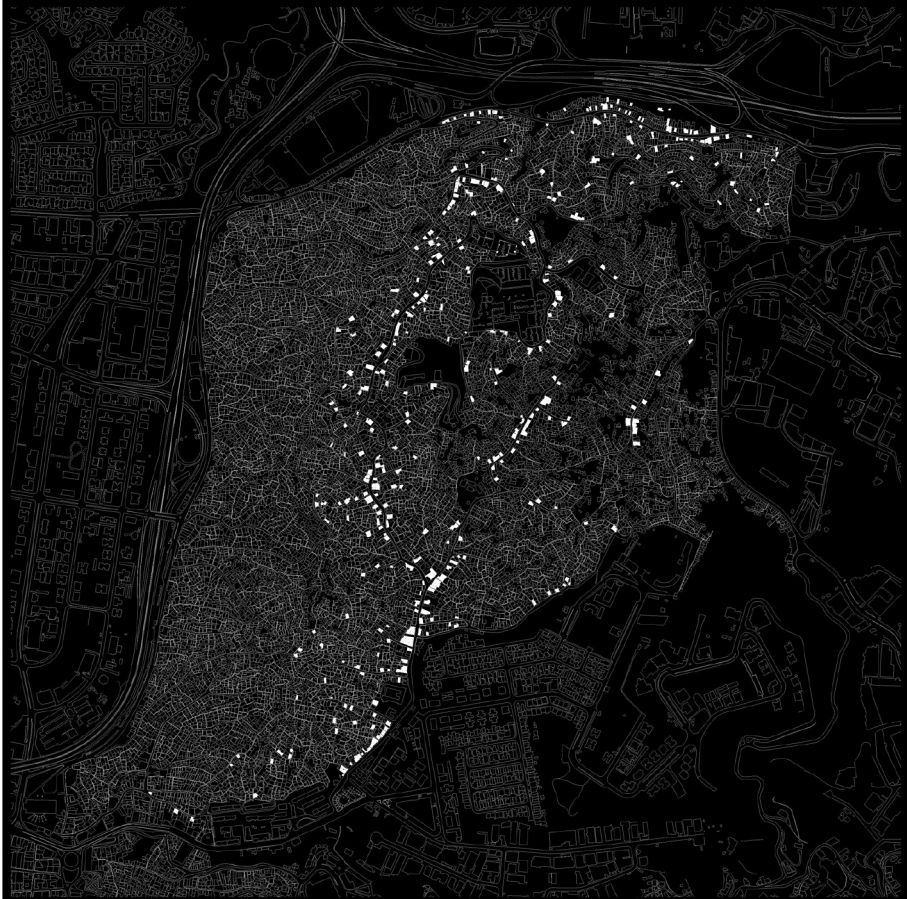


Figura 6. Petare. Usos híbridos, comerciales, residenciales.

Figure 6. Petare. Mixed Use, Commercial, Residential

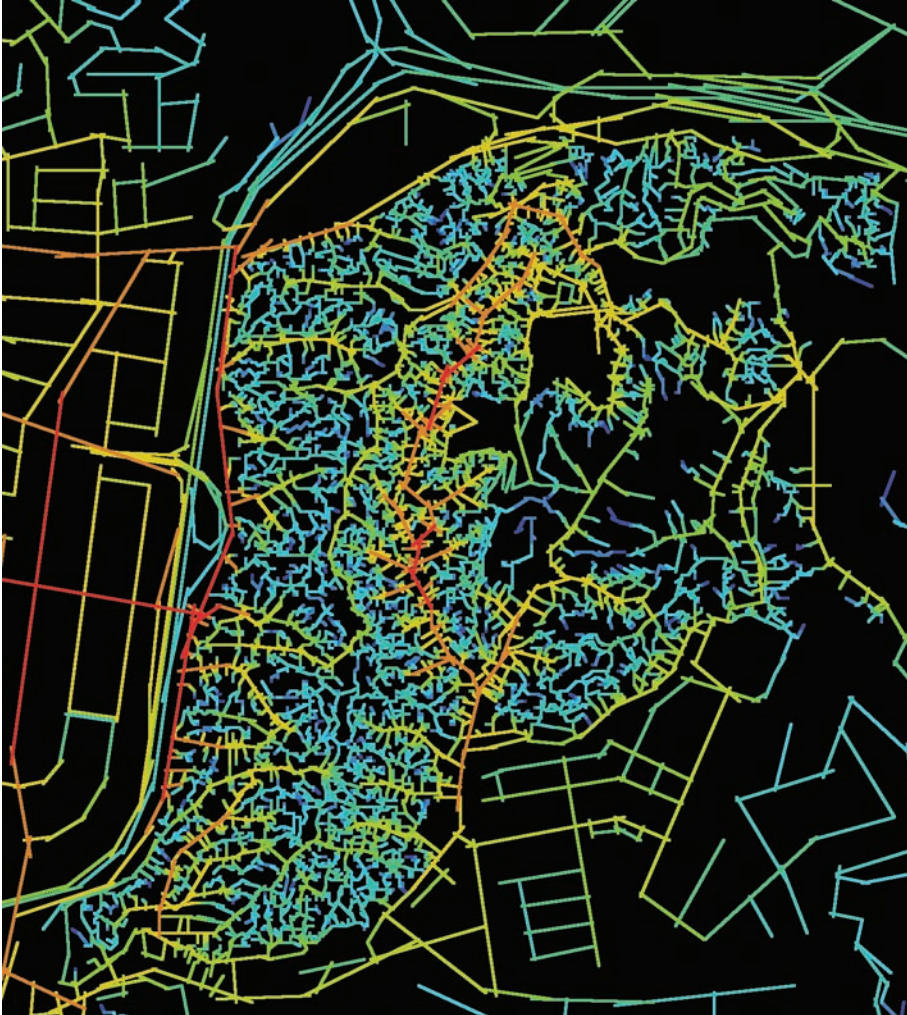


Figura 7. Petare. Análisis axial radio 8. Integración local

Figure 7. Petare. Axial Analysis radius 8. Local Integration



Figura 8. *Formal/informal, radio n. Integración global*

Figure 8. *Formal/Informal, radius n. Global Integration*

