

EL RÍO JORDÁN COMO. EJE ESPACIAL DE TUNJA, COLOMBIA. El paseo universitario

Maria Elena Arteaga

Estudios han mostrado que en las zonas urbanas los ríos son ejes de conexión al territorio como potencial en el desarrollo sostenible. Actualmente, cuando el crecimiento es fragmentado y sin una estructura definida, el diseño urbano de las ciudades no vincula adecuadamente los procesos ecosistémicos entre los ríos y su entorno construido. Este artículo plantea, desde una perspectiva proyectual, tres propuestas de diseño urbano del río Jordán. El río está localizado al nororiente de Tunja, Colombia. Las propuestas se evalúan como escenarios de río, y a través de características cualitativas y cuantitativas se plantea una propuesta final que brinda jerarquía al río en relación con el contexto teniendo en cuenta los índices de compacidad. Se concluye que la mejor propuesta resulta con compacidad absoluta promedio de 1.4 y una compacidad corregida promedio de 6, evidenciando la importancia de aumentar altura y área construida en zonas cercanas al río.

Palabras clave: Diseño urbano, Planeación urbana, Urbanización, Uso de suelo.

Studies have shown that in urban areas, rivers are axes of connection to the territory as a potential for sustainable development. Currently, when growth is fragmented and without a defined structure, the urban design of cities does not adequately link the ecosystemic processes between rivers and their built environment. This article proposes, from a design perspective, three urban design proposals for the Jordan River. The river is located northeast of Tunja, Colombia. The proposals are evaluated as river scenarios, and through qualitative and quantitative characteristics, a final proposal is given hierarchy to the river in relation to the context, taking into account the compactness indexes. It is concluded that the best proposal has an average absolute compactness of 1.4 and an average corrected compactness of 6, showing the importance of increasing height and built area in areas close to the river.

Keywords: Urban design, Urban planning, Urbanization, Land use, rivers

Introducción

El presente artículo surge a partir del planteamiento desarrollado para el Trabajo Final de Maestría en Diseño Urbano de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia, con coautoría del docente Nelson Domingo Dueñas Pinto de la escuela de Arquitectura y Urbanismo de la Facultad de Artes de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

La relación que existe entre la ciudad y los cuerpos de agua se puede entender, desde el punto de vista eco sistémico, como una unidad que modifica los elementos naturales y los construidos. Debido a que la ciudad y los cuerpos de agua comparten el mismo hábitat y sus transformaciones, estas deben tratarse bajo mutuos acuerdos para propender por un desarrollo sostenible. (Martinez, 2018)

A pesar del papel imprescindible que tiene el río en la regulación de procesos naturales, éstos muchas veces no se consolidan como escenarios urbanos centrales sino como elementos secundarios. Sin embargo, en los últimos años, muchas ciudades están redirigiendo su interés en la recuperación de los ríos. El discurso dominante, donde se acepta la desaparición de las huellas hídricas, está transformándose hacia un nuevo relato donde los ríos pueden ser factor de cohesión social (Dávila, 2019)

Este artículo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de diseño urbano que permita configurar el crecimiento de la ciudad junto al río Jordán, reconociendo la relación sistémica entre lo natural y construido, a partir de un contexto que está concentrando una nueva zona comercial, con grandes superficies y espacios universitarios. Este sector es reconocido por tener el mayor crecimiento urbanístico de la ciudad durante el siglo XXI, por la construcción de avenidas, zonas residenciales, edificios gubernamentales, centros médicos, deportivos y universitarios. Todo este desarrollo ha surgido ignorando el río.

La propuesta de diseño se desarrolla a partir de la elaboración de dos series de planos, la primera, de recopilación histórica del crecimiento de Tunja desde 1950 hasta el 2020. En la figura 1, se evidencia que la ciudad empieza a consolidar un crecimiento de manera lineal teniendo como eje de desarrollo la Avenida Norte configurando morfológicamente una bisagra entre la Tunja alta tradicional histórica y la Tunja baja contemporánea cercana al río.

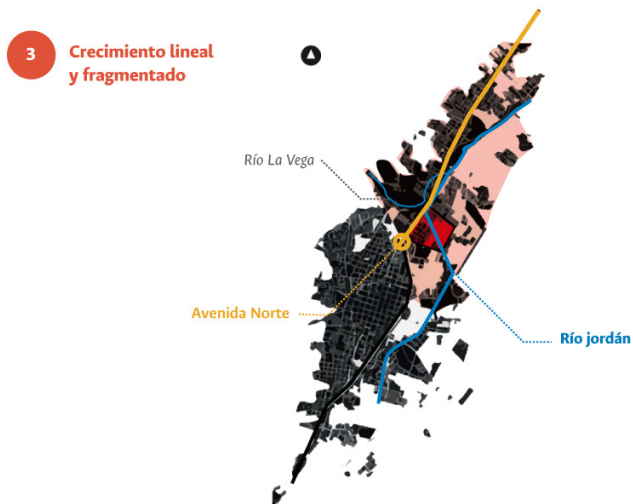


Fig. 01. Ilustración del plano actual de Tunja con crecimiento lineal y fragmentado. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se relaciona el plano histórico, de usos y de alturas, los cuales hacen evidencia que el uso dominante en el sector es el residencial, producto de la aparición de urbanizaciones campestres a partir de los años 80's, desarrollando dos sectores: uno al costado suroccidental y otro al costado nororiental del río (los cuales inicialmente contemplaban construcciones hasta 2 pisos) posteriormente aparecieron nuevas urbanizaciones de vivienda (tipo conjunto cerrado) con altura hasta 5 pisos tipo especialmente en el sector de Mesopotamia. Adicionalmente, la llegada de los equipamientos urbanos en los años 50 con la UPTC, en los 70 con el Estadio de la Independencia y en 2005 con la construcción del centro comercial Unicentro, con su comercio ancla, estableció un nuevo foco de desarrollo aprovechando los ejes viales que enmarcan el sector.



Fig. 02. Plano histórico, de usos y alturas del tramo de río a estudiar. Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior, aplicado a la sección de estudio del río Jordán, zona nororiental de Tunja la cual presenta actualmente un proceso de densificación acompañado de crecimiento urbano fragmentado a lo largo de un río, ignorándolo. A partir de este diagnóstico, se identifican tres problemas en el territorio y el río:

1. Cambio en la configuración de la ronda hídrica del Río Jordán detectando áreas construidas sobre la ronda. En la figura 3 se identifica una de las áreas que más “estrangulan” por el crecimiento de vivienda.



Fig. 03. Cambio en la configuración de la ronda hídrica del Río Jordán detectando áreas construidas sobre la ronda. Fuente: Fotografía propia

2. Falta de integración de dos sectores con un crecimiento vinculado al río. En la figura 4, se muestra una de las integraciones peatonales actuales, evidenciando la carencia de infraestructura para una buena integración urbana.



Fig. 04. Falta de integración de dos sectores con un crecimiento vinculado al río. Fuente: Fotografía propia

3. Carencia del uso dotacional en las escalas zonales y locales a partir de la llegada del centro comercial. En la figura 5 se muestra la actual relación entre el comercio de grandes superficies en relación a un colegio en un contexto residencial.



Fig. 05. Carencia del uso dotacional en las escalas zonales y locales a partir de la llegada del centro comercial. Fuente: Fotografía propia

Este tramo del río hace parte de la subzona 7 (Alba, Arenas. 2018) tiene unos 800 m lineales y se caracteriza por un perfil de elevación de pendiente media de 0%; por tanto, equivale a un terreno plano. En la figura 6 se presenta el sector de estudio con los diferentes elementos urbanos del contexto.

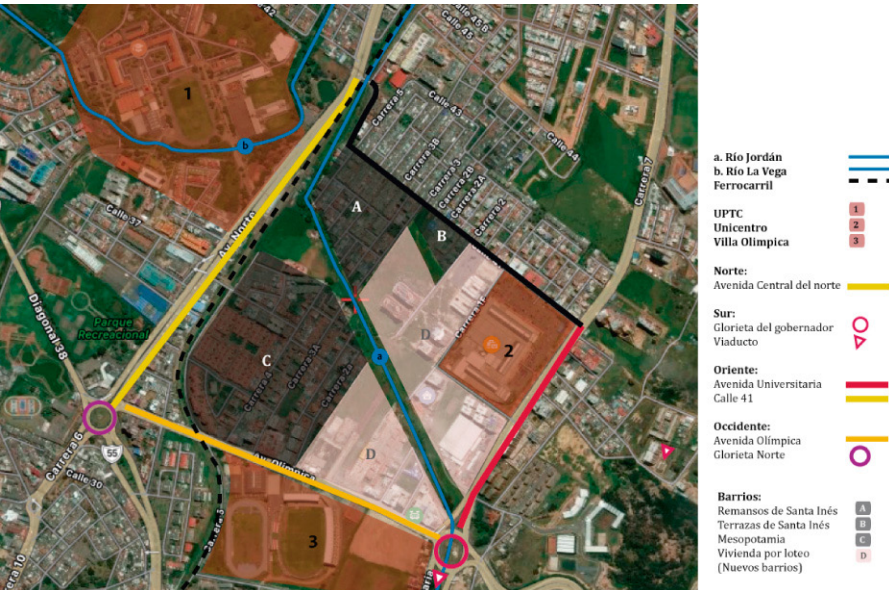


Fig. 06. Sector de estudio y sus elementos urbanos. Fuente: Plano de google maps modificado por ponente

En el siguiente capítulo se presenta una revisión de literatura desde la estructura urbana ambiental, la integración y articulación urbana. Posteriormente, la metodología a partir de cuadros de área y evaluación de la propuesta final de diseño, planteado finalmente algunas conclusiones.

La estructura urbana ambiental

Las definiciones de estructura urbana ambiental tratan sobre ejes que agrupan áreas de soporte ambiental importantes para la vida humana y ecosistemas en el suelo urbano y de expansión. (Departamento Nacional de planeación, 2017). De acuerdo con Dávila (2018) y Salingaros (2005) definen el concepto de *estructura urbana-ambiental* a partir de redes jerárquicas, fractalidad y escenarios de cohesión social. Parte del diagnóstico del sector de estudio se relaciona con una estructura urbana existente (influida por el crecimiento urbano fragmentado) que crece y se va desarrollando hacia un cuerpo de agua. Es una estructura que requiere ser consolidada a partir de una jerarquización. La teoría fractal, en este caso, se convierte en lo opuesto a la fragmentación Dichas redes abrazan al río como parte de su territorio, el contexto mira al río, dotándolo de jerarquía y transformándolo en centro. Es una relación desde el contexto hacia el río.

La integración urbana.

La integración urbana, definida por Londoño (2014) hace referencia a la óptima relación ciudad / ecosistema como una relación deseable de integración espacial que no solo beneficia a la población en términos físicos y ambientales, sino también a la ciudad en términos de cualificación espacial. Por su parte, Gorgolas (2017) define la integración a partir del espacio público; la forma del sistema de espacios públicos determina la forma y estructura de la ciudad y acota el territorio, incidiendo en aspectos claves de la ordenación, como la articulación con el contexto natural y urbano, La correcta disposición de las actividades en el espacio urbano incide de manera determinante en la definición de su estructura. La integración urbana, fortalece la estructura urbana/ ambiental porque fomenta la fractalidad mediante un sistema de espacios públicos que determina la forma de la ciudad frente al río. Se trata de una relación desde el río hacia su contexto.

La articulación urbana.

Desde la articulación urbana, Hurtado (2016) propone a los equipamientos como articuladores de estructuras ecológicas y Ezquiaga (2000) explica que la presencia de un criterio de respuesta a un entorno urbano caótico mediante la adopción de tipos edificatorios de transición, permite la generación de un orden de conjunto y la constitución de la referencia común que organizará una jerarquía de elementos espaciales públicos. Se puede decir que la articulación urbana promueve unidad y centralidad; fortalece la estructura y la integración, al destacar los equipamientos como micro centralidades que se distinguen por su vocación. La articulación promueve la relación centro periferia (río y contexto) y su relación con la ciudad.

En la figura 7 se resalta la relación conceptual construida desde la revisión de literatura, entendiendo que desde el río se plantea una estructura urbana en red, que existe una integración urbana a través de caminos permeables al río y la articulación constituye focos de actividades específicas en torno al río.

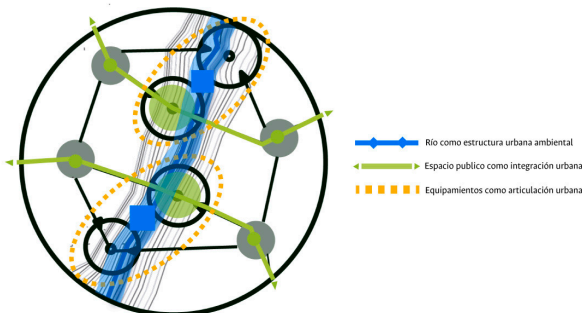


Fig. 07. Esquema de conclusión conceptual de acuerdo la revisión de literatura. Fuente: Elaboración propia

Compacidad

Se presenta el concepto de la Compacidad, el cual está relacionado con el desarrollo sostenible de las áreas urbanas y se considera lo contrario a la dispersión urbana. De acuerdo con la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2009) la construcción de la ciudad implica una desnaturalización del medio ambiente y, según la forma en que ésta se haya construido, se ejercerá una presión de diferente grado sobre el territorio. Asimismo, el espacio público representa aquella parte de ciudad que es de dominio común y garantiza la circulación de los peatones y de los vehículos.

La compacidad absoluta (CA)

Evalúa el modelo de ciudad existente., se aproxima a la idea de densidad edificatoria con relación al consumo del suelo. El valor deseable de CA es 5 y el ideal es mayor que 5. Variable: volumen de las edificaciones. *Para este caso se toma la altura acuerdo a la normativa, donde se establece una altura de 3m por piso

La compacidad corregida (CC)

Calcula el equilibrio entre la compresión y la descompresión urbana. Se calcula dividiendo el volumen edificado por el espacio público de estancia. Tiene unos rangos de valores entre 10 a 50 metros deseables. Variable: espacio público de estancia

Metodología

Metodológicamente se abordará una investigación proyectual que tiene que ver directamente con los procesos de planificación enfocados en dar solución a un problema de tipo práctico, en una región específica, a partir de un diagnóstico de las necesidades del momento y de las tendencias futuras. Cuando se planifica del presente hacia el futuro se habla de previsión, la cual consiste en tomar ciertas medidas en el presente para resolver con anticipación algunos problemas que pudieran surgir en el futuro (Hurtado, 2000).

En la figura 8, se muestra el río Jordán y la localización de su nacimiento en zona rural del municipio de Tunja, en el páramo de la Vereda de Runta, (denominado como una de las áreas protegidas de carácter privado del municipio de Tunja y continúa su curso hasta la zona urbana donde se une con el río la vega, donde se localiza la sección de río a estudiar.

El propósito de la propuesta de diseño es establecer una idea de ciudad respetuosa con su entorno natural configurando mayores áreas verdes, donde exista un crecimiento urbano con un dominio frente al cuerpo de agua y la ciudad. De acuerdo a lo anterior, se plantean tres propuestas de diseño urbano

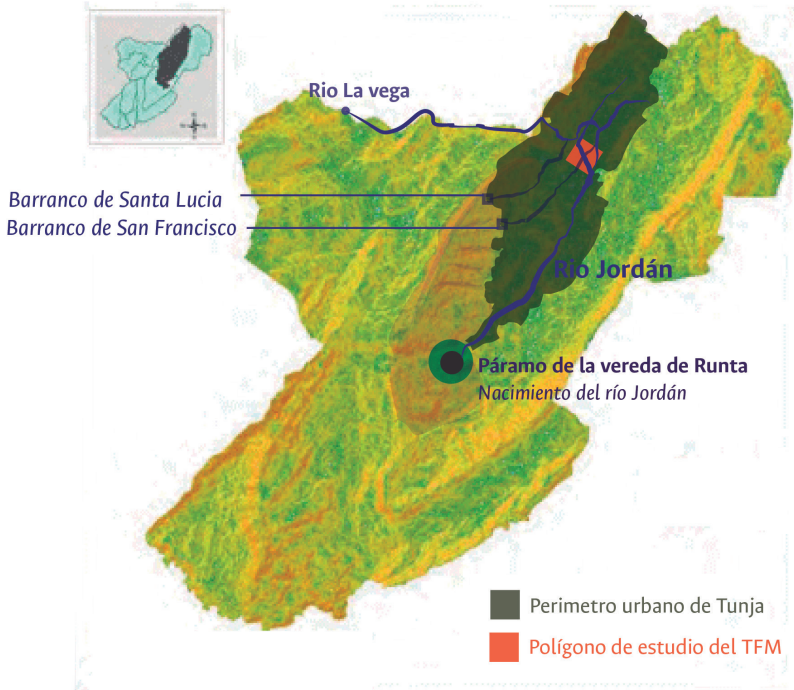


Fig. 08. Nacimiento del río Jordán y geografía de Tunja. Fuente: Elaboración propia

como alternativas de escenarios de río las cuales son elementos para definir la propuesta final de diseño urbano. La metodología se basó en cuadros de áreas comparativo de diseño urbano evaluando las áreas de vivienda, equipamientos, comercio y espacio público. A continuación, se presentan los criterios de evaluación establecidos para orientar las alternativas de escenarios:

- Incremento de áreas verdes
- Aumentar los senderos y andenes y recorridos peatonales sobre las vías
- Aumentar equipamientos escalas urbana, zonal y local
- Incrementar vivienda (multifamiliar: de 2 a 5 pisos de 5 a 8/12 pisos)
- Priorizar el comercio local minoristas en primer piso.

Para realizar este ejercicio de áreas, en la figura 9 se presentan los datos del estado actual, a partir de un cuadro de áreas:

CUADRO GENERAL DE ÁREAS - Situación actual		
DESCRIPCIÓN	TOTAL	
ÁREA BRUTA TOTAL	453.000,00	m2
SUELO DE PROTECCIÓN (RONDAS)	42.435,00	m2
TOTAL CONTROL AMBIENTAL	30,00	m2
CONTROL AMBIENTAL VIA 1 - Av norte	10,00	m2
CONTROL AMBIENTAL VIA 1 - Av olímpica	10,00	m2
CONTROL AMBIENTAL VIA 1 - Av universitaria	10,00	m2
TOTAL PARQUES	17.054,00	
PARQUE 1 Remansos 1	685,00	m2
PARQUE 2 Remansos 2	449,00	m2
PARQUE 3 Remansos 3	744,00	m2
PARQUE 4 unicentro	7.953,00	m2
PARQUE 5 colegio	1.772,00	m2
PARQUE 6 mesopotamia 1	959,00	m2
PARQUE 7 mesopotamia 2	164,00	m2
PARQUE 8 mesopotamia 3	2.488,00	m2
PARQUE 9 mesopotamia 4	1.428,00	m2
PARQUE 10 mesopotamia 5	412,00	m2
VIAS LOCALES	22.654,00	m2
USOS	133.878,00	m2
DOTACIONAL	4.668,00	m2
COMERCIAL PRIMER PISO	73.940,00	m2
RESIDENCIAL	55.270,00	m2
ARBOLES	1.107,00	m2
ARBOLES X PERSONA	0,11	Arb/hab
HABITANTES	10.063,00	unidad
DENSIDAD POBLACIONAL	0,02	m2 / Hab
VIVIENDA UNIFAMILIAR	77.378,00	m2
VIVIENDA MULTIFAMILIAR	33.163,00	m2
CUADRO GENERAL DE EDIFICABILIDAD		
INDICE OCUPACION (I.O.)	0,3	
INDICE CONSTRUCCION (I.C.)	1,00	

Fig. 09. Cuadro de áreas del sector actual. Fuente: Elaboración propia

Propuestas de alternativas de escenarios de río.

Las alternativas de escenarios de río se proponen como objetivos de diseño responden a las problemáticas identificadas en el sector.

- Configurar una estructura urbana ambiental a partir el río Jordán como espacio público ambiental, habilitando nuevas zonas verdes para la ronda que soporte a las actividades y servicios urbanos en especial los universitarios
- Establecer nuevas integraciones a lo largo de la estructura urbana ambiental del río, configurando una red vial y peatonal jerarquizada que permita el intercambio de actividades entre los barrios que conforman los sectores
- Dotar al sector con un sistema de equipamientos que permita aumentar el área dotacional y fortalezca las nuevas integraciones y actividades a lo largo de la estructura ambiental de río como paseo.

Alternativa 1. La ronda articulada por 3 espacios urbano

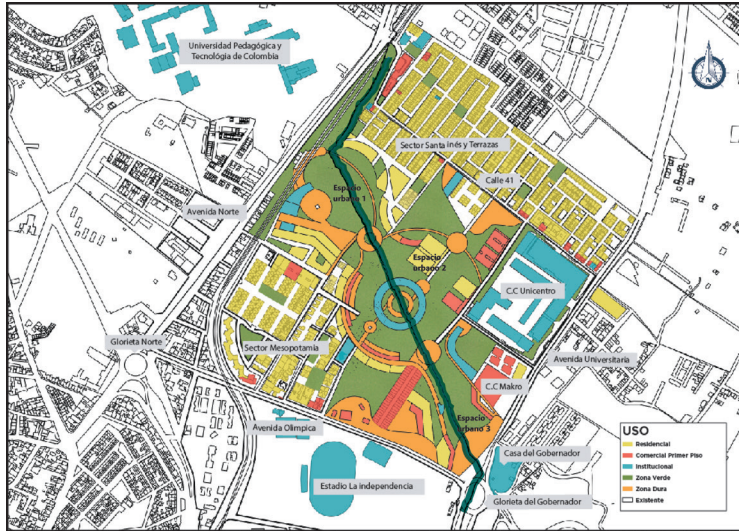


Fig. 10. Alternativa 1. La ronda articulada por 3 espacios urbanos. Fuente: Elaboración propia

Esta alternativa se destaca por tener una relación formal a partir de tres (3) espacios adyacentes al río desde el centro hacia los frentes que dan a la ciudad. Como espacio central se destaca la localización de un equipamiento cultural ambiental para reforzar el cuidado de la ronda a partir de un orquideorama (relación entre arquitectura y organismos vivos, a partir de un sistema modular, donde lo natural y material son una unidad que permite definir una organización material, ambiental y espacial particular (Archdaily,2008) donde se realicen actividades investigativas del río con posibilidad de establecer huertas urbanas a su alrededor. El segundo espacio se establece como escenario que da frente a la Avenida Norte, a partir de la estación del ferrocarril, a partir de uso institucional y administrativo, determinando este escenario como punto clave de servicios para los ciudadanos; este espacio se articula con el campus de la UPTC y el Pozo Donato. El tercer espacio, por su parte, estará destacado por su cierre a partir de una plazoleta central al río que responde tanto a las actividades dotacionales (centro médico y colegio) como a las de la ciudad, al integrarse con la Casa del Gobernador. De esta alternativa se destaca la posibilidad de un recorrido continuo que enmarca todo el tramo del río, con presencia de áreas comerciales, áreas verdes y nuevos escenarios para los equipamientos actuales y brindando mayor accesibilidad a ellos.

Respecto a la situación actual, esta alternativa incremento el I.O a una unidad (de 0.3 a 0.4) y el I.C se mantuvo en 1.0. Esta alternativa, es una de las que menor área ocupada tiene en relación al estado actual, destacándose

como la alternativa con mayor área verde. Frente a la red vial no se proponen cambios significativos. La cantidad de vivienda y comercio se mantiene similar a la existente. Esta alternativa se destaca por tener la mayor área de equipamientos, dada la propuesta de centro cultural ambiental e investigativo que se propone como elemento central de la propuesta, apoyada en nuevas áreas de pisos permeables que permiten un recorrido continuo entorno al río.

Alternativa 2. La Ronda como un solo espacio urbano

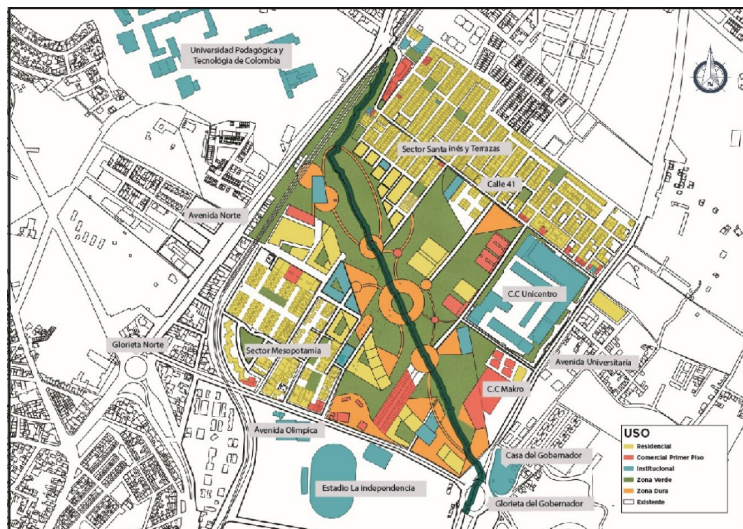


Fig. 11. Alternativa 2 La ronda como un solo espacio urbano. Fuente: Elaboración propia

Esta alternativa se destaca por la forma en que contiene la ronda, a partir de un frente semicontinuo que demarca un solo espacio frente al río. Se interpreta como un centro extendido que relaciona el río con su contexto a través de nuevos recorridos peatonales que se conectan con plazoletas y nodos comerciales que vinculan los equipamientos establecidos, configurando una red interior como paseo de río. Para el frente edificatorio que configura el río, se establecen transiciones entre el río (plazoletas) y se establecen tres puntos comerciales que se localizan como frentes del proyecto hacia las avenidas Norte, avenida Universitaria y avenida Olímpica.

Con respecto a la situación actual, aumentó el I.O a una unidad (de 0.3 a 0.4) y el I.C a dos unidades (de 1.0 a 1.2). Así mismo, no supera la situación actual frente a las áreas de vivienda. El comercio y las vías aún presenta déficit. En términos generales, se puede decir que esta alternativa, dota al sector con más área de equipamientos, andenes y áreas verdes frente a la situación actual. Esta alternativa propone un aumento en la densificación evidenciada

en el nuevo I.C, pero manteniendo la idea de una intervención de parque urbano para el río.

Alternativa 3. La ronda a partir de franjas urbanas

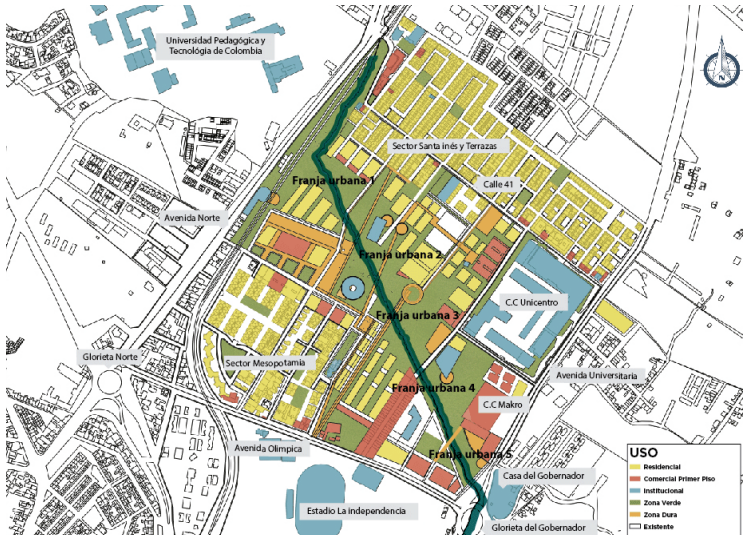


Fig. 12. Alternativa 3 La ronda a partir de franjas urbanas. Fuente: Elaboración propia

Se configura a partir de franjas dando continuidad a la morfología urbana actual. A partir de esta malla se establecen las áreas a intervenir, identificando cinco (5) franjas; cada una con actividades particulares diferenciadas para dar una estructura integral urbana a partir del río. Para este caso de describen las actividades de cada una:

Franja urbana 1: Como frente urbano, sobre la Avenida Norte, se establece un estrecho vínculo entre el equipamiento de transporte y administrativo y la estación del ferrocarril como punto de partida de un parque lineal férreo que demarca un recorrido frente al campus de la UPTC hasta vincularse con el paisaje del Pozo de Donato. En este frente se establece un uso comercial y residencial, acompañado de espacios de encuentro sobre el río y recorridos peatonales que integran los dos sectores.

Franja urbana 2: Este segundo frente se configura a partir de una plaza de encuentro cultural, que se vincula con dos equipamientos, uno educativo y otro cultural, dando un nuevo carácter a la ronda frente del río.

Franja urbana 3: La tercera franja se propone como un área central para el río, a partir de un arbolado acompañado de una plazaleta como escenario

para eventos públicos. En esta franja se configura la segunda integración de los dos sectores a partir de un sendero peatonal que conecta desde la calle 1 hasta con la Avenida Olímpica.

Franja urbana 4: En la cuarta franja se propone otro frente de río conformado por equipamientos locales y edificios comerciales. El equipamiento educativo se relaciona con el actual bulevar comercial que conecta con Unicentro; del otro lado del río, se ubica un centro médico deportivo y de negocios que se relaciona con el bulevar comercial. Estos dos equipamientos se vinculan a un parque zonal que soporta las actividades del colegio y el centro médico como escenarios de recreación, ocio y descanso.

Franja urbana 5: En la quinta franja, como frente de ciudad sobre la Avenida Universitaria, se plantea como un escenario de eventos públicos enmarcado en un área comercial. Se establece un vínculo con la Casa del Gobernador como una extensión de esta edificación de gobierno.

En esta propuesta se evidencia un aumento en el I.O a dos unidades (de 0.3 a 0.5) y un I.C que aumenta dos unidades (de 1.0 a 1.2). Se evidencia incremento en el comercio y vivienda, pero no superan su área respecto a la situación actual. Así mismo aumenta el área de primer piso, vivienda, andenes y vías. Esta propuesta se enfocó en densificar el sector, caracterizando unas primeras áreas de río principales y estableciendo las nuevas áreas residenciales y comerciales. A partir de los cuadros de áreas de las tres alternativas, se presenta la figura 11 comparativa de alternativas:

Determinantes para la propuesta final de diseño urbano

De acuerdo a la tabla comparativa anterior, como hipótesis se puede decir que los porcentajes de comercio y vivienda en las tres alternativas son valores que no sobrepasan los porcentajes de la situación actual. Con respecto al espacio público, se evidencia un crecimiento de estas áreas a través de cada alternativa, destacándose la alternativa (3). De acuerdo a lo anterior, se to-

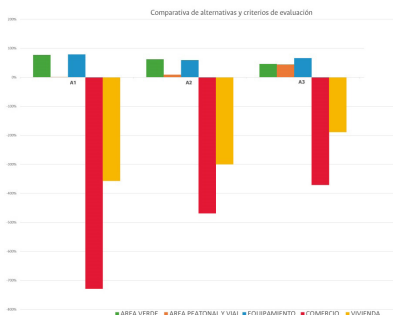


Fig. 13. Comparativa de áreas entre alternativas y criterios de evaluación. Fuente: elaboración propia.

maron en cuenta los siguientes ítems como determinantes para la propuesta final de diseño urbano:

- Como punto de partida, para el desarrollo de la alternativa final se tendrán en cuenta las áreas de la alternativa 3 como punto de comparación.
- La alternativa final deberá superar o mantener como mínimo el porcentaje de área ocupada mayor (16%)
- Dado que la alternativa 3 es la que menor área verde presenta, es pertinente establecer nuevas áreas verdes que superen el 20% faltante entre la alternativa 1 y configurar la gráfica con tendencia a crecer, lo que supone una organización de áreas verdes de río para fortalecer la estructura como espacio público ambiental.
- Para los equipamientos es indispensable aumentar el área, teniendo en cuenta que la alternativa 3 no se destaca por ser el valor más alto; por lo tanto, es pertinente aumentar 12.180m² en equipamientos para llegar al mínimo requerido, lo que supone una mejor distribución de áreas de equipamiento.
- Con respecto a las áreas peatonales y viales, para garantizar unos buenos índices de estas áreas se propone aumentar su tamaño, lo que supone una mayor integración del sector.
- Es indispensable aumentar el área en vivienda y comercio para llegar a unos indicadores mínimos que, de acuerdo con la propuesta 3, se debe aumentar 72,260 m² de vivienda y 54,291m² de comercio.

Propuesta final de diseño urbano: La ronda a partir de recintos urbanos¹

De acuerdo a los determinantes anteriormente mencionados, se presenta la figura 12 la cual muestra la propuesta final de diseño urbano:

De acuerdo con los objetivos de diseño, se establece que:

1. Para la configuración de la estructura urbana/ambiental para el río Jordán como espacio público ambiental, se tomaron las siguientes decisiones de diseño urbano:

- En la figura 13 se muestra como la ronda está configurada a partir de 4 espacios unidos por el río, diferenciados por las vocaciones asignadas, que soportan las actividades y servicios universitarios y dotacionales en relación con el río.

1. Los recintos urbanos (término acuñado por el arquitecto colombiano German Samper Ospina), aparecen cuando se diseña para conjuntos urbanos compactos donde los volúmenes aislados forman volúmenes continuos, donde se perciben una separación del área construida y los espacios vacíos.

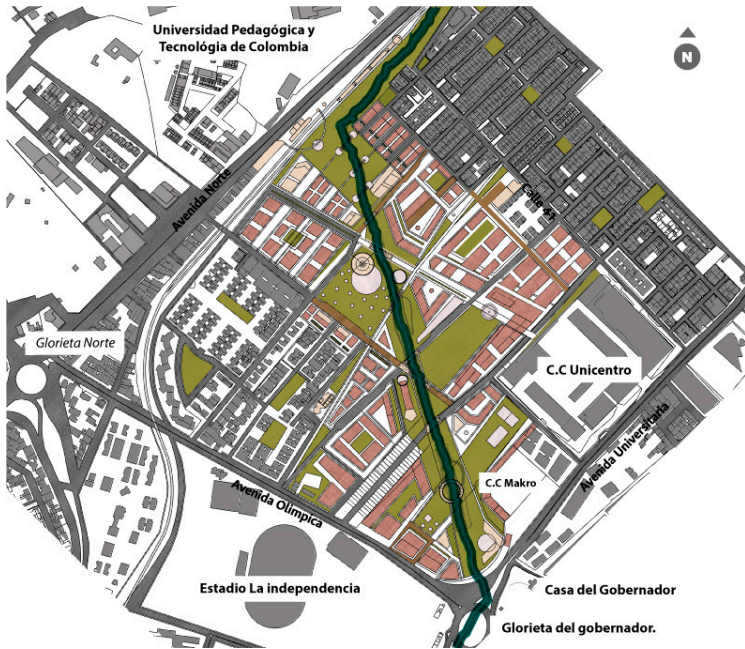


Fig. 14 Alternativa 4. Final: La ronda a partir de recintos urbanos. Fuente: Elaboración propia

2. Para la configuración de las integraciones viales y peatonales a lo largo del río Jordán, como escenario de red jerarquizada que es permeable a la ciudad, se tomaron las siguientes decisiones de diseño urbano:

- En la figura 14 se establece la integración como un segundo nivel de estructura que fortalece los 4 espacios de ronda y conecta con la actual infraestructura vial. Esta integración contempla 2 ejes peatonales nuevos y 3 ejes viales nuevos.

3. Para la configuración de la articulación urbana, a través del uso dotacional de centralidades a lo largo de la estructura ambiental de río, se tomaron las siguientes decisiones de diseño urbano:

- En la figura 15 se muestra el sistema de 8 equipamientos nuevos de escala local, zonal y urbana que articulan la nueva estructura de río en sus 4 escenarios y a su vez se localizan articulando las nuevas integraciones viales y peatonales de ambos sectores, permitiendo una nueva transición dotacional desde el río hacia la ciudad y viceversa. A continuación, se presentan los equipamientos propuestos de acuerdo con su tipología:

A partir del desarrollo de la propuesta de diseño urbano, en la figura 16 se presenta como tabla de barras comparativas los resultados de las cuatro alter-



Fig. 15 Recintos urbanos de río. Fuente: elaboración propia.

nativas, evidenciando los aumentos de áreas en propuesta final en relación al área de vivienda la cual mantiene valores negativos.

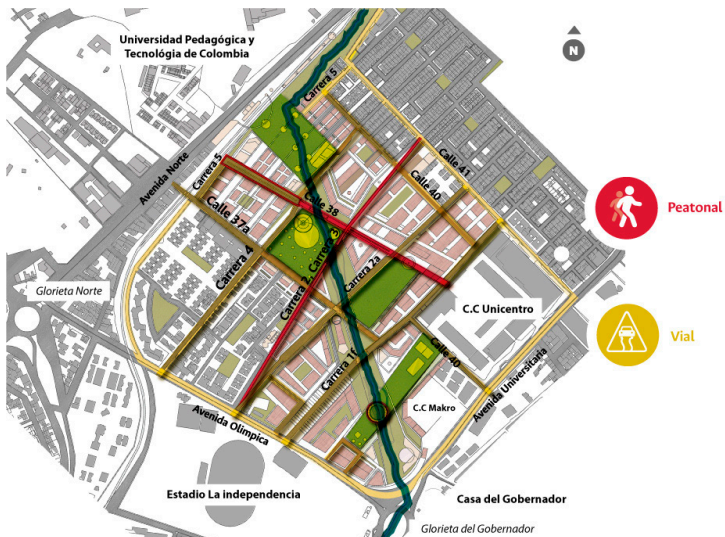


Fig. 16 Integraciones viales y peatonales. Fuente: Elaboración propia

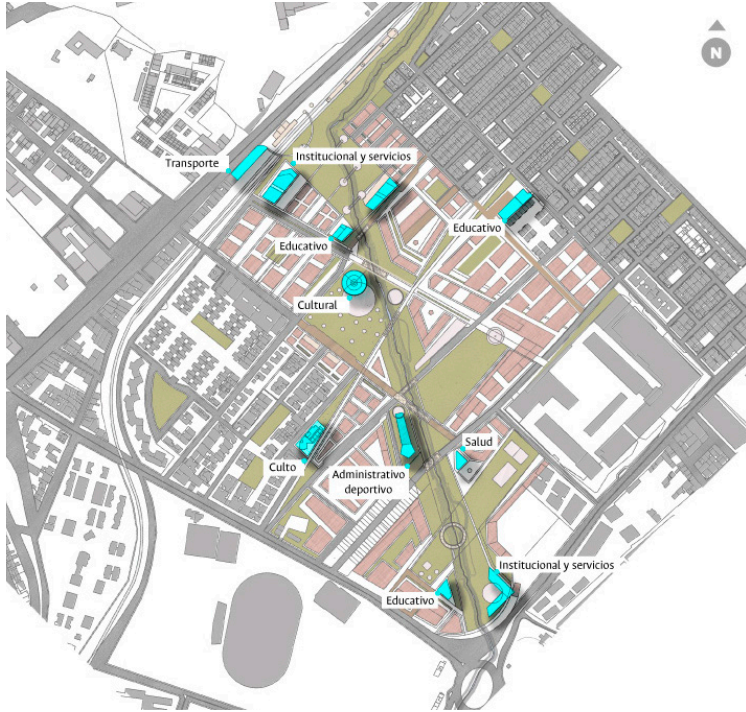


Fig. 17 Sistema de equipamientos para el río. Fuente: Elaboración propia

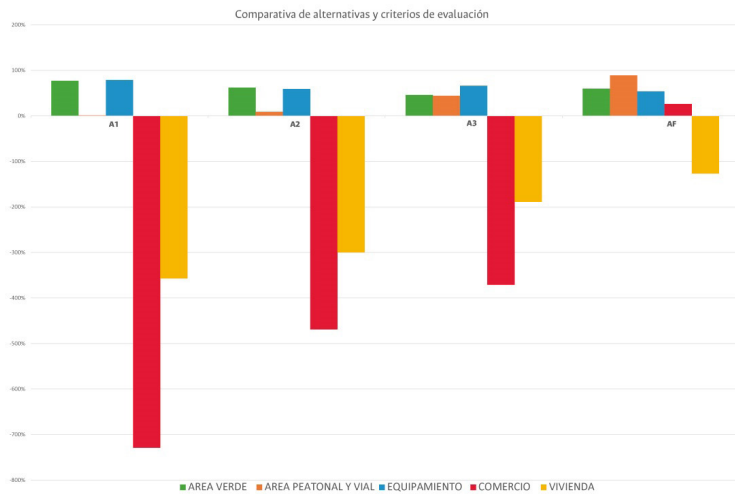


Fig. 18 Comparativa de áreas de las 4 alternativas y los criterios de evaluación.

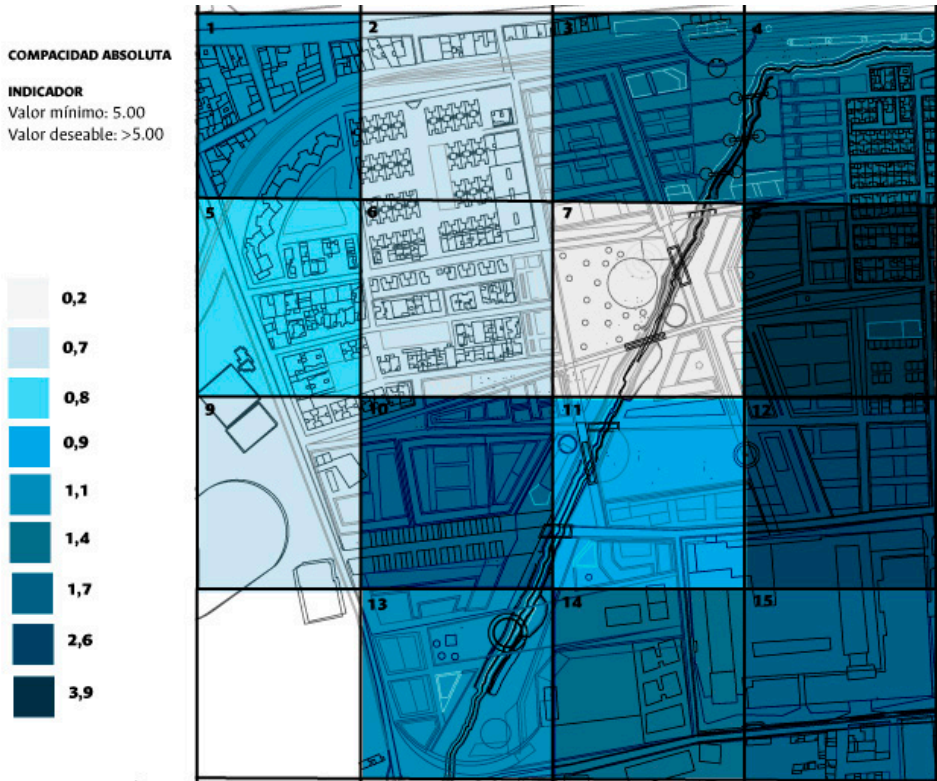


Fig. 19 Gráfica de la compacidad absoluta de la propuesta de diseño urbano. Fuente: elaboración propia..

Como parte final de la propuesta de diseño urbano, se desarrolla el análisis de compacidad como validación cuantitativa. A continuación, en la figura 17 se muestra el resultado de la **compacidad absoluta**:

- Los valores más altos de compacidad, aunque no llegan a los deseables, se encuentran en la cuadrícula 8 con una CA de 3,9, en donde se localizan alturas entre los 2 a 5 pisos. La cuadrícula 12 con una CA de 2,6, donde se localizan alturas desde los 3 a los 8 pisos.
- Los valores mínimos se encuentran en la casilla 7 con una CA de 0,2, aquí se localiza una de las áreas de río con equipamiento de dos pisos; en esta área se ubica solo un 2% del área edificada la cual tiene alturas entre 12 a 10 pisos y la cuadrícula 6 con una CA de 0,7. Se localizan alturas entre los 2 a 3 pisos, primando la tipología de vivienda unifamiliar.
- El valor promedio de compacidad absoluta para la propuesta es de 1.4

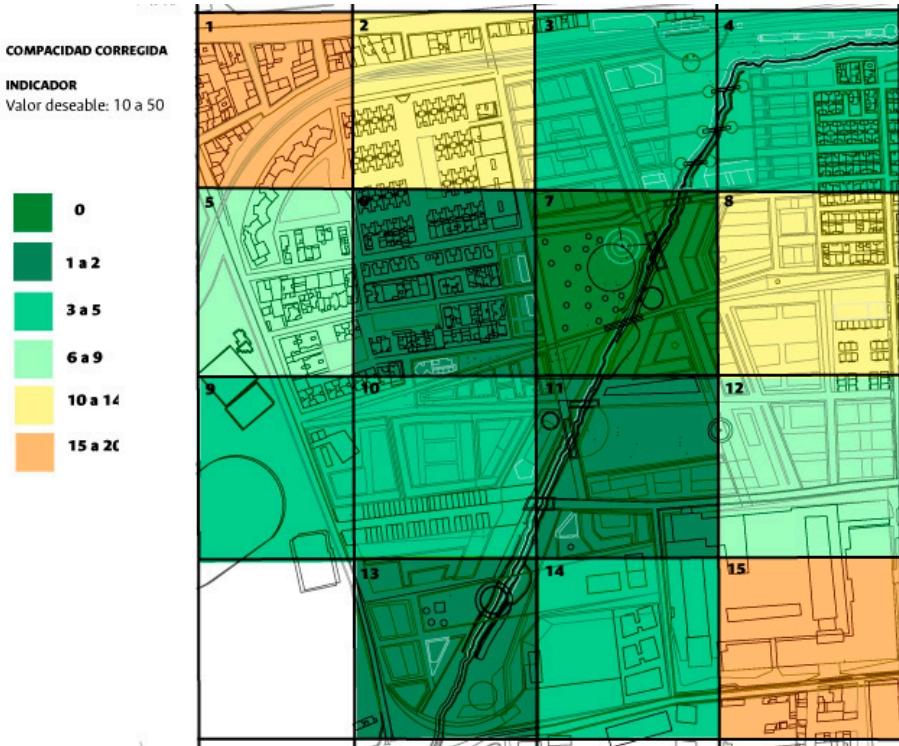


Fig. 20. Gráfica compacidad corregida de la propuesta de diseño urbano.

A continuación, se muestra la gráfica resultante de la **compacidad corregida**:

Las cuadrículas que cumplen con el índice de compacidad corregida deseable son la cuadrícula 1 con una CC de 17m² donde se localiza EPE del contexto; la cuadrícula 2 con una CC de 10m²; la cuadrícula 8 con CC de 10m². Por último, la cuadrícula 15 con valores de CC de 17m².

Los valores mínimos se encuentran en la casilla 7 con una CC de 0, esta cuadrícula está configurada por el EPE del área de río con vocación cultural; y la cuadrícula 13 con una CC de 1, localizado principalmente la plazoleta del equipamiento institucional y el área verde del parque del río.

El valor promedio de compacidad corregida para la propuesta es de 6

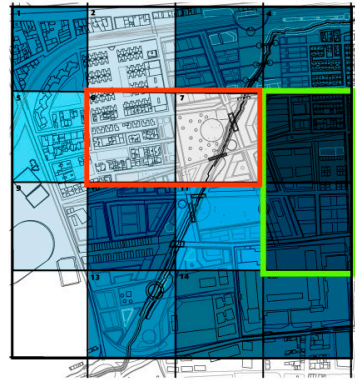
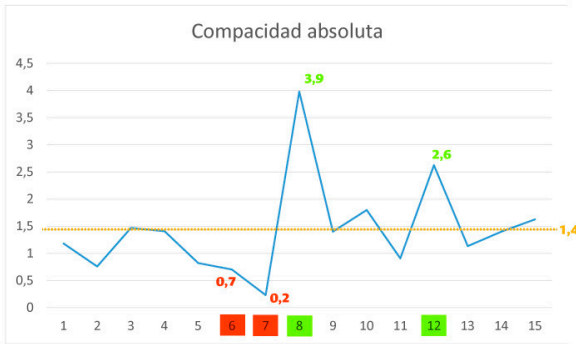


Fig. 21. Gráfica comparativa entre los valores más bajos y los más altos en la aplicación de la compacidad absoluta

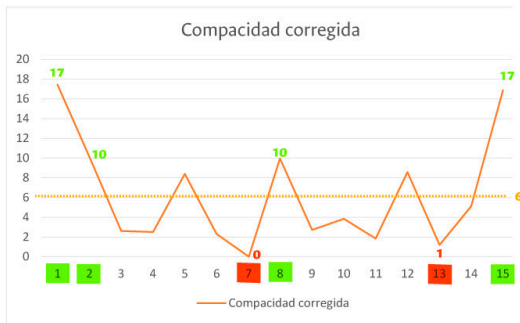


Fig. 22. Gráfica compacidad corregida de la propuesta de diseño urbano

Conclusiones

Se evidencia que, desde la compacidad absoluta (CA), el territorio no llega a los estándares de compacidad, determinando así que, para llegar a los valores ideales de una ciudad compacta, es necesario que cada cuadrícula aumente en el volumen edificado (VE) unos 200.000m³, es decir aumentar área ocupada y altura. Se presenta a continuación una gráfica donde se proyectan estos valores según cada cuadrícula.

Por otro lado, se puede mencionar que, solo el 13% de la propuesta se acerca a unos valores adecuados de CA, un 53% de la propuesta presenta valores de compacidad promedio de 1.4 y el 33% presenta valores de CA menores de.

En relación a la compacidad corregida (CC), se logra los valores ideales en un 26% del sector. Es importante aumentar la altura y área en las zonas cercanas a los (4) recintos urbanos de río ya que tienen un promedio de 2,3 en la CC

Como última reflexión se comparto la frase de Jaime Ferrarte, donde menciona que en la ordenación “ningún territorio debe ser poblado ni usado por encima de su capacidad natural para ello” Lo que conlleva a un mayor y mejor uso de esos territorios actualmente poco proyectados. Esto se resalta entendiendo que Tunja es una ciudad de origen agrícola y es indispensable no perder este potencial característica como desarrollo sostenible; La propuesta que hoy se presenta propone una ciudad de límites naturales frente a la huella construida, para determinar desde el diseño ideas de ciudades en relación a los cuerpos de agua.

Bibliografía

Dávila, H. T. (2018). La huella hídrica en la estructura urbana. El centro tradicional de Bogotá. *Bitácora Urbano-Territorial*, 28(3), 99-110. Revistas UNAL.

Ezquiaga, J. M. (2000). Escala intermedia en el proyecto urbano. Los planes urbanísticos de la escala intermedia. *Revista de urbanismo (Madrid)*, 5, 6-20

HURTADO, J. (2000). Metodología de la investigación holística. Caracas: Fundación Sypal.

Fuentes electrónicas:

Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona (2009). Sistema de indicadores y condicionantes para ciudades grandes y medianas. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0722854.pdf> (Consulta: 15/10/2021)

Alba Rubio, L. M. & Arenas Arias, Y. (2018). Formulación de vía verde como alternativa de movilidad y recuperación ambiental del río Jordán Tunja. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3090> (Consulta: 13/03/2021)

Departamento Nacional de planeación. DNP (2017) Incorporación de la estructura ambiental integrada en el suelo urbano y de expansión del POT. <https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/C%20AMBIENTAL.pdf> (14/052022)

Górgolas, P. (2017) El proyecto urbano del fragmento residencial. https://www.researchgate.net/publication/320197562_EL_PROYECTO_URBANO_DEL_FRAGMENTO_RESIDENCIAL . (Consulta: 20/08/2021)

Hurtado, J. & León, W. (2016). Transformación de ríos urbanos, Río Fucha: el equipamiento como articulador de dinámicas urbanas con la estructura ecológica del Río Fucha. <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003087.pdf> (Consulta: 17/ 03/2021)

Londoño Londoño, Andrés (2014). Integración urbana del Río Fucha caso específico tramo. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52233> (Consulta: 17/ 03/2021)

Martínez, E. (18 de junio de 2018). Ríos urbanos: ciudades de medio mundo apuestan por devolver sus cauces al estado natural. <https://www.larazon.es/atusalud/medioambiente/rios-urbanos-ciudades-de-medio-mundo-apuestan-por-devolver-sus-cauces-al-estado-natural-BN18734522/> (Consulta: 21/10/2021)

Orquideorama / Plan B Arquitectos + JPRCR Arquitectos (2008). <https://www.archdaily.co/co/727251/orquideorama-plan-b-arquitectos>. (Consulta: 23/08/2021).

Salingaros, Nikos A. (20 “Principios de Estructura Urbana, conectando la Ciudad Fractal” <https://zeta.math.utsa.edu/~yxk833/fractalcity-spanish.pdf> (Consulta: 17/ 03/2021)

DOI: 10.5821/qru.11910

María Elena Arteaga
Facultad de Artes, Escuela de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá
mearteagav@unal.edu.co