

Una Herramienta para la Visualización de Percepciones Urbanas

Verónica Laura Vanoli

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

Río Gallegos, ARGENTINA

Claudio Augusto Delrieux

Universidad Nacional del Sur

Bahía Blanca, ARGENTINA — E-mail: claudio@acm.org

Resumen

En este trabajo se desarrolla una herramienta que incorpora nuevas metáforas visuales para representar la *percepción urbana* de los habitantes de una ciudad, es decir, cómo dichos habitantes perciben cada zona geográfica dentro de la misma. La imagen de la ciudad está conformada por una visión global, la relación entre sus elementos, y las reacciones subjetivas ante las apreciaciones de sus habitantes. Esta herramienta busca representar visualmente dichos elementos, para lo cual se estudiaron y desarrollaron diferentes técnicas de visualización.

Palabras Clave: Visualización. Computación Gráfica. Sistemas de Información Geográfica.

1 Introducción

Los sistemas de información geográfica (GIS) son herramientas informáticas diseñadas para representar datos geográficos de diverso tipo. En particular, las aplicaciones GIS más importantes permiten la representación gráfica de datos espaciales, de manera que los usuarios puedan tener una percepción que facilite el entendimiento de la zona geográfica estudiada y permitirle solucionar determinados problemas. Una aplicación destacada de los GIS es la representación de entornos urbanos, en particular para poder evaluar situaciones ambientales diversas (habitabilidad, impacto ambiental de obras, identificación de áreas conflictivas, apoyo a la industria turística, etc.). En todas estas tareas, el aspecto esencial para la correcta gestión es que la herramienta utilizada permita una adecuada *percepción* de la información relevante.

En este trabajo se muestran algunas de las características importantes de una herramienta capaz de representar visualmente lo que se considera la *percepción urbana* de los habitantes de una ciudad [4, 8]. Esta información se obtiene a partir del procesamiento de los resultados obtenidos en encuestas, expresados como datos estadísticos [2]. De esa manera el investigador en geografía urbana puede obtener más claramente una idea global de una ciudad como espacio vivido y el comportamiento de los habitantes a través de esta visualización, para determinar perceptualmente las condiciones de habitabilidad de la ciudad, sus cualidades, defectos, preocupaciones particulares de los habitantes, vida en común, utilización, conocimiento e integración de los elementos.

2 Estructura de la herramienta

La herramienta de software para la visualización de percepciones urbanas puede apreciarse de dos maneras, ya sea *desde adentro*, conociendo el diseño e implementación, o desde afuera, desde el punto de vista del usuario.

La implementación del primer prototipo [10, 9] del modelo se implementó en el lenguaje Delphi, utilizando la biblioteca gráfica OpenGL [7, 6]. Luego, se trasladó el código a Java (versión 1.3.1), utilizando paquetes de Java3D (versión 1.3) [1], para la construcción de los objetos 3D.

El modelo abstracto de una ciudad cuyas propiedades urbanas se desea visualizar, puede pensarse como un conjunto de objetos que interactúan entre sí. Por ejemplo, para poder conformar una ciudad, se necesitan principalmente, los siguientes objetos:

- **BaseCiudad**, que se encarga de crear la base de la ciudad propiamente dicha, donde se apoyarán el resto de los componentes.
- **Manzana**, está compuesta por un conjunto de objetos que hacen a la construcción de una manzana dentro de la ciudad. Comienza por la base de la manzana (lo que se conoce como vereda) y luego le siguen:
 - **Edificio**, puede ser una vivienda tipo edificio o tipo casa con techo. En la Fig. 1 se puede apreciar una explosión iterna de sus atributos y métodos.
 - **Arbol**, puede ser un pino o una clase de árbol recortado en forma cilíndrica.
 - **Alumbrado**, se encuentran en las esquinas y cada una apunta a una cuadra en particular.
- **Automovil**, el modelo es único para toda la ciudad, ya que sólo forma parte de la estética del modelo y no de los objetivos de la visualización.

Edificio
<ul style="list-style-type: none"> - tg: TransformGroup - posx: double - posy: double - posz: double - alt: float - ancho: float - techo: boolean - tipo: int - resaltar: int - imagenes: ImageComponent2d[]
<pre>Edificio(tg, posx, posy, posz, alt, techo, tipo, resaltar, imagenes) - edificioOriginal() - edificioMonocromia() - edificioTransparencia() - edificioContorno() - edificioTextura() - edificioDeformaAltura1() - edificioDeformaAltura2() - edificioDeformaAncho1() - edificioDeformaAncho2() - edificioDeformaEfectoEscalera() - dibujarEdificio(apa: Appearance) - dibujarTecho(apa: Appearance)</pre>

Figura 1: Representación Gráfica del código del Edificio.

Inicialmente se cuenta con un modelo sencillo de ciudad virtual, que cuenta con 25 manzanas, cada una de las cuales con un número variable de edificios de diferentes tamaños, árboles de diferentes tamaños y colores, alumbrado y autos. Para lograr una buena sensación de realismo, se utilizan los modelos usuales de iluminación y sombreado utilizados en Computación Gráfica [5, 11].

Para automatizar el proceso de generación del modelo gráfico, actualmente se está investigando la manera de utilizar directamente el modelo de la información geográfica de los distintos elementos urbanos obtenidos de la recopilación de la encuesta en nuestra visualización. En particular, la información geográfica y los datos de las encuestas para el modelo de percepción urbana en Río Gallegos se implementó originalmente en Autocad [2], por lo que se requeriría un traspaso desde los modelos originales en 2D en Autocad a la generación de la ciudad en 3D.

3 Descripción de la interfaz de la herramienta

La herramienta cuenta con una interfaz que permite escoger entre las distintas opciones para obtener una imagen que revele el resultado esperado. A continuación se enumeran las distintas opciones:

1. Tipos de Imagen.

- *Estructura*: indican cómo el individuo estructura a la ciudad a partir de su observación. Se distinguen entre ellos los *nodos* (puntos de la ciudad que actúan como nudos, focos, donde el ciudadano ingresa); *hitos* (corresponden a puntos que resultan fácilmente identificables creando imágenes que se retienen con facilidad, es decir, puntos de referencia pero no lugares de encuentro); *sendas* (canales a lo largo de los cuales se mueve la gente dentro de la ciudad); *bordes* (elementos lineales que representan rupturas o cortes físicos distintivos de la ciudad); *barrios* (diversos sectores que en la mayoría de las ciudades resulta inmediatamente identificables para los habitantes locales y usualmente, reciben nombres locales).
- *Identidad*: corresponde a la identificación de un objeto que es distinguido del resto por sus habitantes. Dichas distinciones pueden ser fisonómicas, al marco natural en el que está emplazada o de forma (de la ciudad en relación a su tamaño).
- *Significado*: donde se le da un significado práctico o emotivo al objeto.
- Combinación de los anteriores: sería el modelo de la información geográfica de los distintos elementos urbanos (es decir, la posición, tamaño, apariencia, etc. de los diferentes edificios).

Actualmente, el enfoque de investigación se dirige a los tipos Identidad y Significado, que habían quedado en estudio, dado que el tipo Estructura demandaba más exploración, por ser el primero en estudiar. Muchas formas de representación son similares, sólo que apuntan al caso de estudio como se describe en los ítems anteriores.

2. Representación. Para la representación visual se han recopilado una serie de metáforas visuales que permiten visualizar características de la ciudad de acuerdo a su estructura, como:

- *Plano Original*.
- *Opacidad* (O también *transparencia*).
- *Relleno - Contorno*.

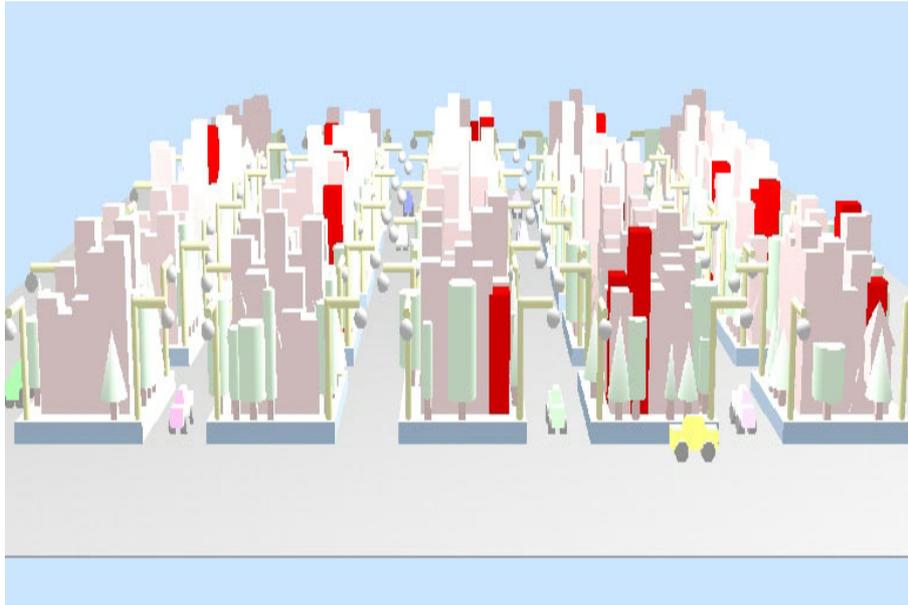


Figura 2: Coloración.

- *Texturado.*
- *Illuminación.*

Las metáforas siguen en proceso de estudio, ya que es necesario contar con más alternativas, que luego pasarán por un proceso de elección, determinando cuáles representan visualmente de buena manera lo percibido por los habitantes de la ciudad. Podemos destacar entre las descubiertas actualmente, las siguientes:

- *Coloración:* se representan aquellas zonas percibidas como de mayor vida, limpieza y elegancia con colores que evoquen estas cualidades, tendiendo a colores más brillantes y las zonas de menor vida o belleza con colores menos brillantes. En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de visualización utilizando este atributo.
- *Monocromía:* se pretende simular a la metáfora de coloración, pero esta vez manejando la escala de grises para representar la importancia o no de los nodos. En la Fig. 3 se muestra dicho caso.

Para que se pueda interactuar aún mejor con la herramienta, se presentan una serie de alternativas prácticas respecto a cómo navegar por el modelo. Es importante destacar, que todas estas opciones cuentan con una interfaz gráfica que contiene los controles necesarios para facilitar la navegación. Veamos varios casos en la Fig. 4.

Otras posibles metáforas pasan por transformar el espacio geográfico respecto a su forma. Sería distorsionar los objetos a través de deformaciones. Entre ellas contamos con:

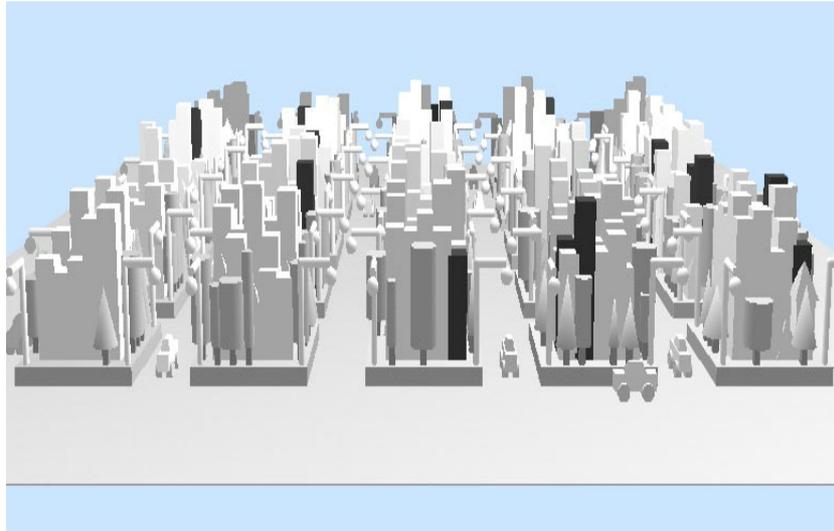


Figura 3: Monocromía.

- *Según su altura - sólo E=edificios a destacar*: se aplica un porcentaje de altura mayor del que cuenta originalmente a aquellos nodos que son más importantes.
- *Según su altura - contraste de todos los edificios*: es igual al caso anterior, sólo que para el resto de los nodos menos significativos, se le aplica un porcentaje de altura menor del que contaban al principio. De esta manera, se aprecia a mayor escala, la diferencia entre ambos (ver Fig. 5).
- *Según su ancho - sólo edificios a destacar*: se procede a realizar lo mismo que la altura, sólo que esta vez, se afecta al ancho de los nodos. La misma se encuentra en proceso de elaboración.
- *Según su ancho - contraste de todos los edificios*: es similar al contraste de todos los Edificios según su altura, pero afectando el ancho de los mismos. La misma se encuentra en proceso de elaboración (ver Fig. 6).
- *"Efecto escalera" según edificios destacados*: dicha deformación se encuentra en estudio y intenta deformar los nodos de forma gradual. A medida que ciertos nodos menos importantes se acercan a nodos más importantes van ajustando su altura de acuerdo a la altura principal (ver Fig. 7).
- *Formas opuestas o irregulares*: en este caso sería deformar los nodos no respetando su forma original y transformándola a una figura opuesta o irregular. Todavía se encuentra en estudio.
- *Gráfico tipo red*: es una manera de ver a la ciudad representada como un gráfico, mas bien estadístico, que permite apreciar desde otro ángulo los diferentes nodos según su importancia. La misma se encuentra en proceso de elaboración (ver Fig. 8).

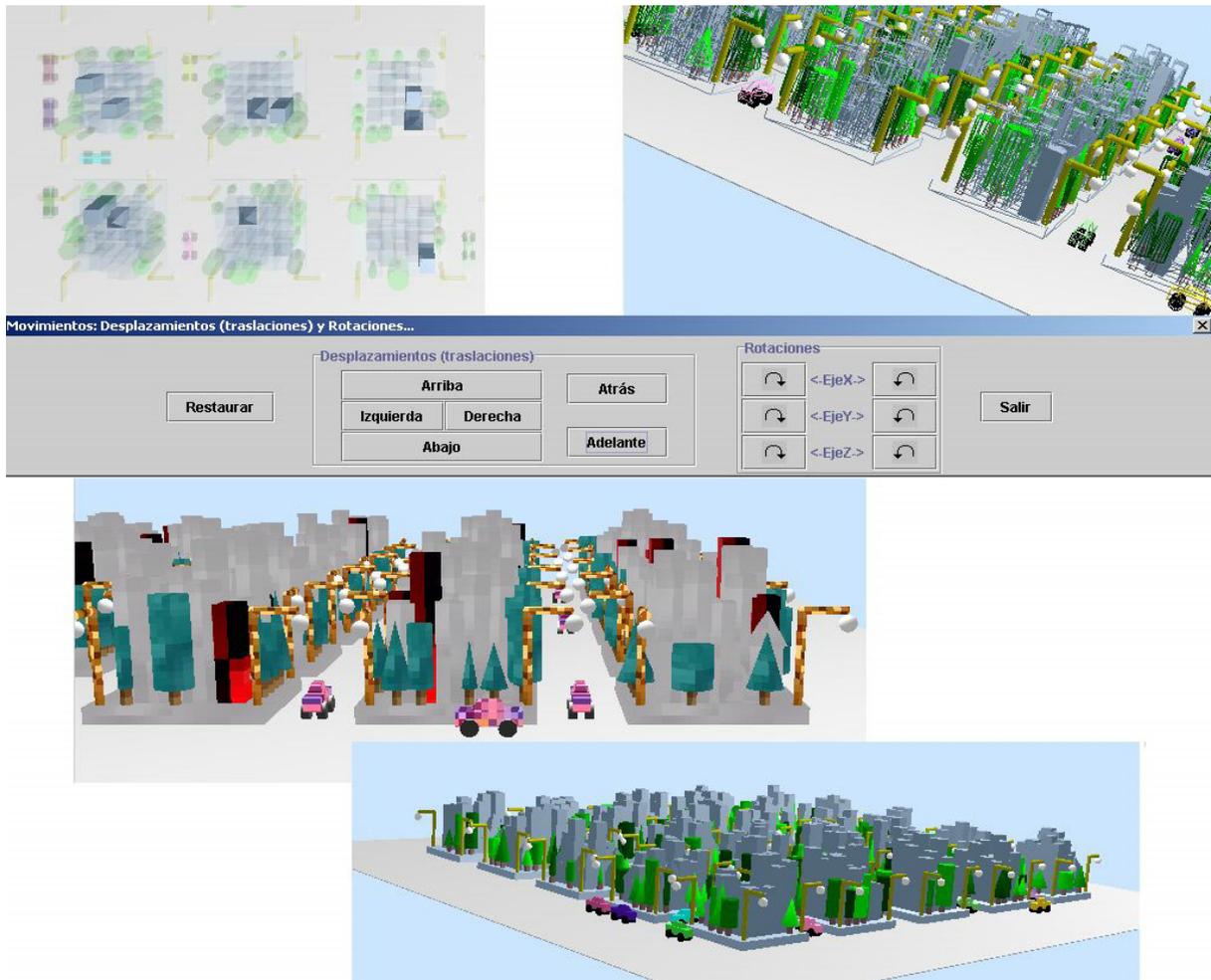


Figura 4: Distintas vistas panorámicas de la ciudad virtual, utilizando los controles para facilitar la navegación.

Todas estas posibilidades se pueden ver aisladas del espacio urbano o insertadas en el espacio urbano, es decir, solamente ver los edificios separados de su marco o junto a él, respectivamente.

4 Conclusión

Este trabajo está orientado a incorporar la visualización de la percepción de la ciudad dentro de su representación gráfica. Esto permite mejorar determinados procesos, como la toma de decisiones [3], dado que se puede observar en forma conjunta la percepción subjetiva dentro de la representación geográfica urbana. Se presentaron los principales elementos geográficos urbanos a incluir, junto con el tipo de características perceptuales a representar, así como las metáforas visuales utilizadas para ello. Hay todavía muchas otras ideas por explorar en búsqueda de una adecuada caracterización de los diferentes elementos objetivos y subjetivos del espacio urbano,

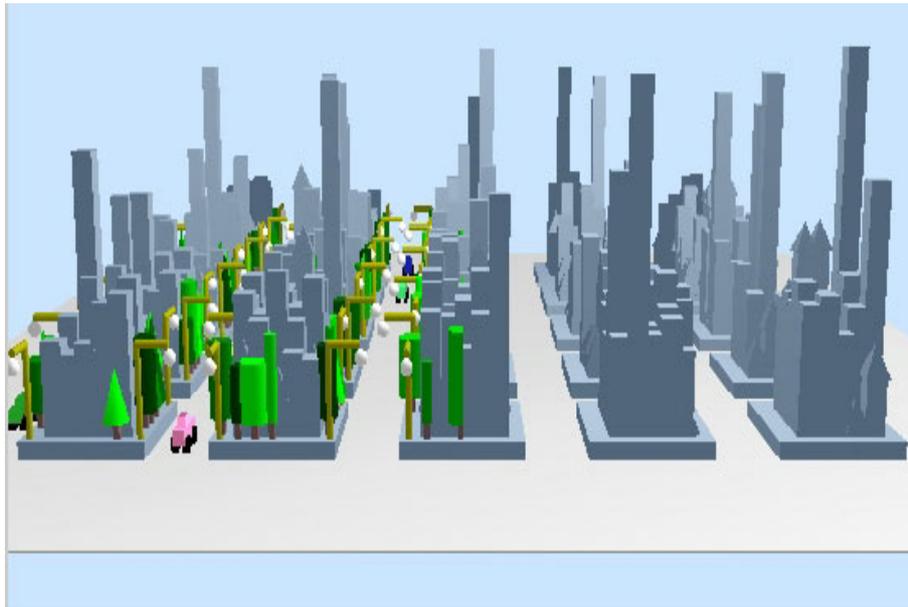


Figura 5: Deformación de altura contrastando los edificios destacados a los no, apreciando el aislamiento y la inserción al espacio.

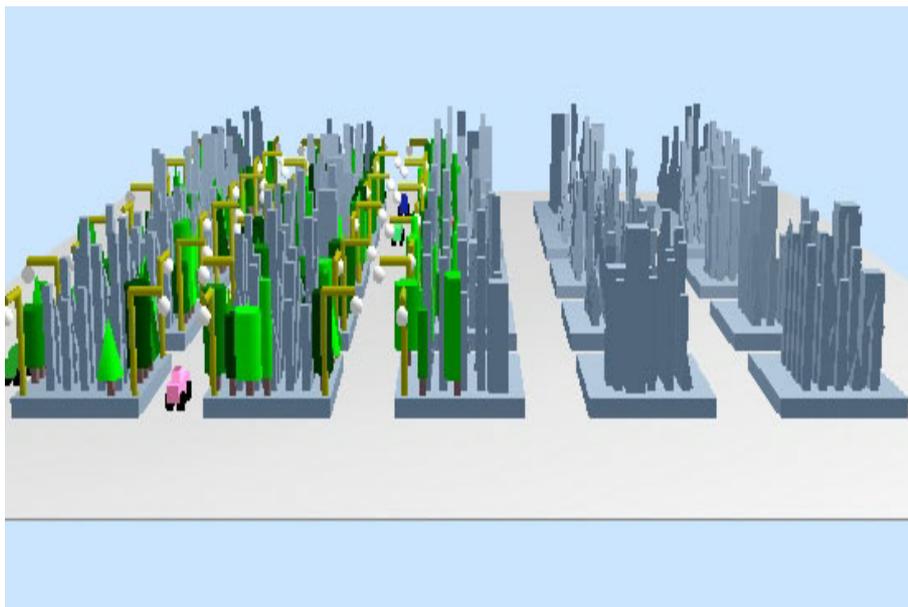


Figura 6: Deformación de ancho contrastando los edificios destacados a los no, apreciando el aislamiento y la inserción al espacio.

así como lograr que estas herramientas constituyan una verdadera ayuda para poder cotejar las diversas hipótesis de trabajo en proyectos de investigación geográfica, así como para la gestión y planificación urbana. La finalidad del trabajo no sólo está centrada en un aprovechamiento para la planificación y el ordenamiento territorial, sino que también podrá servir para futuras modificaciones o actualizaciones y para su aplicación en diversas ciudades que así lo requieran.

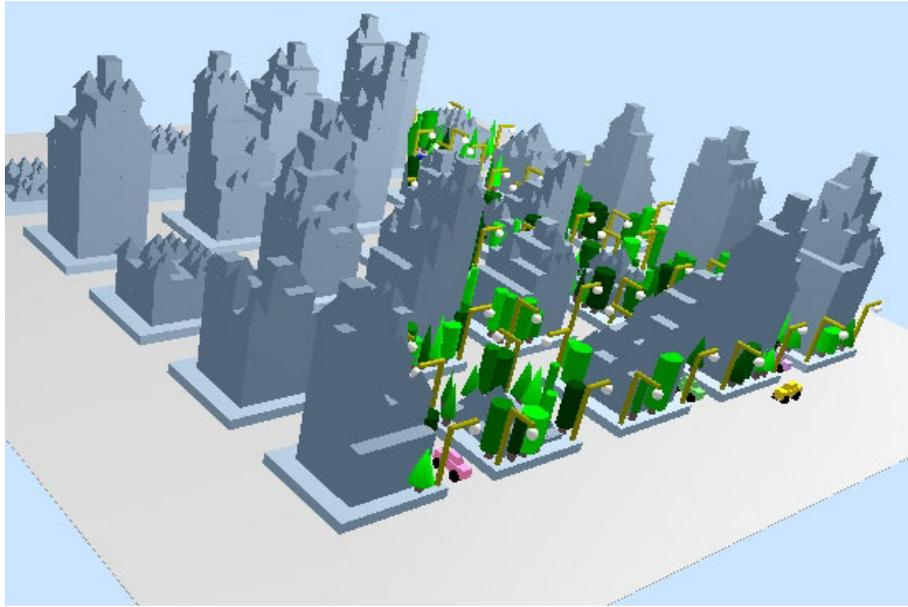


Figura 7: Deformación en “efecto escalera”, apreciando el aislamiento y la inserción al espacio.

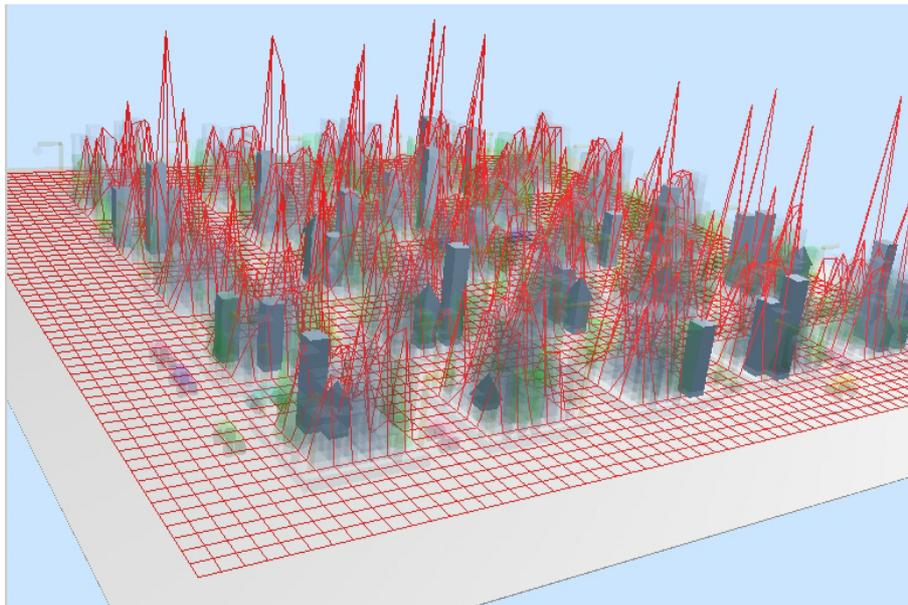


Figura 8: Deformación tipo “red”, en conjunto con el espacio en transparencias.

Agradecimiento: Deseamos agradecer al grupo de investigación en Geografía Urbana de la UNPA, especialmente a Alicia Cáceres, por facilitarnos los elementos necesarios para la realización de este trabajo.

Referencias

- [1] Leen Ammeraal. *Computer Graphics for Java Programmers*. Wiley, England, 1998.
- [2] Alicia Cáceres, Ester Visciglia de Gorez, and Miriam Vázquez. La percepción Urbana de Río Gallegos. *Análisis Geográfico*, 1995.
- [3] Stuart Card, Jock D. Mackinlay, and Ben Shneiderman. *Readings in Information Visualization - Using Vision to Think*. Morgan Kaufmann, California, 1999.
- [4] H. Carter. *El Estudio de la Geografía Urbana*. IEAL, Madrid, 1983.
- [5] J. Foley, A. Van Dam, S. Feiner, and J. Hughes. *Computer Graphics. Principles and Practice*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1990.
- [6] Jon Jacobs. *Delphi Developer's Guide to OpenGL*. Wordware Publishing, USA, 1999.
- [7] M. J. Kilgard. The OpenGL Utility Toolkit Programming Interface. Silicon Graphics Inc., 1995.
- [8] Kevin Lynch. *La Imagen de la Ciudad*. Colección Linea-Punto, México, 1984.
- [9] Dora Maglione Verónica Vanoli and Claudio Delrieux. Visualización de la Percepción del Espacio Urbano. In *VII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, pages 771–782, El Calafate, 2001. CACIC.
- [10] Dora Maglione Verónica Vanoli and Claudio Delrieux. Visualización de la Percepción Urbana de la Ciudad de Río Gallegos. In *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, San Luis, 2001. WICC.
- [11] Alan Watt and Mark Watt. *Advanced Animation and Rendering Techniques*. Addison-Wesley, London, 1992.