

- Las tierras vacantes: clasificadas por sus niveles de sostenibilidad ecológica.
- Mapa de amenazas a escala de la ciudad: clasificadas por tipo, ocurrencia y magnitud.
- Dentro de la categoría del **soporte urbano construido**:
 - Zonificación de la ciudad: definida por la red o malla urbana en términos de la capacidad de los servicios.
- Dentro de la Categoría del **soporte socioeconómico urbano**:
 - Medio ambiente construido: clasificación de los barrios de acuerdo con el origen, localización de los polos de desarrollo de la ciudad, formas de ocupación de la tierra, tipos y ritmos de consolidación, actividades de vivienda, comercio e industria dentro de sus límites.
 - Servicios sociales: clasificados por categoría y población servida, lo mismo que sus radios de acción.
 - Población: clasificación de los barrios de acuerdo con densidades, estratos socioeconómicos, situación educativa y salubridad.
- Dentro de la Categoría de **soporte institucional urbano**:
 - Fronteras territoriales bajo las cuales trabaja la administración .
 - Niveles de organización en los diferentes barrios.
 - Presencia de actividad productiva y comercial.
 - Legislación en las áreas citadas.

En escala nacional - regional:

La evaluación requiere información acerca del funcionamiento de las ciudades, relacionando los cascos urbanos con lo nacional y con lo regional; refiriéndose a problemas de economía, población y grado de desarrollo alcanzado (tal como expresamos el concepto de desarrollo anteriormente).

- Dentro de la categoría del **soporte natural**:

- Mapa de amenazas: clasificadas por tipos, ocurrencia y magnitud.
- Áreas bajo vulnerabilidad ecológica: clasificada por tipos.
- Dentro de la categoría del **soporte urbano construido**:
 - Sistema nacional de vías: clasificadas por estado y tamaño (capacidad).
 - Red eléctrica nacional: clasificadas por estado y capacidad.
 - Red de comunicación nacional: clasificada por tipo, estado y cobertura.
- Dentro de la Categoría del **soporte socioeconómico urbano**:
 - Medio ambiente construido y actividades económicas: clasificados por tipo, capacidad de producción, número de trabajos generados.
 - Servicios sociales a nivel regional: clasificados por tamaño, condición, población servida en cada una de las siguientes categorías: recreación, educación, salud y transporte.
 - Población: clasificada por procesos de crecimiento y migración.
- Dentro de la categoría del **soporte institucional urbano**:
 - Áreas sometidas a una legislación o políticas especiales: clasificadas por tipos.

Almacenamiento de los datos: tamaño del dato.

Con el fin de crear un Sistema de Información Geográfico -SIG, que pueda ser usado en todas las escalas y a nivel de todo el territorio nacional, se deben cumplir algunos requerimientos, que tomamos de lo propuesto por Marián Pérez³⁶:

- Las zonas de referencia deben cubrir áreas iguales de modo que puedan ser neutrales y divisibles dentro de ellas mismas en forma regular, para evitar problemas en las comparaciones y los cálculos.
- Debe cubrir en forma uniforme y continua todo el territorio nacional, independientemente de los aspectos históricos, políticos y topográficos.

³⁶ PÉREZ, Marián. Operationalizing participation in processes that shape our living environment - A GIS approach in Costa Rica. Pág 40 - 41

- Debe permitir delimitaciones y subdivisiones de acuerdo con un marco de referencia y a la escala geográfica de análisis que se haya determinado para el trabajo.
- Debe contarse con que el problema podría estar sujeto a variaciones temporales.
- Debe garantizarse el uso de sistemas electrónicos para la entrada, almacenamiento, cálculo e impresión de los datos, con la ayuda de una impresora rápida y de un plotter.

Estos requerimientos, deben además complementarse con el establecimiento de una serie de símbolos geométricos estandarizados (convenciones) a usar, con unidades espaciales claramente definidas, que permitan claridad en la "lectura" de los mapas producidos.

Para determinar las unidades se han usado, con especial éxito, celdas cuadradas para el análisis estructural en áreas pequeñas, que dividen las ciudades o las regiones. Un sistema similar se usó para la creación del Banco Central de Datos en Suiza y Suecia (Hagerstrand 1955).

De todos modos, y sin importar cómo, se debe definir un tipo de codificación que permita relacionar la información con el fin de agregar o desagregar la misma y construir un "Sistema de Información", en el estricto sentido del término.

Ahora, en relación con la pregunta particular sobre ¿cuál es el tamaño apropiado de la celda? hay algunas consideraciones técnicas a tener en cuenta, que hemos retomado del trabajo del profesor Henk Lutchman³⁷ y que exponemos a continuación:

- La necesidad de establecer el grado de exactitud en la información de acuerdo con la escala de análisis que se quiere desarrollar.
- Las consideraciones generales acerca de las características físico espaciales de las áreas a ser almacenadas, deben hacerse considerando el tipo de información y los niveles de generalización o resolución temática requeridos. Por ejemplo, en caso de requerirse una intervención específica, el tamaño de la celda de 25 mt x 25 mt podría ser manejable para un diagnóstico general a escala de un vecindario y ésta, a su vez, puede subdividirse en celdas de 5 mt x 5 mt cuando se trabaje a escala de la vivienda.

³⁷ LUTCHMAN, Henk. "Methods for sequential analysis of spatial development in rural-urban fringe zone" ITC journal. 1984-2.

- La capacidad de manipulación de la información por el *hardware* que se está utilizando, debe ser prevista. Las celdas de un tamaño pequeño automáticamente incrementan el volumen de información a ingresar, lo cual requiere de mayor capacidad del computador.

- Lo relacionado con equipo periférico así como el formato de papel, el tamaño de los caracteres de la impresora, requiere especial atención. El formato de línea de la impresora define el máximo de celdas en la dirección de la coordenada X, y cuantas más celdas haya en esta dirección, se requiere la combinación de varias páginas para obtener una imagen completa del área. El tamaño de líneas de la impresora define la proporción en la cual se imprimen las celdas para no generar deformaciones.

Así, la decisión sobre el tamaño de la celda es materia de discusión en cada aplicación específica; debe además tenerse en cuenta las tres diferentes escalas de análisis que han sido relacionadas anteriormente. Sugerimos como referencia el tamaño de celda de 25 mt x 25 mt para análisis a escala de barrio; 200 mt x 200 mt a escala de ciudad y un múltiplo de este tamaño de celda para el análisis de las áreas urbanas en la escala nacional, dependiendo del tamaño del país y/o ciudad a ser analizados.

Recolección de los datos

La recolección de los datos sería un trabajo de detective pero realmente depende de muchas personas. Para reunir la información sobre el caso de Puntarenas en Costa Rica fueron suficientes muchas semanas de trabajo de una persona. En el caso de Nuevos Conquistadores en Medellín, Colombia se requirió capacitar a varios estudiantes por más de una semana para preparar la recolección de la información y fueron necesarias varias semanas para su recolección con la supervisión permanente de los investigadores.

Es muy importante saber dónde puede encontrarse la información o si la declaratoria de la situación de emergencia hace que el Estado establezca políticas para obligar a cada oficina gubernamental, educativa o centro de investigación, a remitir la información que posea sobre esta situación.

La primera acción es establecer las posibles fuentes de información, evaluar la cantidad y la veracidad de los datos disponibles y definir qué parte de ella debe ser actualizada. La fuente de información más útil y confiable que hemos utilizado es la fotografía aérea. Un método útil es la comparación de la información proveniente de otros estudios y la obtenida por la lectura de las fotografías aéreas. No se necesita mas que una persona

que conozca como hacer fotointerpretación, las aerofotogrametrías (usualmente disponibles para varios años) y un estereoscopio.

Para clasificar las fuentes de información por conjuntos de datos necesarios, de modo que puedan ser almacenados, se requiere el cumplimiento de varios pasos:

- Preparar el mapa topográfico básico: las fotogrametrías más actualizadas son ideales para esto.
- Si es posible, codificar el área, con el fin de permitir la relación con otros estudios.
- Definir la base de datos en la cual se van a almacenar las variables. Para esto se debe definir el área de estudio y el tamaño de la celda.
- Preparar las fuentes de información - mapas temáticos, aerofotografías - desde las cuales serán capturados los datos hacia el computador, preferiblemente a través de la digitalización.
- Digitación y almacenamiento de la base de datos.

Ahora, el contexto urbano es un medio ambiente con permanente vitalidad; la vulnerabilidad y los riesgos varían con el tiempo. Actualmente las categorías de riesgo, como se dijo antes, dependen mucho más de las tendencias urbanas que de cualquier otra cosa.

De este modo, y luego de las afirmaciones anteriores, es necesario expresar algunas preguntas que pueden ser resueltas por medio de un Sistema de Información Geográfica - SIG:

- ¿Cuántas hectáreas de un medio ambiente natural determinado se fueron transformado en tierra urbana? ¿a qué tasa?
- ¿Cuál ha sido la evolución de las condiciones de vida en estas áreas determinadas?
- ¿Cuál ha sido el impacto de las políticas de acceso a la tierra?

De esta manera, y para responder a este tipo de inquietudes, podemos tener bases de datos similares para trabajar en diferentes años, preferiblemente para períodos constantes a fin de establecer tendencias, y así definir los posibles niveles de riesgo urbano y los grados de vulnerabilidad variables en el tiempo. Esta actividad se denomina "Monitoreo de la información"