

MAPPPING

Revista Internacional de Ciencias de la Tierra

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

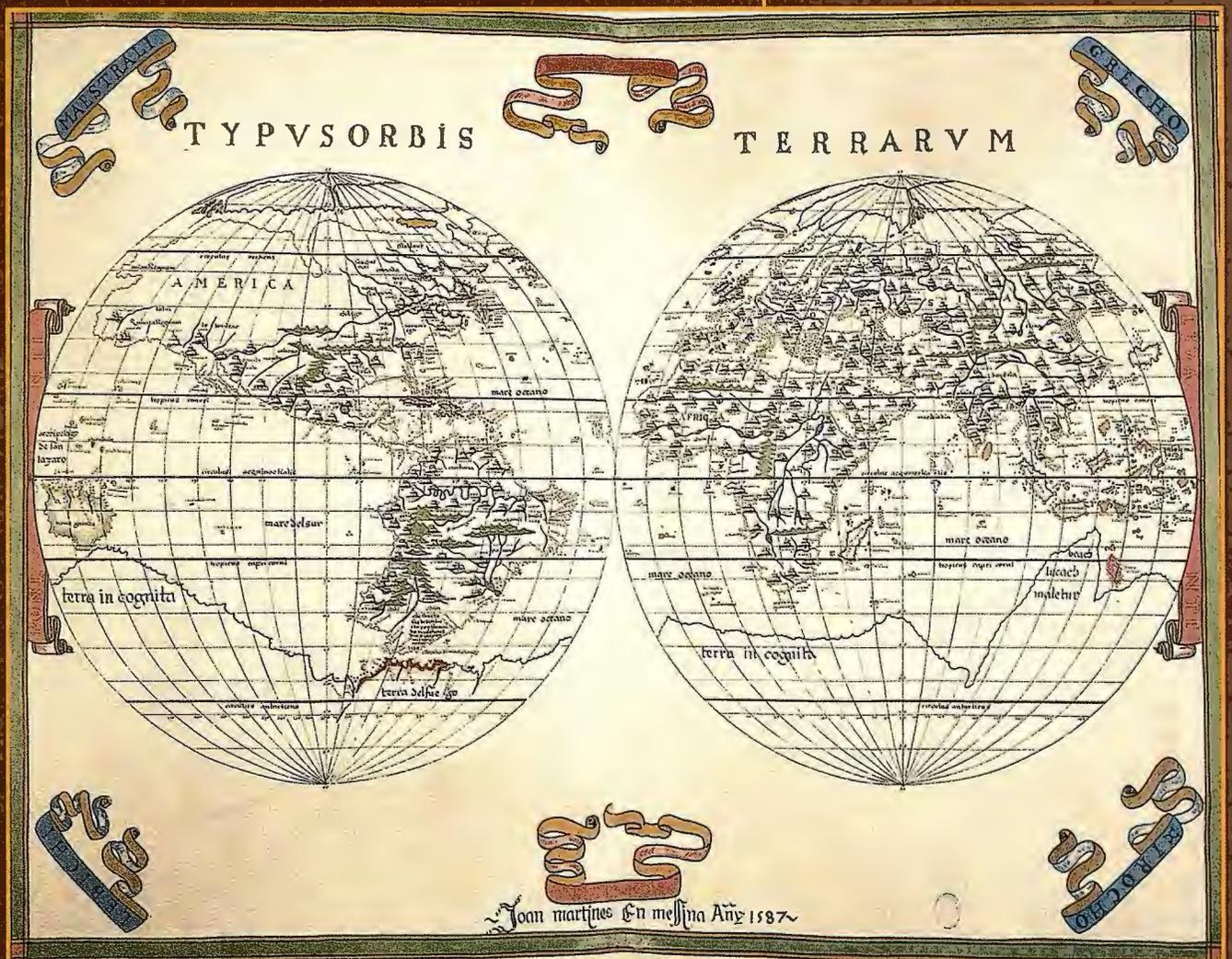
MEDIO AMBIENTE

TELEDETECCIÓN

CARTOGRAFÍA

CATASTRO

TURISMO

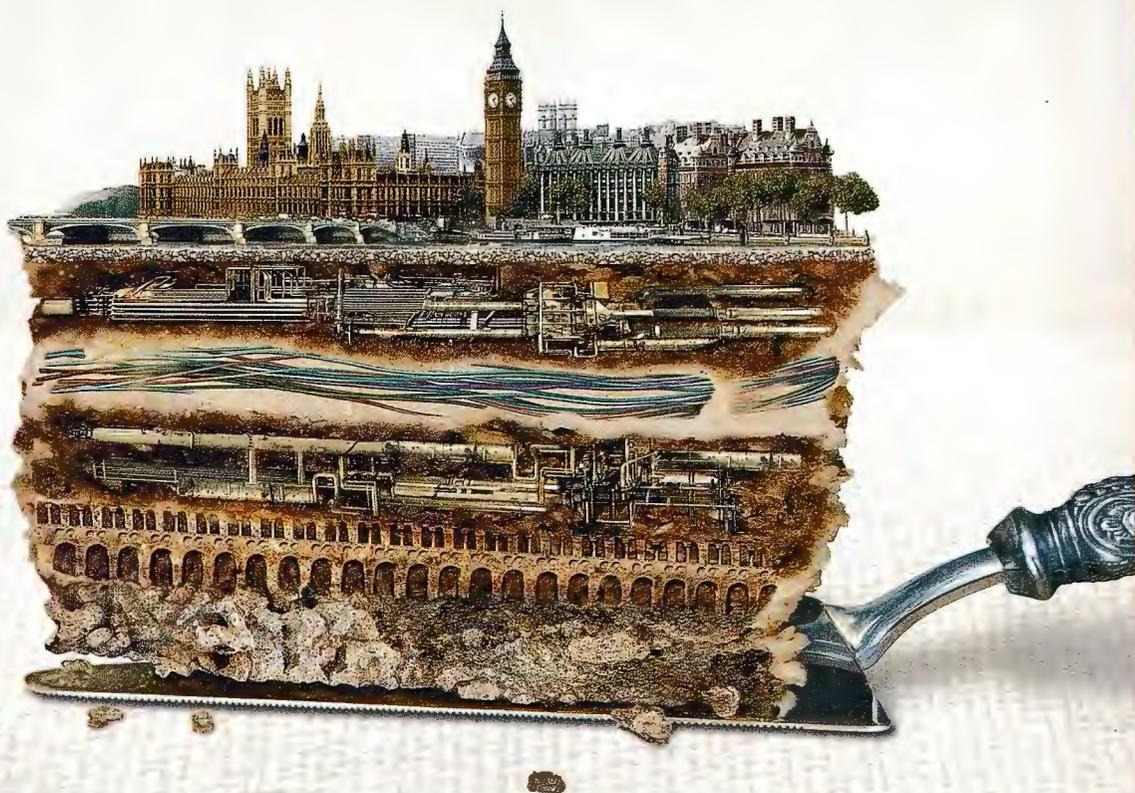


Cartografía Digital



BASE CARTOGRÁFICA NUMÉRICA (BCN 1000, 500, 200, 25),
MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL (MTN50, 25),
MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT 1000, 200, 25),
LÍNEAS LÍMITE, BASE DE DATOS DE POBLACIÓN, MAPA DE USOS DEL SUELO,
MAPA INTERACTIVO DE ESPAÑA, MAPA POLÍTICO DE EUROPA,
MAPA POLÍTICO DEL MUNDO, CALLEJEROS Y OTROS PRODUCTOS.

Oficina central: Monte Esquinza, 41 - 28010 MADRID
Comercialización: General Ibáñez de Ibero, 3 • 28003 MADRID
Teléfono: +34 91 597 94 53 • Fax: +34 91 553 29 13
e-mail: consulta@cnig.es • webmaster@cnig.es
<http://www.cnig.es>



Explore a través de las capas.
Y capas. Y capas. Y más capas.
Las soluciones de Autodesk para Cartografía y GIS.

Idea:

Conecta CAD y GIS desde diferentes fuentes de datos para poder tomar decisiones, mejorar el servicio al cliente y ser más eficiente.



Realizada:

Las soluciones de Cartografía y GIS de Autodesk ofrecen herramientas precisas e informativas para aprovechar al máximo sus datos geoespaciales. La capacidad para crear, gestionar, y compartir información con otros, facilita las tomas de decisiones y mejora la eficiencia operacional. Los productos y las soluciones de Autodesk permiten conseguir lo mejor de sus datos desde la reducción de errores en cartografía hasta la reducción de costes. Para más información, visite nuestra página web: www.autodesk.es/map.



SUMARIO

6 EVALUACIÓN , APROVECHAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUABTERRÁNEAS EN LA SIERRA DEL ROSARIO, CUBA.

14 EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CRECIMIENTO URBANO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE XOCHITEPEC, MORELOS, MÉXICO (1995-2005)

21 LA POBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL SITIO URBANO DE COJIMAR DE LA CIUDAD DE LA HABANA.CUBA.

26 ETAPAS PARA EL CONOCIMIENTO DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN CIUDADES INTERMEDIAS, DESDE UN ENFOQUE GEOGRAFICO.

41 INDUSTRIAS LOCALES EN LA PROVINCIA CIUDAD DE LA HABANA. CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL.

52 EL AVANCE DEL SECTOR DE I + D.

62 CONSTRUCCIÓN DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO.

77 EFECTO DE LA ANISOTROPÍA DE LA TRANSMISIVIDAD SOBRE EL CAMPO DE FLUJO EN UN ACUIFERO CÁRSICO LITORAL.

86 CRITERIOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL URBANA. ESTUDIO DE CASO DE LA CUIDAD DE SAN FERNANDO. VI REGIÓN. CHILE.

Foto Portada: MAPAMUNDI 1587 [ca.1:80.310.345] Typus Orbis Terratum. Martines,Joan **Director de Publicaciones:** José Ignacio Nadal. **Redacción, Administración y Publicación:** C/Hileras,4 Madrid 28013 - Tel.915471116 - 915477469 www.mappinginteractivo.com. E-mail: mapping@revistamapping.com **Diseño Portada:** R & A MARKETING **Fotomecnica:** P.C. **Impresión:** COMGRAFIC **ISSN:** 1.131-9.100 **Dep. Legal:** B-4.987-92.

Los trabajos publicados expresan sólo la opinión de los autores y la Revista no se hace responsable de su contenido.

INTERGRAPH

tiene todas las piezas
para su proyecto **GIS**

¡ Llámenos y pida una versión gratuita de evaluación de nuestro software, o analice su proyecto con nuestros especialistas !

Hace más de **30 años** que mantenemos el liderazgo en **soluciones de Cartografía Digital y Sistemas de Información Geográfica –GIS–**, abarcando todos los componentes típicos del flujo de trabajo:

- Aerofotogrametría con cámaras aéreas de última generación, incluyendo la cámara digital más innovadora del mercado. (RMK TOP, DMC)
- Scanners y equipos de restitución digital (PhotoScan, SSK Pro, ImageStation)
- Sistemas de gestión y distribución de imágenes de alta resolución (TerraShare)
- Sistemas GIS cliente-servidor fáciles de usar, abiertos y programables según estándares (GeoMedia, GeoMedia Professional, GeoMedia Grid)
- Sistemas GIS via web, incluyendo modificación/edición de información gráfica, segmentación dinámica, optimización de rutas, etc. (GeoMedia Web)
- Soluciones para gestión de fuerza de trabajo móvil, incluyendo actualización on-line y off-line (IntelliWhere OnDemand y TrackForce)
- Soluciones específicas por industrias: Transporte, Carreteras, Catastro, Agua, Electricidad, Telecomunicaciones, Gas, etc.

Además, a fin de asegurar el éxito de su proyecto, ponemos a su disposición la experiencia profesional de nuestros más de mil empleados, mediante servicios de consultoría e implementación.

INTERGRAPH es la única empresa que puede ofrecerle soluciones integradas en todas las fases de su flujo de trabajo.

¡¡ Conozca la empresa con mas experiencia e implementaciones de Mapping y GIS en el mundo !!

www.intergraph.com/gis / www.intelliwhere.com / www.ziimaging.com

INTERGRAPH (España) S.A. • C/ Gobelos, 47 - 49 • (La Florida) 28023 MADRID • Tel.: 91 708 88 00 • Fax: 91 372 80 21
INTERGRAPH (España) S.A. • C/ Nicaragua, 46. 1º 1ª • 08029 BARCELONA • Tel.: 93 321 20 20 • Fax: 93 321 47 73



EVALUACIÓN, APROVECHAMIENTO Y PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA SIERRA DEL ROSARIO, CUBA.

Leslie F. Molerio León - Especialista Principal, CESIGMA, S.A.,

INTRODUCCIÓN

La elevación de la calidad de vida en los ecosistemas de las montañas de la Sierra del Rosario, en Cuba Occidental lleva implícita la necesidad de evaluar, cuantitativamente, las reservas de agua subterráneas disponibles en los acuíferos cársicos de montañas, la eventual afectación que su aprovechamiento produciría sobre los recursos hídricos superficiales, y argumentar acerca de las posibilidades de captación de estas aguas. Las zonas de montaña han sido relativamente poco estudiadas en Cuba desde el punto de vista hidrogeológico, e históricamente, no se han evaluado con suficiente detalle, los recursos de explotación de las aguas subterráneas en los acuíferos de estas zonas. Para satisfacer este objetivo central, se seleccionaron varias cuencas en zonas cársicas de montaña de la Sierra del Rosario, en Cuba occidental, para las cuales se disponía de información geológica, geomorfológica e hidrológica superficial y subterránea (Fig. 1).



Fig. 1. Mapa de distribución de las áreas estudiadas

Como dato básico para este análisis se utilizaron los caudales base medios mensuales que registran las estaciones hidrométricas ubicadas en los ríos a los que se conectan las cuencas objeto de estudio. Estos datos primarios fueron procesados aplicando el análisis de las curvas de recesión de caudales, definido como el mejor método indirecto para el estudio de las condiciones hidrodinámicas de los acuíferos cársicos. En esta versión se adoptó la ecuación general de Maillet para caracterizar la rama descendente del hidrograma de caudal.

El fundamento teórico del método parte del análisis del vaciado del acuífero durante el período de estiaje donde, de acuerdo con el grado de penetración del río en el

acuífero, este es capaz de mantener un determinado caudal debido, exclusivamente, al aporte de agua subterránea. Este puede ser así separado y procesado individualmente. Los datos evaluados en este primer análisis, al tratarse de valores mensuales permiten referirse solamente a la hidrodinámica representada por un sólo subrégimen de agotamiento. El período de recesión promedio evaluado fue de Noviembre a Febrero, es decir, de unos 120 días.

ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS

Para cualquier nivel de investigación, la evaluación de los recursos de explotación de las aguas subterráneas, en términos de rendimiento seguro, requiere de elevadas inversiones de tiempo y fondos que, en el caso de los acuíferos cársicos, se encarecen sobremanera por la necesidad de aclarar las complejas relaciones entre las componentes del sistema y las variables que estructuran el campo de propiedades físicas.

El karst es un medio acuífero peculiar, un sistema termodinámicamente abierto, que se caracteriza por las siguientes especificidades:

- La anisotropía tridimensional progresiva de las propiedades del campo;
- La jerarquización del espacio que constituye el medio acuífero;
- La existencia de dominios de flujo inherentes a cada espacio;
- Un campo de propiedades físicas estructurado para cada espacio;
- Una fuerte influencia del factor de escala sobre el campo de propiedades físicas;
- La formación y desarrollo de estructuras autorreguladas de disipación de energía;
- La modulación de las respuestas del sistema a los estímulos inducidos natural o artificialmente;
- La dependencia del tiempo de las propiedades que estructuran el campo físico;
- La irreversibilidad del proceso de carsificación y su evolución unidireccional.

Los métodos comúnmente empleados para determinar los recursos explotables de los acuíferos cársicos han sido deducidos bajo una concepción física sustancialmente diferente a las propiedades del karst y que recién hemos expuesto. Ello limita considerablemente su aplicación a los acuíferos cársicos, que constituyen el 65% de la superficie de Cuba y en los que se encuentran poco más del 80% de

los recursos de explotación en aguas subterráneas evaluados hasta 1991. Debe señalarse además, que aproximadamente el 20% de las tierras emergidas del planeta están constituidas por rocas carsificadas que se encuentran en todas las zonas climáticas de la Tierra. Se trata pues, de un fenómeno universal cuya evaluación debe ser resuelta con métodos de aplicación universal.

ANÁLISIS HIDRODINÁMICO DE LAS CURVAS DE RECESIÓN DE LOS ACUÍFEROS CÁRSICOS

En trabajos independientes publicados a principios de este siglo(1), dos investigadores franceses, J. Boussinesq (1904) y E. Maillet (1905), dedujeron sendas ecuaciones para caracterizar la rama descendente de las curvas de avenidas en los hidrogramas de los ríos. Tal rama descendente que seguía al pico de las avenidas fue definida por Boussinesq como ajustada a una expresión del tipo $Q_t = \frac{Q_0}{(1 + \alpha t)^2}$, en tanto que para Maillet, tal curva podría ajustarse perfectamente a una función exponencial decreciente del tipo $w_t = w_0 \exp(-\alpha t)$, en la que w_t : caudal de la fuente al final de un tiempo t ; w_0 : caudal en un momento t_0 anterior a t ; (α : un coeficiente adimensional que expresa el retardo en la respuesta a la compensación del caudal, y, t : tiempo entre a_t y a_0). Suponían estos autores que de ese modo podrían caracterizarse las ramas de descenso de caudal en un río cuando la alimentación cesa, y, como quiera que normalmente esta es una función de las precipitaciones, la ecuación permite definir el caudal del río al final de un tiempo t cualquiera en que no existe recarga natural.

En principio, tal período fue comprendido entre dos avenidas sucesivas pero, por extensión, la ecuación de Maillet, la más adecuada, comenzó a aplicarse en el análisis hidrodinámico de los caudales de ríos y manantiales en períodos prolongados de bajo o nulo aporte por precipitaciones, esto es, en estiaje, de manera que la importancia del método aumento notablemente, ya que es conocido que de acuerdo con el grado de penetración de un río en un acuífero éste es capaz de mantener un determinado caudal cuando cesa la alimentación por precipitaciones debido, exclusivamente, al aporte de aguas subterráneas. De manera que este gasto, comúnmente denominado caudal base (baseflow) y que interviene, en no pequeña proporción en la composición del hidrograma de los ríos cársicos, puede ser así separado y procesado individualmente.

En el karst, donde la componente subterránea del caudal de los ríos efluentes autóctonos (y aún alóctonos o de caudal híbrido) es por lo general importantísima, aplicar métodos adecuados de análisis hidrodinámico es una cuestión que, sin soslayar su notable valor teórico, resulta fundamental para la correcta evaluación de los recursos de explotación de las aguas subterráneas con una considerable disminución en los costos de las investigaciones.

En Cuba, donde la mayor parte de la red fluvial se origina o instala sobre territorios carsificados, disponer de una metodología adecuada para la determinación del volumen de aporte subterráneo es consustancial al objetivo de la hidrología cubana, y si a esto se añade que el 65% de su superficie la componen regiones cársicas en las cuales se encuentra algo más del 90% de los recursos de explota-

ción en aguas subterráneas evaluados hasta el presente, es fácil comprender que la búsqueda de métodos de cálculo de tales recursos responde básicamente a necesidades de orden económico.

El adecuado análisis de las curvas de recesión permite, entre otros aspectos:

- la descomposición, como antes apuntamos, del hidrograma de los ríos,
- la determinación de los recursos de explotación de las aguas subterráneas del macizo drenado por la corriente fluvial objeto de estudio,
- la determinación, como variables regionales, de las componentes más importantes de la estructura del campo físico de los acuíferos cársicos; es decir, los coeficientes de transmisividad, permeabilidad, almacenamiento y difusividad, en cuya definición se excluye el efecto de escala, muchas veces distorsionador, que exhiben estos índices cuando se obtienen de pruebas de bombeo en pozos (aforos);
- el cálculo, bastante preciso, de la infiltración eficaz, de manera que planteando adecuadamente la ecuación de balance, puede determinarse el valor de la evapotranspiración en comarcas sin otro tipo de pérdidas, como por ejemplo, escurrimiento;
- igualmente pueden determinarse, con cierto margen de aproximación, las distancias semirradiales a las divisorias subterráneas;
- bajo condiciones adecuadas pueden discriminarse las componentes de flujo difuso y concentrado, o aún retardado, en el volumen de escurrimiento y, además, los correspondientes régimen de flujo en el acuífero;
- asimismo es posible determinar las componentes de flujo hipodérmico o interflujo, es decir, aquellos caudales organizados en la zona no saturada que toman la forma de avenidas durante la recesión;
- acompañado el registro de caudales con un adecuado muestreo hidroquímico pueden obtenerse conclusiones sobre los mecanismos químico-físicos internos del sistema;
- finalmente, el apropiado procesamiento de la información de caudales en recesión adoptando técnicas de depuración y generalización concomitantes (análisis espectral, métodos de caja-negra, tendencia de pulsaciones, entre los muchos estocásticos, y la generación de curvas sintéticas, entre algunos determinísticos), permite el más acabado conocimiento de la hidrodinámica de un medio heterogéneo y tridimensionalmente anisotrópico como es el caso del karst.

En el caso particular de los acuíferos cársicos, el hidrograma de las fuentes o ríos que los drenan (Fig. 2) están integrados por varias componentes de flujo, la mayor parte de las cuales se corresponden con aquellas que organizan el escurrimiento subterráneo (hasta el 90% del volumen total de descarga) y una pequeña parte, también a veces controlada por la estructura del campo de propiedades físicas del acuífero en la zona no saturada, que consiste en el llamado flujo hipodérmico, componente que, aunque pequeña, no deja de ser importante para la adecuada interpretación del comportamiento hidrodinámico del acuífero.



Fig. 2. Salto (Cascada) del río Manantiales en el límite oriental del área estudiada (Foto Efrén Jaimez, Grupo Espeleológico Borrás)

La curva de recesión o agotamiento (Fig. 3) obedece a una ley exponencial del tipo $y = (1 + \alpha x)^{-n}$ o también, $y = e^{-\alpha x}$, siendo α un coeficiente que caracteriza la entrega de agua a cuenta sólo de los volúmenes contenidos (acumulados) previamente en el acuífero. La expresión deducida por Maillet tiene la siguiente formulación

$$Q_t = Q_o \cdot e^{-\alpha(t-t_o)}$$

Para un tiempo t_o ,

$Q_e = Q_t - Q_o e^{-\alpha(t-t_o)} dt = dV$, e integrando bajo la condición de que $V = 0$ cuando $t = \infty$, entonces:

$$\int_{V(t)}^0 dV = \int_t^{\infty} Q_o e^{-\alpha(t-t_o)} dt = 0 - V_t \frac{1}{\alpha} Q_o [e^{-\alpha(t-t_o)}]_t^{\infty}$$

y de ahí,

$$V_t = \frac{1}{\alpha} Q_o [0 - e^{-\alpha(t-t_o)}]$$

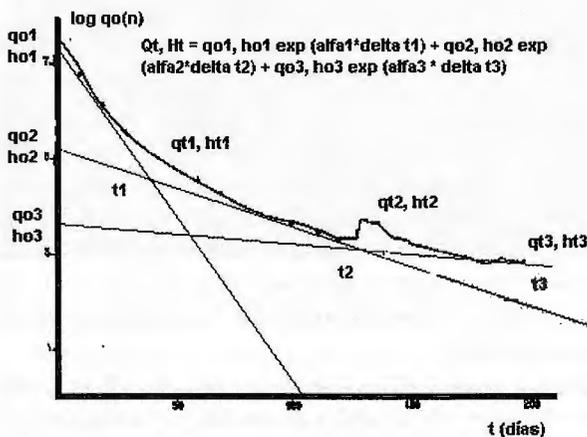


Fig. 3. Indicadores de una curva tipo de agotamiento de caudales o niveles

o lo que es igual,

$$V_t = \frac{Q_o}{\alpha} e^{-\alpha(t-t_o)}$$

y como quiera que

$$Q_t = Q_o e^{-\alpha(t-t_o)}, \text{ se concluye que,}$$

$$V_t = \frac{Q_t}{\alpha}$$

y por tanto,

$$\alpha = \frac{Q_t}{V_t}$$

en la que α es el coeficiente de agotamiento, que a la vez, puede obtenerse de la curva de recesión de manera tal que equivale a

$$\alpha = \frac{\log Q_o - \log Q_t}{0,4343(t-t_o)}$$

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Cálculo de los recursos de explotación

Como $v_t = Q_t / \alpha$, luego entonces es lícito afirmar que haciendo $t = 0$,

$$V_o = Q_o / \alpha$$

y, como quiera que los recursos de explotación, en términos de reservas reguladoras, no son más que la diferencia de volúmenes entregados en un lapso t cualquiera, tales recursos (Wt) equivalen a

$$Wt = V_o - V_t$$

lo que es igual a

$$Wt = Q_o / \alpha - Q_t / \alpha, \text{ para un sólo subrégimen, claro está.}$$

Para varios subregímenes:

$$W_t = \left(\frac{Q_{o1}}{\alpha_1} + \frac{Q_{o2}}{\alpha_2} + \frac{Q_{o3}}{\alpha_3} + \frac{Q_{o4}}{\alpha_4} \dots \dots \dots \frac{Q_{on}}{\alpha_n} \right) - \frac{Q_t}{\alpha_t}$$

siendo $Q_t / \alpha_t = V_t$, o sea el volumen final contenido en el acuífero.

En cada caso, los subíndices indican los valores correspondientes a cada subrégimen. Los métodos que se basan en el análisis del hidrograma son ciertamente los más sencillos y se derivan fácilmente comparando los volúmenes drenados o iniciales en cada subrégimen. Aquí se observará invariablemente que, $V_{o1} < V_{o2} < V_{o3} \dots \dots \dots < V_{on}$ o también que $\Delta V_1 < \Delta V_2 < \Delta V_3 \dots \dots \dots < \Delta V_n$.

Es importante destacar que las reservas reguladoras en el karst de montaña son variables que dependen del tiempo. Esto es, que no hay valores fijos de Wt en el karst, lo que obliga a reconsiderar seriamente las cifras adoptadas en el balance nacional para muchos acuíferos cársicos. Tal variabilidad, función a su vez de la del campo T y S , del estado inicial, la presencia de régimen transitorio (no permanente), durante gran parte del agotamiento debido a la variabilidad en la distribución interanual del escurrimiento y las precipitaciones, estas fuente fundamental de la alimentación de los acuíferos, constituye, en conjunto, un indicador preciso de la heterogeneidad del macizo y del diferente grado de influencia de las componentes de flujo en el sistema. Una gran ventaja adicional presenta, además, el cálculo de Wt por este método, y es que los valores así obtenidos corresponden a volúmenes drenados bajo el exclusivo control del campo físico del acuífero durante el estiaje, y por ello representan los caudales seguros de

¡TIEMPO DE CAMBIOS!



CAPTURE
REALITY



¡Amplía tus horizontes!

Fácil toma
de datos usando
tecnología de
foto-posicionamiento.

rendimiento del acuífero, lo que equivale a los volúmenes permisibles de explotación. Son entonces, por excelencia, los recursos de explotación del acuífero.

Los karsts de montaña de Cuba (2,3,4,5,6) constituyen, en su mayor parte, importantes zonas acuíferas. Algunos años atrás, se expuso la problemática hidrogeológica de estas áreas cársicas que, exceptuando estudios esporádicos, permanecen sin evaluar hidrogeológicamente. Como se expresó en una oportunidad, gran parte de estos territorios no están siquiera explorados detalladamente, si se exceptúan algunos trabajos espeleológicos y geomorfológicos. El comportamiento hidrodinámico de los karsts de montaña presenta características particulares específicas, sustancialmente distintas, físicamente, de cualquier otro relieve cársico. Es por esto que no le son aplicables conceptos ni técnicas de exploración y del cálculo de los índices del campo de propiedades físicas y de recursos y reservas que se aplican en las áreas de acuíferos cársicos de llanura. Los karsts de montaña de Cuba presentan las siguientes particularidades:

1. Desarrollo de flujos importantes, tanto autóctonos como alóctonos, organizados subterráneamente, eventualmente individualizados, pero comúnmente vinculados, cuyas zonas de alimentación y conducción y, a veces, aún las propias zonas de descarga no son perfectamente distinguibles.

2. A menudo se presenta una zona de acumulación subterránea alimentada predominantemente por caudales autóctonos que, al parecer, constituyen sus más importantes reservas; sus mecanismos de drenaje no están claros y pueden ser tanto de escalonamiento vertical como de circulación lateral, y donde sus descargas pueden aparecer concentradas, o también difusas y relacionadas morfológicamente de modo diverso, generalmente controlados por la posición hipsométrica de niveles de base locales. De igual modo, parece que las zonas de acumulación drenan, en ocasiones, por sistemas de grietas acuíferas cuya respuesta a los estímulos de recarga del depósito son muy variables.

3. Aunque en los karsts de montaña se encuentra generalmente una vertiente absorbente y otra emisiva, vinculada la primera con los cauces fluviales superficiales que inciden en la serranía y la segunda con las emergencias de tales caudales, también se encuentran vertientes emisivas desvinculadas de zonas de absorción alóctona en el propio macizo cársico, así como cauces superficiales instalados en el contacto entre el karst y la roca no carsificable que imprimen al relieve un fuerte carácter fluviocársico transicional para el que además, debe estipularse otro modelo hidrogeológico.

4. Las variedades en la tipología hidrogeológica se establecen a partir de la ausencia de niveles acuíferos continuos, tratándose tanto de bolsones acuíferos como de grietas impenetrables y canales transitables, saturados permanentemente o sólo de modo temporal, a diferentes niveles, que pueden encontrarse aislados o conectados a redes mayores, a veces alóctonas, que los caracterizan como un merokarst.

5. Lo anterior presenta ciertas ventajas en cuanto a la investigación hidrogeológica regional, que se manifiesta en la delimitación de las técnicas de estudio de este

medio; así, los cálculos de reservas pueden efectuarse a partir de registros sistemáticos de los caudales de descarga y absorción del macizo y cada macizo montañoso puede ser considerado como un sistema o un aparato cársico particular, de acuerdo con los resultados de la exploración e investigación geoespeleológica integral, y como tales, individualizados y evaluados con notable independencia del resto del karst de montaña vecino.

6. En cuanto a la acuosidad de las rocas fisuradas no cársicas que forman parte generalmente de las áreas de karst de montaña, no existen pruebas que permitan siquiera juzgar sobre su eventual potencial. Constituidas por hiperbasitas muy fisuradas, cabe la posibilidad -por analogía- de que constituyan fuentes acuíferas, cuyo papel en la distribución de la recarga natural del karst de montaña, no es conocida. Los depósitos aluviales o lacunopalustres presentan una acuosidad muy variable. Los primeros son aprovechados localmente, sin constituir importantes horizontes acuíferos, en tanto los segundos presentan posibilidades más limitadas de desarrollo de captaciones dada la fina granulometría de los sedimentos.

Potencial hídrico y recursos aprovechables

El potencial hídrico de las cuencas de montaña fue calculado en términos de reservas reguladoras y rendimiento seguro, expresados en Hm./año, aplicando el método de las curvas de recesión de caudal al hidrograma hiperanual registrado en cada una de las estaciones hidrométricas.

Las reservas reguladoras fueron obtenidas a partir de datos mensuales de caudal. El cálculo del rendimiento seguro se efectuó, a partir de datos diarios, los 25 cierres para los que se disponía de registros diarios de caudal e información adicional, derivada de trabajos de levantamiento hidrogeológico. Para estos cierres se obtuvieron sus valores mínimos, medios y máximos. Los valores mínimo y máximo del rendimiento seguro representan los caudales base extremos de la serie cronológica estudiada; los valores medios constituyen el promedio simple de toda la serie. Debe destacarse que este rendimiento seguro medio viene definido por los aportes, que se producen al caudal base, del drenaje subterráneo de las cavernas y una componente que oscila entre el 25 y el 60 % del escurrimiento subterráneo aportado por las grietas(7,8). Algunos de los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 1.

Cuenca	Cierre	Área Km.	Período Evaluado años	Reservas Reguladoras Hm./año Mínimas	Rendimiento Seguro Hm./año Mínimo
Pan de Azúcar	El Congreso	38	1963- 89 1969- 88	16.82 5.51	2.21 0.03
Guacamaya	La Lima	40	1968- 90	5.48	0.39
Calmito	El Central	70	1981- 86	5.70	
San Diego	Los Gavilanes	38	1985- 91	2.67	
Los Palacios	El Rosario	40	1968- 90	2.09	
Bacunagua	Sio Domingo	53	1962- 90	3.69	0.47
Taco Taco	El Jardín	25	1963- 76	1.73	3.78
Santa Cruz	Santa Ana	30	1964- 79	3.21	0.47
San Cristóbal	La Campana	100	1966- 87	2.03	0.95

Tabla 1. Potencial hídrico y recursos aprovechables de los acuíferos cársicos de la Sierra del Rosario.

En las cuencas ubicadas en la Sierra del Rosario, tales como San Diego, Los Palacios, Bacunagua, Taco Taco, Santa Cruz y San Cristóbal, la descarga de los caudales autóctonos se efectúa hacia las redes fluviales colectoras labradas sobre las superficies no carsificables. La alimen-

tación, movimiento y descarga no están bien definidas geomorfológicamente, por lo que su localización no está clara, aunque existe una importante componente de alimentación a través de simas verticales o subverticales que contactan con la red subterránea principalmente desarrollada al nivel de los valles superficiales. De igual modo las relaciones de alimentación alóctona y autóctona son complejas, ya que en general puede considerarse un karst suspendido. Sin embargo, la red cársica funciona como recarga a la zona de drenaje superficial. La red superficial localmente está bien desarrollada.

Particularidades de la captación de agua subterránea en la montaña

Por lo común, las aguas subterráneas en la montaña representan un potencial limitado a los efectos de emprender su captación a gran escala. Ello se debe a que los acuíferos de montaña son reducidos y de limitado espesor, no forman grandes sistemas interconectados y son sumamente dependientes de las variaciones en la recarga natural. La contribución del drenaje subterráneo al escurrimiento total calculada para los territorios aquí estudiados es la sumatoria de la contribución de numerosos aparatos cársicos, a veces aislados, que constituyen, por ello, sistemas de flujo locales. En consecuencia, el desarrollo de captaciones en estas regiones debe atender, ante todo, esta particular característica.

Las formas de captación más comunes de agua subterránea en las zonas de montañas cársicas de Cuba son aprovechamiento de manantiales (con o sin regulación artificial), aprovechamiento directo de los caudales fluviales (tomas en los ríos), aprovechamiento de los lagos subterráneos en cavernas y pozos criollos, habida cuenta de que, históricamente, los aprovechamientos de agua subterránea han resultado casi totalmente artesanales y destinados a la satisfacción de una demanda mínima, por lo común, no más allá de las necesidades domésticas. Casos excepcionales, por ejemplo, lo constituye la presa del resolladero del río Bacunagua, en La Tranquilidad.

Aprovechamiento de manantiales

La efectividad de la captación depende del tipo de manantial. Algunos fracasos notables de aprovechamientos subterráneos se deben a confundir surgencias con estavelas o con «tanques» en las vertientes absorbentes de las montañas. En este sentido, las formas más apropiadas resultan las fuentes vauclosianas de nivel de base, las urgencias de caudal autóctono de nivel de base y los lagos de los «trop-pleins» vinculados a sistemas mal drenados, caracterizados por su elevada inercia e importantes volúmenes almacenados. Las construcciones del tipo de «cajas de agua», muy comunes, deben prever, en el caso de las fuentes vauclosianas, las descargas violentas e instantáneas promovidas por aguaceros torrenciales de respuesta rápida (Fig. 4.)

Aprovechamiento directo de los caudales fluviales (tomas en los ríos)

Estas captaciones (Fig. 5) son comunes en los valles de fondo plano, generalmente con cobertura arcillosa. En tales casos, las capacidades de extracción son mayores y se destinan al riego de pequeñas parcelas y, parcialmente al abastecimiento doméstico. Estas tomas presentan, como

inconveniente, que no siempre pueden asegurar una adecuada calidad de las aguas, debida a fenómenos de turbidez y contaminación bacteriológica. Por lo común, estas aguas presentan baja mineralización y, cuando predomina la alimentación alóctona desde zonas terrígenas, presentan bajo contenido de calcio y magnesio.

Aprovechamiento de los lagos subterráneos en cavernas
En cavernas de fácil acceso, es común que parte del abastecimiento doméstico se realice a partir de la colecta manual de aguas de percolación almacenadas en los lagos subterráneos, tanto del tipo de «gours» (o represas naturales, Fig. 5) como de depósitos remanentes de avenidas o de afloramientos locales del nivel de las aguas subterráneas. La primera y la última suelen ser aguas de excelente calidad físico-química y bacteriológica, no así las segundas, sobre todo cuando están vinculadas a avenidas.



Fig. 4
Captación de aguas subterráneas con toma en una fuente vauclosiana de nivel de base.



Fig. 5
Captación directa de caudales fluviales en valles intramontanos



Fig. 6. Lago subterráneo del tipo «gour» que capta aguas de infiltración

Captaciones mediante pozos criollos

Esta práctica es común en valles de fondo plano, en algunos fondos de poljes o uvalas y en la corteza de intempe-

rismo de los depósitos de acarreo o derivados de las rocas no carbonatadas. Sus caudales suelen ser exiguos, capaces de satisfacer pequeñas demandas domésticas. Los pozos son poco profundos, de no más de 5 metros y de gran diámetro. Aprovechan aguas de infiltración y, localmente aguas de acuíferos subálveos o colgados de muy poca potencia. Su calidad es muy variable, aunque por lo general son aguas de muy baja mineralización, susceptibles de contaminarse rápidamente.

Las captaciones mediante pozos tubulares son exitosas sólo cuando logran aprovechar los acuíferos calcáreos de fondo de valles que no hayan atravesado fases lacustres durante su evolución hidrológica. En este caso, los materiales finos de la sedimentación lacunar suelen sellar los conductos cársicos convirtiendo el desarrollo de los pozos en una tarea muy poco efectiva.

Durante los últimos años se han realizado investigaciones aplicadas en la mayoría de las cuencas cársicas de montaña de Cuba. Como resultado de estos levantamientos pueden argumentarse algunas particularidades para asumir la captación de las aguas de montaña en los karsts de montaña.

Las captaciones en relieves cársicos de montaña debe realizarse directamente sobre el nivel de descarga en los sistemas de flujo, tanto locales como regionales. Estas fuentes presentan el caudal base o de estiaje esencialmente autóctono de los acuíferos cársicos. Es particularmente importante conocer el área de alimentación y los recursos aprovechables de la fuente que va a ser explotada. Como premisa debe conocerse la relación hidráulica del manantial con el acuífero, ya que bolsones colgados o redes desvinculadas, ocasionalmente activas, no son portadoras de caudales permanentes y pueden no drenar en los períodos de seca.

Para las superficies de contacto o fluvio-cársicas se deben tener en cuenta las relaciones hidráulicas de la red fluvial superficial, alimentada por el acuífero; la acuosidad potencial de los sedimentos, prácticamente impermeables en relación al karst que rellenan los valles en contacto; así como el eventual estancamiento o acumulación de agua superficial o de rápida infiltración en cavernas de sapeamiento lateral, colgadas o desvinculadas de los acuíferos; que pueden dar falsas observaciones del régimen de flujo en los karsts de montañas.

Las vertientes absorbentes de los valles fluvio-cársicos, al ser las zonas de alimentación de estos sistemas acuíferos, no constituyen zonas de captación del agua subterránea. Un aspecto especialmente importante a tomar en consideración es que la captación de las aguas subterráneas en los acuíferos cársicos de montaña reduce -o puede reducir- el gasto que, en la actualidad, se capta en las estaciones hidrométricas de la red de control y monitoreo del escurrimiento líquido superficial de los ríos que drenan estos acuíferos o es almacenado o derivado por obras hidrotécnicas (presas, canales, hidroeléctricas) localizadas aguas abajo. Por tal motivo el volumen total drenado por el acuífero, tiene que ser separado del volumen superficial con precisión suficiente para evitar resultados indeseables.

CONCLUSIONES

En los acuíferos estudiados de la Sierra del Rosario (Pan de Azúcar, Guacamaya, Caimito, San Diego, Los Palacios, Bacunagua, Taco Taco, Santa Cruz, San Cristóbal), fueron determinados en el período de estiaje valores mínimos de reservas reguladoras del orden de 1.73-16.82 Hm³/año y de rendimientos seguros del orden de 0.03-3.78.

Las principales formas de captación de las aguas subterráneas en estas zonas montañosas, fundamentalmente de tipo artesanal, son: aprovechamiento de manantiales, aprovechamiento directo de los caudales fluviales (tomas en los ríos), aprovechamiento de los lagos subterráneos en cavernas, captaciones mediante pozos criollos.

Un aspecto especialmente importante a tomar en consideración es que la captación de las aguas subterráneas en los acuíferos cársicos de montaña reduce -o puede reducir- el gasto que, en la actualidad, se capta en las estaciones hidrométricas de la red de control y monitoreo del escurrimiento líquido superficial de los ríos que drenan estos acuíferos o es almacenado o derivado por obras hidrotécnicas (presas, canales, hidroeléctricas) localizadas aguas abajo. Por tal motivo el volumen total drenado por el acuífero, tiene que ser separado del volumen superficial con precisión suficiente para evitar resultados indeseables.

RECONOCIMIENTOS

En diferentes etapas del trabajo, recibí la inestimable colaboración de los siguientes colegas: M. Guerra, E. Flores, C. Bustamante, A. Menéndez, M. Labrada, E. Rocamora, C. March, R. Sánchez, P. González, L.R. Díaz, E. Jáimez y E. Planos. Así como de Ana, mi compañera.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kiraly, L. (1975): Rapport sur l'état actuel des connaissances dans le domaine des caracteres physiques des roches karstiques. in/ Burger, A. & L. Dubertret: Hydrogeology of Karstic Terrains. Ass. Internatl Hydrogeol., Paris: 55-67
2. Molerio León, Leslie F. (1981): Problemas hidrogeológicos del karst de montaña de Cuba. *Voluntad Hidráulica* (55):37-40
3. Molerio León, Leslie F., E. Flores, M. Guerra Oliva (1981): Contribución a a geomorfología e hidrogeología cársica de la Sierra del Rosario, Pinar del Río, Cuba. *X Jor.Cient.Inst.Geol.Pal., Acad.Cienc. Cuba*: 87-90
4. Menéndez Gómez, Ambar (1994): Hidrogeología cársica de las cuencas de los ríos Taco Taco, Santa Cruz y San Cristóbal. Tesis. Arch. Inst. Nac. Rec. Hidr. circ.restr., La Habana, 85:
5. Piñera Caso, J., C. March, L. Molerio (1982): Análisis de un modelo estadístico para la regionalización de las transmisividades en un polje. Col. Internac. Hidrol. Cársica de la Región del Caribe. UNESCO, La Habana :201-221
6. Molerio León, Leslie F.; A. Menéndez Gómez; E. Flores Valdés; M.G.Guerra Oliva & C. Bustamante Allen (1996): Aguas Subterráneas en las Zonas de Montaña de Cuba. *Voluntad Hidráulica* (86):23-33
7. Borevskii, B., B. Samsonov, L. Yazvin (1979): Metodica para la determinación de los parámetros de los acuíferos por datos de aforos (en ruso). Edit. Nedra, Moscú, 328:
8. Yazvin, L.(1972): Certidumbre de los cálculos hidrogeológicos durante la evaluación de las reservas de explotación de las aguas subterráneas (en ruso). VSEGINGEO, Moscú, 149:

Entre en el mundo de la imagen raster con ABSIS

Distribuidor Oficial para España de ER Mapper

Nuevas Funcionalidades / ER Mapper 7.0 y Image Web Server 7.0*

Soporte del nuevo formato JPEG2000.

Compresión de las imágenes sin pérdidas.

Incorporación de nuevos asistentes de producción.

*Compatible con FireFox y Plug-in para Macintosh.

ER Mapper

Helping people manage the earth

www.ermapper.com

ermapper@absis.es

Alaba 140-144
Planta 3, P. 3
08018 Barcelona

T 902 210 099
F 934 864 601

abs@absis.es

Santa Engracia 141
Planta 4, Ofic. 1
28003 Madrid

T 915 352 478
F 915 343 942

abscentro@absis.es

AbsisDeleg:
Lleida / València
A Coruña / Sevilla
Tarragona / Girona

www.absis.es



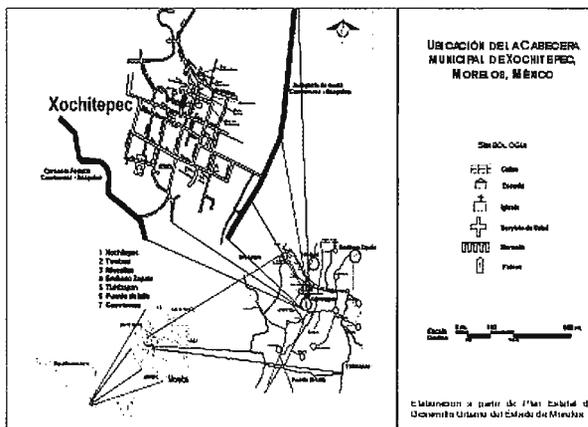
EVALUACIÓN DEL IMPACTO DEL CRECIMIENTO URBANO EN LA CABECERA MUNICIPAL DE XOCHITEPEC, MORELOS, MÉXICO. (1995-2005)

Rocío Rueda Hurtado¹, Elia Minerva Estrada A.2, Concepción Alvarado Rosas³ Juan José Calvo Miranda⁴, Mercedes Goñi Ares de Pargas

INTRODUCCIÓN

El municipio de Xochitepec con una superficie de 89.143 Km², forma parte desde finales de la década de los años ochenta del siglo pasado de la Zona Conurbada de Cuernavaca (ZCC) del estado de Morelos, México.

El crecimiento urbano a costa de terrenos forestales y agrícolas es uno de los principales problemas de Xochitepec, esta rápida transformación del suelo, (de suelo forestal a agrícola y de éste a urbano, o directamente de forestal a urbano). Esta transformación se reflejó en la estructura urbana, ya que la mayoría de la nueva población se asentó sobre terrenos, cuyo uso de suelo era agrícola.



Las transformaciones del uso de suelo en pocos años cubrieron progresivamente el espacio agrícola que mediaba entre la cabecera municipal de Xochitepec con la de Cuernavaca (capital del estado de Morelos), misma que ya estaba unida con otras cinco cabeceras municipales que desde 1982 conforman la ZCC.

LA TRANSFORMACIÓN

La ZCC se extiende desde el norte de la entidad hacia el sur. Su situación geográfica al sur del Trópico de Cáncer, en la zona térmica tropical, hace que cuente con un clima cálido, pero las diferencias de altitud del relieve en la porción norte es el factor que influye más en las condiciones climáticas, que equivalen a las de una zona térmica templada de gran relevancia tanto turística como agrícola (Aguilar, 1998).

La urbanización es un factor de transformación de la organización territorial, en la que influye reorganizando el sistema de asentamientos y modificando las relaciones funcionales entre las zonas urbanas y las rurales, especialmente de aquellas con las que limitan.

El estudio de los cambios de régimen de tenencia de la tierra en la ciudad de Cuernavaca y municipios que lo circundan demuestran que fueron: por un lado, la propia organización rural -en este caso ejidal- a la que afectó y, por otro, desde la óptica de la urbanización, las causas de aceleración del proceso de transformación del uso de suelo de rural en urbano.

El desorden en este proceso viene provocado por las características de la tenencia de la tierra, que ha influido de manera negativa en la ocupación del suelo para uso urbano (Delgado, 1986).

Espacialmente el crecimiento urbano espontáneo se caracteriza por la movilidad, y por tanto, imprecisión de sus límites, así como por ausencia de orden y perifericidad socioespacial frente a las áreas centrales (Vinueza y Vidal, 1991). El carácter periférico de estos asentamientos espontáneos genera, además, su desarticulación, al carecer con frecuencia de las necesarias vías de comunicación que los conecte. Posiblemente ésa sea una razón por la que muchas invasiones se localizan ya próximas a las vías de comunicación existentes.

EL ANÁLISIS COMPARATIVO (1995, 2000 Y 2005)

Las ortofotos digitalizadas por el Laboratorio Interdisciplinario de Sistemas de Información Geográfica del CEAMISH/UAEM, de la mancha urbana de 1995 y 2000 de la cabecera municipal de Xochitepec se compararon y, posteriormente, se obtuvo la de 2005 a través de www.archive.digitalglobe.com. Dicho cotejo tuvo la finalidad de conocer cuáles fueron las tendencias del crecimiento urbano y el cambio del uso del suelo en la zona de estudio y su periferia, a partir de ello, se consideró necesario realizar tres tipos de análisis cartográficos.

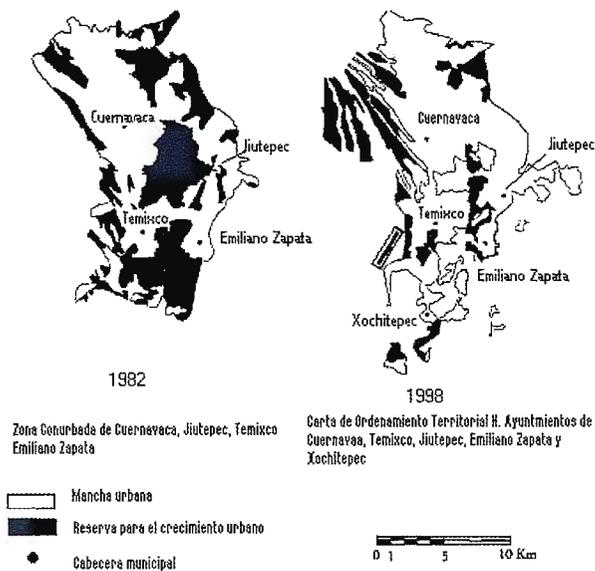
•El primero de ellos, consistió en comparar una fotografía aérea lo más actual posible con una anterior (cinco años) que recogiera la extensión de la conurbación, para poder observar cambios importantes. •En el segundo y tercero, se analizó la distribución espacial de los asentamientos, haciendo uso principalmente de la cartografía temática del INEGI, fotografías terrestres tomadas en los recorridos de campo y ortofotos correspondientes a 1995 y 2000.

Los resultados obtenidos de la interpretación del material cartográfico y fotográfico, permitió realizar una evaluación del impacto del cambio del uso del suelo de la cabecera municipal de Xochitepec, Morelos.

El uso de la cartografía temática de la zona de estudio permitieron observar los límites del crecimiento urbano y georreferenciarlo en la carta base, y de esta forma evaluar el impacto del crecimiento de la mancha urbana y del cambio del uso del suelo.

LA CARTOGRAFÍA COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISIS

De acuerdo con lo proyectado en el plan de Desarrollo Urbano de la ZCC de 1982, la mancha urbana no creció como se había previsto para el 2012 puesto que en 1998 fue superado. El análisis mostró que se había extendido hacia otra dirección distinta a la planeada. Las razones de este incumplimiento se debieron al incremento de las necesidades de vivienda.

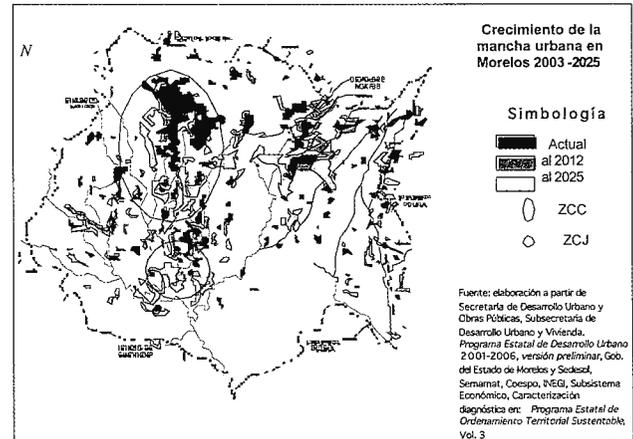


El límite urbano por el este, aparece diáfano en su zona de contacto con las tierras comunales protegidas y vigiladas por sus propietarios, donde la urbanización avanzó cubriendo más de 90Km²

Un factor que influyó en el crecimiento de la mancha urbana hacia este municipio fue la instalación del aeropuerto internacional «Mariano Matamoros», que el Plan de Desarrollo 1982 no se había programado, así como la instalación de industrias en la propia cabecera municipal de Xochitepec y de la construcción de la Unidad habitacional Morelos. Estas edificaciones contribuyeron a la atracción de corrientes migratorias a esta zona.

La espontaneidad de los asentamientos trajo la reducción de suelo forestal, con peligrosos desequilibrios territoriales y ambientales. Donde la concentración también conllevó la sobreutilización y dificultades en el suministro de agua. Cabe señalar que, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 1980 y 2000, el municipio en 1980 contaba con 16.413 habitantes y para 2000 registro a 45.643 y una densidad de población de Xochitepec registró 46 hab/km². Sin embargo, en la década de 1980, el uso del suelo en Xochitepec era en buena proporción agropecuario, con una población urbana reducida. Pero en 1990 hubo un avance en la población urbana a nivel municipal, registrándose un crecimiento de 83,98%, e igualmente con una nueva estructura de la imagen urbana.

El crecimiento demográfico de Morelos se dejó sentir en Cuernavaca y su periferia con más intensidad que en ninguna otra zona de la entidad. El despliegue del proceso de concentración demográfica empezó a acelerarse a partir de 1960, aunque no fue hasta los años ochenta en que el fenómeno adoptó sobre el territorio la forma de una conurbación espacial, donde quedó incluida la cabecera municipal de Xochitepec.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A simple vista se observa que, de acuerdo con lo proyectado con el Plan de Desarrollo Urbano de la ZCC en 1982, la mancha urbana no creció tal y como lo había previsto la Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, puesto que en 1994 no sólo era mayor que lo programado, sino que se había extendido en otra dirección distinta a la planeada.

Las razones de este incumplimiento de las previsiones se encuentran en el fuerte incremento de las necesidades de vivienda, en la imposibilidad de dar respuesta a éstas por parte de la administración pública y en el carácter irregular y desordenado de los asentamientos.

La distribución del suelo programado como reserva para el crecimiento demostró que se planeó una extensión hacia los extremos de los cuadrantes orientales, hacia el noreste, este y sureste.

De acuerdo a la fotografía aérea de 1994 se advirtió el desfase entre el crecimiento programado y el real.

Por otra parte, también existe como se aprecia una colmatación de los espacios intersticiales que el Plan de Desarrollo reservó libre de construcciones, por ejemplo los que restaban en el margen norte de la autopista 95. La principal diferencia entre lo programado y lo existente en la última fotografía aérea es la unión de la ZCC con el municipio de Xochitepec. Un factor que influyó en el crecimiento de la mancha urbana hacia este municipio es la instalación en él del aeropuerto internacional «Mariano Matamoros»⁶, que en el Plan de Desarrollo 1982 no se había programado, así como la instalación de industrial en la propia cabecera municipal de Xochitepec.

En resumen las reservas territoriales que se programaron para el crecimiento urbano hasta 2012 estaban ocupadas en su totalidad en 1994 e, incluso aparecieron nuevos asentamientos sobre terrenos no programados. La espontaneidad de los asentamientos es en gran parte resultado de un proceso de urbanización rápido en el que la tendencia a la concentración ha sido y es muy intensa.

Ortofotos

1995



2005



Fuente: <http://archive.digitalglobe.com/archive/showBrowse.php?catID=10100100037C6E08>

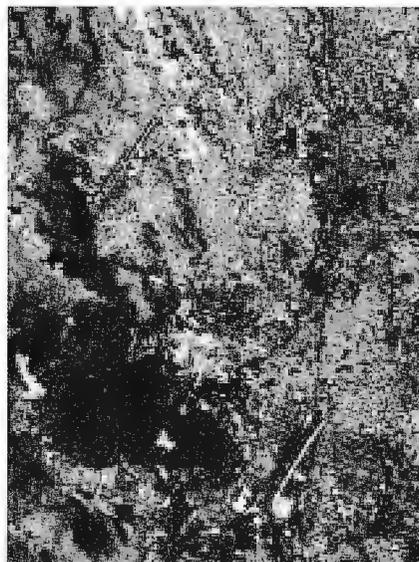
CONCLUSIONES

La comparación de las fotografías aéreas y posteriormente recorridos de campo permitió visualizar los cambios de superficie agrícola a forestal por la urbana, reflejando un nuevo paisaje urbano, donde -por un lado- surgieron zonas residenciales, con amplias zonas verdes, accesibles y bien comunicadas, que cubrían lo que antaño fueron campos de cultivo. Pero, por otro, proliferaron asentamientos irregulares formados por viviendas de autoconstrucción, carentes de los servicios básicos, pero eso sí bien comunicados.

Estos asentamientos irregulares invadieron tierras no aptas para el desarrollo urbano tales como las laderas. Dicho crecimiento caótico se tradujo en complicaciones de regularización de la tierra, dotación de equipamientos e infraestructuras urbanas y contaminación.

Especialmente el crecimiento urbano espontáneo se caracteriza por la movilidad, y por tanto, imprecisión de sus límites, así como por ausencia de orden y perifricidad socioespacial frente a las áreas centrales. El carácter periférico de estos asentamientos por lo general se caracteriza

2005



por su desarticulación, al carecer con frecuencia de las necesarias vías de comunicación que los conecte. Posiblemente ésa sea una razón por la que las invasiones se localizan ya próximas a la vías de comunicación existentes. En síntesis, se puede señalar, a partir del análisis de la comparación de la mancha urbana realizada con la cartografía temática y aérea, así como la observación de la distribución de los asentamientos, que las áreas principalmente agrícolas de la periferia de Xochitepec manifiestan básicamente un aumento del crecimiento urbano e industrial, lo que conlleva simultáneamente su pérdida de suelo de uso agrícola y, en menor escala, el forestal.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Benítez, Salvador., *Ecología del estado de Morelos. Un enfoque geográfico*, Praxis/Instituto Estatal de Documentación de Morelos, México, 1998

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. «Cuaderno Estadístico Municipal de Xochitepec. Morelos». Aguascalientes, México, 1996.

Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. Censo de Población y Vivienda, Morelos, Aguascalientes, México, 2000.

Delgado, M., *La cuestión urbana*, en: *La construcción del movimiento urbano de Morelos*, Ediciones del Partido de la Revolución Democrática, México, 1986

Plan de Desarrollo Urbano de la Zona Conurbada de Cuernavaca, 1982.

Rueda Hurtado Rocío, *Mecanismos de crecimiento urbano*, Instituto Estatal de Documentación/ Praxis, 1999

Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2001-2006, versión preliminar, Gobierno del Estado de Morelos Subsistema Económico, Caracterización diagnóstica en: Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Sustentable, Vol. 3

Vinuesa, J.; Vidal, M.J., *Los procesos de urbanización*, Ed. Síntesis, Madrid, 1991

1 Profesora Investigadora Titular A, del Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

2 Alumna del Doctorado de la Facultad de Artes de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

3 Profesora Investigadora Asociado C, de la Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

4 Profesor del Departamento de Geografía e Historia de la Universidad Pública de Navarra.

5 Alumna del Doctorado del Departamento de Geografía e Historia de la Universidad Pública de Navarra.

6 La longitud de la pista es de 2.8 Km, lo que no permite el aterrizaje de grandes aviones.

LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL EN EL SITIO URBANO DE COJIMAR DE LA CIUDAD DE LA HABANA. CUBA

Autores: MSc. Dora Bridón Ramos, Lic. Orestes Sardiñas Gómez, Lic. Ana Elena Lambert, Ing. Ada Rosa Roque, Lic. Silvia Torres, Lic. Luis Muñoz, Lic. Norma Pérez, Dra. Emérita Moreno, Lic. Carmen Sánchez, Lic. Susana Machín, Lic. Vivian Fernández, Ing. Ada Suárez, Lic. Ana María Piedra, Lic. Miguel Ribot, Lic. Karel Mena, Lic. Maritza Llerena, Lic. Miriam Labrada, Lic. Eugenio Landeiro, Téc. Caridad Torrado.

Resumen

En las últimas décadas se han intensificado los conflictos ambientales, debido al crecimiento de la economía a través de procesos de desarrollo industrial y la modernización del campo, que junto con los estilos de desarrollo que han prevalecido y unido al crecimiento acelerado de la población, ha traído consigo una sobre utilización de los recursos naturales con una mayor presión en su uso. Esta problemática ha traído como consecuencia la manifestación de impactos negativos en la estructura de la sociedad y en el medio natural.

El Sitio Urbano de Cojímar objeto de nuestro estudio, muestra una pérdida de la calidad de las componentes, naturales, históricos y sociocultural; entre ellos: El río Cojímar, La playa, El valle, la vegetación, el Torreón de Cojímar, perteneciente al sistema de fortificaciones de la Habana contemplado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO. Las afectaciones más graves, son los continuos vertimientos de residuales de las industrias y aguas albañales al río, las parcelaciones y talas. Por otra parte se añaden otros problemas asociados a la falta de infraestructuras de servicios, al desordenamiento territorial y a la baja dotación de recursos económicos dirigidos a elevar el nivel de vida de los habitantes.

La investigación permitió mediante la utilización de diversos métodos para el análisis, entre ellos, cartográfico, histórico, comparativos, SIG, y otros, arribar a un conjunto de conclusiones y recomendaciones para la mitigación y/o eliminación de los conflictos, así como para la implementación de programas de educación y gestión ambiental.

INTRODUCCIÓN

El urbanismo requiere algo más que un plan físico de construcción de la infraestructura de la ciudad. Se necesitan también capacidades y actitudes, en este sentido conocer las características de la ciudad y su población; las necesidades de servicios sociales, programas de desarrollo económico y de viviendas etc., que además de la planificación, conllevaría a la consideración de recursos financieros para la aplicación de programas de desarrollo, y el uso efectivo de políticas donde la participación ciudadana ocupe un papel fundamental.

El proceso de asimilación económica en Cuba desde épocas pasadas tuvo en cuenta, como principal componente, el crecimiento industrial a la par de la población, que ha generado impactos negativos en los recursos naturales por su sobreexplotación y uso irracional. Esta condición se sostiene en la actualidad, lo cual ha traído problemas en diversas direcciones, por la degradación paulatina que

ha sufrido el medioambiente y el costo que implica su recuperación.

Una diversidad de investigaciones sobre la problemática ambiental, acentúa la reflexión anterior, toda vez que se revelan conflictos en puntos claves del territorio; un ejemplo es la contaminación del río. Por esta razón los estudios ambientales están fundamentalmente dirigidos a la disminución de los impactos negativos.

En este mismo orden de ideas, no es desacertado inferir que existe un déficit en el conocimiento científico sobre las particularidades y características funcionales del territorio, pues a pesar que se detectan las irregularidades y que en muchos casos se reconocen las causas, se aprecian daños irreversibles.

En tal sentido, la investigación tiene como objetivo, reflexionar sobre los problemas ambientales y sus causas, identificados en el territorio de Cojímar, enclavado en la trama urbana de la capital y asociados a una fuente fluvial de importancia regional.

La finalidad de este trabajo es mediante la presentación de algunas alternativas viables para disminuir y/o eliminar los impactos negativos en el medio ambiente, llamar la atención, en la creación de instrumentos estables que eviten la generación de la contaminación y la degradación del territorio y que sean tomados en cuenta por las instancias pertinentes.

Particularidades geográficas del territorio de Cojímar

El área de estudio se corresponde en gran medida con el Consejo Popular Cojímar ubicada en el Municipio Habana del Este, y tiene como límites al Norte la costa; al Sur la Vía Monumental hacia Guanabacoa; por el Este el margen del río Cojímar y hacia el Oeste el límite de la Urbanización con el Consejo Popular Camilo Cienfuegos

Por el conjunto de rasgos geomorfológicos la zona de estudio está ubicada en la Macrorregión Occidental, Mesorregión La Habana-Matanzas, Grupo de regiones Alturas de La Habana-Matanzas, Subgrupo Alturas del Norte de La Habana-Matanzas, Región Morro-Matanzas y Talud y plataforma estrecha Noroccidental, según Acevedo (1989).

El tipo de relieve morfoestructural es de alturas en sistemas de bloques, monoclinales, en cuencas residuales marginales y predominio de ascensos neotectónicos modera-

dos (100-120 m). Hacia la zona costera son llanuras marinas abrasivas, en series escalonadas con tres niveles de terrazas bien definidos. Ocasionalmente, se encuentran alturas de horst y bloque, monoclinales, aterrazadas (Díaz, 1989).



La baja velocidad de destrucción de las costas, el despreciable aporte de los ríos y el origen carbonatado marino de los sedimentos costeros constituyen una particularidad que influye de forma decisiva en la dinámica litoral. Los factores exógenos tienen una alta influencia en la formación del relieve y en la dinámica de los sedimentos en la zona de estudio, destacándose entre ellos los hidrodinámicos y los biogénicos.

El sector costero Habana-Matanzas se caracteriza por el predominio de costas abrasivas carsificadas, con acantilados activos a diferentes alturas (1-2 y 3-4 m) y a veces más, sobre el nivel del mar, interrumpidos por la presencia de playas que penetran tierra adentro.

Las terrazas más próximas a la costa muestran los fenómenos de la erosión bien desarrollados, en particular la formación de pequeñas dolinas.

La condición insular de Cuba influye en las características climáticas de todo el territorio nacional, las localidades cercanas a la costa se caracterizan por una menor oscilación diaria de la temperatura, una mayor presencia de las brisas marinas e inferiores totales de precipitación. (Cuesta, et al, 2000).

En la zona de estudio el clima esta fuertemente influido por la cercanía de la costa, por lo que la temperatura media anual varía muy poco, solo entre los 24 y 26° (C, en tanto la precipitación media anual es del orden de los 1200 a 1400 mm y la humedad relativa cercana a la media nacional (85-90%) de la mayoría de los territorios costeros septentrionales (Gutiérrez et al, 1999).

En la hidrología, el río Cojímar, que se localiza en la vertiente norte y nace en la Llanura de La Habana- Matanzas, en los 23° 04' Lat. N y los 82° 14' longitud O, a 139 m de altitud. Desemboca en las alturas de La Habana - Matanzas por la Boca de Cojímar, en los 23° 10' latitud N y los 82° 17' longitud O, pasa por los municipios de Cotorro, Guanabacoa, Habana del Este con una extensión de 10 Km. Corre en dirección SNO y tiene 5 afluentes. Tiene una diversidad de usos importantes, entre ellos de fuente de abastecimiento de agua, agricultura, reservorio pesquero, conservación de la fauna y vegetación, vía de comunicación etc.

En el tercio medio de la cuenca del río Cojímar que se extiende desde la misma línea férrea hasta el inicio del abra, su área es menos ondulada y en ella se localizan una gran parte de los núcleos poblacionales. En la misma tributan los residuales urbanos, incluyendo fuentes industriales (parque industrial de Berroa) y de servicios provenientes del municipio de Guanabacoa.

En el tercio inferior, mucho más pequeño que los anteriores, que se extiende desde el abra hasta la desembocadura, y que se caracteriza por una fuerte influencia marina, se vierten desechos humanos y de viviendas aisladas que no poseen fosas sépticas. La actividad pesquera es otro elemento que está afectando, y en general recibe los aportes de residuales crudos provenientes de viviendas, la base de pesca deportiva del INDER, ARTPESCA, la Tiburonería del MIP y el Centro Gastronómico el Golfito.

El recurso potencial del agua potable distribuida en las 6 presas vinculadas al río Cojímar, asciende a 12,5 millones, de m³, el volumen de entrega total de agua para diferentes usos asciende a 3.54 millones de m³/año. Las aguas son utilizadas fundamentalmente para el riego de los cultivos, industria, la recreación y para la población, aunque algunas fuentes están vinculadas al turismo deportivo. Las presas La Palma, El Cacao y La Guayaba se usan para la actividad pesquera, sin embargo en algunos períodos han permanecido sin uso.

En la zona de estudio se reconocen los siguientes tipos de suelos: Rendzina Roja, Ferralítico Rojo, Pardo con Carbonatos, Aluviales y Esqueléticos.

Los principales suelos son Ferralíticos Rojos, generalmente profundos, aunque presentan áreas de poco y medianamente profundo. Ocupan posiciones de casi llano a ligeramente ondulado, el drenaje general es bueno, con drenaje interno de rápido a moderadamente rápido y externo.

En sentido general los suelos de la región están clasificados "de poco a medianamente productivos", donde el rendimiento de los cultivos es limitado por la manifestación intensa de factores como: concrecionamiento, hidromorfia, poca profundidad del suelo, acumulación de sales y erosión. Son suelos que oscilan de ácido a neutros, con baja acidez hidrolítica, tienen reducido contenido de materia orgánica, muy porosos (54-62 %), ligeramente plásticos y de una baja fertilidad natural. Tiene un alto contenido de arcilla, que oscila entre 63-85 % y el Hierro Total tiene valores relativamente elevados de 13-20 %. Son generalmente poco profundos.

El Valle de Cojímar, cuenta con un importante valor florístico, compuesto por un mosaico de tipos de vegetación de gran diversidad y riqueza de especies, así como una variada fauna, y aves consideradas como refugio de fauna. En 1985 Vandama, et al, hacen una propuesta de Reserva Natural "Valle de Cojímar", con el objetivo de conservar especies valiosas y comunidades vegetales que allí se encontraban, reseñando trabajos anteriores de Muñiz (1981) y la COMARNA (1983).

En la actualidad esta zona se encuentra transformada por la tala y caza furtiva, la influencia de las actividades socioeconómicas y el desarrollo de los asentamientos humanos de Cojímar y Alamar, además contribuye el vertimiento de residuales de hidrocarburos.

Si se consideran las posibilidades naturales del territorio sería factible, fomentar el desarrollo de un turismo de naturaleza de tipo contemplativo, por la singularidad del paisaje en el área del cañón aledaño al río Cojímar, y el valle que poseen gran belleza y atractivos naturales. En la actualidad los serios problemas de degradación y contaminación, por los vertimientos provenientes fundamentalmente de industrias extraterritoriales, hacen imposible que se cree este plan de desarrollo.

En la zona baja y próxima a la desembocadura de la cuenca del río donde se localiza la especie pesquera «Sábalo». Su existencia en condiciones severas de contaminación se explica, por su alta resistencia a estas condiciones, las otras especies que habitaban, como las sardinas y otras, están desaparecidas, se ha perdido la cadena alimenticia, y la vida acuática está afectada, así como la actividad de pesca en general.

Características de la población

Cojímar cuenta con una población total de 20 390 habitantes en la actualidad a partir de estimaciones hechas por el grupo de investigaciones de la Dirección Municipal de Estadísticas del territorio. Este total de población del territorio representa el 11,19% del total de habitantes del municipio de Habana del Este (178419 habitantes), lo que lo sitúa en el quinto lugar comparado con el resto de los Consejos existentes del municipio (un total de 8), y constituye por tanto uno de sus principales asentamientos. Las mayores concentraciones se encuentran en la Villa Panamericana.

La población se distribuye en un total de 5 425 viviendas, de las cuales 3 825 se encuentran en buen estado, 1 200 en estado regular y 400 en mal estado. En la parte más antigua predominan viviendas uniplantas o edificios de 2 plantas. Esta zona resulta menos favorecida, y concentra alrededor de una cuarta parte de toda la población. Del total de edificaciones pueden diferenciarse desde el punto de vista tipológico 2 zonas: la zona tradicional, donde predomina la vivienda uniplanta, de mayor antigüedad de construcción, y otra más reciente en el tiempo, orientada hacia la periferia y compuesta por edificios entre 4-5 plantas. El estado técnico no permite establecer regularidades espaciales, aunque aquellas viviendas de mayor antigüedad resultan por lo general las de peor estado técnico en los últimos años. Comunicación personal. (Olmos,2004)

El uso de la tierra de Cojímar es fundamentalmente urbano, es limitado para la actividad agrícola, por contar con suelos poco productivos. De los sectores económicos presentes, el menos desarrollado es la agricultura al igual que la pesca. En el primer caso sólo una entidad, la UBPC Organopónico 13 de Diciembre, concentra algunas producciones para el consumo de la población. En el segundo caso es una actividad deprimida, a pesar del conocido evento de la "Pesca de la Aguja" y la existencia de una gran cantidad de pobladores dedicados a esta profesión, una de las principales causas está expuesta en el párrafo anterior.

Estado higiénico sanitario de la población:

El estado higiénico- sanitario es deficiente en primer lugar por la falta de implementos técnicos y por otra la falta de una conducta adecuada que se traducen en la prolifera-

ción del enyerbamiento, proliferación de microvertederos y falta de periodicidad en la recolección de la basura.

Entre las enfermedades más frecuentes están respiratorias agudas las diarreicas. También, y aunque en menor medida, se producen casos de enfermedades menos comunes, entre las que cabe mencionar la tuberculosis, las hepatitis, el dengue y la leptospirosis, las cuales se asocian a un mal manejo de los desechos y a deficiencias en las condiciones higiénico- sanitarias. Resulta además elevada la incidencia del asma bronquial, casos al cierre del primer trimestre del presente año. Este comportamiento se ha mantenido como tendencia. Las diarreas concentran un gran número de casos así mismo la ERA.

El sector industrial es el más significativo, por cantidad de establecimientos presentes, en su mayor parte con funciones extraterritoriales con la mayor producción mercantil respecto a los demás sectores.

Los valores y bienes patrimoniales según entrevistas realizadas a la población son prácticamente desconocidos, casi el 80 % de los entrevistados no están al tanto acerca del significado del patrimonio local, lo que evidencia una despreocupación por su cuidado y mantenimiento.

Se aprecia la falta de atención, en esta línea, donde algunos de los inmuebles, requieren incluso de cambios de uso en función de preservar sus valores, como es el caso del Torreón de Cojímar y la Quinta Boada, que se traduce en costos económicos al municipio y por tanto al país.

En tal sentido influyó el desconocimiento sobre la protección que las leyes específicas que hubiesen evitado, las transformaciones y modificaciones de gran parte de los inmuebles. Esta problemática se amplía a otras construcciones que no son viviendas, tal es el caso del Muelle de Cojímar y el Parque, afectados sobre todo el primero, hasta tal punto que perjudica la celebración del Torneo Nacional de la Pesca de la Aguja. No obstante, hay que reconocer aspectos como son la presencia de Ernest Hemingway en la localidad y la procesión religiosa que son ampliamente conocidos por los pobladores.

El turismo aunque no tiene un desarrollo relevante, se infiere podría aportar importantes dividendos a la economía de la región y al país considerando los atributos de su patrimonio natural y cultural. El mismo comenzó en el siglo pasado en la actualidad ha sufrido profundos cambios, por el deterioro de los elementos naturales; la contaminación del río, el mal estado de la infraestructura edificada, sobre todo los hoteles de principios del siglo pasado, que forman parte del patrimonio colonial, la degradación de la infraestructura hotelera construida hace 10 años (Villa Panamericana), etc.

La actividad turística que se concentra en Villa Panamericana, solo brinda sus servicios a un reducido número de turistas, no se aprovechan las potencialidades del territorio para implementar el turismo internacional a una mayor escala.

Acerca del estado de los servicios se puede decir que la infraestructuras, dada la falta de establecimientos, y de recursos, ausencia de opciones recreativas, inconvenientes con el abasto de agua, carencia de red de alcantarillado y construcción de fosas sanitarias sin el debido tratamiento constituyen una gran dificultad.

Reflexión

Es importante destacar que en el territorio de Cojímar, con sus diversas funciones, se revela la ausencia de un ordenamiento ambiental y la falta de políticas de manejo territorial que contribuyan a su sustentabilidad. Existen diferentes fuentes contaminantes y de degradación; contaminación al río y al suelo por desechos industriales, domésticos y residuos sólidos, tala de la vegetación y pérdida de la fauna, contaminación atmosférica por vía industrial y vehicular, deterioro de las infraestructuras edificadas, alcantarillados, presencia de enfermedades por las malas condiciones higiénico-sanitarias y falta de una cultura y educación ambiental. La causa fundamental de los problemas es la acción antrópica del hombre. Las consecuencias son muchas y se traducen en una pérdida del potencial y el valor del medio ambiente para conservar la calidad de vida de la población. El conocimiento sobre esta realidad en los momentos actuales, determina un aumento del costo económico en la solución de los problemas y lo que ello implica.

CONCLUSIONES

- La investigación reveló un conjunto de particularidades que distinguen el comportamiento de los componentes naturales, económicos y socioculturales. Las mismas constituyen una fuente de información valiosa para los organismos interesados del territorio y del CITMA, en la solución de algunos de los problemas presentes en los territorios estudiados.
- Se pudo comprobar a través de información visual y comunicación personal, que importantes recursos naturales se encuentran degradados, sobre todo el agua del río por los vertimientos provenientes de industrias y los residuos domésticos.
- Otros problemas detectados es la pérdida de especies vegetales y faunísticas de alto valor.
- El estado higiénico-sanitario de la población según datos obtenidos demuestran la incidencia de enfermedades respiratorias agudas y las diarreicas, que son las que afectan en mayor medida a la población.
- La esfera de los servicios se encuentra resentida, a causa de razones tales como la falta de gestión, ausencia de determinados tipos de instalaciones, personal encargado y opciones que no necesariamente requieren de un local.
- Los microvertederos proliferan en el territorio, los tanques sépticos presentan problemas de limpieza y mantenimiento. Son también notorias la mala situación respecto al estado técnico de las viviendas, el deficiente abasto de agua y el deterioro de los alcantarillados así como la ausencias en muchos casos.
- El territorio cuenta con un patrimonio natural, histórico y cultural favorable para implementar un proceso de gestión, en vías de alcanzar el desarrollo sustentable de esta región.
- Se evidencia la falta de una cultura y educación ambiental lo cual minimizaría muchos de los problemas hoy presentes en los territorios.

Recomendaciones.

- Establecer un sistema de solución de residuales los cuales deben ser operados eficientemente y para ello debe implementarse además un sistema de reconocimiento de los problemas, por parte de todos los sectores involucrados en el territorio.
- Reducir impactos negativos a través de soluciones de bajo costo económico y alto contenido social entre ellas:
 - Realizar talleres con los grupos de medio ambiente en los cuales deben ser invitados las organizaciones de la comunidad con los temas siguientes:
 - Manejo de residuos líquidos, sólidos y biodegradables
 - Contaminación atmosférica y sónica
 - Manejo de recursos naturales
 - Iniciar cursos de superación para los productores agropecuarios y a la población con el objetivo de desarrollar una agricultura urbana más eficiente.
 - Incrementar la actividad de recogida de desechos con un principio selectivo para su posterior aprovechamiento mediante el reciclaje, para aprovechar la recuperación de estos materiales.
 - Implementar cursos de capacitación para el conocimiento del medio ambiente a los trabajadores de las industrias del territorio, haciendo hincapié en el valor de la naturaleza, los daños que se detectan y las acciones a tomar para su restauración y cuidado.
 - Crear una asociación, club de personas residentes, amas de casa, cederistas, abuelos, etc. que estudien el medio ambiente y puedan general soluciones para su cuidado.
 - El rescate de artistas aficionados y talentos comunitarios puede llevar el mensaje sobre el conocimiento y cuidado del medio ambiente por medio de la pintura, la danza, música y el baile popular.
 - La recuperación de inmuebles construidos fundamentalmente en el territorio de Cojímar por su importancia social y cultural.
 - Promocionar el conocimiento de los valores patrimoniales en la población a partir de acciones educativas, y el reconocimiento del soporte legal que sustenta esos valores, tanto por los pobladores como por los representantes locales.
 - Implementar acciones de educación y cultura ambiental en organizaciones (FMC, CDR, escuelas, Hogar de ancianos etc.) y para la población residente.

BIBLIOGRAFIA

- Bridón D. (2001): Una Visión global sobre el Medio Ambiente Agropecuario y Forestal. (inédito) ENPA La Habana, 91 p
- Bridón D. et, al (2004): Caracterización del espacio de Cojímar según las componentes naturales, económicas y socioculturales (inédito).La Habana.
- Bridón D. (2004): Contaminación ambiental en el Parque Metropolitano de la Ciudad de La Habana. Castillo.D y Oeña Rodríguez (2000): Proyecto de Desarrollo del municipio Playa.
- CENHICA (1993):Registro Nacional de aguas residuales. Inventario de las descargas a las aguas terrestres. Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.
- CITMA (1997): Estrategia Nacional de Educación Ambiental. Ed.CIDEA. 35 p
- COMARNA (1983): Propuesta de microreservas naturales para la provincia Ciudad de la Habana. Informe, 4 pp.
- Comisión Nacional de Nombres Geográficos(2000): Diccionario Geográfico de Cuba. Ediciones GEO. La Habana, 386 pp.
- ENPA (1988): Estrategia Ambiental del Municipio Playa 25 p Informe (inédito)
- ENPA (1999): Estrategia Ambiental del municipio Cerro 33 p Informe (Inédito)
- Díaz J. L. (1989): «Internal Relief map», Cuba National Atlas, National Geography Institute og Spain, section IV Relief (IV.1.4).Madrid
- Mateo, J (1989): Paisajes. En Nuevo Atlas Nacional de Cuba. Instituto de Geografía de la ACC, e Instituto de Geodesia y Cartografía, eds Geográfico Nacional de España. Madrid. Sec. XII,1,2,3.
- Mesa, A (1982): El potencial agrológico de los suelos. Ed.CIDA. La Habana. Cuba.
- Iturralde, M (1998): Synopsis of the Geological. Constitution of Cuba, National Museum of Natural History, Habana Vieja, Cuba
- Norma cubana (1997).Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres y al alcantarillado. Especificaciones.
- Oficina Municipal de Estadísticas Habana del Este (2004). Indicadores Económicos de las entidades pertenecientes al municipio Habana del Este. Ciudad de La Habana, 115 Págs.
- Valdivia M. (1999): Esquema de Desarrollo Agropecuario y Forestal del municipio Cerro. C. Habana. 17 p (Inédito)
- Vandama, R., L. Montes. R. Oviedo (1985). Evaluación y propuesta de la Reserva Natural «Valle Cojímar», Ciudad de la Habana. Memorias del Primer Simposio de Botánica. Tomo III. 111-1126 pp.

Aplicaciones para Dispositivos Móviles



Replanteo y Toma de Datos con GPS y Estación Total

Gestión de Dibujos con potente CAD

Control de Obras de Túneles

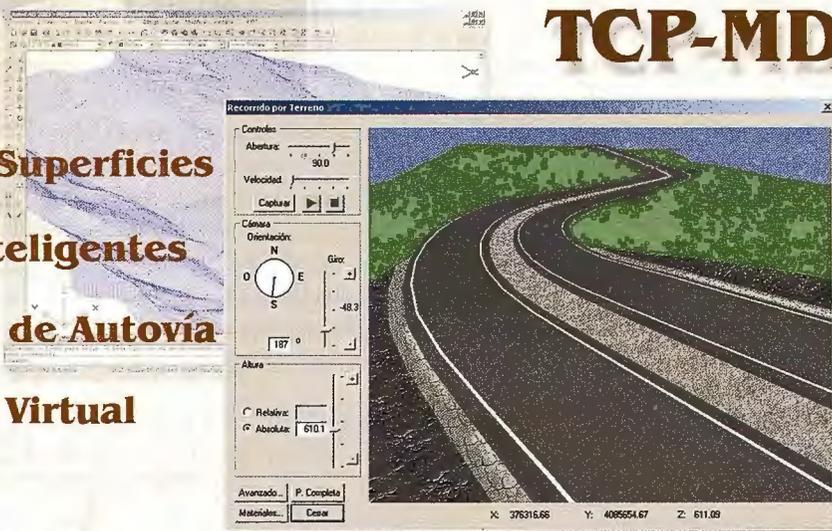
TCP-MDT

Múltiples Superficies

Puntos Inteligentes

Secciones de Autovía

Recorrido Virtual



Edición de Cartografía

Cubicación Rápida

Parcelación



autodesk
authorized developer

Orto3D

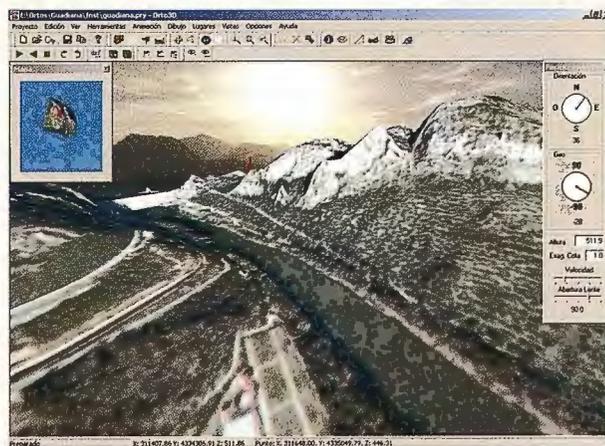
Presentaciones realistas de alta calidad

Proyectos de carreteras y urbanización

Estudios de impacto ambiental

Incorporación de cartografía

Animaciones y Videos



Nueva Denominación:



Aplicaciones de Topografía e Ingeniería Civil

C/ Sumatra nº 9, 29190 - Málaga

Tlf: 952-439771

Fax: 952-431371

www.apliltop.com

info@apliltop.com

ETAPAS PARA EL CONOCIMIENTO DE LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL EN CIUDADES INTERMEDIAS, DESDE UN ENFOQUE GEOGRAFICO.

MSc Carmen Luisa González Garcíandía* y Dr. Hugo Romero Aravena**

* Instituto de Geografía Tropical. CUBA ** Universidad de Chile

INTRODUCCION

El hombre en su actividad y principalmente en el proceso productivo ejerce impactos en el medio, que pueden ser de diversas formas e intensidades, ocasionando cambios en este medio, los cuales traen consecuencias que no sólo afectan negativamente la calidad de vida de sus habitantes, sino que también ocasionan una serie de costos económicos. Si bien es cierto desde siempre, donde han existido asentamientos humanos producto de sus actividades se ha generado algún tipo de contaminación ambiental, no es sino desde las últimas tres décadas, que la conciencia acerca de estos problemas ha ido paulatinamente haciéndose sentir debido a la agudización de éstos. Varias son las razones de este hecho: crecimiento demográfico, sistemas de producción altamente consumidores de recursos naturales, concentración de la riqueza en el ámbito urbano, lo que ha implicado que grandes porcentajes de la población se mantengan en condiciones de pobreza.

Dentro de los problemas ambientales globales más graves que vive la humanidad en la actualidad y que afectan a todos los habitantes de la Tierra se tiene el recalentamiento del Planeta, el agotamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación de océanos y zonas costeras, la pérdida y degradación de los suelos agrícolas y forestales, la escasez y mal uso del agua, los desechos tóxicos y peligrosos, la pobreza, etc.

Por otra parte, en el ámbito local encontramos que los problemas ambientales globales, presentan rasgos específicos que dependen de cada país, región y ciudad, y de su localización geográfica, condiciones climáticas, tipo y cantidad de actividades productivas, concentración de la población, entre otras. Los problemas ambientales se pueden agrupar en aquellos que deterioran los recursos naturales como son la erosión y contaminación de suelos, pérdida de la biodiversidad, contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a la disposición de residuos sólidos y líquidos, contaminación del aire por la concentración de determinados gases, partículas, ruido, etc. Por otro lado, tenemos aquellos problemas ambientales que deterioran el ambiente construido como es la falta de pavimentación de calles y aceras, escasez de áreas verdes, deterioro del patrimonio cultural y arquitectónico, presencia de microvertederos clandestinos, etc.

En el presente trabajo se entenderá por ciudad intermedia a aquellas ciudades que tienen funciones de centro intermunicipal o regional (Bermúdez, 1988).

Una ciudad sustentable, a partir de la definición dada por Haughton y Hunter (1994), será aquella donde su población, tanto la que vive como la que labora, mantiene una relación de equilibrio con el entorno natural y construido presentando índices adecuados de calidad de vida, para lo cual trabajan constantemente mejorando el mencionado entorno en el ámbito local, repercutiendo así en el logro de los objetivos del desarrollo sustentable regional y global. Por desarrollo sustentable, y teniendo en cuenta la definición de la Comisión Brundtland (1987), se comprenderá como aquel proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las de las futuras generaciones. Es decir, el proceso de desarrollo provoca alteraciones sobre el medio ambiente, pero no necesariamente éstas conducen al deterioro del mismo. En la medida que las intervenciones se mantienen dentro de los límites compatibles con la capacidad de regeneración del ecosistema, se puede asegurar que sus propiedades fundamentales permanezcan estables en el largo plazo.

Los problemas ambientales se expresarán como la representación espacial de aquellas consecuencias no esperadas (o que muchas veces no son contempladas por razones económicas, culturales, sociales, políticas) de los procesos productivos y estilos de vida, que afectan negativamente la sustentabilidad de los ecosistemas y/o la calidad de vida de la población.

A partir de la identificación de los problemas ambientales más significativos de la ciudad, es que se conforman las unidades homogéneas urbanas ambientales, entendidas como aquellos espacios geográficos dentro del perímetro urbano que presenten características similares en cuanto a resistencia del substrato geológico; grado de disección del terreno; áreas de inundación; condiciones climáticas; aptitud de los suelos; cobertura de la vegetación; estado de conservación de la vivienda; familia básica por vivienda; accesibilidad a establecimiento de educación, salud, comercio, espacios urbanos de uso público, al transporte; disponibilidad de agua potable; eliminación de aguas servidas; servicio de alumbrado público; ancho y largo de la vía; densidad de población; seguridad ciudadana; grado de contaminación atmosférica, del suelo agrícola y las aguas. Estas unidades ambientales tienen como propósito

caracterizar y evaluar la calidad ambiental de la ciudad, permitiendo detectar cuáles serían las deficiencias ambientales más importantes, cuál es su magnitud y dónde están ubicadas. De esta manera las unidades urbanas ambientales homogéneas constituyen una herramienta metodológica esencial y eficaz a la hora de evaluar la sustentabilidad urbana.

Etapas para el conocimiento de la sustentabilidad ambiental en ciudades intermedias

El análisis de la sustentabilidad ambiental en ciudades intermedias se puede sintetizar en seis etapas de trabajo:

I. Revisión de bibliografías y consulta a especialistas.

II. Recorrido por la ciudad.

III. Análisis la evolución histórica del límite urbano.

IV. Diagnóstico de las principales características medioambientales:

- Dimensión del medio físico
- Dimensión del medio construido
- Dimensión del medio socioeconómico

V. Identificación de las unidades homogéneas urbanas ambientales.

VI. Proposición de acciones mitigantes, correctivas y/o de eliminación a los problemas ambientales detectados, así como acciones preventivas.

I. Revisión de bibliografías y consulta a especialistas

Toda investigación debe partir por realizar una revisión bibliográfica nacional e internacional respecto al tema que se desea abordar, para conocer cómo se ha tratado el mismo, es decir, si ha sido abordado, cómo se ha hecho y a qué profundidad. Además, se recomienda consultar a especialistas con experiencia, pudiendo servir dichas opiniones de guía y profundización en el estudio.

Posteriormente, y una vez seleccionada la ciudad objeto de estudio, se deben realizar consultas al personal calificado de cada una de las entidades que existen a nivel municipal, provincial y nacional, las cuales controlan la información necesaria para poder llevar a cabo la investigación, entre las mismas se encuentran: las Direcciones de Arquitectura y Urbanismo, Servicios Comunales, Salud, Educación, Deportes, Comercio, Acueducto y alcantarillado, Transporte, Unidad de Medio Ambiente Municipal, Grupos Ecológicos, Higiene, entre otras. Esto se hace con miras a tener una noción de los principales problemas ambientales que está confrontando la ciudad.

II. Recorrido por la ciudad

Para constatar las opiniones efectuadas por los especialistas u otras cuestiones de interés, se deben efectuar recorridos por toda la ciudad para su reconocimiento.

III. Análisis de la evolución histórica del límite urbano de la ciudad

Resulta indispensable el conocimiento de las especificidades del desarrollo histórico de la ciudad, ya que el medio ambiente urbano actual es el resultado de este proceso.

El tamaño, el diseño de la trama urbana, los usos mixtos del suelo y el crecimiento urbano son elementos fundamentales en la sustentabilidad ambiental de las ciudades intermedias. El tamaño determina la necesidad de emplear crecientemente medios de transporte capaces de trasladar a la población a mayores distancias, consumiendo mayor cantidad de combustibles y con ello, generando mayor contaminación.

La trama urbana fundacional puede acomodarse o no a las condiciones topográficas y esencialmente al trazado de los ejes de drenaje fluvial; pero con el tiempo y en la medida que se incrementa el tránsito vehicular o las fuentes de contaminación atmosférico y fluvial, el trazado puede resultar más o menos amistoso con el medio ambiente. Una trama de damero en una llanura fluvial estimula la ocupación regular de las tierras planas, que tiende a ocupar las tierras de mayor valor agrícola. Una trama regular que no respete los cauces fluviales de crecida o los ejes de quebradas que drenan la llanura, o la pendiente, termina por homogeneizar la realidad heterogénea del paisaje natural, transformándose en un hecho ambientalmente contradictorio. Los trazados urbanos debieran respetar la orografía local y la dirección de los cauces de drenaje.

Por otro lado, una trama en damero podría obstaculizar severamente la ventilación, si su orientación determina que las edificaciones obstaculicen los vientos predominantes y las fachadas emergentes aumenten la rugosidad urbana y con ello, disminuyan la intensidad de los vientos, hasta eliminar su acción sobre la remoción de los contaminantes atmosféricos.

Los usos exclusivos del suelo han sido definidos como los menos amistosos ambientalmente. Cuando la población se ve forzada a trasladarse a grandes distancias por la localización diferente de sus hogares, sitios de trabajo o sitios de servicios, debe aumentar crecientemente sus recorridos y con ello, la necesidad de emplear transporte congestionador y contaminante.

Ambientalmente los usos mixtos del suelo, que acerquen los sitios dedicados a satisfacer las demandas de la vida urbana, resultan ser los más adecuados.

El crecimiento urbano se transforma en uno de los principales desafíos medioambientales. Si las ciudades crecen en extensión territorial, aumentan las externalidades asociadas a las distancias crecientes y ocupan tierras con vocación y aptitud diferente a la urbanización. Si las ciudades se extienden en superficie deberían hacerlo sobre las tierras de menor valor ecológico o ambiental y respetar celosamente las áreas de conservación de la naturaleza y los lechos fluviales, por el rol ambiental dinámico y por ser corredores de biodiversidad, así como fuentes de riesgos ambientales por inundación.

Los sitios de expansión de las ciudades deben ser evaluados ambientalmente, en especial respecto a sus usos alternativos de mayor valor ambiental o ecológico y respecto a sus potencialidades ambientales, en especial en términos de potenciales de contaminación atmosférica o hídrica futuras (Foto 1).

Foto 1. Ciudad de San Fernando. VI Región. Chile



Foto: Carmen Luis González, 1998.

IV. Diagnóstico de las principales características medioambientales

Para evaluar las principales características medioambientales de la ciudad, se proponen algunos indicadores de lo que debería ser una ciudad sustentable, los cuales se seleccionaron en función del grado de diferenciación espacial que brindan, y aunque se describen cada uno de ellos por separado es preciso aclarar que todos se encuentran interrelacionados entre sí.

Medio físico.

Su estudio tiene como finalidad conocer las características físicas del espacio o soporte natural donde está asentada la ciudad. Para ello se tendrá en cuenta las siguientes variables:

1. Geología: la naturaleza de las rocas va a condicionar el soporte del territorio. Toda construcción debe asentarse sobre terrenos resistentes y teniendo en cuenta los posibles riesgos naturales que la pueden afectar como son la ocurrencia de movimientos sísmicos, arrastre de lodos (lahares), movimientos gravitacionales, fallas, etc.

Parámetros a analizar:

- Formación geológica: indica la actividad o actividades que dieron origen a la actual fisonomía del territorio, así como los principales constituyentes o depósitos existentes.
- Riesgos naturales: se debe analizar la presencia de actividad volcánica cerca, movimientos sísmicos e inundaciones que pueden producir derrumbes de edificaciones y/o desprendimientos y deslizamientos de rocas de las laderas de las montañas, penetraciones del mar (Foto 2), crecidas, entre otros.

Foto 2. Penetraciones del mar provocadas por el huracán Wilma. Cuba



Foto: Adrián Gerhartz, 2005.

2. Geomorfología: condiciona otros componentes del medio físico como son los suelos, vientos, humedad, etc.; y establece restricciones como por ejemplo en la distribución y forma de los asentamientos, en la concentración o no de contaminantes, en la ubicación de industrias, áreas residenciales u otra infraestructura, entre otras.

Aspectos a considerar:

- Morfología del terreno: se describirán las características del territorio donde está asentada la ciudad, señalando aquellas restricciones más significativas como por ejemplo la presencia de áreas inundables por penetraciones del mar, río, estero y/o canales de riego.
 - Pendiente o inclinación del terreno: influye en la cantidad de radiación directa que se puede recibir. Además, permite identificar la dirección de la escorrentía, restringiendo y/o facilitando la ubicación de determinada infraestructura como es la sanitaria (acueducto y alcantarillado), la susceptibilidad a la erosión del suelo, etc.
 - Exposición del territorio: la cercanía de obstáculos pueden dificultar la radiación solar y la ventilación del aire.
3. Climatología: los principales elementos del clima como precipitación, viento, temperatura y humedad, se encuentran afectados por accidentes del terreno, pavimentos de calles, edificios, presencia de agua y vegetación, conllevando a diferencias térmicas en las diferentes partes de la ciudad.

Aspectos que se pueden tener en cuenta:

- Precipitación: constituye un mecanismo de limpieza de la atmósfera frente a la contaminación atmosférica y mitigador del excesivo calor. Además, conociendo el promedio de precipitación mensual se puede medir posibles riesgos naturales como son las inundaciones, etc.
- Velocidad y dirección del viento: permite deducir la capacidad de dispersión de contaminantes atmosféricos, la posibilidad de producción de energía eólica como energía renovable a utilizar por la urbe, etc. En la ciudad, sus construcciones condicionan la velocidad del viento, siendo menor en dependencia de la diversidad de obstáculos que se encuentre, por lo que en el centro va a ser menor en comparación con las áreas periféricas.
- Temperatura: va a depender de cuatro factores fundamentales:
 - a) La latitud, que determina la inclinación de caída de los rayos solares.
 - b) La altitud, hace que disminuya, a medida que la misma aumenta debido a la menor densidad del aire.
 - c) La cercanía a alguna fuente de agua (mar, río, lago), la temperatura no va a sufrir grandes variaciones ya que el agua se calienta y enfría más lentamente que la tierra.
 - d) La presencia de vegetación significativa, la cual ayuda a refrescar el ambiente circundante.
- Humedad relativa atmosférica: influye en el bienestar humano y se encuentra condicionada a la temperatura y existencia de alguna fuente de agua.

4. Hidrología: el agua es un recurso renovable y escaso, importantísimo para la vida y desarrollo de las actividades humanas (industrial, doméstica, etc.) y de la biota. Se encuentra sujeto a determinadas condiciones físicas fundamentalmente como son las precipitaciones. Por tal moti-

Leica SmartRover Movimiento ligero

BLUETOOTH

SMART TRACK

WINDOWS CE



El GPS RTK en bastón sin cables más ligero del mundo. La última innovación de Leica Geosystems



El nuevo **Leica SmartRover** es la solución GPS todo en el bastón más ligera del mundo y es totalmente compatible con el SmartStation, la primera estación total del mundo con el GPS integrado. Usa SmartStation para estacionar tu estación total y después cambia la SmartAntenna para continuar

el trabajo en GPS RTK con la solución todo en el bastón SmartRover. Disfrute de las excepcionales prestaciones del GPS todo en el bastón más ligera del mundo. Reduce la fatiga del operador y maximiza la productividad, el nuevo SmartRover de **Leica Geosystems**, el especialista en topografía.

Leica SmartRover

- Todo en el bastón
- Pesa sólo 2,8 kg
- Totalmente compatible con el Leica System 1200 y el SmartStation
- Windows CE y tecnología sin cables Bluetooth™ con tres puertos
- Los mejores resultados GPS con SmartTrack y SmartCheck
- Tu compañero perfecto para las tareas más exigentes

El nuevo GPS SmartRover se lanza como la solución completa sin cables, proporcionando la máxima flexibilidad con menos componentes. Es totalmente compatible con el SmartStation y está diseñado para crecer con sus necesidades. Quítese un peso de encima y de sus espaldas y llámemos para pedir una demostración del nuevo SmartRover. No se arrepentirá de haberlo probado.

Leica Geosystems, s.l.
Nicaragua, 40, 2º 1ª
E- 08029 BARCELONA
Tlf.: (+34) 93 494 94 40
Fax: (+34) 93 494 94 42
www.leica-geosystems.com

- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

vo es necesario conocer el potencial hidrológico del área de estudio:

- Cursos de aguas superficiales y calidad de sus aguas: mejoran las condiciones de humedad atmosférica local al igual que la vegetación, logrando a través de la evaporación un enfriamiento del ambiente. Interesa constatar la posibilidad de asimilación de cargas contaminantes generadas por actividades del hombre, como elemento receptor de aguas servidas de la ciudad y de otras actividades ya que pueden ser fuente de abasto doméstico, industrial y agrícola (Foto 3).

Foto 3. Río Guanabo. Cuba



Foto: Heykel Hernández, 2005.

- Aguas subterráneas y calidad de sus aguas: estas aguas son utilizadas en actividades domésticas fundamentalmente en las zonas rurales y aquellos asentamientos precarios ubicados hacia la periferia de las ciudades, garantizándole a las personas la satisfacción de la necesidad humana básica de un suministro seguro de agua. También se utilizan para satisfacer las demandas de la industria en el lavado de frutas, envases, etc. Se debe velar por su posible contaminación debido a la acción antrópica o natural (minerales pesados, etc.).

5. Edafología: el suelo es el soporte de la vida y de actividades humanas, por lo que se debe evitar su degradación producto de actividades incompatibles con su aptitud, así como por el uso irracional de suelos de buena calidad para el crecimiento urbano.

Los parámetros a analizar son:

- Aptitud de los suelos: los suelos se agrupan en Clase, Subclase y Unidades de Capacidad de Uso, de acuerdo a los criterios del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, teniendo como objetivo su conservación.

Clases de capacidad de usos del suelo:

- I Arable: Sin limitaciones
- II Arable: Ligeras limitaciones
- III Arable: Moderadas limitaciones
- IV Arable: Severas limitaciones
- V Apto para cultivos especiales
- VI No arable: Aptitud preferente para pastos
- VII No arable: Aptitud preferente forestal
- VIII No arable: Vida silvestre y protección de hoyas hidrográficas.

Es importante destacar que esta clasificación es universal, por lo que los mejores suelos lo son comparativamente en

el ámbito mundial. Si bien no han sido clasificados para propósitos urbanos, se podría indicar en términos ambientales, que los suelos de buena aptitud agrícola no deberían ser empleados en otros usos, mientras que las clases VII y VIII protegen los suelos y aguas de aquellas áreas que poseen una pendiente inclinada. En consecuencia, los usos urbanos debieran emplearse en las clases IV-VI que presentan severas limitaciones para el uso agrícola y que son aptos preferentemente para pastos.

- Contaminación del suelo agrícola: se analiza la posibilidad, en caso de existir áreas cultivadas dentro del perímetro urbano, de la presencia de algún tipo de contaminación de sus suelos provocados por el uso de pesticidas o de otros contaminantes químicos, radiactivos, etc.
6. Vegetación: su presencia es vital ya que entre sus funciones se encuentran la de oxigenar las ciudades, retener las aguas atmosféricas en cuanto a la escorrentía, contribuir a la evapotranspiración, actuar como filtro contra la contaminación del aire, proteger los espacios libres contra el calor, etc.

Los aspectos que se tendrán en cuenta son:

- Ubicación espacial, tipo y densidad de la vegetación: la misma es verdaderamente eficaz dependiendo de su localización, tamaño relativamente adecuado con su entorno edificado, las especies y porte de los árboles.

Medio construido.

El medio antrópico o construido es el ambiente creado por el hombre cuando elimina la vegetación natural de la zona y empieza a construir edificios, a pavimentar calles, construye la red de agua potable y alcantarillado, realiza un uso más intensivo del automóvil con las consiguientes emanaciones de gases y partículas, entre otras.

Para este caso, los parámetros a analizar son:

1. Vivienda: lograr viviendas adecuadas para todas las personas es vital para el bienestar de aquellas que actualmente carecen de condiciones de vivienda decentes. Por eso entre los parámetros a analizar se encuentran:

- Déficit de viviendas: se identificarán todas las viviendas que posean más de un núcleo familiar ya que lo normal tiene que ser que cada familia cuente con su vivienda, de lo contrario se pueden producir discusiones, hacinamiento, etc.

- Estado de conservación de las viviendas: se señalarán aquellas viviendas que se encuentran deterioradas por ser un elemento que repercute en la calidad de vida de las personas.

- Altura de las edificaciones: es un elemento a tener en cuenta debido a que a una mayor altura de las construcciones, éstas pueden actuar como corredor de concentraciones de contaminantes atmosféricos en calles y avenidas; y además, pueden dificultar la radiación solar. Cuando existen edificaciones altas y la velocidad de los vientos por la superficie no es tan fuerte, entonces se produce una disminución de las brisas. Por el contrario, si aumenta el flujo de los vientos, estas edificaciones pueden actuar como túneles por donde el viento va a aumentar su velocidad.

2. Equipamiento sanitario: su total cobertura y buena calidad, deben ser una de las principales preocupaciones de toda sociedad, debido a que su ausencia o insuficiente

tratamiento, constituye una vía segura en la transmisión de enfermedades.

Analizar la situación que presentan los indicadores siguientes:

- Cobertura del sistema público de abastecimiento de agua (acueducto) y tratamiento del agua: se considerará la población servida por este medio u otras fuentes (bomba de agua comunitaria, pozo, por acarreo, pipa de agua) y el tratamiento que recibe el agua (cloración); así como el estado de las tuberías del sistema de acueducto constatando la ocurrencia de salideros y sus motivos.

- Cobertura del sistema público de disposición de excretas (alcantarillados) y tratamiento de aguas servidas: se analizará el porcentaje de la población beneficiada con este servicio, y si el destino final de las aguas servidas posee algún tipo de tratamiento, ya que las mismas se pueden reutilizar para el abastecimiento de la población, riego de cultivos, como uso recreativo en ríos, etc.

3. Alumbrado público: en aquellos sitios que durante la noche peligran la seguridad de la población se debe priorizar una adecuada iluminación. Para ello se tendrá en cuenta el indicador lugares que carecen de alumbrado público.

4. Transporte: el uso indiscriminado y la dependencia del automóvil, es uno de los mayores problemas del medio ambiente urbano debido a los accidentes, a la contaminación atmosférica por ruido y expulsiones de gases nocivos como el dióxido de azufre (SO₂), monóxido y dióxido de carbono (CO y CO₂), plomo (Pb), hidrocarburos (Hc), entre otros, donde sus concentraciones ponen en peligro la salud del hombre, la supervivencia de animales y plantas, etc. Por tal motivo, y con miras a trabajar por la sustentabilidad urbana, es que se debe fomentar modalidades de desarrollo espacial que reduzcan la demanda del transporte particular, maximizando la accesibilidad a los lugares de trabajo y servicios a través de los desplazamientos peatonales y por bicicletas.

Los aspectos a analizar son:

- Evolución del parque vehicular: se debe estudiar si a habido un crecimiento del parque vehicular en una ciudad, debido a que el mismo, puede ser una de las causas de la contaminación del aire que viven algunas ciudades del mundo.

- El modo de organización del transporte: la intensidad del servicio de ómnibus, o sea, la cantidad de viajes diarios y rutas, indica las vías que pueden presentar una mayor contaminación del aire (ruido, polvo, etc.). También se tendrá en cuenta la intensidad del flujo vehicular de las principales calles.

- Estado técnico por tramos de vía: si el estado técnico de una vía es malo, entonces el vehículo consume más combustible y por lo tanto mayor será la cantidad de gases de escape que se expulsan a la atmósfera. También si las calles y pasajes urbanos se encuentran sin pavimentar, provocan un aumento de la contaminación atmosférica debido a las partículas en suspensión emanadas del paso de vehículos, la acción de los vientos, etc.

- Estado técnico de los vehículos: como medida para proteger al medio ambiente y particularmente al hombre, se requiere de un estado técnico óptimo de los vehículos.

- Ancho y largo de la vía: mientras más ancha y larga sea una vía, mayor será la velocidad de circulación de los vehículos y por lo tanto mayor es el consumo de combustibles y expulsión de gases y partículas contaminantes.

- Vías y sitios de congestión vehicular: en aquellas vías y puntos de mayor congestión o llegada de vehículos debido a la espera que deben hacer motivados por los cambios de luces de los semáforos, se produce una mayor concentración de los gases y partículas provenientes de los tubos de escape.

- Accidentes del tránsito y su localización: su frecuencia en determinados puntos de la ciudad puede afectar la seguridad de las personas que transitan por la zona o viven cerca.

5. Medios de comunicación: constituyen la fuente de los movimientos de información e ideas entre la población.

Se analizará la:

- Existencia y localización de agencias de correo y buzones: los habitantes que no reciben este servicio estarían en desventaja con el resto de su comunidad al encontrarse incomunicados con el resto del país y el mundo.

- Relación de teléfonos públicos por habitante y su distribución espacial: permite conocer aquellas áreas afectadas por la no presencia de este servicio.

- Prensa recibida y kioscos de venta: su localización muestra el grado de accesibilidad de las personas que no cuentan cerca de sus viviendas con este servicio. También se reflejan los periódicos locales, regionales, provinciales o nacionales que reciben; así como las revistas nacionales y extranjeras. De esta manera se tiene una idea del grado de actualización que posee la población en cuanto a los problemas ambientales tanto locales, nacionales y extranjeros que están teniendo lugar.

6. Patrimonio cultural: su desaparición o deterioro afecta la sustentabilidad de la ciudad al no poder las generaciones futuras contar con este legado.

Se estudiarán los siguientes indicadores:

- Tipo de elemento con valor cultural y estado de conservación: se identificarán si son iglesias, escuelas u otras edificaciones, y la posibilidad de existencia de Monumentos Nacionales. Al representar la identidad de pueblos y ciudades, se deben mantener en buen estado de conservación estos patrimonios porque pueden constituir recursos turísticos potenciales, generadores de divisas para la zona.

Medio socioeconómico.

La población es un factor determinante en el estado del medio ambiente ya que es el principal causante y afectado del cambio ambiental en el entorno urbano, debido a las emisiones de gases provenientes de los automóviles e industrias, la contaminación del suelo provocada por la aplicación de pesticidas, la contaminación del agua debido a vertimientos de aguas servidas no tratadas o insuficientemente tratadas y riles (residuales líquidos industriales) y la deforestación, entre otras causas. Por otro lado, se tiene que, unido a lo anterior, los habitantes de las ciudades enfrentan la falta de oportunidades de empleo, el incremento de la pobreza y la inseguridad, mayores desequilibrios entre ricos y pobres, etc.

Una manera de enfrentar muchos de estos problemas en las ciudades es aplicando usos mixtos del suelo de manera que las personas puedan satisfacer sus necesidades básicas de comercio, educación, empleo, etc. cerca de sus viviendas sin necesidad de realizar viajes en transporte, disminuyendo así, la congestión vehicular, la contaminación del aire, la segregación urbana y la inseguridad ciudadana. Los indicadores que se tendrán presente en el análisis de este medio son:

1. Densidad poblacional: una mayor densidad poblacional significa mayor intensidad de actividades, uso de recursos naturales, servicios, etc. También las inversiones en cuanto a infraestructuras urbanas por ejemplo de agua potable y alcantarillado, resultarían menos costosas por la posibilidad de conectarse a las existentes en la ciudad. En cuanto al transporte público le es más factible establecer nuevas rutas por éstas zonas que por aquellas donde exista una densidad de población baja, las cuales son altamente consumidoras de energía debido entre otros aspectos al uso del transporte privado.

Además de lo anterior, tenemos que las ciudades en su crecimiento, deberían de tratar de hacerlo por densificación de la mancha urbana actual y no por extensión de su superficie, ya que pueden provocar pérdidas de tierras agrícolas impidiendo destinar áreas a la producción de alimentos.

2. Crecimiento poblacional: se analiza si el origen del crecimiento demográfico es natural, por migraciones o incorporación de territorios cercanos. Un crecimiento excesivo y no planificado puede dar origen a presiones sobre el medio ambiente conllevando al agotamiento de recursos naturales o al colapso del ecosistema.

3. Estructura demográfica de la población: va a condicionar los requerimientos de determinadas necesidades, por ejemplo si en una zona predomina una población joven entonces sus necesidades pueden estar dadas por opciones de empleo y educación, pero si por el contrario la población tiende al envejecimiento les interesaría una mejor asistencia social.

4. Pobreza: la erradicación de la pobreza es esencial para la sustentabilidad de los asentamientos humanos, por lo que se debe trabajar por la equidad de los mismos, donde las personas que devengan bajos salarios tengan igual acceso a vivienda digna, cuidados de salud, oportunidades de educación, de empleo, entre otros.

Se debe identificar la existencia de asentamientos precarios o barrios insalubres ya que además, de las carencias que caracterizan estos asentamientos, los mismos en su mayoría se ubican en zonas de riesgo natural (en laderas de montañas; las riberas de ríos, etc.) y sanitario (aguas contaminadas, vertederos, etc.) (Fotos 4 y 5).

5. Seguridad ciudadana: el grado de insatisfacción de algunas personas puede condicionar la falta de seguridad provocando alteraciones del orden social, lesiones, criminalidad, robos, hurtos, drogadicción, etc., incidiendo así en la salud psicosocial de la población.

Para ello se investigará sobre:

- Delitos más frecuentes y su distribución espacial: son los riesgos sociales a la que está expuesta la población.

Foto 4 y 5. Zona marginal del municipio del Líbano, Tolima. Colombia.



Foto: Carmen Luisa González, 1995.

- Relación de policía por habitantes: la autora considera una proporción de un policía por cada 50 personas como aceptable para poder mantener bajo control la seguridad de la ciudadanía. Por el contrario, cifras superiores atentarían contra el buen funcionamiento de la ciudad.

6. Fuerza laboral: la carencia de empleo priva al hombre y su familia de un buen acceso a la salud, la educación, la previsión social, alimentación, recreación, etc., es por eso que se tendrá en cuenta la población ocupada, desocupada e inactiva.

7. Equipamiento de educación: a todos los niños y jóvenes el Estado debe garantizarles una buena educación en establecimientos adecuados y continuidad educativa, de lo contrario se encontrarán en desventaja a la hora de insertarse socialmente en condiciones de equidad.

Los indicadores a analizar son:

- Equipamiento, cobertura del servicio y estado de conservación de las instalaciones: al igual que en el indicador anterior, este servicio debe estar garantizado y con buena calidad de enseñanza e instalación.

8. Equipamiento de salud: una buena atención de salud a toda la población debe ser una prioridad de todo Estado y derecho de todo ciudadano. Para ello se estudiará:

- Equipamiento, cobertura del servicio y estado de conservación de las instalaciones: es un deber de todo país garantizar a toda la población el acceso y buena atención a este servicio, así como sus adecuadas condiciones constructivas.

- Tratamiento de los residuos peligrosos: los hospitales generan una serie de residuos que pueden ser similares a los domiciliarios (servicios higiénicos, cocina, etc.) y peligrosos (muestras de sangre con el virus del SIDA, hepatitis, etc.). Estos últimos, tienen que tener una especial

Cartografía de Calidad

Empresa certificada a la
calidad NOR ISO 9002



Avda. Hytasa, 38, Edificio Toledo, 1-4º
41006 SEVILLA
Tels.: 95 465 57 76 - 95 465 51 27 - Fax: 95 465 57 76
E-mail: invar@invarsl.com
www.invarsl.com

recogida, tratamiento y disposición, ya que de lo contrario implica someter a altos riesgos la salud de la población y/o el deterioro del medio ambiente.

9. Equipamiento comercial: en la ciudad una buena cobertura, estado de conservación y equipamiento comercial (bancos, tiendas, supermercados, etc.) puede dar servicio no solamente al municipio, sino a toda la provincia. Además, es fuente generadora de empleo.

10. Espacios urbanos de uso público: se deben evaluar todos aquellos espacios y edificaciones de propiedad pública o privada (áreas deportivas, paseos peatonales, bulevares, espacios de borde como las riberas de los ríos, playas, parques, plazas, miradores, cines, museos, casas de la cultura, etc.) que ofrecen una oportunidad para el disfrute por parte del público, ya que permiten el encuentro y la integración social de la población, la identidad y la estética de la ciudad, así como su rol ecológico.

Estos espacios deben existir en cantidad y calidad adecuadas, siendo frecuente encontrarse en el interior de las ciudades una escasez y mala conservación de ellos, por lo que no se utilizan frecuentemente. También es común la existencia de solares yermos (sitios eriazos), cuestión que es inconcebible en ciudades que están haciendo uso de sus tierras periféricas de buena calidad agrícola para su crecimiento.

Los indicadores a tomar en cuenta son:

- Equipamiento deportivo, cobertura y estado de conservación: se deben inventariar aquellos establecimientos deportivos existentes en la ciudad por tipo y condiciones en que se encuentran funcionando.

- Para ello se partió de las premisas de que las canchas de béisbol y fútbol tienen que contar con piso de césped y con su infraestructura de camerinos, baños, etc. En el caso de las multicanchas se observará si se encuentran cerradas o solamente tienen techo, cuestión ésta que dificulta su uso en tiempo de frío, lluvia y vientos. El agua de las piscinas de natación y clavado deben ser tratadas con el cloro necesario.

- Equipamiento recreativo y estado de conservación: incluye las áreas verdes de esparcimiento como parques, plazas, etc. Si las mismas no se encuentran bien mantenidas, entonces las personas no disfrutan de ellas y en ocasiones se convierten en lugares de gran inseguridad, siendo utilizadas incluso, para depositar basuras (Foto 6).

Foto 6. Acuario Nacional de Cuba

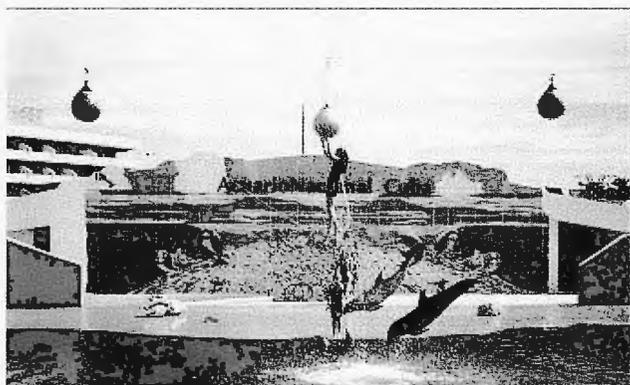


Foto: Marcos Barros, 2005.

- Equipamiento cultural y actividades realizadas: una diversidad de establecimientos y actividades culturales

enriquecen el nivel cultural de la población; así como la realización de actividades tradicionales.

- Solares yermos: en el caso de existir éstos deberían ser ocupados por áreas verdes debido a que influyen positivamente sobre el ambiente y al déficit general de ellas en las ciudades.

11. Residuos sólidos urbanos y peligrosos: una eliminación deficiente de estos residuos puede causar una degradación del medio natural y de la calidad de vida de la población al ser afectados ríos, zonas costeras, hábitats naturales, etc. generado por la contaminación del suelo, del agua e incluso del aire por malos olores producto de la descomposición de la materia orgánica, la proliferación de ratas, moscas y otros transmisores de enfermedades, etc.

Los aspectos a considerar son:

- Recogida, transporte y disposición final de la basura: se tendrá en cuenta la frecuencia e itinerarios con que se realiza la recogida de la misma, con vista a evitar su acumulación en aceras y calles que afean la estética de la ciudad y su sanidad; si los equipos de recolección que se utilizan son los más adecuados ya que deben ser cerrados y con sistemas de compactación mecánica de la basura para poder disminuir su volumen; el horario en que se realiza esta actividad, ya que de esta manera la población organiza sus hábitos de acuerdo al día y la hora en que se efectúa la recogida y no lo acumula innecesariamente dentro o fuera de sus casas; y por último se tiene en cuenta los métodos utilizados para la disposición final de las basuras, los cuales pueden ser a través de vertederos a cielo abierto (considerados como un sistema insalubre y antiestético), los rellenos sanitarios (son más eficientes), la incineración de la materia orgánica contenida en los residuos (es rentable a partir de determinadas cantidades y está sujeta a averías y mantenimiento industrial); y el reciclaje que resulta la opción más ecológica ya que el aprovechamiento de los materiales por lo que está compuesta la basura a través del reciclado, es un elemento a considerar para el logro de la sustentabilidad urbana ya que de esta manera se disminuye el volumen de residuos a eliminar, se ahorra energía, etc., ejemplo de esto es el compostaje considerado como un proceso de reciclaje que consiste en la descomposición biológica de la materia orgánica presente en los residuos sólidos urbanos y que se utiliza en la agricultura como abono.

- Presencia de microvertederos clandestinos: normalmente en ellos se encuentran materiales voluminosos que al servicio de transporte de recogida convencional le son difíciles de recoger y/o transportar como es el caso de equipos electrodomésticos, colchones, escombros de construcciones, muebles, etc. Estos focos constituyen puntos antiestéticos e insalubres.

12. Actividad económica: se revisará el registro de patentes industriales, comerciales, de ferias libres y profesionales del municipio; así como su tamaño, ya que las microempresas o pequeñas industrias por su tamaño no deben constituir grandes fuentes de problemas ambientales si se compara con las grandes empresas. A todo esto se unirá el tratamiento que reciben los residuales tanto líquidos, sólidos como gaseosos.

V. Identificación de las unidades homogéneas urbanas ambientales.

Posteriormente se trabajará en la identificación de unidades homogéneas urbanas ambientales. Para ello se realizarán entrevistas a personas claves y juntas de vecinos sobre su percepción de los problemas ambientales de la ciudad, así como a diferentes pobladores de la zona para conocer los principales problemas ambientales que los están afectando y sus causas.

Seguidamente se sintetizará cada uno de los principales problemas detectados en variables como por ejemplo: cobertura de la vegetación, áreas de inundación por ríos o canales de regadío, focos contaminantes atmosféricos, cursos de aguas contaminados, estado de conservación de la vivienda, hogares por vivienda, déficit de infraestructuras (agua potable, aguas servidas, medios de comunicación), densidad de población, equipamiento (educación, salud, comercio, espacios urbanos de uso público), y seguridad ciudadana.

Para determinar las unidades urbanas homogéneas ambientales, se utilizará una valoración cualitativa y cuantitativa de las diez variables anteriores. La valoración cualitativa consistirá en caracterizar cada indicador en diferentes rangos de análisis. Mientras que en la cuantitativa, por su parte, a cada manzana de la ciudad se le asignará un número (rol), para posteriormente otorgarle a cada una de las variables a analizar el valor de 1, 3 ó 5 puntos, correspondiendo el 1 a las condiciones más negativas de las variables consideradas, y en orden ascendente, con las condiciones más favorables para el medio ambiente y la calidad de vida de la población. A continuación se sintetizan los valores otorgados a cada una de las variables:

Matriz de clasificación de las unidades urbanas ambientales homogéneas.

VARIABLES	RANGOS		
	1 Punto	3 Puntos	5 Puntos
1. Cobertura de la vegetación	Urbano sin vegetación	Urbano con vegetación media	Urbano con vegetación alta
2. Inundación por ríos o canales de regadío	Esporádica	-	No existe
3. Focos contaminantes atmosféricos	Cercana	Bajo la pluma	No existe
4. Cursos de agua contaminados	Permanente	Esporádica	No existe
5. Estado de conservación de la vivienda	Mala	Regular	Buena
6. Hogares por vivienda	Más de un hogar por vivienda	-	Un hogar por vivienda
7. Infraestructura:			
7.1. Disponibilidad de agua potable	Otras	Pilón comunitario, noria	Acueducto
7.2. Eliminación de aguas servidas	Otras	Pozo negro	Alcantarillado
7.3. Presencia de medios de comunicación	Muy lejos	Lejos	Cercano
8. Densidad de población	Baja	Media	Alta
9. Equipamiento:			
9.1. Educación	Muy lejos	Lejos	Cercano
9.2. Salud	Muy lejos	Lejos	Cercano
9.3. Comercio	Muy lejos	Lejos	Cercano
9.4. Espacios urbanos de uso público	Muy lejos	Lejos	Cercano
10. Seguridad ciudadana	Baja	Media	Alta

Fuente: Elaborado por la autora, 1999.

Identificación y evaluación de unidades homogéneas urbanas ambientales. Diferenciación espacial.

Dichas unidades persiguen el propósito de caracterizar y evaluar la calidad ambiental de la ciudad, ya que permitirá detectar cuáles serían las deficiencias ambientales más importantes, cuál es su magnitud y dónde están ubicadas. De esta manera constituyen una herramienta metodológica esencial y eficaz a la hora de evaluar la sustentabilidad urbana.

- **Calidad ambiental adecuada:** comprende áreas con una densidad poblacional alta, y buen estado de conservación de las viviendas, las cuales se caracterizan por la presencia de un hogar. Además, cuentan o le son cercanos establecimientos de educación, salud, comercio, medios de comunicación; así como espacios de uso público. Se puede apreciar déficit de áreas verdes en sus manzanas. No poseen riesgo de inundaciones, ni de fuentes de aguas contaminadas; aunque sí de algunos focos contaminantes atmosféricos. Su población goza de una alta seguridad ciudadana.

- **Calidad ambiental regular:** coincide con áreas donde predomina una densidad de población media y alta. Sus viviendas manifiestan un buen estado de conservación, a excepción de algunas manzanas, y la presencia de más de un hogar. En general no poseen problemas de inundaciones, de cercanía a cursos de agua contaminados o de inseguridad ciudadana; pero sí reciben la influencia de focos de contaminación atmosféricos. Se aprecia una carencia de áreas verdes y alejamiento a establecimientos de salud. En cuanto a los servicios de comunicación, educación y espacios de uso público se observa un buen nivel de acceso a los mismos.

- Calidad ambiental mala: corresponde con áreas que corren el riesgo de inundarse ya sea por los desbordes de crecidas de canales de riego o río y penetraciones del mar. Además, son afectadas por la influencia de focos contaminantes atmosféricos. Presentan carencia de vegetación y lejanía a establecimientos de salud y comunicaciones. Poseen una baja densidad de población y sus viviendas manifiestan un marcado deterioro, predominando aquellas que poseen más de un hogar. Se aprecia una regular seguridad ciudadana. Además, de las características anteriores el servicio sanitario que se brinda se considera incompleto.
- Calidad ambiental muy mala: comprende los asentamientos precarios, los cuales carecen de servicios propios de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica; se ubican en su mayoría en zonas de riesgo por posibles desbordes de ríos, derrumbes, inestabilidad de laderas, penetraciones del mar, etc.

VI. Proposición de acciones mitigantes, correctivas y/o de eliminación a los problemas ambientales detectados, así como acciones preventivas.

Por último, se debe proponer en cada una de las categorías de calidad ambiental identificadas, acciones mitigantes, correctivas y/o de eliminación a los problemas ambientales detectados, así como acciones preventivas con miras a ayudar a la sustentabilidad de la ciudad.

CONCLUSION

La metodología desarrollada a partir de la utilización de un conjunto de indicadores de los medios natural, construido y socio-económico; permiten identificar, ubicar y visualizar espacialmente la distribución de los principales problemas ambientales que se dan en la ciudad.

RECOMENDACION

Se debe continuar profundizando en el análisis de las variables y parámetros a tener en cuenta en los estudios de la sustentabilidad ambiental de las ciudades, debido a su complejidad ya que involucran una serie de aspectos.

BIBLIOGRAFIA

Asamblea Nacional del Poder Popular (1997): Ley No. 81 del Medio Ambiente. Ministerio de Justicia. La Habana. 53 pp.
 Bermúdez, Emigdia (2000): Las ciudades de interés en el ordenamiento territorial nacional (inédito). Instituto de Planificación Física. La Habana. 5 y 21 pp.
 Comisión Nacional de Medio Ambiente (1996): Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago de Chile. 242 pp.
 Comisión Nacional de Medio Ambiente (1997): Gestión ambiental del gobierno de Chile. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Santiago de Chile. 150 pp.
 Dourojeanni, Axel (1997): Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable. Serie Ambiente y Desarrollo 3. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 71 pp.
 Duchi, María Elena (1995): Dimensión política de la sustentabilidad urbana. Serie Azul 10. Instituto de Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 44 pp.
 Durán de la Fuente, Hernán (1997): El marco político. Políticas ambientales y desarrollo sustentable. En: Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral. CEPAL/GTZ. Santiago de Chile. pp. 15-36.

Espinosa, Guillermo, Patricio Gross y Ernst Hajek (1994): Percepción de los problemas ambientales en las regiones de Chile. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Santiago de Chile. 61 pp.
 Giaimo, Silvana (1997): El ordenamiento territorial como instrumento de la gestión ambiental. La cuestión territorial y el manejo de residuos. En: Gestión ambientalmente adecuada de residuos sólidos. Un enfoque de política integral. CEPAL/GTZ. Santiago de Chile. pp. 227-271
 González, Teresita e Ignacio, García (1999): Legislación: una herramienta. Editorial Academia. La Habana. pp. 8-9.
 Gross, Patricio y Marcela Rivas (1998): Lineamientos para el diseño de indicadores de calidad ambiental urbana en el contexto de Santiago de Chile. Serie Verde 3. Instituto de Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 16 pp.
 Gross, Patricio y Ernst Hajek (1998): Indicadores de calidad y gestión ambientales. Santiago de Chile. 221 pp.
 Gross, Patricio y Marcela Rivas (1998): Desarrollo de una metodología para evaluar la calidad del medio ambiente urbano. Serie Verde 2. Instituto de Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 47 pp.
 Houghton, Graham y Colin Hunter (1994): Sustainable Cities. Regional Policy and Development (traducción del original). Jessica Kingsley Publishers. Regional Studies Association. London. Series 7. 29 pp.
 Junco, Raquel de los Ángeles (1998): Manual para el manejo de los desechos peligrosos procedentes de hospitales. Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. La Habana. 69 pp.
 Mac Donald, Joan (1996): Los desafíos de América Latina y el Caribe en el campo de los asentamientos humanos. Ponencia presentada en la reunión Iberoamérica ante Hábitat II. Madrid. 8 pp.
 Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (1999): Estrategia Ambiental Nacional. Centro de Información de la Energía. La Habana. 9 pp.
 Muñoz, Armando (1996): Bases para el enfoque de la dimensión ambiental en el ordenamiento territorial y de los asentamientos (inédito). Ministerio de Economía y Planificación. Instituto de Planificación Física. La Habana. 2 pp.
 Naciones Unidas (1996): Indicadores de desarrollo sostenible. Marco y metodologías. Nueva York. 478 pp.
 NC 93-02-104:86 Sistema de Normas para la protección del medio ambiente. Atmósfera. Reglas para la vigilancia de la calidad del aire. Anexo A.
 NC 50-26:87 Planificación Física y Urbanismo. Sistema de áreas verdes de la ciudad. Localización y dimensión. 1-6 pp.
 Romero, Hugo y Pedro Salazar (1997): Evaluación y gestión medio ambiental de comunas urbano-industriales. Departamento de Geografía. Universidad de Chile. En Rev. Geografía de Chile Terra Australis, 42:169-204 (1997). Santiago de Chile.
 Sabatini, Francisco (1998): Hacia una nueva planificación urbana. Algunos de sus principales dilemas conceptuales y prácticos. Serie Azul No. 22. Instituto de Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. 54 pp.
 Sanz, Manuel (1991): La contaminación atmosférica. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Madrid. 23 pp.
 Universidad Bolivariana (1998): Criterios e indicadores de desarrollo sostenible a niveles sectorial y regional. Regiones III, IX y Región Metropolitana. Santiago de Chile. 65 pp.
 Winograd, Manuel (1995): Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. San José. 85 pp.

Industrias Locales en la provincia Ciudad de La Habana. Contribución a la gestión ambiental empresarial.

MSc. Marlene García, Ing. Ada Suárez, Dra. Marlén Palet, Lic. Carmen Sara Nápoles, Lic. Karel Mena, Tec. Caridad Torrado.
Instituto de Geografía Tropical

La capacidad de adaptación a los diferentes procesos económicos que se gestan en la actualidad y la actitud adoptada por cada país, de acuerdo con sus posibilidades y potencialidades para fomentar el desarrollo local, son cuestiones que están centrando la atención sobre la base de priorizar una dinámica territorial en dicho espacio. El sector industria ha sufrido como otros, los efectos diferenciales producto de los cambios y las transformaciones que han ido aconteciendo en la actividad industrial. En tal sentido, las Pequeñas y Medianas Empresas se han reafirmado como focos de atracción.

La llamada Industria Local en Cuba ha pasado por diferentes etapas en su desarrollo. En la actualidad proyecta una tendencia al crecimiento de sus producciones y una toma de conciencia acerca de los problemas ambientales que presentan sus instalaciones. Los establecimientos de la industria local en Ciudad de La Habana tienen en su flujo productivo problemas de contaminación y presentan riesgos en la salud de los trabajadores, una mayor conciencia ambiental de sus directivos dan fe de las buenas prácticas que en materia medioambiental se vienen acometiendo en algunos de estas industrias.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer la relación industria local - medio ambiente, así como los problemas que más afectan a los procesos productivos en este tipo de industria. Los resultados, desde el punto de vista metodológico constituyen un aporte a la gestión ambiental y por su aplicación práctica son valorados altamente por los introductores, de acuerdo con las propuestas concretas de soluciones a partir de los problemas ambientales y los riesgos laborales identificados en algunos de los establecimientos. La aplicación del SIG como una herramienta eficaz da la posibilidad de la toma de decisiones por los diferentes factores de una manera rápida.

INTRODUCCION

Resulta indudable el significativo avance en la toma de conciencia, a propósito de la gestión ambiental, por círculos académicos, organismos internacionales, funcionarios y figuras políticas de relieve. Los antecedentes de este hecho fueron motivados por los llamados pioneros de alerta, que desde diferentes escenarios durante la segunda mitad del Siglo XX, y con énfasis luego de la celebración de la Cumbre de Río, tomaban el pulso al medio ambiente planetario. En la actualidad se aplican acciones correctoras precisas allí donde se presenten los problemas ambientales a resolver.

La gestión ambiental se define como la conducción, dirección, control y administración del uso de los sistemas ambientales, a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas. Se considera, por lo tanto, como un proceso de articulación de acciones de los diferentes agentes sociales y actores económicos que interactúan en un espacio o territorio dado (Mateo, 2002).

Los procesos de conservación ambiental por un lado, y la pujante y creciente necesidad de modelos de desarrollo

acelerados, han sido cuestionamientos opuestos a lo largo del desarrollo de nuestra historia, planteándose un dilema entre crecimiento económico y conservación y preservación ambiental. La Revolución Industrial marcó el inicio no sólo de la búsqueda incesante de formas de crecimiento que aceleraran los procesos productivos y de competencia, sino que igualmente marcó el inicio de la destrucción y la devastación de la tierra y de los seres que en ella habitan, incluido el hombre (Godínez, 1992).

Tal problema no fue abordado hasta 1970 principalmente, cuando los cuestionamientos sobre la irracionalidad de los modelos de crecimiento ocuparon los principales focos de atención e incursionaron en los más altos niveles de dirección internacional y mundial. Es así como en la década de los setenta se asiste al inicio de la formación de una significativa conciencia ambiental.

En Cuba, desde la época colonial y continuada durante la neocolonia, se establecieron algunas directrices regulatorias de las intervenciones en el medio; pero ciertamente, el desconocimiento real del contexto, la parcialidad de las disposiciones y la voluntariedad individual, lastraron posibles resultantes positivas.

El Triunfo de la Revolución Cubana en 1959 trae aparejado un sinnúmero de transformaciones políticas, económicas y sociales, lo que llevó a la toma de medidas que respondían a leyes constituyentes del programa de la Revolución, las cuales no iban dirigidas a la protección del medio ambiente, pero en sí influían sobre éste.

No es hasta la década del sesenta en que se van a establecer los principios rectores conducentes a la racionalidad en el uso del territorio, cuando se conforma el procedimiento de la planificación física (Barranco, 2001). Con el perfeccionamiento del sistema ambiental cubano, se da cabida a formas más acabadas, viéndose un esclarecimiento en las intervenciones ambientales, haciendo más propicia la integración de la estrategia ambiental cubana a través del uso de sus instrumentos de gestión aplicados al accionar en los diferentes niveles y tipos de decisores del Estado.

La aplicación continua de una estrategia de prevención ambiental a los procesos y a los productos, con el fin de reducir riesgos tanto para los seres humanos como para el medio ambiente, es de suma importancia. En tal sentido, mientras se crean expectativas sobre el medio ambiente, también se crean presiones para mejorar la calidad ambiental de los productos y promover procesos de producción más limpia, tema que ha evolucionado bastante y ha recibido mucha atención en diferentes países.

En este sentido, los diagnósticos ambientales contemplan la identificación, localización, y caracterización de los pro-

blemas ambientales, y constituyen un instrumento básico de detección, pues permiten incorporar y aunar criterios ambientales a los de calidad en la gestión empresarial, detectando y corrigiendo en el mejor de los casos, problemas inherentes a cada esfera de actividad de acuerdo con su desempeño.

La inserción de la dimensión ambiental en los sectores productivos, orientándolos hacia formas de gestión y uso de tecnologías ambientalmente sanas y seguras, puede optimizar los procesos, sustituir los insumos y disminuir la generación de residuos, emisiones y vertimientos al medio, lo que tributará a un desarrollo sostenible con producciones más limpias. De tal modo, el diagnosticar ambientalmente los establecimientos objeto de estudio, ha posibilitado un conocimiento profundo de las interacciones fundamentales que se gestan en los mismos, bien sea desde la perspectiva de los efectos que se producen, hasta aquellos que se pueden haber evitado con un accionar en el tiempo de mayor prontitud y acuciosidad.

En consecuencia, la introducción del concepto de problema ambiental ha brindado la posibilidad de interpretar cualquier situación que atente contra la armonía en la articulación Sociedad - Naturaleza al emerger de lo conflictual entre las necesidades de la población y los requerimientos en materia de recursos, infraestructura, servicios, etc. Por su índole multicausal, resultan complejos a la vez de obstáculo para alcanzar un objetivo determinado dada su carga negativa para el hombre, al ocasionar daños, molestias e insatisfacción. Por solo ilustrar con un ejemplo se tiene que un problema ambiental bien conocido es el de la contaminación atmosférica, que afecta en forma clara el contexto social y natural.

De tal modo, la causa de un problema ambiental se identifica como todas aquellas razones, circunstancias o acciones, que por su ocurrencia u omisión determinan la aparición de los problemas.

El objetivo de la investigación fue conocer la relación industria local - medio ambiente, asimismo, proponer medidas concretas para mitigar los impactos y contribuir a la sostenibilidad y la eficiencia en la gestión empresarial. Los resultados, desde el punto de vista metodológico, constituyen un aporte a la gestión ambiental y por su aplicación práctica son valorados altamente por los introductores, de acuerdo con las propuestas concretas de soluciones a partir de los problemas ambientales y los riesgos laborales identificados en algunos de los establecimientos. La aplicación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) como una herramienta eficaz da la posibilidad de la toma de decisiones por los diferentes factores de una manera rápida. Para el levantamiento de los problemas ambientales se utilizó la guía metodológica de diagnóstico elaborada por el Centro de Inspección, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA) para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN). Otro aspecto de consideración y de aporte en la guía metodológica tomada en cuenta, ha sido el referente humano que en particular permanece laborando en los establecimientos y que han contribuido desde su percepción a formular problemas de gran importancia para ellos. Se empleó la técnica de la comunicación personal como vía de focalizar dichos problemas, muchos de ellos ya identificados por el equipo investigador.

En el entramado de la ciudad se encuentra la conocida genéricamente como Industria Local, la cual ha sido un segmento que ha estado sujeto a grandes cambios, toda vez que desde sus inicios hasta la actualidad ha pasado por cinco etapas de vida que han marcado diferentes momentos en su desarrollo.

De ahí la necesidad de realizar diagnósticos para conocer como en la situación actual se proyectan hacia el futuro, dando a conocer más sobre el estado ambiental que guardan los establecimientos, su forma de producir y la situación ambiental general.

De esta manera y para el presente análisis e informe se tuvieron en cuenta ocho establecimientos, afiliados a cinco de sus empresas de especialización ramal de los 16 unidades sugeridas por el grupo de Calidad Total de la entidad, no sólo por el volumen de sus producciones en el orden cuantitativo sino también por el tipo de producto y la asimilación de nuevas tecnologías en lo cualitativo, así como por los riesgos asociados a los mismos.

SURGIMIENTO Y DESARROLLO DE LA UNIÓN DE INDUSTRIAS LOCALES.

Las Industrias Locales Varias en la provincia Ciudad de La Habana han estado influenciadas por diferentes etapas de desarrollo en su evolución, condicionada en gran medida por las marcadas diferencias en su estructura, que ha llevado consigo que en cada una de ellas aspectos identificables y concepciones que en su momento jugaron un papel y que a largo y mediano plazo han repercutido en un mejor desenvolvimiento, mayor poder de gestión, mejoras en su estructura, capacidad de innovación, calidad en sus producciones y mejor atención al hombre.

Cuando se crean las Industrias Locales Varias en el año 1976 estaban conformadas en un inicio por tres Empresas Provinciales especializadas en ramas como: artículos de madera, artículos de metal y la de artesanía y cerámica. Estas empresas tenían como principio hacer producciones con recortería de la gran industria, salvo excepciones de surtidos que se trabajaban con materia prima de línea tales como, reparación de colchones, muebles escolares, ataúdes etc. Después de transcurrido el primer año, se comienzan a recibir asignaciones de materias primas de líneas que garantizaban un 40 ó un 50 % del plan, siendo los principales suministradores la empresa de Ferretería del Poder Popular, la Industria Ligera, aserríos y otros organismos, por lo tanto estabilizaron y desarrollaron sus producciones con surtidos más amplios y de mayor calidad. En años posteriores se fueron creando nuevas empresas como por ejemplo la Empresa de Producciones Varias que fue un desmembramiento de la empresa de Cerámica y que se dedicaba a las producciones químicas tales como sulfumán, lejía, etc., así como una empresa especializada en Confecciones Textiles.

Hasta el año 1988, las Industrias Locales en la ciudad desarrollaron un sin número de surtidos que apoyaron a la gran industria en atenuar las necesidades de la población tales como: confecciones textiles, útiles del hogar, muebles para el hogar, reparaciones generales, cerámica utilitaria y ornamental y otras producciones artesanales.

Todo esto, unido a la autorización del trabajo a domicilio, ayudo mucho en el desarrollo de las diferentes ramas y

aceleró la dinámica industrial en este tipo de industria durante los diez primeros años.

A partir de julio de 1988, se crea una nueva estructura por municipio, buscando abarcar espacialmente todos los viejos y nuevos talleres en la ciudad, lo cual trajo como consecuencia una ampliación en el número de empresas (una por cada municipio), siendo uno de los mayores suministradores para esta etapa la Empresa de Recuperación de Materias Primas. Es de destacar que en todo el período, la Industria Local en sus informaciones económicas y productivas tuvo siempre el respaldo del Ministerio de la Industria Ligera fundamentalmente en la aplicación y manejo del sistema económico. En junio de 1996, se fusionan las estructuras municipales y se crean las Empresas Territoriales de las Industrias Locales, este período fue muy próspero a partir del cambio en la mentalidad de sus dirigentes, lo cuál motivó un salto cualitativo y cuantitativo en todas las esferas productivas y de acción en la gestión de las empresas.

Ya adentrado el año 2000 y hasta la fecha, se han consolidado las estructuras, se tomó el acuerdo de especializar las empresas para desarrollar mejor las ramas según proyectos de desarrollo, logrando articular mucho mejor y de una manera más adecuada las demandas y las ofertas, así como la posibilidad de negociar con empresas cubanas y extranjeras que poseen similitud en sus producciones y son proveedoras de materia prima, ganando un espacio promisorio que las ha puesto en ventaja competitiva en algunas de sus producciones.

Su comportamiento desde sus inicios hasta la actualidad ha sido el siguiente, según indicadores seleccionados.

TABLA Evolución de la Industria Local en Ciudad de La Habana, según indicadores seleccionados. Años 1977 - 2004

Años	Producción Mercantil (MP)	Promedio de trabajadores	Número de establecimientos
1977	13 892,0	928	75
1978	16 019,9	918	88
1979	19 711,6	2641	95
1980	28 149,3	3367	89
1981	34 049,7	2802	86
1982	36 281,7	2957	117
1983	33 202,6	2935	103
1984	32 503,5	2600	100
1985	40 094,2	2650	110
1986	48 394,0	2830	120
1987	35 283,4	2825	117
1988	35 967,5	2900	115
1989	49 023,3	2760	117
1990	52 118,6	4300	150
1991	58 087,1	8559	180
1992	105 938,5	9878	230
1993	193 752,3	10 120	250
1994	164 900,0	10 025	230
1995	29 024,3	7 770	224
1996	30 646,6	5 455	230
1997	33 707,2	5 056	173
1998	37 239,7	4 755	173
1999	39 833,9	4 511	173
2000	39 063,6	4 366	172
2001	39 120,6	4 034	172
2002	40 726,5	3 769	170
2003	44 448,6	3 549	170
2004 (junio)	25 515,9	3 499	170

Fuente: García P. M (1997). Posibilidades para el desarrollo de las industrias locales en la provincia Ciudad de La Habana.

Como se puede apreciar en la Tabla No.1 el desarrollo de la industria local ha ido en ascenso, toda vez que así lo demuestran los valores de producción desde sus inicios hasta la actualidad. Saltos notorios en los valores de producción (año 1995) han sido elocuencia de cambios en la estructura y nuevas formas de gestión empresarial.

Al transcurrir la década de los ochenta con el desarrollo alcanzado en este segmento industrial, el reclamo de sus productos transita por etapas diferenciales: en las de auge, intervendría la carestía en el mercado de alguno de ellos (aseo y limpieza) visiblemente desatendidos por la industria nacional y otros, como las confecciones que debían competir en el doméstico con ofertas provenientes de la importación y de la propia industria nacional. En esto último, elementos marcadamente desfavorables en la preferencia de la población lo constituían el diseño de prototipos, la disponibilidad de materias primas de calidad incierta y arribo impredecible (por la vía de gestiones mayormente operativas), puesto que al aumentar los volúmenes y percibirse cierta diversificación de los renglones ofertados, ya no se avenían a los modos de obtención, originalmente concebidos a transferir por la gran industria.

De lo anterior se derivan consecuencias diferentes como la generación de inventarios crecientes impedidos de comercializarse (1992-1994), bien por circunscribirse siempre a iguales ofertas o por no exhibir la calidad idónea, sin soslayar su correspondencia con el precio de venta.

Como vía de paliar estos negativos efectos en 1995 se introdujeron las tiendas experimentales (en las que se verificaría el grado de aceptación del producto, para que de forma favorable, incrementar su escala de producción), el fomento de centros de diseños locales, incorporación de minusválidos y creación del trabajo a domicilio (García, 1997). Como quiera que los factores para el desempeño industrial descansan en la disponibilidad de materias primas, dotación tecnológica y fuerza de trabajo, cabe esperar que las repercusiones del período especial y los cambios que se han producido en la industria local hayan agigantado las dificultades que se venían suscitando para garantizar el funcionamiento, reordenamiento, transformación y desarrollo de esta industria local en nuestro país, con un nuevo enfoque y un nuevo estilo de trabajo que posibilite su gradual inserción en la economía de mercado con frutos positivos.

Todo lo anteriormente resaltado ha conducido a la industria local en el tiempo a tener sus fortalezas y sus debilidades, entre ellas están:

FORTALEZAS DE LA INDUSTRIA LOCAL.

- Proyecta y potencia en primer orden todas las fuentes productivas de ingreso en divisas.
- Examina las posibilidades y potencialidades de recursos en los territorios, las tradiciones productivas, la tecnología existente y la experiencia acumulada.
- Logra un real incremento en las ventas en la Red de Tiendas de Cubartesanía y en el Mercado de Productos Industriales y Artesanales (artículos de amplia demanda popular).
- Evalúa los surtidos existentes e introduce nuevos.
- Proyecta la asimilación de nuevas líneas productivas
- Potencia el actual sistema propio de abastecimiento de la Industria Local.
- Reorganiza en cada territorio los procesos productivos.

- Proyecta en todos los procesos productivos posibles el uso de la tecnología apropiada, siempre que se pueda.
- Elabora un Programa de Preparación y Autopreparación para los cuadros, técnicos y especialistas en correspondencia con el reordenamiento y con el esquema de desarrollo.
- Proyecta el reordenamiento de la fuerza laboral.
- Presenta el desarrollo por Proyectos (líneas productivas).
- Pone en ejecución un programa de intercambio con el área del Caribe y con otros países de interés que permitan incorporar a estas industrias nuevas tecnologías, productos y explotar mercados.
- Establece una política de calidad.

DEBILIDADES EN LA INDUSTRIA LOCAL

- Poca educación y divulgación en materia ambiental.
- Incumplimiento de las Normas Cubanas e Internacionales y procedimientos en las actividades que realizan.
- No se conoce por los trabajadores en general los impactos ambientales que provocan en la actividad que desempeñan.
- No se vela por una adecuada limpieza en los talleres productivos.
- Inseguridad en el arribo de la materia prima importada, casi siempre en tiempo y fecha.
- Instalaciones rústicas, adaptadas y con malas condiciones ambientales (no generalizado).
- Presencia aún de tecnologías anticuadas y muy diversas.
- Inestabilidad de la fuerza laboral.

A pesar de que sus debilidades recaen en una poca educación ambiental, existe interés por parte de la dirección de la Unión de Industrias Locales (UNIL) en insertar la dimensión ambiental en cada uno de los talleres; lograr una armoniosa articulación entre las partes (sociedad, economía, naturaleza) es el reto que se plantea. Se trabaja para consolidar lo más tendente a la tecnología, área álgida de solución por los problemas que se confrontan con la transferencia tecnológica y la aprobación de proyectos que a veces no cumplen las mejores expectativas, al no tener proveedores estables, resultando incierta en muchas ocasiones las propuestas planificadas y previstas en un período determinado.

Entre emprendimientos, búsquedas y acciones, para escalar y salir de situaciones difíciles, la UNIL ha contado, entre los objetivos primordiales, alcanzar niveles óptimos de preparación técnico profesional, mejorando la atención al hombre, priorizando el trabajo con los discapacitados y reduciendo los riesgos laborales. En paralelo, se trabaja en el Proceso del Perfeccionamiento Empresarial (PPE) con miras a maximizar y sistematizar los esfuerzos que garantizan una mayor eficiencia, productividad y profesionalidad en cada tarea que se realiza. La aplicación de manera más efectiva de las medidas de control de los recursos, la continuación en la reanimación y modernización de las fábricas y talleres, constituyen ejemplos de acciones en tal sentido.

Por lo tanto, para la industria local, lograr una estrategia de desarrollo sostenible, será un proceso continuo que aun adolece de una buena incursión en materia medioambiental, cuestión ésta en la que da sus primeros pasos. Apoyada en la Estrategia Ambiental Empresarial, la Unión da prioridad al hombre y a sus necesidades y sigue minuciosamente las etapas para implementar un Sistema de Gestión Ambiental en cada empresa a largo plazo, mientras que en el corto, identifica los problemas ambientales más acuciantes que presenta, con la finalidad de irle dando solución en la medida de las posibilidades y comenzar el tránsito hacia la conciliación de sus producciones con el medio ambiente.

EL ANALISIS TERRITORIAL EN LA GESTIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL. UNA APLICACIÓN SIG.

En el aspecto territorial los establecimientos seleccionados se localizan en todos los municipios de la provincia Ciudad de La Habana, convergiendo con industrias homólogas de subordinación nacional, como por ejemplo ramas pertenecientes al Ministerio de la Industria Ligera (en el municipio Cerro con la rama gráfica: Uniprint y los Combinados Poligráficos).

Todo ello ha estado sujeto a variables históricas (asimilación), sociales (fuente de empleo), económicas (oferta-demanda de productos) y ambientales (ubicación). En esta última con marcado interés en los últimos años a raíz de la toma de conciencia de los directivos, aunque aún incipiente.

De especial interés resulta que en cada municipio exista una representación de cada una de las ramas productivas, articulando en la mayoría de los casos la línea productiva con el espacio en que yace el establecimiento. Ello responde al proceso de reordenamiento en los talleres, atendiendo a la especialización, según perfil productivo de los mismos, como sucede en el caso de la Empresa Química No.5, donde el 90% de los productores de lejía, sulfumán y desincrustante, se ubican en instalaciones espaciosas y separadas del entorno urbano, e incluso en un futuro no muy lejano, se pretende fusionar varios establecimientos y crear un complejo químico para tales fines en uno de los municipios periféricos (Cotorro) de la provincia Ciudad de La Habana.

La posibilidad del uso de tecnologías modernas de manejo y análisis de datos, con salida cartográfica, se revela como indispensable en el campo de la gestión empresarial. Así quedó demostrado la funcionalidad de la aplicación de herramientas de Sistema de Información Geográfica en el estudio de los problemas ambientales y riesgos laborales en los establecimientos seleccionados de la Unión de Industrias Locales.

El universo de datos que abarca el diseño del sistema se circunscribe a:

- Datos generales de la entidad(actividad fundamental, número de la empresa, número del taller, teléfono, email).
- Valores de producción anual.
- Fuerza laboral (Cantidad de trabajadores por sexo).
- Problemas ambientales detectados.
- Riesgos laborales por taller.



¿Quiere ver el mundo con otra perspectiva?

La información espacial, constituye la llave hacia la ordenación, la gestión y la planificación, de un territorio en constante cambio.

Stereocarto desde una nueva perspectiva pone a su alcance dicha información:
Con la más innovadora tecnología y los medios técnicos más avanzados.
Bajo la experiencia de un equipo humano multidisciplinar.

Con una amplia experiencia en proyectos fotogramétricos, cartográficos, GIS y catastro.
Con un programa de I+D+i propio anual.

Con una amplia cartera de clientes, tanto nacional como internacional.

Por nuestra solución completa de productos dentro de la ingeniería cartográfica.

Avalados por la calidad de nuestros trabajos, certificados con los sellos de calidad y medio ambiente.



STEREOCARTO

Paseo de la Habana, 200 • 28036 Madrid Spain • Tel: + 34 91 343 19 40 • Fax: + 34 91 343 19 41

HIFSA
Sensores Aéreos

www.hifsa.com hifsa@hifsa.com

www.stereocarto.com
info@stereocarto.com

stereodata

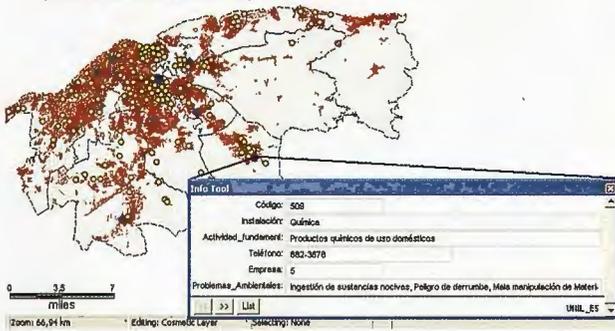
www.stereodata.com info@stereodata.com



IMÁGENES DIGITALES: SATÉLITE, CÁMARAS DIGITALES Y ANALÓGICAS, SENSORES TÉRMICOS. **TOPOGRAFÍA:** GPS, REDES, NIVELACIÓN, APOYO DE CAMPO. **FOTOGRAMETRÍA:** ESCANER, AEROTRIANGULACIÓN, RESTITUCIÓN, MDT, ORTOFOTOGRAFÍA, EDICIÓN. **SISTEMA LIDAR:** MDT Y MDS. **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA, SERVIDORES DE MAPAS. CATASTRO, AGRONOMÍA, DESARROLLO RURAL MEDIO AMBIENTE. FORMACIÓN, CONSULTORÍA Y DESARROLLO DE APLICACIONES.**

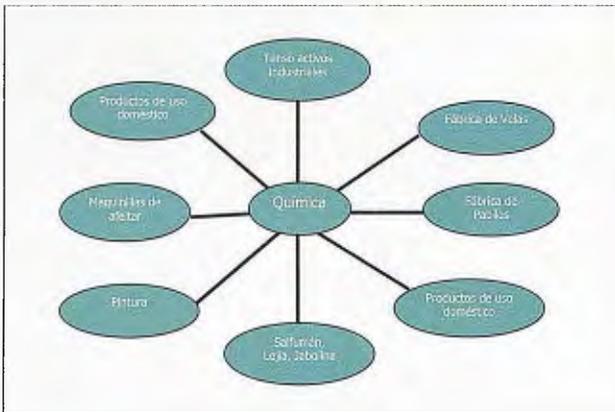
España • Argentina • Perú • Italia • Estados Unidos • Brasil • Panamá

Distribución territorial de los establecimientos en la provincia Ciudad de la Habana. Aplicación de Sistema de Información Geográfica



Fuente: Elaborada por los autores a partir de la información estadística de la UNIL, Año 2004.

Un ejemplo de lo que se hizo en la Empresa Química No 5 quedó como sigue:



Diseño de la base de datos que recoge los principales riesgos laborales identificados

NoId	Tipo Riesgo	Probabilidad	Valor	Prioridad	Consecuencia	id
500	Caída de objeto por desplome o derrumbamiento	Baja	Tolerable III	Media	45	
501	Contacto eléctrico	Alta	Severo I	Alta	46	
501	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	Baja	Tolerable III	Media	47	
503	Caída de objetos desprendidos	Media	Tolerable III	Baja	48	
503	Contacto eléctrico	Media	Tolerable IV	Baja	49	
503	Exposición de agentes físicos	Alta	Severo III	Media	50	
503	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	Alta	Severo IV	Media	51	
503	Contactos con sustancias nocivas	Alta	Severo II	Media	52	
503	Exposición de agentes físicos	Media	Moderad III	Media	53	
504	Caída de personas a distinto nivel	Media	Moderad III	Media	54	
504	Caída de personas al mismo nivel	Baja	Tolerable II	Alta	55	
504	Caída de objeto por desplome	Alta	Severo II	Alta	56	
504	Caída objeto por manipulación	Media	Moderad III	Media	57	
504	Sobreesfuerzo físico o mental	Media	Tolerable III	Media	58	
504	Manipulación y contacto	Media	Moderad III	Media	59	
505	Accidentes causados por seres vivos	Baja	Moderad II	Alta	60	
504	Exposición de agentes físicos	Media	Tolerable II	Baja	61	
605	Caída de objeto por desplome o derrumbamiento	Media	Moderad III	Media	62	

Fuente: Suarez, A y Torrado, C. Problemas ambientales y riesgos asociados.

Año 2005.

Diseño de los formularios para la captura de datos

Evaluación de Riesgos

Taller:

Tipo de Riesgo:

Probabilidad de ocurrencia:

Valor o Nivel de Riesgo:

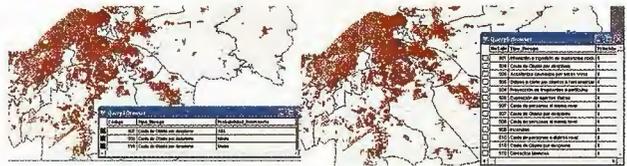
Severidad o consecuencia del daño:

Prioridad:

Talleres diagnosticados y principales problemas detectados Tipo de riesgo



Identificación de riesgo y probabilidad de ocurrencia Tipo de riesgos y prioridades

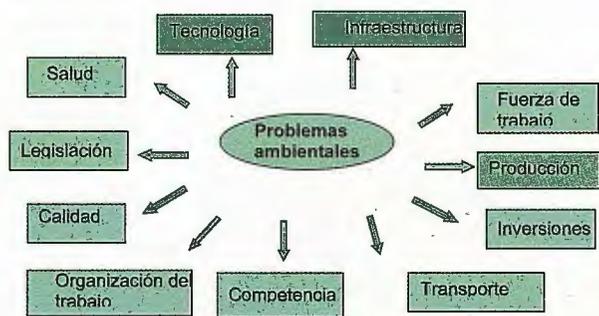


SINTESIS DE LOS RESULTADOS DE LOS DIAGNOSTICOS AMBIENTALES.

La investigación de los problemas ambientales en estos establecimientos parte de la realización de sendos diagnósticos integrales los cuales permiten:

- Integrar la visión de una institución científica con una productiva por medio de buenas prácticas ambientales
- La identificación de los problemas e impactos ambientales en cada taller diagnosticado y la elaboración de un plan de acción en consecuencia
- Plantear estrategias concretas hacia un mejor desempeño ambiental en otras instalaciones con este corte productivo.

Una vez aplicada la «Guía metodológica de diagnóstico» concebida para dichos establecimientos y la verificación del cumplimiento de los indicadores establecidos en la Resolución CITMA 27/2000 para la obtención del Reconocimiento Ambiental Nacional (RAN), elaborada por el Centro de Inspección, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA) los problemas resultantes se clasificaron en 11 grupos.



Dentro de los problemas ambientales asociados en cada uno de estos grupos se encuentran aquellos más fuertemente ligados a la industria (tecnología y fuerza de trabajo) siendo los más vulnerables a los riesgos laborales (accidentes) pues el hombre junto a los medios de producción constituyen los eslabones más expuestos a la acción que se esté llevando a cabo. No obstante, los problemas forman parte de un complejo sistema donde todos los agentes internos y externos se hallan interactuando y repercutiendo los unos sobre los otros.

En el apartado tecnológico la heterogeneidad es visible, la diferenciación en la dotación según grado de obsoles-

cencia se hace palpable, toda vez que aparecen ramas con niveles muy desiguales en sus modalidades productivas, y otras que no comparten este mismo destino, esto trae aparejado la existencia de grados diferentes de afectación en la salud, en dependencia del nivel más precario o más cerca de lo artesanal en las formas de producir, coexistiendo con otros que ostentan niveles relativamente más «avanzados» en su accionar.

De otra parte, la calidad de la materia prima se ve perjudicada por los proveedores que, en algunos casos, la ofertan con parámetros por debajo de los requeridos, esto trae consigo una pérdida de la imagen del producto, al no salir al mercado con las exigencias debidas para satisfacer a la población y por extensión, una insatisfacción en el producto que se ha comprado.

La organización del trabajo mucho tiene que ver con los espacios físicos y disponibilidades presentes en los talleres, los cuales al ir ocupando y asimilando antiguas edificaciones, se insertan en una corriente adaptativa a los requerimientos de la producción que se realiza y, con frecuencia, no se cumple con el proceso de la marcha hacia adelante previsto en los esquemas tecnológicos establecidos, es decir, la morfología constructiva original favorece el flujo de producción actual.

Todos estos problemas atentan de una manera u otra al buen desempeño ambiental en los establecimientos, toda vez que inciden con diferentes grados de afectación a cada uno de ellos. A pesar de que en el afán de producir más limpio la industria local ha dado pasos en algunos talleres (cambio de tecnología, mejoras organizativas en los talleres, etc.), son aun insuficientes los logros. En la continuidad de aplicar este proceso en los talleres productivos está el reto.

Problemas ambientales asociados a:

1- Salud

Productos químicos

- Ingestión
- Exposición a compuestos químicos nocivos
- Cortaduras, quemaduras, etc.

Otras producciones

- Emisiones al aire: Polvo, ruido, olores y partículas en suspensión
- Deficiente ventilación
- Insuficiente iluminación
- Sobreesfuerzo físico (corporal y visual)
- Ergonomía en los puestos de trabajo

Presencia de vectores

2- Tecnología

- Falta de tecnología en la elaboración de productos de higiene y limpieza (aromatizantes, lejía, sulfumán y desincrustante)
- Desgaste del equipamiento (máquinas) por el uso continuado que sobrepasan los límites de depreciación.
- Restricción en ocasiones de un surtido de producción más amplio

3- Infraestructura de las instalaciones

- Deterioro del estado físico de las instalaciones productivas (no generalizado)

- Incumplimiento en las normas relativas a la marcha hacia adelante en la producción
- Exposición continua a los agentes físicos (agua, vientos, precipitaciones, etc)

4- Fuerza de trabajo

- Riesgo continuo en la manipulación (lavado, extracción de materia prima, llenado, etc. de sustancias químicas nocivas.
- Insatisfacción salarial en algunos puestos de trabajo
- Inestabilidad en la fuerza de trabajo
- Tasa de reposición en algunas ramas (gráfica) tiende a cero, o sea no hay personal capacitado para enfrentar esta línea de trabajo.

5- Producción

- Atraso en la recepción de materia prima
- Deficiente manipulación de la materia prima (no generalizado)
- Falta de fluido eléctrico
- Limitada maniobrabilidad en el proceso productivo

6- Inversiones

- Falta de financiamiento para los chequeos médicos por la falta de presupuesto.
- Dependencia escalonada en la proyección nacional para la adquisición de las mismas.
- Insuficiente mantenimiento preventivo por falta de presupuesto
- Depreciación de tecnologías (invalidez en la compra)

7- Transporte

- Deterioro del Parque de Transporte.
- Grandes distancias a recorrer
- Vías con mala accesibilidad al taller

8- Organización del trabajo

- Desaprovechamientos de espacios
- Poca maniobrabilidad
- Desorganización en las áreas productivas
- No cumplimiento de las Normas Ergonómicas
- No existe marcha hacia adelante en el proceso productivo

9- Competencia

- Deficiente imagen de algunos productos para la venta.
- Similares renglones de producción Inter. e Intraempresarial
- Dependencia de otras industrias para elaborar los productos.
- Fuerte competencia en el mercado

10- Calidad

- Poca exigencia en la calidad de algunos productos terminados
- Falta de imagen en el producto que se oferta
- Falta de materia prima de buena calidad

11- Legislación

- Desconocimiento de los conceptos básicos sobre medio ambiente.
- Desconocimiento de las normas cubanas e internacionales.

PLAN DE ACCION. EJEMPLO DE LAS PROPUESTAS EN ESTABLECIMIENTOS de la Empresa Química No.5.

1- Realizar evaluaciones rápidas en planta en algunos establecimientos para detectar los posibles focos de contaminación y entrada y salida de materia prima. Se realizarán dos evaluaciones por año.

RESPONSABLE: EQUIPO DE INVESTIGACION Y RESPONSABLES DE BRIGADAS DE CADA ESTABLECIMIENTO.

PLAZO: 1 Año

2-Asignación de medios de protección individuales al total del personal involucrado en la producción.

RESPONSABLE: ADMINISTRACIÓN

PLAZO: 5 meses

3- Limpieza, recogida de desechos sólidos (vidrios rotos, cajas de cartón u otros), chapeo en áreas exteriores colindantes al taller (placer yermo en zona perimetral) y habilitación de depósitos acordes con la naturaleza de los desperdicios.

RESPONSABLE: ADMINISTRACIÓN

PLAZO: permanente

4. Instalación de metro contador de agua.

RESPONSABLE: ADMINISTRACION

PLAZO: inmediato

5- Etiquetar el producto con las especificaciones actuales adicionándole la denominación de origen.

RESPONSABLE: ADMINISTRACION

PLAZO: 6 meses

CONCLUSIONES

1- El insertar la dimensión ambiental en los talleres de la UNIL es un paso promisorio, toda vez que se pueden identificar los problemas ambientales y en su accionar ir disminuyendo paulatinamente los impactos generados al medio.

2- La industria local en Cuba y particularmente en la Ciudad de La Habana es un segmento productivo que presenta problemas de índole ambiental, social, económica y técnica, sin embargo en su dimensión real se conoce los grandes esfuerzos que hacen por identificar los impactos negativos y dar solución a los mismos.

3- La distribución territorial de los establecimientos de la UNIL es diferenciada en la ciudad. Los mayores valores están en Centro Habana y Diez de Octubre (18), Boyeros (15) y Playa (14), los demás municipios tienen entre 5 y 8 establecimientos.

4- La implementación del Sistema de Información Geográfica en la UNIL contribuye a la organización del sistema empresarial en general y a la eficiencia de su gestión.

5- Los problemas ambientales en los establecimientos que se han diagnosticado se presentan indistintamente en las

diferentes producciones, asociados a riesgos en la salud (con más propensión en las producciones químicas), condiciones infraestructurales (por la asimilación de instalaciones, entre otras) de organización (por la falta de espacio), fuerza de trabajo (pérdida de oficios), inversiones (limitación de recursos), calidad (pobre imagen de los productos) y educación ambiental (falta de una cultura ambiental, entre otros aspectos).

6- Las fortalezas de la industria local están dadas por la gestión empresarial que a partir del año 1995 se vienen dando en la Industria local. Sus debilidades, por la poca educación ambiental que tienen los trabajadores y directivos en general.

BIBLIOGRAFÍA

Barranco, G. (1997): Situación de la planificación ambiental ante el objeto del desarrollo sostenible. Algunos apuntes sobre la situación cubana». Análisis de Coyuntura, Asociación por la Unidad de Nuestra América (AUNA), La Habana, julio, 35 pp.

Barranco, G. (2001): La ordenación ambiental. Apuntes teóricos y metódicos en torno al manejo eficiente del espacio. En: Geografía del Medio Ambiente. Adecuación y actualización cubana. CD Instituto de Geografía Tropical, La Habana, pp.113-126.

García, M., Nápoles, C.S. y B. Lápides (1996): Industrias Locales Varias: Transformaciones y Perspectivas. Editorial Academia, Fondo de Publicaciones, La Habana, 14 p.

García, M. (1997): Posibilidades para el desarrollo de las Industrias Locales en la provincia Ciudad de La Habana, [Inédito]. Biblioteca de la Facultad de Geografía (U.H.), Biblioteca del Instituto de Geografía Tropical, 104 p.

García, M. y Nápoles, C. S. (1998): La pequeña y mediana empresa como una nueva alternativa económica. Instituto de Geografía Tropical, [Inédito], 6 p.

García, M. (2000): Medio Ambiente y Desarrollo Local. Instituto de Geografía Tropical, [Inédito], 5 p.

Grupo Empresarial UNIL. Organización de Pequeñas y Medianas Empresas (2003): Balance de los objetivos de Trabajo del 2003. Unión de Industrias Locales Varias. Ciudad de la Habana, Uniprint, 48 p.

Mateo, J. (2002): Planificación ambiental. Material del Curso de Postgrado de la Maestría en «Geografía, Ordenamiento territorial y Medio Ambiente», 90 p.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (1999): Estrategia Ambiental Nacional, Centro de Información de la Energía, La Habana, 9 p.

Búsquedas de Internet

Baeza, M. (2000): Cómo saber reconocer un problema ambiental. Comisión de Medio Ambiente, JDC de Valparaíso. <http://www.webspawner.com/users/problema/>

César Cuello, C. (2004): Gestión ambiental para el desarrollo sostenible. <http://www.funlode.org/clavesdelmundo/2004/07/070704.htm>

Godínez, J.M. (1992): Desarrollo económico y deterioro ambiental: una visión de conjunto y aproximaciones al caso mexicano



LA COLUMNA DEL MANAGEMENT

Por Ana Sánchez Marcos

Consultora de Indai
Estrategia y Comunicación

El Branding interno

“Una marca es como una semilla: plantada en un buen terreno, crecerá fuerte y dará frutos”

Construir una marca internamente es esencial para capitalizar el conocimiento y el entusiasmo de la organización, así como para generar comportamientos coherentes que se traduzcan en una ventaja competitiva y por tanto en Mejores Resultados.

En los procesos de innovación, la capitalización del conocimiento y el entusiasmo es un aspecto clave para asegurar un sólido crecimiento del negocio. Hoy en día, crear una propuesta de valor diferenciada es una obligación para la supervivencia de la empresa, y aquí es donde las personas que trabajan en la empresa pueden marcar la diferencia.

El objetivo de la relación entre el Marketing y los Recursos Humanos, es alcanzar un compromiso genuino con la experiencia de marca de la empresa para llegar a las audiencias externas. Ambas áreas del negocio pueden sumar sus capacidades para así crear una nueva clase de compañía con una cultura efectiva a la hora de generar resultados para el negocio: el Marketing aporta el conocimiento para segmentar la audiencia, elaborar una propuesta de valor relevante, establecer un posicionamiento y comunicarlo; Recursos Humanos ofrece su entendimiento sobre competencias, cultura y valores, sistemas de premios y compensaciones, y estilo de gestión.

El Branding interno es un programa estructurado que se traduce en comportamientos observables que conducen a la acción. Para que funcione, se ha de cumplir que la alta dirección este involucrada y que Marketing y RRHH sean socios.

El efecto de un programa de Branding interno repercute sobre los resultados del negocio, ya que la ausencia de compromiso de los empleados erosiona la identidad y la imagen que la empresa transmite a sus clientes. El resultado final es sumamente interesante porque logra que las personas estén motivadas y llenas de energía, con múltiples razones para creer en la empresa, y ver cómo sus esfuerzos particulares mejoran los objetivos generales; que se sientan orgullosas por cumplir con la promesa de valor de la compañía, que quieran ser parte de la organización y permanecer en ella, que ganen sentido de pertenencia y propiedad, y que se conviertan en trabajadores de la marca.

Las marcas sólidas no surgen por casualidad, son el desarrollo de un largo viaje que comienza implicando a los propios empleados y sigue después en sus corazones.

El reto del Branding es traducir los valores de la marca en formas de actuar y en comportamientos prioritarios para los empleados. Ésto hace a la marca mas veraz y refuerza su credibilidad. Asimismo, se dibuja como motor de la innovación empresarial.

La innovación es el factor clave de éxito para la competitividad y crecimiento de la empresa y el Branding es el elemento fundamental para el éxito de la innovación.



indai

CONSULTORÍA ESTRATÉGICA Y COMUNICACIÓN

Si quiere para su organización respuestas rápidas, creativas y de valor añadido, llámenos.

Nosotros somos “otra cosa”

Tel: 902 445 045 / 607 525 525

*Una marca es como una semilla:
plantada en un buen terreno,
crecerá fuerte y dará frutos.*

www.indai.es

SISTEMAS AVANZADOS DE TOPOGR



trimble toolibo



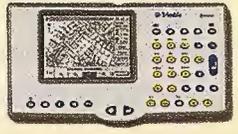
5800 RTK ROVER



ESTACIÓN TOTAL GPS 5700



ESTACIÓN DE REFERENCIA NETRS



CONTROLADOR ACU



TERMINAL RECON



GEDEXPLORER XM/XT



Santiago & Cintra Ibérica, S. A.
 Calle José Echegaray, nº 4
 P.A.E. Casablanca B5
 28100 Alcobendas Madrid (España)
 Tel. +34 902 12 08 70 - Fax. +34 902 12 08 71
www.santiagoecintra.es

Delegaciones:
 Catalunya: 669 59 65 48
 Comunidad Valenciana: 669 56 05 20
 Andalucía: 699 45 82 23

ÍA Y CARTOGRAFÍA

 Trimble



**NIVEL DIGITAL
DINI**



**ESTACIÓN TOTAL
SERVO 5503**



**ESTACIÓN TOTAL
ROBOTIZADA 5600 DR**



**LASER ESCANER
MENSÍ 3D**



**ESCANER LASER 3D
CALLIDUS**

 **Trimble**

EL AVANCE DEL SECTOR DE I + D

Francisco Sacristan Romero - Universidad Complutense de Madrid

RESUMEN:

Los cambios en las tendencias de las telecomunicaciones se fundamentan en la inversión para desarrollar un bloque de tecnologías básicas.

Los trabajos de I + D permitirán a los operadores de red suministrar servicios cada vez más avanzados, haciendo posible a los usuarios satisfacer necesidades cada vez más exigentes. Los usuarios y operadores influyen en las tareas de I + D impulsando el suministro de las tecnologías que sus nuevas exigencias requieren.

La interrelación tan fuerte entre la tecnología y sus servicios se plasma en una serie de aplicaciones que han constituido una auténtica revolución en las telecomunicaciones de los últimos tiempos.

PALABRAS CLAVE: Investigación, desarrollo, nuevas tecnologías

ABSTRACT: The changes in the tendencies of the telecommunications are based on the investment to develop a block of basic technologies. The works of I + D will allow the network operators to provide advanced services more and more, making possible to the users to satisfy more and more demanding necessities. The users and operators influence in the tasks of I + D impelling the provision of the technologies that their new exigencies require. The interrelation so hard between the technology and its services is shaped in a number of applications that have constituted an authentic revolution in the telecommunications of the last times.

KEY WORDS: Investigation, development, new technologies

1.-INTRODUCCION

La OCDE ha definido la investigación y desarrollo (I + D) como el conjunto de los «trabajos creativos que se emprenden de modo sistemático a fin de aumentar el volumen de conocimientos, así como la utilización de este volumen de conocimientos para concebir nuevas aplicaciones». La hegemonía de las tecnologías resultantes de las actividades de I+D es y será un factor decisivo para el desarrollo socio-económico de los países.

En el segmento de las telecomunicaciones esta notoriedad se incrementa dada la rápida evolución de las tecnologías relacionadas con el mismo y el elevado volumen de inversión que el desarrollo de las redes y sistemas de telecomunicación requiere.

En este contexto, el sistema de comunicaciones por satélite HISPASAT fue concebido como un programa avanzado de I + D

que iba a contribuir a la estructuración de las redes internacionales y nacionales de comunicaciones permitiendo una transformación de las mismas hacia las nuevas necesidades de los usuarios y de los organismos de los servicios públicos de comunicaciones.

Son multitud las razones que justifican la inversión en I + D en el campo de los satélites de comunicaciones. Algunas de las más importantes son:

- Rápido desarrollo de nuevas redes.
- Coste de las comunicaciones independiente de la distancia entre los usuarios.
- Accesibilidad al servicio desde cualquier punto de la zona de cobertura.

- Idoneidad del soporte satélite para las comunicaciones unidireccionales: punto-multipunto (difusión).
- Saturación del espectro radioeléctrico en las bandas de radiodifusión terrestre y del servicio fijo. Todo esto hace que el empleo de sistemas de comunicaciones vía satélite, cuente con dos bloques diferenciados de ventajas, a saber:
 - Estratégicas:
 - Aval de continuidad y estabilidad de las comunicaciones.
 - Independencia de acción respecto de los organismos interestatales.
 - Técnicas:
 - Cobertura perfectamente adaptada al territorio español peninsular e insular.
 - Mayor potencia de señal sobre la zona de interés.
 - Mayor sencillez en las estaciones receptoras que conlleva un menor coste.
 - Disminución del tamaño de las antenas para las estaciones terrestres.

HISPASAT es una tecnología clave de una economía avanzada que se basa cada vez más en el manejo de grandes cantidades de información, hasta el punto que puede estimarse que durante la primera década del siglo XXI, el 60% del empleo en la Unión Europea estará fuertemente relacionado con el procesamiento de información(84). En 1990 el volumen de negocio que se manejaba en el mercado mundial de equipos de telecomunicación alcanzaba los 110.000 millones de ECUS, de los que aproximadamente una cuarta parte corresponde a los países de la Unión Europea. Para el decenio de los 90 se esperaba un crecimiento anual próximo al 6%, lo que representa unas inversiones mundiales en infraestructuras de telecomunicaciones en torno a los 1,4 billones de ECUS durante esa década. Una parte considerable de los equipos requeridos se hallaban en fase de desarrollo en los primeros años 90 y otros son todavía en la actualidad objeto de programas de investigación muy ambiciosos.

Este panorama impulsa a que los dos países y el continente-Japón, Estados Unidos y Europa-más fuertes del mercado se afanen por la consolidación y avance de su propia tecnología mediante el lanzamiento de ambiciosos programas de Investigación y Desarrollo (I + D) capaces de sentar las bases para la generación de productos que puedan imponer a sus competidores.

HISPASAT como avanzadilla de las nuevas tecnologías derivadas de los programas españoles de I + D fue el punto de inflexión entre un antes y un después en las telecomunicaciones españolas. Gestó el comienzo de un proceso generalizado de modernización de las redes de telecomunicación, dotándolas de mayor capacidad para la prestación de servicios y satisfacción de las necesidades de los usuarios.

2.-TECNOLOGIAS BASICAS EN I + D

Los cambios en las tendencias de las telecomunicaciones se fundamentan en la inversión para desarrollar un bloque de tecnologías básicas. Algunas que están adquiriendo un notable empuje son:

- Optoelectrónica y comunicaciones ópticas.
- Procesamiento avanzado de la información y software para comunicaciones.
- Microelectrónica(Circuitos de alta complejidad y grandes prestaciones).
- Nuevos sistemas de conmutación(MTA, óptica.

Los trabajos de I + D en estas tecnologías permitirán a los operadores de red suministrar servicios cada vez más avanzados, haciendo posible a los usuarios satisfacer necesidades cada vez más exigentes. Los usuarios y operadores influyen en las tareas de I + D impulsando el suministro de las tecnologías que sus nuevas exigencias requieren.

La interrelación tan fuerte entre la tecnología y sus servicios se plasma en una serie de aplicaciones que han constituido una auténtica revolución en las telecomunicaciones de los últimos tiempos. Algunas de ellas son:

- El usuario podrá ejercer un mayor control sobre la tecnología, de manera que personas sin unos conocimientos muy específicos puedan configurar las prestaciones de los servicios y las propias redes conforme a sus necesidades, e incluso, con las aplicaciones concretas usadas en estos momentos.
- Integración de servicios mediante la combinación de voz, datos e imágenes en auténticas comunicaciones multimedia.
- Considerable aumento de la inteligencia artificial de la red en la prestación de servicios, haciendo posible la identificación de los comunicantes, transferencia de llamadas, numeración flexible y personal, correo de voz e imagen, etc ...
- Escenario concreto para los servicios móviles con un protagonismo cada vez mayor según avanza el tiempo.
- Prolongación de los servicios de comunicaciones de imágenes, tanto de fijas de alta resolución como en movimiento: videoteléfono, videoconferencia, etc... En este apartado destacan los servicios distribuidores de señales de televisión de calidad normal y de alta definición(TVAD).
- Necesidad de transmisión de datos de alta velocidad, con destino sobre todo a la interconexión de redes de área local.

Todo este conjunto de proyectos ,muchos de ellos convertidos en realidad cotidiana, tienen su reflejo en el desarrollo de la tecnología digital y dentro de ésta, en la Red Digital de Servicios Integrados(RDSI).Sin embargo, esta red tiene unos límites a su capacidad de transmisión. La emisión de imágenes de calidad, como muchos servicios de datos, necesita comunicaciones de «banda ancha»,por encima de 2 Mbit/s . Surgió de esta forma, el proyecto de una Red Digital de Servicios Integrados de Banda Ancha (RDSI-BA).

Las transformaciones progresivas de las redes de telecomunicación muestran diversas líneas de trabajo que presentarán su potencialidad a corto plazo .Como ejemplo, exponemos tres de las más notables hipótesis de trabajo:

- Introducción de inteligencia artificial a las redes .Esta posibilidad es cada vez más necesaria ,no sólo para la prestación de servicios «inteligentes» como los citados en líneas anteriores, sino también para las propias utilidades de la red, a saber :gestión del transporte, seguridad de la información, supervisión y mantenimiento.

- Incorporación de la tecnología de fibra óptica en la red de acceso del abonado. La consolidación de las comunicaciones permite el desarrollo de componentes y sistemas de bajo coste aplicables a los diferentes nodos de usuarios.

En la primera mitad de los años 90 el bucle de abonado óptico llegaba al abonado empresarial, pero se trabaja para que antes del final de la primera década del siglo XXI llegue su incorporación al usuario residente, en unos momentos en que los costes de la fibra óptica se equiparan ya a los de los convencionales cables coaxiales de cobre.

-Integración de redes. El desarrollo paralelo de la I + D en satélites y fibra óptica hace posible la extensión de estas tecnologías a los usuarios con un mayor ancho de banda, que puede ser utilizado para multitud de aplicaciones entre las que destacan las señales de televisión convencional y de alta definición.

El grupo de actuaciones descritas como tecnologías básicas, servicios y redes conforman otros tantos ámbitos en los que se mueven las actividades de I + D en telecomunicaciones. Todas podrán converger en un periodo de tiempo no muy largo en la plataforma de la red de Comunicaciones Integradas de Banda Ancha(CIBA), concepción que engloba la práctica totalidad de la I + D en telecomunicaciones. La red CIBA no es una infraestructura estática. Con unos objetivos funcionales bastante específicos deberá ser capaz de adaptarse a la evolución de la tecnología. No deben olvidarse los desarrollos que sólo tendrán aplicación práctica a largo plazo ,una vez iniciada la integración de la red CIBA con tecnologías más consolidadas (conmutación MTA, conmutación híbrida MTA/MTS, comunicaciones ópticas con detección directa, etc...)

HISPASAT ha impulsado el desarrollo de otro campo muy activo y clave en la I + D en telecomunicaciones como es el sector de las comunicaciones vía satélite. Los últimos avances tecnológicos están haciendo posible el acceso a los satélites de comunicaciones de nuevos usuarios ,que hasta hace poco tiempo tenían vedado este medio por los elevados costes que suponían las estaciones terrenas. Una de las aplicaciones con más proyección es el establecimiento de redes de comunicaciones por satélite con antenas de pequeño diámetro para grupos cerrados de usuarios (redes VSAT),concentrados alrededor de las PYMES. Las futuras generaciones de telecomunicaciones por satélite con conmutación a bordo permitirán la integración de redes VSAT con la RDSI, al mismo tiempo que permitirán la logística y aprovisionamiento de servicios de banda ancha a zonas muy dispersas.

3.-AVANCE DE LA I + D EN EUROPA

Todo el bloque de nuevas tecnologías relacionadas con las telecomunicaciones se caracterizan, más que ningún otro sector, por su acelerada evolución. Los equipos y sistemas más avanzados quedan rápidamente superados por los nuevos desarrollos.

Las grandes compañías mundiales se ven de esta forma obligadas a asignar cada vez más recursos a I + D para defender su posición en el mercado. El porcentaje dedicado a I + D respecto del total de ventas se sitúa en torno al 10% en las principales empresas del sector.

El esfuerzo considerable que deben afrontar los fabricantes como consecuencia del cambio tecnológico es uno de los principales factores que han causado constantes absorciones y fusiones entre las compañías del sector. Como ejemplo, valga el desarrollo de equipos de conmutación, el más importante segmento de mercado para la industria de equipos de telecomunicación. Se puede estimar que la investigación y puesta en marcha de un nuevo sistema de conmutación supone un coste aproximado de 130.000 millones de pesetas; sólo la captación de al menos el 10% del mercado mundial permite la amortización de los ingentes gastos de desarrollo.

Las empresas o consorcios proveedores de sistemas de comunicación por satélite son uno de los sectores que utilizan más equipos de conmutación para sus proyectos de investigación.

La incorporación de las comunicaciones denominadas de «banda ancha» supone, entre otras cosas, el desarrollo de un nuevo concepto de sistemas de conmutación. Solamente esto justificaría ya un fuerte impulso a la cooperación europea en I + D en telecomunicaciones.

Aparte de ello, no debemos ignorar la fuerte interrelación y el solapamiento entre el sector telecomunicaciones y los de componentes, ordenadores y electrónica de consumo, que se incrementarán cada vez más con la introducción de las CIBA.

Comparando el lugar de Europa frente a Japón y Estados Unidos de estos cuatro sectores dentro del mercado mundial, se observa que mientras que Japón es un exportador neto en los cuatro sectores, y los Estados Unidos son muy fuertes en ordenadores con lo que compensan su posición deficitaria en electrónica de consumo, Europa se encuentra en una situación de debilidad manifiesta tanto en componentes como en informática y electrónica de consumo.

Sólo en el sector de telecomunicaciones la Unión Europea mantiene un ligero superávit en un mercado exterior.

El aprovechamiento de las potencialidades europeas mediante la colaboración transnacional en proyectos de I + D, «vinculando la estrategia comunitaria para la ciencia y la tecnología con la consecución del mercado interior, a través de mayores esfuerzos de investigación y desarrollo que permitan la definición de normas comunes que deberán aplicarse en toda Europa», fue el objetivo del II Programa Marco de I + D para el periodo 1987-1991, aprobado por el Consejo de las CC. EE. el 28 de septiembre de 1987.

Este proyecto fue el catapultador de toda la serie de programas relanzadores de I + D en la Unión Europea en el transcurso de la década de los 90.

La colaboración en tareas de I + D en telecomunicaciones terrestres y espaciales en el ámbito de la Unión Europea se manifiesta en tres acciones básicas:

- Acciones COST. Hacen posible la cooperación científica y técnica de los países europeos dentro y fuera de la Unión Europea para la investigación en áreas de interés

común. La meta es la consecución de un uso más eficaz y coordinado de los recursos científicos disponibles en los distintos países. El Área de Telecomunicaciones de COST es la que cuenta con mayor número de proyectos, 20 en total.

Programa EUREKA. Impulsa la colaboración entre los fabricantes y centros de investigación europeos en proyectos tecnológicos que permitan a Europa mejorar su posición en el mercado mundial. El objeto de EUREKA son actividades relativamente próximas al mercado. Entre los proyectos EUREKA relacionados con las telecomunicaciones están los siguientes:

- El proyecto COSINE, destinado a facilitar a los usuarios de centros de investigación una red de comunicaciones de datos que permita una mayor colaboración mutua.
- EUREKA 95, con el objetivo de desarrollar una norma europea de televisión de alta definición (norma HD-MAC) y todo el equipamiento para producción, transmisión y recepción asociados.
- El proyecto italo-español EUREKA 256, destinado al desarrollo de técnicas de compresión de video para televisión digital, especialmente de alta definición y realizado por Telettra, la Universidad Politécnica de Madrid, el ente público RETEVISION y la RAI.

Programa de Telecomunicaciones de la Agencia Espacial Europea (ESA). Abarca los trabajos de la ESA en el sector de las comunicaciones espaciales, incluyendo tanto al segmento espacial como al segmento terreno así como la promoción de servicios.

Los fines generales del programa son el desarrollo, prueba y demostración de sistemas espaciales avanzados, así como las tecnologías necesarias para la implantación de nuevas técnicas y aplicaciones de comunicaciones espaciales. La estimación del presupuesto económico del programa de telecomunicaciones de la ESA para el periodo 1992-2005 asciende a un valor aproximado de 500.000 millones de pesetas. La participación española se sitúa en un 6,07%, lo que supone una cantidad aproximada de 30.600 millones de pesetas para dicho periodo.

Los operadores de red europeos también decidieron una cooperación más estrecha en I + D y realizaron estudios estratégicos, creando para tal fin el Instituto EURESCOM. Entre los objetivos de este organismo está el de estimular la participación de sus miembros en proyectos de investigación precompetitiva, así como promover y coordinar proyectos piloto y experiencias de campo en telecomunicaciones avanzadas.

4.-PROGRAMAS COMUNITARIOS DE I + D

En 1987 el Consejo de Ministros de la entonces Comunidad Europea (CE) aprobaba el II Programa Marco de las actividades comunitarias en el ámbito de la investigación científica y el desarrollo tecnológico para el periodo 1987-1991. Esto suponía la continuación de los esfuerzos iniciados en la franja 1984-1987 con el Primer Programa Marco. El II Programa Marco contaba con un presupuesto de 5.369 millones de ECUS distribuidos en 8 líneas de actuación. La segunda de ellas, dedicada a las tecnologías de la información y las telecomunicaciones está dotada con 2.250 millones de ECUS (el 42% del total) y es la que disfruta de mayor presupuesto.

Damos valor a las soluciones GIS



Sobre el terreno es donde mejor nos desenvolvemos

Los Servicios y Tecnologías que ofrece el Grupo AZERTIA abarcan todas las actividades inherentes al desarrollo de soluciones para la Gestión del Territorio, desde su concepción hasta la implantación, puesta en marcha, mantenimiento y desarrollo evolutivo.

La amplia gama de Soluciones y Productos Propios junto con el conocimiento en los productos GIS más difundidos del mercado por parte de nuestros técnicos, proporciona amplias posibilidades de actividad en el campo del desarrollo e implantación de Aplicaciones o Sistemas GIS.

Grupo AZERTIA ofrece toda la gama completa de Servicios en un Proyecto GIS, desde la Auditoría y Consultoría, Integración y Administración de Sistemas, hasta la Captura de Datos/Outsourcing.

- Gestión Integral de todo tipo de Información Geográfica.
- Gestión Catastral en Entornos Municipales.
- Gestión Cartográfica.
- Gestión y Localización de Flotas.
- Aplicación de Cálculo y Determinación de Coberturas Radioeléctricas.
- Aplicación de Cálculo de la Expansión y Combate de Incendios Forestales, Prevención y Optimización de Recursos de Combate.
- Aplicación de Gestión de Planes de Vigilancia Preventiva y Optimización de los Recursos Forestales y Medioambientales mediante comunicación vía satélite.

SEINTEX

www.seintex.com



GRUPO
AZERTIA

www.azertia.com

El área reservada a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones(TIT) en el II Programa Marco está dividida a su vez en tres sublíneas , dedicadas respectivamente a las Tecnologías de la Información(Programa ESPRIT),Tecnologías de las Comunicaciones(Programa RACE) y a «Sistemas Telemáticos de Interés General» (englobando los programas AIM, DELTA y DRIVE).

El 23 de Abril de 1990 el Consejo de Ministros aprobaba el III Programa Marco para el periodo 1990-1994, solapándose con el anterior. Este nuevo Programa Marco estaba dotado con 5.700 millones de ECUS, de los que dedica 2.221 millones(el 39%) a las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones. El área dedicada a estas tecnologías en el II Programa Marco estaba dividida en tres sublíneas ESPRIT, RACE y una tercera llamada «Desarrollo de sistemas telemáticos de interés general».Los planes de trabajo de los programas que constituyen la estructura básica de I + D con aplicaciones en los sistemas de comunicaciones por satélite son los siguientes:

1.-Programa RACE.

El Programa RACE (I + D en tecnologías de comunicaciones avanzadas en Europa)es el proyecto comunitario de I + D destinado específicamente a las telecomunicaciones. La actividad investigadora de RACE se dirige especialmente al desarrollo de las Comunicaciones Integradas de Banda Ancha(CIBA), cuya introducción en Europa se propuso a partir de 1995.

El plan de trabajo del RACE consta de tres partes bien diferenciadas:

- a.-Estructurar una definición común de la red de CIBA y de sus distintos sistemas y subsistemas, así como de un diseño de la evolución estratégica.
- b.-Actividades de I + D que permitan disponer de las tecnologías necesarias para la implantación de las Comunicaciones Integradas en Banda Ancha a un costo razonable.
- c.-Integración de los resultados obtenidos en la segunda parte, así como la operatividad de proyectos piloto de aplicación CIBA.

El III programa Marco asignó un presupuesto de 489 millones de ECUS a lo que sería la Fase II de RACE, cuya aprobación por el Consejo de Ministros de la CE tuvo lugar el 7 de Junio de 1991.Para la segunda fase de RACE se delimitaron 8 áreas tecnológicas prioritarias:

- 1.-I + D en Comunicaciones Integradas de Banda Ancha.
- 2.-Inteligencia en redes.
- 3.-Comunicaciones móviles y personales.
- 4.-Comunicaciones de datos e imágenes.
- 5.-Tecnologías de servicios integrados.
- 6.-Tecnologías para la seguridad de la información.
- 7.-Experimentos de comunicaciones avanzadas.
- 8.-Infraestructuras de prueba e interfuncionamiento .

II. Programa ESPRIT.

Este proyecto pretendía dar a la Unión Europea un peso específico relevante dentro de las Tecnologías de la Información.

Los tres sectores de actividad que se estiman tienen mayor impacto estratégico en el programa son:

- a.-La microelectrónica, que debe avanzar en la tecnología de semiconductores y de circuitos integrados de aplicación específica, mediante actividades de I + D en:

- Circuitos integrados de alta densidad.
- Circuitos integrados de alta velocidad.
- Circuitos integrados multifuncionales.
- Tecnologías periféricas.

b.-Los sistemas de proceso de la información que deben aumentar su capacidad, rentabilidad y fiabilidad mediante actividades de I + D en:

- Diseño de sistemas.
- Ingeniería del conocimiento.
- Arquitecturas de sistemas avanzados.
- Proceso de señales.

c.-La aplicación de Tecnologías de la Información, que debe fomentarse mediante actividades de I + D son:

- Fabricación integrada de computadoras.
- Sistemas de información integrados.
- Sistemas de apoyo para la aplicación de las Tecnologías de la Información.

III. Programa DELTA

Este programa tiene como objetivo la aplicación de las tecnologías de la información y las Telecomunicaciones al aprendizaje y a la enseñanza a distancia.

La aportación comunitaria a Delta fue de 20 millones de ECUS.

Los avances tecnológicos que el programa debe utilizar son los relacionados con la informática personal y profesional, el almacenamiento de grandes cantidades de datos, la inteligencia artificial y las telecomunicaciones.

En relación con las telecomunicaciones, el programa operaría en una primera etapa sobre las infraestructuras existentes. En una segunda fase aprovecharía las posibilidades de la red digital de servicios integrados, y finalmente operaría sobre comunicaciones de banda ancha.

IV. Programa DRIVE.

Este programa pretende la aplicación de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones al transporte por carretera, con el objetivo de mejorar su seguridad y eficiencia. La aportación comunitaria a DRIVE es de 60 millones de ECUS, habiendo previsto el programa de «Sistemas Telemáticos» del III Programa Marco otros 124,4 millones de ECUS.

Las actividades de I + D se concentran en tres aspectos fundamentales:

- a.-Sistemas de seguridad.
- b.-Sistemas de mejora de la eficiencia del transporte por carretera.
- c.-Sistema para la reducción de la contaminación atmosférica causada por el tráfico rodado.

V.-Programa AIM.

Este programa se ocupa de la aplicación de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones a la salud.

Pretende abordar no solamente problemas de orden médico-técnico, sino también factores no tecnológicos, tales como el marco legal de la medicina y la bio-informática.

AIM fue dotado con 20 millones de ECUS para el II Programa Marco a los que se deben añadir otros 97 millones previstos por el programa de «Sistemas Telemáticos».

5.-ENTIDADES ESPAÑOLAS CON PUJANZA EN I + D

Los consorcios o entidades que en nuestro país ejecutan actividades de I + D en telecomunicaciones pueden agruparse en tres bloques:

- Los proveedores de servicios y operadores de las redes de telecomunicaciones.
- El sector industrial.
- Los centros públicos de investigación.

De los operadores de red existentes en España, la compañía Telefónica es la que desarrolla una mayor actividad en I + D. Desde principios de 1988 estos trabajos han sido encomendados esencialmente a Telefónica Investigación y Desarrollo, empresa dependiente del grupo Telefónica de España.

A principios de la década de los 90 el volumen de producción estaba en 5.500 de 552 personas de las cuales el 74% eran titulados universitarios tanto medios como superiores.

El esfuerzo inversor se distribuía de la siguiente forma:

- Ayudas a la explotación:.....34%
- Conmutación de paquetes:.....22%
- Banda Ancha:.....13%
- Telefonía:.....7%
- Proyectos europeos:.....7%
- Otros:.....5%.

El segundo operador más importante es el ente público RETEVISION que, conforme un volumen de negocio y unos recursos humanos muy inferiores a los de Telefónica hace también un esfuerzo menor en valor absoluto pero significativo e importante en su aspecto cualitativo.

Lo más útil de la labor de I + D de RETEVISION se puede resumir en tres actividades concretas:

- Participación en el Proyecto de Transmisión Digital de Televisión de Alta Definición(EUREKA 256), que se ha llevado a cabo conjuntamente con la RAI, la Universidad Politécnica de Madrid y Telettra.
- Liderazgo del equipo español integrado en el proyecto europeo de Televisión de Alta Definición EUREKA 95.
- Participación en varias iniciativas europeas para el desarrollo de distintas nuevas formas de televisión como la llamada «PAL mejorado».

HISPASAT, objeto de nuestro estudio, no tenía en sus primeros años de existencia un departamento concreto de I + D pero el efecto indirecto de su actitud sobre la Investigación y Desarrollo de todo el sector industrial es evidente, desde dos perspectivas:

- Por el efecto directo que significa que el 30% del satélite sea ejecutado por la industria española.
- Por el efecto que sobre la transferencia de tecnología hacia el sector industrial tiene el Programa de Retornos industriales pactado con la empresa suministradora del satélite.

El segundo grupo está constituido por las empresas del sector industrial de telecomunicaciones. Tradicionalmente las empresas más significativas de este sector han sido dependientes de multinacionales cuya política en I + D se ha establecido desde la casa matriz.

Los datos de una encuesta realizada en las empresas del sector revelaba que destinaban en conjunto a actividades de I + D un 5,2% del volumen total de ventas. Atendiendo al tamaño de las empresas, las pequeñas eran las que mayor esfuerzo realizaban, con un 10% de su volumen de ventas, las medianas dedicaban en torno al 7% y las grandes sólo el 5%.

Esta tendencia parece haberse modificado ligeramente al alza en los últimos años debido a la realización de proyectos de I + D en el seno de las empresas para potenciar la calidad y la productividad.

A finales de los años 80 la producción nacional de telecomunicaciones por las empresas del sector alcanzó los 273.000 millones de pesetas, de los que un 7% se destinaron a proyectos de I + D. A su vez la dedicación a I + D se distribuye en un 1% para costes de equipamiento, un 4% para gastos de personal, y el 2% restante se distribuye en varios apartados.

Por último, el tercer grupo está constituido por la comunidad científica agrupada en Centros Públicos de Investigación que son principalmente dos:

- Red de Universidades del Estado.
- CSIC(Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

Desde 1991 los proyectos científicos públicos se encuentran operativos a través del Programa Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunidades (PRONTIC), concretándose en 292 subvenciones que suponen 5.297 millones de pesetas. El número de investigadores que trabajan en el Programa es de 1.148 que se corresponde con 606 equivalentes a dedicación plena.

Los problemas generales de los Centros Públicos de Investigación se centran en la escasez de personal investigador, la simultaneidad de actividades docentes e investigadoras, la descoordinación entre los grupos que abordan temas comunes, y en algunas ocasiones la débil relación con la industria.

6.-PROGRAMAS ESPAÑOLES DE I + D RELACIONADOS CON LAS TELECOMUNICACIONES

El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, aprobado por el Gobierno del PSOE el 19 de febrero de 1988, constituía el mecanismo básico de programación de I + D. En él están fijadas las prioridades y objetivos en las áreas de especial interés estratégico para el desarrollo socioeconómico español.

El Plan se divide en Programas Nacionales, Sectoriales, de las Comunidades Autónomas e Internacionales. Entre los Programas Nacionales que tienen una incidencia directa en el sector de las telecomunicaciones merecen destacarse los siguientes:

1.-El Programa Nacional de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones(PRONTIC) es el que con mayor profundidad incide en las actividades de I + D en Telecomunicaciones, ya que entre sus objetivos básicos se encuentra la obtención de resultados en subsectores como:

- Redes fijas de banda ancha.
- Comunicaciones móviles.
- Nuevos servicios telemáticos.

- Integración de nuevos servicios de telecomunicación.
- Ayuda a la producción de software.
- Ofimática, etc ...

2.-Programa Nacional de Investigación Espacial que intenta aumentar la participación de España en los proyectos de la Agencia Espacial Europea (ESA) de acuerdo a nuestro índice PIB, así como la consecución de una mejor estructura y capacitación de nuestro sistema de I + D en este área.

3.-Programa Nacional de Microelectrónica, que se ocupa de potenciar la investigación y el desarrollo en la tecnología del silicio y del arseniuro de galio.

4.-Programa Nacional de Interconexión de Recursos Informáticos (IRIS), que pretende la interconexión de ordenadores diversos, conforme con el modelo normalizado DSI, de forma que la comunidad científica disponga de una red homogénea de comunicaciones.

También el entonces Ministerio de Industria, Comercio y Turismo venía impulsando y fomentando desde 1984 la I + D mediante el Plan Electrónico e Informático Nacional (PEIN) El Plan se concentraba básicamente en actividades de investigación cercanas al producto en las áreas de: microelectrónica, electrónica de consumo, componentes electrónicos, telecomunicaciones, informática, electrónica de defensa y aviación civil, electrónica industrial, electromedicina y automatización avanzada.

El PEIN abarcó el periodo 1984-87, el PEIN II desde 1988 hasta 1990 y el PEIN III desde 1990 a 1993. Hasta la puesta en marcha del PEIN II se subvencionaron en lo que a telecomunicaciones se refiere, las áreas relativas a digitalización de señales de video, tratamiento y procesamiento de señales de telecomunicación, mensajería electrónica y aplicación de ondas milimétricas a las telecomunicaciones.

7.-PLAN NACIONAL EN COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA (PLANBA)

Las comunicaciones integradas de Banda Ancha (CIBA) son una de las prioridades en I + D en las telecomunicaciones españolas. Su convergencia con Europa se consigue a través del programa RACE. España participa en 38 de los 90 proyectos previstos en dicho programa, obteniendo un retorno aproximado de 20 millones de ECUS.

La Acción Nacional de Banda Ancha impulsada en el sector de las telecomunicaciones españolas tiene como objetivos:

- Estimulación y coordinación del desarrollo nacional de las tecnologías básicas de comunicaciones integradas de banda ancha de modo que la futura implantación de la red puede llevarse a cabo, en parte, con tecnología desarrollada en los centros de investigación españoles.
- Establecimiento de los cimientos que permitan la determinación de una estrategia nacional hacia las Comunicaciones Integradas de Banda Ancha en sus dos vertientes, la industrial y la de red y servicios.
- Puesta en marcha de un demostrador, o «entorno de pruebas» que posibilite integrar los resultados de la actividad investigadora desarrollada en el seno de la Acción, así como mostrar las cualidades de los nuevos servicios.

La Acción tiene prevista su articulación en dos fases:

- Fase de definición.
- Acción Nacional de Banda Ancha como tal.

La fase de definición se concreta en la elaboración de diversos estudios que, con la ayuda de los principales actores interesados (operadores de red, industrias del sector, centros de investigación, suministradores de servicios y usuarios) ,abarcan los siguientes aspectos:

1.-Delimitación de los trabajos concretos que tiene que realizar la Acción, cuantificando recursos económicos y humanos y estableciendo objetivos temporales.

2.-Definición de las características del demostrador y de las especificaciones de sus diversos componentes.

3.-Identificación de las tecnologías que España puede desarrollar con posibilidades de éxito entre las necesarias para las Comunicaciones Integradas de Banda Ancha (CIBA).

4.-Compenetración de los servicios que podrán tener mayor interés en la primera fase de implantación de las CIBA, tanto desde la perspectiva de las tecnologías disponibles como de los intereses de los usuarios.

La Acción Nacional de I + D en Comunicaciones de Banda Ancha (PLANBA) propiamente dicha fue promovida por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. En el año 1991 se aprobó por la Permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología en la forma de «Proyecto Integrado» dentro del Plan Nacional de I + D y contó con fondos del propio Plan y del Ministerio de Industria a través del CDTI y el PEIN.

La Acción Nacional de I + D en Comunicaciones de Banda Ancha tuvo una duración de 3 años . Trabajó con especial interés en aspectos ligados a las tecnologías relacionadas con las redes de usuario de banda ancha, los terminales y el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones, incorporando las normas aprobadas por los organismos internacionales y siguiendo las tendencias derivadas del programa RACE. El entorno de pruebas de la PLANBA significó el embrión de una futura «Isla CIBA» española, capaz de enlazarse con las establecidas en otros países europeos.

8.-ACTIVIDADES DE I + D EN SISTEMAS DE RADIO

8.1.-COMUNICACIONES MOVILES

Todo el variopinto conjunto de aplicaciones y servicios móviles representan uno de los sectores de las telecomunicaciones en el que se prevé un mayor crecimiento en este siglo XXI. En un corto plazo de tiempo están dando lugar al desarrollo de una serie de nuevas tecnologías que tienen un reflejo en el campo de las comunicaciones móviles y que permiten soportar un conjunto de servicios desconocidos hace unos pocos años. Por ilustrar con un ejemplo ,la demanda de sistemas móviles celulares se estima que está creciendo en todo el mundo a un ritmo cercano al 50% anual.

Respecto a la situación española en el ámbito de la I + D en comunicaciones móviles, nos enfrentamos con un sector reducido en cuanto al número y tamaño de los grupos de investigación. Este hecho, unido a la gran dispersión de los esfuerzos y a la poca coordinación existente entre los

diferentes grupos, necesaria para poder acometer proyectos de cierta envergadura en este área, lleva a una posición más activa de la Administración central en la promoción e impulso de proyectos de investigación que integren las actividades de los diferentes grupos.

Entre las cuestiones de especial interés en el ámbito de las comunicaciones móviles están:

- Interrelación de redes fijas y móviles.
- Integración móvil-portátil.
- Diseño de antenas y técnicas de diversidad.
- Desarrollo de sistemas, estudios y modelos de propagación.
- Técnicas de modulación y acceso, protocolos, codificación y procesado de la señal, etc ...

Las características horizontales de muchas de las técnicas enumeradas antes, unidas a la necesidad de trabajar en aspectos específicos propios de las comunicaciones móviles justifican el lanzamiento de una Acción Integrada en Comunicaciones Móviles que permita, mediante la coordinación eficaz de los recursos investigadores disponibles (Centros públicos de investigación, universidades, empresas, etc...) hacer frente a los desarrollos que tienen hueco en este campo :telefonía personal, digitalización de las comunicaciones móviles celulares, técnicas de espectro ensanchado, desarrollo de comunicaciones en banda milimétrica, etc ...

8.2.-MICROTERMINALES PARA SISTEMAS VSAT

La gran demanda por toda clase de usuarios de servicios de comunicaciones por satélite y la plena operatividad del sistema español HISPASAT ha hecho necesario el impulso de la fabricación y comercialización de microterminales para comunicaciones por satélite.

Los sistemas VSAT están considerados como un medio muy atractivo de llevar algunos de los servicios de la RDSI a las zonas menos desarrolladas y con menos posibilidades económicas del país.

Entre las técnicas más relevantes relacionados con el diseño y fabricación de terminales VSAT se encuentran las siguientes: técnicas de espectro ensanchado, técnicas de modulación eficientes, multiacceso digital(TDMA), algoritmos de compresión, etc ...

Existen dos grandes grupos de comunicaciones móviles por satélite:

- 1.-Marítimas y aeronáuticas.
- 2.-Terrestres.

Las comunicaciones marítimas y aeronáuticas, por sus características específicas y por el colectivo al que van dirigidas tienen una evolución más planificada sin proliferación de sistemas, aunque con el desarrollo de nuevas generaciones que permitirán la introducción de nuevos servicios y facilidades a medida que la tecnología lo permita. Todas estas investigaciones son financiadas por organismos internacionales como INMARSAT, OMI, OACI, ESA, etc ...

En el campo de los servicios móviles terrestres se prevé que continúe durante algunos años la proliferación de sistemas desarrollados por diferentes sociedades y que persiguen colocarse a tiempo en un mercado potencialmente muy extenso.

En el ámbito europeo son cuatro los sistemas más importantes, capaces de proporcionar servicios de intercambio de datos a baja velocidad empleando satélites geoestacionarios. Son los siguientes:

- INMARSAT-C que emplea la banda L(1,5-1,6 GHz). Posee una arquitectura de red orientada a su interconexión con las redes públicas para ofrecer servicios que requieran una cobertura amplia.
- EUTELTRACS que funciona en banda Ku (12-14 GHz),con una estructura de red modular y con posibilidad de trabajar en grupo cerrado de usuarios o con conexión a la red pública. Este sistema tiene además capacidad de proporcionar información de radiodeterminación .
- PRODAT, desarrollado por la Agencia Espacial Europea. Emplea la banda L(1,5-1,6 GHz).Tiene una arquitectura de red similar al anterior.
- LOCSTAR. Es una concepción ligeramente diferente de los anteriores sistemas por cuanto está básicamente orientado a servicios de Radiodeterminación con posibilidad de intercambio de mensajes cortos. Su incorporación se produjo en 1993 por un consorcio privado.

En los albores de los años 90,los servicios móviles de voz por satélite no estaban disponibles, aunque algunos sistemas capaces de dar soporte de voz y datos se encontraban en avanzado estado de desarrollo. Este era el caso del llamado estándar-M, promovido por INMARSAT para aplicaciones móviles terrestres y marítimas. Este sistema contaba con planes para su introducción antes de mediados de la década de los 90,de tecnología exclusivamente digital con codificación de voz a 4,8 Kbits / seg.

En Europa, la Agencia Espacial Europea está realizando estudios encaminados al desarrollo de un sistema capaz de soportar servicios de voz y datos basado en el empleo de satélites geoestacionarios y más orientado al concepto de grupo cerrado de usuarios en contraposición con el estándar-M que está destinado a su interconexión con las redes públicas.

Existen una serie de problemas generales vinculados a estos servicios móviles por satélite en órbita geoestacionaria como son:

- La deficiente cobertura de las zonas de latitud alta, que ofrecen pequeños ángulos de elevación de las antenas aumentando así la probabilidad de bloqueo por montañas, edificios u otro tipo de obstáculos.
- El balance de enlace requerido para salvar distancias superiores a los 36.000 km. , lo que obliga al uso de terminales costosos.
- El retardo de propagación de la señal, del orden de los 200 milisegundos para cada salto, restando cierta eficacia en ciertas comunicaciones de datos y limitando las comunicaciones de tipo telefónico, que no aceptan más de un salto.

Para solucionar estos problemas y poder poner en marcha el siguiente paso de los sistemas móviles terrestres que constituyen los conceptos PCN (Personal Telecommunications Network) y UMTS (Universal Mobile Telecom System) se están desarrollando sistemas basados en satélites de órbita circular baja (del orden de los 100 km.).En este contexto caben destacar los siguientes proyectos con extensión universal:

- DRBCOMM, patrocinado por ORBITAL SCIENCE CORP., consistente en un sistema de 26 satélites pequeños (150 Kg.) a una altura de 970 km. para servicios de intercambio de mensajes en la modalidad de almacenamiento y retransmisión.

- STARNET, patrocinado por STASYS INC., basado en la utilización de 24 satélites de unos 112 kg. volando a una altitud de 1.200 kms. El sistema es análogo al anterior, añadiendo cierta capacidad para servicios vocales.

- IRIDIUM, patrocinado por MOTOROLA y que responde a un concepto más sofisticado. Este sistema se basa en una constelación de 77 satélites de unos 430 kgs. de peso, situados en órbitas polares a una altura de 760 kms., y con una arquitectura de red que combina los conceptos de PCN y UMTS.

8.3.SISTEMAS MOVILES PCN Y UMTS

Los trabajos de desarrollo tecnológico se orientan a la búsqueda de sistemas que puedan interesar en un futuro inmediato a los usuarios satisfaciendo al mismo tiempo las mismas necesidades ya existentes de determinados colectivos menos numerosos que financiarían así la introducción del servicio.

De esta forma, el éxito de un nuevo servicio móvil pasa por la captación de una importante cuota inicial de mercado, que se consigue con la oportunidad de llegar a tiempo y con la oferta de mayores prestaciones.

Una vez superada la fase inicial, la posibilidad de llegar a los millones de usuarios y lograr con ello importantes tasas de penetración estará en gran parte vinculada a los costes tanto del servicio como del terminal.

Uno de los conceptos más novedosos en servicios móviles es conocido como PCN(Personal Communications Network) que se basa en la creación de una infraestructura de enlaces vía radio y en el empleo de un pequeño terminal móvil.

De esta forma se pretende lograr un sistema de comunicaciones de amplia área de cobertura, con unas posibilidades de movilidad establecidas en tres niveles :doméstico, urbano y en áreas abiertas, permitiéndose en cada uno de los niveles facilidades específicas con una tarificación acorde con el servicio empleado.

Este sistema, además de integrar otros servicios como el TMA, radiobúsqueda, teléfono sin hilos, telepunto, etc ...

añade la posibilidad de asociar un número telefónico a cada persona, independientemente de su ubicación, de ahí el nombre de «telecomunicaciones personales». Uno de los primeros precursores en esta línea de PCN es el sistema conocido por DSC 1800. Este sistema, basado en la tecnología del GSM, con posibilidades de estructura microcelular y trabajando en la banda de los 1,8GHz, está siendo especificado por el ETSI.

Otro nuevo concepto de servicio móvil es el UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), que está auspiciado por el RACE, siendo también objeto de estudios en el CCIR y en el ETSI.

Las ideas generales que inspiran el sistema UMTS son:

- Universalidad de sus aplicaciones a través de la integración de todos los servicios móviles.

- Inclusión del concepto de comunicaciones personales.

Cobertura continental.

- Gran penetración de mercado.

- Alta eficacia espectral.

- Tecnología digital con asignación dinámica de canal.

- Bajo coste, peso y consumo de terminal.

BIBLIOGRAFÍA

- BARRASA, Gabriel(1993): «Los satélites, instrumentos de potenciación de las comunicaciones. Hispasat en las comunicaciones entre España y América», en el I Congreso Internacional de las Comunicaciones, Ed. Secretaría General de Comunicaciones del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid.

- BARRASA, Gabriel(1992):»Perspectivas de la radiodifusión por satélite. Realidades y Expectativas»,Curso HISPASAT, Universidad Internacional Menéndez Pelayo, Santander

- SARALEGUI, L.(1992): «Creating a dynamic market: private solutions and the growth of television in Latin America». Technical Symposium, Americas Telecom.

- TOURÓN, Mónica(1995): «Hispavisión: punto de comunicación con América» en Diario ABC, sección de Radio y TV, Madrid.

DIRECCIONES DE INTERÉS

ApliCAD

Aplicaciones de CAD, CAM y GIS

www.aplicad.com

gis@aplicad.com

Valencia: Ronda Narciso Monturiol, 6 - Parque Tecnológico - Tel. 963134035
Castellón: C/ M^o Teresa González 26 Entlo. Tel. 964724870

Autodesk

Authorized System Center

- Distribución, formación, soporte técnico y programación a medida sobre Autodesk Map y Autodesk MapGuide
- Aplicaciones Catastrales
- Dirección de Proyectos GIS



-Geoingeniería.

-Consultoría en Sistemas de Información.

-Soluciones SIG para la Administración.

E-mail: gis@summa-eng.com

Passeig Pere III 19 08240 MANRESA Tel 93 872 42 00

Construcción del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California Sur, México

Dr. Roberto González Sousa, Dra. Sonia Montiel Rodríguez, Dr. Eduardo Salinas Chávez, Dr. Pedro Acevedo Rodríguez, Dra. Angelina Herrera Sorzano, MSc. Ricardo Remond Noa, MSc. Ismael Rodríguez Villalobos*
Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba , *Universidad Autónoma de Baja California Sur, México

Introducción

La investigación que culminó con la construcción del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Baja California, México se realizó a solicitud de la Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología del Gobierno del mencionado Estado mexicano.

Objetivos

El Programa Estatal de Ordenamiento Territorial del Estado (PEOT) de Baja California Sur, se sustenta conceptual y metodológicamente en los trabajos realizados por el Instituto de Geografía de la UNAM y su ejecución fue solicitada a la Universidad Autónoma de Baja California Sur y al grupo asesor de la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana, Cuba, dada la experiencia acumulada por el mismo en esta actividad investigativa.

Los objetivos planteados en la investigación y cuyo alcance permitió la construcción del PEOT se resumen en:

- Definir los usos óptimos del territorio de acuerdo con sus condiciones geoecológicas y socioeconómicas.
- Establecer los criterios y principios para la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Implementar un Sistema de Información Geográfica para el inventario, análisis y diagnóstico de la problemática ambiental y socioeconómica del territorio.
- Consolidar aquellas formas de ocupación y aprovechamiento compatibles con las características naturales, económicas y sociales del territorio.
- Establecer los principios para el desarrollo racional de los procesos de urbanización, industrialización, redes de transporte y servicios, entre otros.
- Mejorar la calidad de vida de la población del estado
- Orientar los instrumentos administrativos, jurídicos y técnicos con el fin de disminuir los desequilibrios territoriales y alcanzar un desarrollo regional armónico.

Los resultados principales alcanzados fueron:

- Caracterización de los subsistemas: natural, económico y social a escala media 1:250 000.
- Inventario y diagnóstico de la problemática socioambiental por municipio y estatal.
- Regionalización Ecológica del territorio.
- Diseño e implementación del Sistema de Información Geográfica orientado al Ordenamiento Territorial Estatal.

- Bases de datos físicos, socioeconómicos y su representación cartográfica en soporte magnético.
- Determinación de los escenarios principales de desarrollo del estado.
- Propuesta del modelo de uso del territorio donde se incluyen las políticas y criterios ambientales.
- Propuesta de una gama de proyectos específicos de desarrollo.
- Generación de productos cartográficos, gráficos, etc. a partir del análisis de la información contenida en las bases de datos y con el uso de los Sistemas de Información Geográfica.

Desarrollo

a) Características f^{ísico} - geográficas

El Estado de Baja California Sur se localiza en el noroeste del país entre los 28°00'00'' y los 22°52'17'' de latitud norte y los 109°24'47'' y 115°04'53'' de longitud oeste, ocupando poco más de la mitad de la península de Baja California, con una extensión de 73 475 km² (incluyendo las islas) lo que representa el 3,7% de la superficie total de México. Políticamente está dividido en cinco municipios: Mulegé, Loreto, Comondú, La Paz y Los Cabos y presenta una forma alargada con una longitud de unos 750 km y un ancho promedio de 100 km. Por el predominio de los climas muy secos y su interacción con la litología y el relieve, existen suelos jóvenes y poco desarrollados; estos a su vez en general, tienen baja fertilidad y presentan limitantes físicas y químicas, Tan sólo el 20% de los suelos son profundos y no tienen limitantes físicas o químicas. La aportación de residuos orgánicos es poca, por lo que se tienen en general, suelos pobres en materia orgánica. La vegetación que predomina es desértica y el uso del suelo está en función del factor agua. En la mayor parte del estado se desarrollan matorrales xerófilos que presentan frecuentemente baja cobertura y están adaptados a la aridez.

A partir de la zonificación ecológica y morfoedológica realizadas se identificaron, delimitaron y cartografiaron las unidades de paisaje existentes en el estado que son: 2 clases, 8 tipos y 31 grupos (ver mapa de paisaje).

Podemos señalar que en general los paisajes han estado sometidos a una fuerte y continua degradación y modificación, asociada a la tala de los bosques y matorrales para el desarrollo del pastoreo, basada en condiciones de subsistencia que aún persisten en extensas áreas, el desarrollo de la minería y la agricultura localmente, que han contri-

buido de forma significativa al empobrecimiento de la biota, la intensificación de los procesos erosivos y la desertificación de extensas áreas, muchas de las cuales están hoy abandonadas y son irrecuperables.

b) Características económicas

Baja California Sur es uno de los estados con más baja participación en la generación del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Si bien este indicador ha registrado un crecimiento global importante en las últimas cuatro décadas, su tendencia es decreciente, fenómeno que se acentúa en las décadas de los años ochenta y noventa.

La estructura económica de la entidad durante el periodo 1970-1999 ha sufrido importantes cambios. En la misma se observa una marcada orientación productiva hacia el sector terciario resultado, por una parte, de la existencia de recursos turísticos de singular valor y, por otra, de la acción de factores e intereses foráneos muy poderosos, lo que se refleja en la participación de la actividad terciaria en el PIB estatal (en 1970 aportó el 63.6% del producto estatal y en 1999 esta magnitud representó el 76.3%).

Este sector ha sido y es en la actualidad el de mayor dinamismo, tanto en valores absolutos como relativos. Se destacan en su estructura los servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler. Esto le confiere un sello característico a la economía sudcaliforniana, cuyos efectos a mediano y largo plazos pueden resultar en extremo desfavorables de no promoverse, de manera permanente acciones de planeamiento y control por las instituciones de gobierno.

La caída que registra el sector primario en su ritmo de crecimiento y, por otra parte, la fuerte tendencia decreciente que experimenta la industria manufacturera, la tendencia variable en la minería aunque manteniendo la posición que presentara al inicio del período y, la proyección creciente que presentan los subsectores de la construcción y la electricidad, gas y agua, ésta última más vinculada a la dinámica que registra la actividad terciaria que al crecimiento de los sectores productivos primario y secundario, confirma la formación y desarrollo de una economía de servicios con un bajo nivel de integración a la estructura productiva de la entidad.

Paralelamente se observa una fuerte concentración de la generación del PIB estatal en los municipios de La Paz y Los Cabos que aportan el 41.2% y el 33.3% del mismo, respectivamente. Tomados en conjunto, generan el 75% del producto de la entidad, lo que muestra el profundo desequilibrio económico y social que caracteriza este espacio económico. En estos municipios el sector terciario es el de mayor peso, en ambos casos genera más del 80% del PIB de sus economías.

El arribo de turistas a Baja California Sur ha marcado un aumento sostenido durante el período 1993-1998. En 1993 el estado fue visitado por 577 398 turistas, incrementándose la cantidad en 1998 a 1 009 660. En términos porcentuales esto representa un incremento de 75%. La variación según la procedencia de los turistas durante el período 1993-1998, presenta un aumento de 15.5% en el turismo nacional y de 125% en el turismo extranjero.

Durante 1998, el principal destino de los turistas nacionales fue la ciudad de La Paz, donde se concentró el 63% de las llegadas, seguida por Los Cabos con 20%, Mulegé con

7%, Comondú y Loreto con 5% cada uno. En cuanto al turismo extranjero es indudablemente que el municipio de Los Cabos, es el que representa la principal atracción para el turista extranjero, concentrando 81% de su afluencia hotelera. En el segundo lugar se sitúa el municipio de La Paz, con sólo 8%, seguido por Loreto con 6 %, Mulegé y Comondú concentran solamente 3 y 2%, respectivamente.

c) Características sociales

El crecimiento poblacional del estado hasta la década de los años 50 fue bastante lento con tasas de crecimiento que se encontraban entre valores del 0.2 y 0.5 % anual. En la década de los años sesenta, la población del estado, comenzó a crecer mucho más rápido que la población del país, característica que se ha mantenido hasta los momentos actuales (ver mapa: dinámica demográfica).

A partir de los años noventa, la tasa de crecimiento ha comenzado a descender, llegando a un valor de 3.0 % en el período 1990-2000. Se debe resaltar que la población en valores absolutos ha seguido aumentando llegando a alcanzar el estado, en el año 2000, los 424 041 habitantes. Las causas fundamentales de este fuerte crecimiento poblacional están dadas por la fuerte inmigración y el valor elevado de la natalidad, registrando el municipio de La Paz el mayor monto poblacional, en magnitud le sigue el municipio de los Cabos; se puede observar que Comondú sigue perdiendo población, con una tasa de -0.4 % para el período 1990-2000, entre otras causas, por la disminución de la actividad agrícola en el Valle de Santo Domingo.

El municipio de Mulegé ha crecido a un ritmo relativamente lento hasta el año 1990, experimentando una disminución fuerte a partir de dicho año, al pasar de valores entre 3.2 y 3.7 % a 1.9 %, para los periodos 70-80, 80-90 y 90-2000 respectivamente. Esta situación tiene que ver con el declive de la producción de cobre en Santa Rosalía, la principal ciudad de este municipio.

El municipio de Loreto es el de menor población del estado, sin embargo ha presentado una tasa de crecimiento relativamente alta y estable que ha oscilado entre 4.0%, 6.6 % y 3.9%, para los periodos 60-70, 70-80 y 80-90 aunque en los últimos años recupera una tendencia ascendente, al presentar un valor en el año 2000 de 4.2 % La mortalidad en Baja California Sur es muy baja, como consecuencia de una estructura por edades muy joven de su población. La tasa de mortalidad general fue de 3.92 por mil, en el año 2000, menor que la media nacional que tuvo un valor del 4.6 En el año 2000 el estado recibió un total de 137 928 inmigrantes y salieron 42 214 emigrantes, lo que representa un saldo migratorio favorable de 96 959 personas, lo que significa que el estado es un receptor de población. El peso mayor de la inmigración lo reciben los municipios de La Paz y Los Cabos.

El fuerte crecimiento demográfico del estado que se inició en la década de los años sesenta y que continúa atenuado en la actualidad, ha estado acompañado por un intenso proceso de desarrollo urbano y, a la vez, de concentración y de dispersión de la población y el poblamiento. Hay una importante concentración en el municipio de La Paz, debido a la existencia de la capital y la concentración de actividades de servicio; en este municipio prácticamente vive el 50 % de la población del estado. La densidad poblacional en el año 2000 es muy baja y alcanza los 5.7 habitantes por

kilómetro cuadrado. En este mismo año, la población urbana representaba un valor muy elevado, al ser el 81.38 % de la población total.

El sistema de ciudades puede ser considerado como débil, al sólo existir una ciudad de más de 100 mil habitantes y tres ciudades entre 20 y 49 mil habitantes.

1. Diagnostico integrado del sistema territorial

1.1. Proceso de evaluación del uso del territorio

El proceso de evaluación del uso del territorio permitió la conformación de la matriz de aptitud principal y secundaria del territorio y la realización del mapa de aptitud del mismo. A partir de este análisis se establecen algunas regularidades y diferencias para el estado que a saber son:

- La aptitud de uso de los paisajes para la agricultura con tecnología apropiada se puede considerar que es baja de forma general, debido a la extrema aridez de la mayor parte del territorio, la baja fertilidad de los suelos y las pendientes desfavorables al desarrollo de la actividad, en otros casos.
- La aptitud de los paisajes para el pastoreo extensivo puede ser considerada de forma general como de baja a media, asociado esto con la extrema aridez de gran parte del territorio, la baja fertilidad de los suelos y las pendientes.
- La aptitud de los paisajes para la actividad forestal puede considerarse muy baja o nula, pues las únicas áreas de bosques en el estado, donde se localizan la selva baja caducifolia y los bosques de pino- encino, están incluidas en la Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna.
- Por otra parte, la aptitud de los paisajes para el desarrollo de los asentamientos puede ser considerada como media. Se recomienda que crezcan las cabeceras municipales y otros asentamientos de más de 2 500 habitantes, evitando así que se incremente la dispersión de la población.
- Cuando evaluamos la aptitud de los paisajes para la protección y conservación, se puede afirmar que reúne los más altos potenciales en el estado. Para este tipo de uso el 98,2% del área estatal son aptas y/o presentan valores moderadamente aptos para la Protección y Conservación.
- Por último, se evaluó la aptitud de las unidades de paisajes para el turismo, considerando que de forma general el territorio presenta una aptitud media con el 66.5% del total del territorio evaluado de marginal a moderadamente aptas. Se considera que el turismo está asociado con los altos valores ecológicos del área, lo que presupone que se desarrolle un turismo esencialmente vinculado a la naturaleza.

A partir de la combinación de los mapas de aptitudes de uso de las unidades de paisaje para cada tipo de uso del territorio los resultados pueden resumirse, referidos al área total del estado, en:

- Protección y conservación: área 58 645,28 km² (80,1 %)
- Turismo: área 11 126,84 km² (15,2 %)
- Pastoreo extensivo: área 1 718 km² (2,4%)
- Asentamientos: área 1 185 km² (1,6 %)
- Agricultura: área 528 km² (0,7 %)

La evaluación de los conflictos de uso realizada para Baja

California Sur permite establecer que en el territorio del estado 58 645,28 km², es decir el 80,1% del área total, presenta un uso compatible con la aptitud determinada y que solamente 14 559,28 km², el 19,9 %, presentan usos actuales que son incompatibles con la aptitud de uso determinada.

1.2. Evaluación del grado de desarrollo socioeconómico municipal y regional actual y sus tendencias.

El proceso metodológico implica en una primera etapa, obtener los indicadores que serán utilizados (grado de urbanización, índice de marginación, tasa bruta de actividad económica, coeficiente de dependencia económica y densidad de carreteras pavimentadas) y, en una segunda, evaluar los niveles del desarrollo socioeconómico municipal. El cálculo del índice medio de desarrollo socioeconómico detectó la existencia de importantes diferencias socioeconómicas entre los municipios. El municipio de menor desarrollo socioeconómico del estado es Mulegé y el de mayor desarrollo es Los Cabos.

En el análisis del desarrollo socioeconómico un aspecto muy importante lo constituyó identificar cuales son las condiciones socioeconómicas que pueden ser consideradas como ventajosas o no para el desarrollo de los territorios y, a partir de esto, definir el potencial de desarrollo socioeconómico.

Para establecer el potencial de desarrollo socioeconómico se utilizaron los siguientes indicadores: situación geográfica de los municipios, densidad de población, grado de calificación de la población, concentración sectorial de las funciones secundarias y terciarias y coeficiente de suficiencia de la red vial

Los resultados obtenidos del cálculo del potencial de desarrollo socioeconómico municipal a partir de los indicadores relacionados en el párrafo anterior, registran el mayor valor para el municipio de Los Cabos con una magnitud de 0,49, siguiéndole el municipio de La Paz.

Otro de los aspectos a considerar al evaluar el grado de desarrollo socioeconómico es el potencial natural de desarrollo de un territorio valorado a partir de la disposición de algunos recursos como son: energía solar, recursos pesqueros, bienes y servicios ambientales y recursos turísticos, así como una pobre dotación de recursos hídricos, forestales, pastizales y suelos fértiles, lo que esta relacionado con factores diversos.

Por último, la evaluación del grado de conflicto entre el potencial natural y el desarrollo socioeconómico municipal arroja tres situaciones: una situación donde el potencial natural y el desarrollo socioeconómico alcanzan valores calificados de altos o muy altos (situación más favorable), se registra para los municipios de La Paz y Los Cabos. Las acciones y/o intervenciones a realizar deben orientarse a transformar el proceso de crecimiento económico que experimentan en la actualidad en un proceso de desarrollo socioeconómico sustentable

Una segunda situación caracterizada porque el potencial natural y el desarrollo socioeconómico son bajos se obtiene para el municipio de Mulegé. La tendencia esperada, dada la ausencia de una sinergia positiva a surgir entre los factores fundamentales que conforman las fuerzas productivas de ese territorio, es al decrecimiento de los principales indicadores económicos, sociales y ambientales.

con **Proyección** mundial

Treinta años de presencia permanente en el mercado han convertido a AZIMUT S.A. en una de las empresas más experimentadas del sector. A lo largo de estos años, AZIMUT, S.A. ha colaborado en el proceso de desarrollo cartográfico de nuestro país, participando en la mayoría de los trabajos de Confección Cartográfica, Obra Civil, Agronomía, Catastro, Teledetección o cualquiera de aquellas actividades en las que fuera necesario un sensor aeroportado.

Desde sus inicios AZIMUT, S.A. ha ido incorporando y aplicando la tecnología de vanguardia a la realización de vuelos fotogramétricos tradicionales. Este espíritu de constante innovación, unido a la experiencia y reconocida profesionalidad del equipo humano que la compone, garantiza la calidad de los trabajos encomendados.

Para AZIMUT, S.A., el objetivo es cumplir las expectativas de sus clientes aplicando los más avanzados medios tecnológicos.

Bocangel, 28 1º. 28028 Madrid

Tel: 91 726 25 09 - Fax: 91 725 78 08

e-mail: azimut@ctv.es



La tercera situación tiene como rasgos definitorios la existencia de un bajo potencial natural y alto o medio desarrollo socioeconómico. En esta categoría se incluyen los municipios de Loreto y Comondú. Las políticas económicas y sociales a aplicar para elevar su desarrollo socioeconómico requieren del establecimiento de un programa estratégico que contemple las líneas de acción prioritarias para revertir la situación que presenta este municipio.

1.3. Proceso de evaluación de la integración funcional del sistema territorial

En el proceso de evaluación del sistema territorial un papel fundamental lo tiene el sistema de asentamientos. La morfología del sistema de asentamientos tiene como su principal rasgo la combinación de las tendencias, concentración y dispersión, aunque se puede afirmar que predomina la dispersión de los asentamientos en el estado y que existen varias concentraciones poblacionales de importancia que coinciden con las principales ciudades o lugares centrales del territorio del estado, como son La Paz, Cabo San Lucas, Ciudad Constitución y San José del Cabo.

La organización espacial del sistema de asentamientos se refleja en los valores obtenidos de la regla-rango tamaño para el año 2000, que muestran que el sistema está desequilibrado, ya que no presenta un lugar central de rango 1, 2 y 3, sólo presenta de rango 5, que es la ciudad de La Paz y de menores rangos (la jerarquía urbana es baja en el estado), y en el comportamiento del índice de primacía que refleja el nivel hegemónico de La Paz frente al resto de las localidades

En relación a los asentamientos rurales, se han identificado tres tipos principales de asentamientos de acuerdo a su cercanía a las principales ciudades y a su accesibilidad.

A su vez, se estudiaron las localidades rurales que se consideran aisladas, con una mala accesibilidad y que alcanzan la cifra de 1 171, conjunto éste que caracteriza el nivel de dispersión fuerte que existe en el territorio del estado y que en muchos casos presentan una evolución regresiva. La principal estrategia para desarrollar la red de asentamientos, en particular los asentamientos rurales pequeños, consiste en reforzar su articulación con las principales ciudades; en las localidades más aisladas, se debe potenciar la cooperación entre los propios asentamientos rurales, aprovechando o creando iniciativas que fortalezcan las relaciones entre los mismos y mejorando la red de conexión y su accesibilidad; muchas de estas localidades tienden a desaparecer, porque son inestables.

La especialización funcional de los asentamientos, otro de los factores a tener en cuenta para la determinación de la funcionalidad del territorio, muestra que en el sector primario domina en Ciudad Constitución. Para el sector secundario esta condición la alcanzan las ciudades de San José del Cabo y Colonia del Sol, mientras que el sector terciario se destaca por superar el umbral de 73,82 unidades las ciudades de La Paz y Cabo San Lucas. Estos resultados reflejan del auge en la actividad turística y, en general, de la economía de servicios en la entidad.

La estructura y funcionalidad del territorio, determinada en gran medida por las características del sistema de transporte, refleja como rasgo destacable que el segmento que presenta la mayor intensidad de flujo se localiza al sur del estado, en el municipio de Los Cabos y el mismo se realiza

entre las ciudades de Cabos San Lucas y San José del Cabo. Le siguen en importancia por el valor que registra este indicador los segmentos viales que enlazan a Ciudad Constitución y Ciudad Insurgentes y, un tramo del anillo que rodea la bahía de La Paz en su porción meridional, teniendo como uno de sus extremos la propia capital del estado y penetrando ligeramente a través de la vía federal en el territorio del municipio hacia el norte noreste. Estos territorios constituyen los elementos más dinámicos de las estructuras socioeconómicas que forman las unidades territoriales básicas determinadas en el territorio del estado y, a su vez, permite hablar acerca de la fragmentación que caracteriza al sistema urbano regional sudcaliforniano. El análisis de los factores antes destacados permite la definición de las unidades territoriales de atención prioritaria. Los valores se asignaron en términos de limitaciones (valores altos) o potencialidades (valores bajos), que se derivan de cada variable y que reflejan el grado de integración funcional y de articulación del territorio (ver Cuadro 1).

Cuadro 1. Matriz de clasificación de prioridades de atención

Unidades	TDPA	Densidad	Cobertura	Cobertura	Valores	Proble	Regiones
Territoriales Básicas		de la red vial	territorial de la red carretera pavimentada	demográfica de la red de carreteras		mática	por prioridad en la atención
I. Sierras y Valles de Los Cabos	1	1	1	1	4	Baja	3
II. Depresión de La Paz	2	2	1	1	6	Baja	3
III. Llanos de Magdalena	3	3	2	2	10	Media	2
IV. Sierra La Giganta	4	4	3	3	14	Alta	1
V. Llanos y Sierras El Vizcaino	4	4	3	3	14	Alta	1

Fuente: confeccionada por los autores. Nota: se mantiene la numeración del trabajo en extenso.

2. Modelo de desarrollo territorial

El Ordenamiento Territorial permite definir y proponer un Modelo de Ocupación del Territorio, reflejo espacial de una determinada formación social en un tiempo y espacio determinado, que se constituye en la expresión de racionalidad y la búsqueda del equilibrio entre la eficiencia ecológica y la eficiencia económico-social de los sistemas involucrados (Kostrowicki, citado en Mateo y Mauro; 1994).

2.1. Elaboración del proyecto de ordenamiento territorial.

Uno de los momentos clave de la elaboración del proyecto de modelo de ocupación del territorio es la formulación de la imagen objetivo. Esta imagen objetivo o escenario deseado señala, en términos normativos, el «debe ser», en torno a los fenómenos que configuran el Ordenamiento Territorial del Estado: la base de sustentación ecológica que debe permanecer; la localización de las actividades económicas que se sugieren; el desarrollo municipal y regional que se desea y la integración funcional del territorio a que se aspira (Méndez, 1990).

Las estrategias fundamentales en materia de ordenamiento territorial para el Estado de Baja California Sur, a tomar en consideración para alcanzar la imagen objetivo (escenario deseado), se propone tengan su orientación en las direcciones siguientes:

- Consolidar, aplicar y hacer que se cumpla la normatividad existente en las materias ambiental, urbanismo y de ordenamiento territorial.

- Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en el ordenamiento del territorio y promover la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.

- Fomentar una conciencia ambiental y de formas de uso sustentable del territorio en la población, aprovechando los medios de comunicación y los sistemas de educación y salud.

- Establecer acciones coordinadas y de responsabilidad compartida entre los tres niveles de gobierno para la protección, conservación y rehabilitación del capital natural y los recursos naturales.

- Promover la generación de acciones interinstitucionales y de la sociedad civil para la preservación de la flora y la fauna del estado.

- Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante su utilización y aprovechamiento sustentable para beneficio de la población.

- Fomentar la investigación en materia ambiental, de urbanismo y de ordenamiento territorial.

- Fomentar y desarrollar el tejido económico y las relaciones intersectoriales, así como incrementar la eficiencia de todo el sistema económico.

Tomando en consideración el escenario deseado y el análisis de las estrategias, como marco de referencia para el trabajo de los órganos de gobierno a sus diferentes niveles y de la sociedad civil, así como la problemática actual del estado, se considera que la imagen-objetivo a desarrollar para el territorio debe considerar algunos elementos de carácter natural que constituyen la base de sustentación ecológica que debe permanecer en la entidad, estos son:

- Posición geográfica que condiciona el predominio de climas muy secos y secos, cálidos y semicálidos, con un déficit importante de humedad y de recursos hídricos.

- Limitadas disponibilidades de agua dulce y sobre explotación de las aguas subterráneas, lo que ha provocado su agotamiento, salinización y contaminación.

- Importantes áreas sin cobertura de suelos o con predominio de suelos poco desarrollados con déficit de humedad, materia orgánica y nutriente, lo que condiciona baja fertilidad y limita el desarrollo de la agricultura y la ganadería.

- Predominio de matorrales y otros tipos de formaciones vegetales de zonas áridas y semiáridas en la mayor parte del territorio en un equilibrio muy inestable, fácilmente degradables y con limitadas posibilidades de uso y déficit de áreas boscosas.

- Existencia de gran número de especies vegetales y animales sometidas a una presión muy fuerte por el uso y explotación irracional de su hábitat.

Paralelamente y con la finalidad de alcanzar la imagen objetivo propuesta, se consideran algunos elementos asociados a las actividades económicas que se propone sean considerados en el «debe ser» de la misma, estos son:

- Aislamiento de la península que crea un efecto de insularidad que afecta a muchas actividades económicas, a la población y a las relaciones económicas con el país.

- Baja viabilidad económica para la explotación a corto y mediano plazos de los importantes recursos minerales del estado.

- Condiciones naturales que dificultan el desarrollo de una agricultura y ganadería de alta productividad y competitiva en la mayor parte del municipio.

- Predominio de los sectores y ramas tradicionales que generan un escaso valor agregado y provocan una reducida derrama económica.

- Existencia de una estructura económica poco diversificada, de baja eficiencia y competitividad.

- Capacidad en extremo reducida para la generación de empleo, de la industria, así como los restantes sectores y ramas de la economía.

- La mayoría de las localidades presentan fuertes limitantes económicas para su crecimiento, dada la ausencia de una base económica en las mismas.

- Avance del Tratado de Libre Comercio (TLC) y sus efectos sobre la estructura económica del estado y los municipios que lo conforman.

Además, con base en la valoración del diagnóstico integrado del sistema territorial y los pronósticos realizados, la imagen - objetivo para el estado debe conllevar a un conjunto de acciones que contribuyan a:

- Disminuir las desigualdades económicas y sociales entre los municipios y regiones, propiciando el desarrollo de actividades acordes con las condiciones y potenciales naturales y socio-económicos, en cada parte del territorio.

- Potenciar el desarrollo de la ganadería y de la agricultura con técnicas apropiadas, de bajos insumos y orientadas a la sustentabilidad, en las llanuras y valles declarados en el diagnóstico del sistema natural con aptitud para ello.

- Desarrollar una explotación sustentable y socialmente participativa y equitativa, de la actividad pesquera.

- Establecer un sistema funcional e integrado de áreas protegidas para la protección y conservación de la naturaleza y del patrimonio histórico - cultural peninsular.

- Potenciar el desarrollo del turismo no sólo asociado con las áreas de playa, sino, y de forma significativa, el turismo de naturaleza, deportivo, cultural y de aventuras, vinculado esto con los excepcionales paisajes del estado.

- Promover algunas actividades mineras bien controladas, la rehabilitación y el uso adecuado de los matorrales y la conservación de los suelos, la flora y la fauna.

- Lograr una adecuada combinación del desarrollo industrial con la planeación y control del crecimiento de las ciudades con vistas a disminuir los problemas de servicios, marginación, etc.

- Desarrollar el potencial científico local y su aplicación en la solución de los problemas que plantea el desarrollo económico y social del estado.

La sinergia provocada por las acciones que contribuyan a alcanzar la imagen objetivo propuesta permitirá al estado transitar hacia un desarrollo sustentable, reflejado en el escenario deseado, en el largo plazo.

2.2. Modelo de ocupación para Baja California Sur

El modelo de ocupación propuesto para el territorio (ver mapa: modelo de ocupación), incluye la propuesta de 6 usos principales, que están fundamentados en el diagnóstico integrado realizado. Estos usos a saber son:

Áreas Naturales Protegidas. Doce unidades de paisaje han sido propuestas para este tipo de uso, las que ocupan aproximadamente 23 743 km², es decir, el 32,4 % del área

total del estado. En estos territorios se propone combinar la protección de la naturaleza con el desarrollo de actividades turísticas bien planificadas y controladas. Áreas de conservación de suelos, flora y fauna. Diez unidades de paisaje se incluyen en este uso, lo que representa 34 897 km², es decir el 47.7% del área estatal.

En estos territorios se propone la conservación de los suelos, la flora y la fauna, combinándolos con el pastoreo controlado y bajo normas de manejo apropiadas, que regulen la capacidad de carga para cada área en específico. Áreas de aprovechamiento agrícola. Solo 4 unidades de paisaje que representan 6 592 km², es decir el 9.0 % del área total del estado se incluyen en este uso, en estos territorios se propone el desarrollo de la actividad agrícola con técnicas apropiadas, combinándose esto con el pastoreo y el desarrollo de asentamientos de forma local. Áreas de aprovechamiento pecuario. Solamente 2 unidades de paisaje con unos 5 144 km² de superficie, lo que representa el 7 % del área estatal deben de dedicarse a esta actividad, tomando para ello las medidas necesarias para que no se incrementen los procesos erosivos y la degradación de los ecosistemas actuales.

Áreas de uso turístico. Dos unidades de paisajes (Llanura litoral de Los Cabos y Llanura de Todos Santos), que abarcan unos 1 185 km², un 1,6% del área del estado se proponen para el desarrollo intensivo de esta actividad. Además, otras 16 unidades que han sido propuestas como de protección y conservación, reúnen características que hacen necesario el desarrollo de actividades relacionadas con un turismo de naturaleza.

Áreas de desarrollo de asentamientos. En general las potencialidades del territorio para el desarrollo de nuevos asentamientos son medias. Una unidad de paisaje, el Valle de La Paz con unos 1 640 km², lo que representa el 2,2 % del área total del estado, se propone como de uso predominante para el desarrollo de asentamientos, que puede combinarse con el turismo y otras actividades agrícolas y ganaderas, bien planificadas.

Además existen seis unidades de paisaje incluidas en otras categorías de uso que presentan como uso compatible con restricciones el desarrollo de asentamientos.

2.3. Elaboración del programa estatal de ordenamiento territorial

El PEOT, como plataforma programática define en su contenido los objetivos, las metas básicas, las estrategias y las políticas a aplicar atendiendo al escenario deseado.

Formulación de objetivos

Objetivo general

- Mejorar la calidad de vida de la población en el estado de Baja California Sur.

Objetivos específicos

- Transformar el modelo de ocupación y aprovechamiento del territorio, haciendo del PEOT un instrumento legal que regule los tipos de utilización del territorio.
- Mejorar la calidad ambiental, promoviendo la protección, conservación, utilización adecuada y rehabilitación de los recursos y ecosistemas existentes
- Mejorar las condiciones de vida y de trabajo de la población, desarrollando una adecuada dotación de infraestructura, empleo y vivienda de la población.
- Mejorar el nivel de ingreso y su distribución, estimulando el aumento de la producción, su diversificación, la productividad y la mejora de la comercialización.
- Promover una adecuada articulación entre los diferentes niveles de gobierno, entre la gestión pública y la privada y entre los gobiernos y la sociedad civil.
- Fomentar el desarrollo de un sistema de ciudades y de asentamientos mejor equilibrados, conduciendo el crecimiento urbano sobre bases científicas.
- Promover una dinámica social, cultural y educacional de la población, que permita el desarrollo de la cohesión y el tejido social.
- Fomentar la creación de mayores oportunidades de empleo, en particular, del empleo femenino, en condiciones que contemple la satisfacción de las necesidades fundamentales y el desarrollo integral de la población sudcaliforniana.

2.4. Metas básicas

El modelo territorial se apoya en cuatro principios o metas básicas a alcanzar: 1) reconocimiento de la diversidad natural y cultural y la necesidad de aprovechar los recursos endógenos del territorio; 2) consideración de que los procesos de urbanización y desarrollo no sólo dependen, sino que también van a favorecer, la correcta gestión de los recursos naturales; 3) cohesión social y, 4) cooperación territorial.

El acento puesto en la necesidad de una cooperación que mejore la competitividad del territorio, parte del conocimiento sobre la debilidad de la base económica y se apoya en cuestiones tales, como: su relativo aislamiento, configuración y complejidad de su sistema de doblamiento, entre otros. Este proceso posibilitará, por un lado, la generación de sinergias y economías de escala y aglomeración; y por otro, contribuir a la superación de determinadas desigualdades entre las diferentes áreas del estado.

2.5. Líneas de acción estratégica

Protección al medio ambiente

1. Protección del patrimonio natural y el medio ambiente.
2. Protección y recuperación de espacios de alta diversidad biológica y elevado valor paisajístico.
3. Promover la creación de un sistema que articule y facilite la gestión de las áreas protegidas declaradas y otras que puedan serlo en los próximos años en el estado.
4. Regular y controlar el uso de los recursos hídricos, es-



Presentamos MicroStation V8

Descúbralo

Mejore el rendimiento de su proyecto con MicroStation® V8 de Bentley®. La última versión del producto de diseño más potente del mercado incluye en su arquitectura un conjunto de cambios sin precedentes, permitiendo a cualquier persona involucrada en un proyecto saber quién, cómo y cuando realizó alguna modificación. Los usuarios pueden editar y referenciar ficheros DWG –sin necesidad de traducciones–, trabajar sin límites prefijados tanto en el número de niveles como en el tamaño de los ficheros y aprovechar las ventajas de Microsoft® Visual Basic® for Applications, Oracle9i™ así como otras funcionalidades que incluyen: histórico de ficheros, estilos de texto y acotación, modelos, etc. Si no es todavía usuario de nuestro programa SELECT™, éste es el momento de contratarlo: MicroStation V8. Descúbralo.



Para más información:
Bentley Systems Ibérica, S.A.
Centro Empresarial El Plantío
C/ Ochandiano, 8
28023 Madrid
Tfno: 91.372.89.75
Fax: 91.307. 62.85
www.bentley.es

pecialmente el agua subterránea, evitando su agotamiento y/o contaminación.

5. Promoción en las comunidades de la conciencia acerca de la importancia de la protección de la naturaleza y el medio ambiente para el desarrollo, y sobre las afectaciones como consecuencia de intervenciones irracionales en el territorio.

6. Fomento de la participación de la comunidad escolar en la conservación y protección de los recursos naturales y el medio ambiente.

7. Regeneración de espacios degradados por la actividad minera, agrícola y forestal.

Agricultura, ganadería, bosques y pesca

1. Capitalización de las explotaciones agropecuarias con uso de suelo compatible.

2. Expansión del cultivo protegido.

3. Conservación y desarrollo de la agricultura orgánica.

4. Incremento de la eficiencia económica de las unidades de producción rural.

5. Revitalización y expansión del cultivo de frutales tradicionales y/o compatibles con la aptitud y el mercado.

6. Transformación y modernización de la actividad pecuaria, atendiendo a la aptitud de las unidades de paisaje y su viabilidad económica.

7. Ordenación y uso racional de los bosques y matorrales.

8. Establecimientos de viveros de cactáceas y otras especies en peligro de extinción.

9. Protección y aprovechamiento racional de los recursos pesqueros.

10. Fomento del cultivo de especies marinas propias de la región y de alto valor.

Economía

1. Incremento y diversificación de la industria y su eficiencia.

2. Organización de los servicios necesarios de asistencia a la industria local: centro de productividad, asesoría, etc.

3. Modernización e incremento de la eficiencia de los sectores comercio y servicios.

4. Investigación, valoración, e incorporación al ciclo económico de otros recursos endógenos.

5. Formación de cooperativas y asociaciones para producir, comercializar y promocionar productos e iniciativas.

6. Mejora de las estructuras y circuitos de comercialización.

7. Promoción de políticas diferenciadas por tipo de actividad económica y localidad.

8. Promoción de desarrollos productivos coordinados entre la federación, el estado y los municipios, con las entidades financieras y de apoyo y asesoramiento técnico.

9. Comercialización de productos con denominación específica y de origen.

10. Producción de fertilizantes biológicos.

Transporte, comunicaciones e infraestructura

1. Fortalecimiento de la eficiencia y la competitividad del servicio de transporte y comunicaciones como parte del desarrollo de la infraestructura técnica.

2. Dotación de un sistema integrado de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, estableciendo modelos de gestión adaptados a cada ámbito.

Turismo

1. Fomento del turismo de naturaleza y otras formas de turismo de bajo impacto.

2. Protección y aprovechamiento de los recursos ligados al esparcimiento: paisaje, pesca y en general de la flora y fauna.

3. Trazado y puesta en explotación de circuitos turísticos para la práctica del turismo de naturaleza (montañismo, recorridos a caballo, en bicicleta, a pie, etc.).

4. Fomento de turismo de grupo con las organizaciones sindicales, de pensionados, de grupos de la sociedad civil mediante una estrategia asociativa de éstos con la oferta (organización) local de servicios turísticos.

5. Creación de sociedades públicas para la promoción y defensa del turismo en el estado.

6. Fomento del turismo cultural y científico mediante el vínculo asociativo con instituciones de ambos sectores y la oferta (organización) local de servicios turísticos.

7. Desarrollar la capacitación adecuada del personal vinculado a la actividad turística.

8. Diversificación del producto turístico.

9. Regular y controlar los nuevos desarrollos turísticos, en particular, en el litoral meridional.

10. Creación y fortalecimiento de estructuras estables vinculadas a la información, formación, comercialización y marketing del turismo.

Población y asentamientos

1. Promoción de una correcta ordenación del espacio urbano, en particular, de los espacios construidos, que regule la expansión de las localidades.

2. Consolidación del conjunto de ciudades que pueden ser consideradas como centros regionales.

3. Desarrollo de la red de localidades urbanas entre 2 500 y 15 000 habitantes, como ámbitos de equilibrio entre las ciudades mayores y las localidades rurales.

4. Revitalización del conjunto de asentamientos rurales, reforzando su organización interna y asegurando su plena integración con los niveles superiores del sistema.

5. Reordenamiento y fortalecimiento de la función de las cabeceras municipales en el espacio geográfico.

6. Modernización de la infraestructura y del equipamiento social.

Aspectos laborales y sociales

1. Formación de nuevos empresarios.

2. Fortalecimiento del papel de la educación general y técnica en el desarrollo económico y social sustentable.

3. Incremento del papel de la participación ciudadana y de su capacidad organizativa en el desarrollo económico y social sustentable.

4. Movilización de los agentes y actores locales en torno a proyectos de interés social.

5. Fortalecimiento de la colaboración entre las instituciones de gobierno con entidades financieras, universitarias y ONGs.

6. Valorización de los recursos histórico- culturales.
7. Fomento de la identidad.
8. Promoción de la comunicación e imagen al exterior e interior del estado y la nación.

2.6. Políticas ambientales

Las políticas ambientales, instrumento de gran utilidad en la toma de decisiones, se resumen para el estado en: protección, conservación, aprovechamiento y restauración.

Protección. Se establece para zonas donde se han decretado Áreas Naturales Protegidas de nivel federal, estatal y municipal y, para aquellas áreas que dadas sus características geoecológicas, endemismo de la flora y la fauna, diversidad biológica y geográfica, altas, funciones y servicios ambientales que proporcionan, etc., requieren que su uso sea racional, controlado y planificado para evitar su deterioro. Es la primera política en importancia propuesta para el estado y debe asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica y geográfica del territorio, posibilitando además, el desarrollo socio - económico de las comunidades locales, mediante su vinculación a las actividades de protección y el turismo alternativo Esta política cubre un área de 23 743 km², lo que constituye el 32,4 % del estado.

Conservación. Se define para las áreas donde el uso del suelo actual está representado por geosistemas relativamente poco o medianamente modificados y que han sido utilizados de forma extensiva, principalmente para la extracción de recursos y la ganadería, y que presentan valores ecológicos y económicos importantes. Esta política se propone para las áreas de bajadas como las de San Ignacio y La Giganta, para llanuras de pie de monte y llanuras onduladas como la Llanura Costera del Golfo, la Llanura del Carrizal y las sierras bajas de Los Cabos y La Giganta. Esta política comprende unos 34 897 km², para el 47,7% del área estatal.

Aprovechamiento. Se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su vocación natural. Se refiere al uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a su integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas, a lo que debe agregarse que la explotación de los recursos deberá ser útil a la sociedad y no impactar negativamente al ambiente. Se incluyen aquí las unidades de paisaje propuestas para el desarrollo de la agricultura y la ganadería con técnicas apropiadas y las áreas propuestas para el desarrollo del turismo y los asentamientos, que representan solamente 14 561 km², el 19.9 % del territorio del estado.

Restauración. Dirigida a revertir los problemas ambientales o su mitigación, la recuperación de tierras no productivas y el mejoramiento de los geosistemas en general con fines de aprovechamiento, protección y conservación. Por las condiciones ecológicas extremas del territorio y la intensidad de los procesos de degradación, se propone para más del 67 % del área del estado esta política, que debe ir acompañada de estudios que permitan establecer un programa estatal para la rehabilitación y recuperación de los valores naturales y culturales del territorio, lo que permitirá revertir los procesos de degradación que se han produ-

cido en muchas áreas, e incrementar así los valores de las mismas para otras actividades como protección y turismo.

2.7. Criterios ambientales

Los criterios ambientales, parte de la propuesta del Modelo de Ordenamiento, y donde se establecen los límites de aprovechamiento de los recursos naturales o condiciones especiales que deben cumplirse en su utilización para cada unidad de gestión ambiental, según la política ambiental identificada.

Así, por ejemplo, para la política de Protección se establecieron 12 criterios ecológicos de acción que tratan fundamentalmente sobre:

1. Perfeccionar los procesos de declaración, categorización, elaboración y ejecución de los planes de manejo, de las áreas naturales protegidas de estado.
2. Asegurar el uso sustentable de los recursos naturales, mediante la confección de programas de manejo específicos (agua, aire, suelos, flora y fauna, pesca, etc.).
3. Fomentar la participación ciudadana en las tareas de protección, posibilitando el desarrollo socio - económico de las comunidades.

Para la política de Conservación se establecen 9 criterios de acción ecológica que fundamentalmente atienden los siguientes aspectos:

1. Fortalecer y en caso necesario reorientar, las actividades.
2. Mantener el hábitat de las especies de plantas y animales.
3. Establecer planes de contingencia ante desastres naturales.

Para la política de Aprovechamiento se proponen 23 medidas o criterios ecológicos que contemplan, entre otros:

1. Respetar la integridad funcional, la capacidad de carga, regeneración y funcionamiento de los geosistemas.
2. Reorientar la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, para lograr su utilización sustentable.
3. Reducción de los niveles de contaminación y degradación del medio.
4. Establecer los planes integrales de desarrollo para los asentamientos urbanos y rurales.
5. Velar por el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en la implantación de nuevas inversiones y la inspección ambiental estatal de los territorios.

Para la política de Restauración se orientan 6 criterios de acción ecológica que atienden fundamentalmente a:

1. La recuperación de tierras, áreas mineras, zonas litorales, acuíferos y cuerpos de aguas, etc. degradados.
2. Establecer un programa para la rehabilitación y recuperación de los valores naturales y socio - culturales del territorio.

2.8. Presentación de las fichas de proyectos

Definidas las líneas estratégicas de intervención, se presentan las principales propuestas de proyectos vinculados al Modelo de Ordenamiento Territorial. Los 26 proyectos propuestos aparecen con una ficha resumida, así como con algunas informaciones que pueden orientar la labor de los gestores del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial.



Organiza: **REVISTA MAPPING**, C/ Hileras, 4, 2ª Oficina 2 · 28013 MADRID

Para más información: 91 547 11 16

PATROCINADOR OFICIAL

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA
Gerencia de Urbanismo

NOSDO
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA
Cultura

EXPO-GEOMÁTICA

SEVILLA 2006

9, 10 Y 11 MAYO 2006
CASINO DE LA EXPOSICIÓN

PATROCINADORES



**VISITA NUESTRA
WEB**



**El Club de
los topógrafos**

**Hazte
Socio**

PODRAS DISPONER DE:

- Asesoramiento.
- Material Topográfico.
- Restitución.
- Batimetría.
- Etc.

**Más Información en:
<http://www.taecclub.com/>**

¡¡ MUY INTERESANTE !!

Noticias Topcon

Topcon GPT-7000i Estación con Imagen Digital

El nuevo Topcon DIM (Medición por Imagen Digital) es una tecnología que permite al usuario ver en tiempo real la imagen a la que se apunta y que aparece en la pantalla del ordenador de a bordo - justo la imagen que se ve en la lente. La imagen puede ser utilizada como guía de campo en la controladora y guardada para ser utilizada más tarde. El nuevo software Topcon que la acompaña, PI-3000, permite continuar el análisis y la medición de la imagen del objetivo con el programa en el PC. Se pueden, combinando imágenes tomadas desde la estación total en posición conocida con alta resolución, generar modelos 3D en el PC.

La serie Topcon 7000 tiene la característica de llevar a bordo el sistema operativo Windows CE. Una pantalla táctil y un interface gráfico permiten una rápida y precisa toma de datos en funciones de topografía. Con doble óptica, el pulso láser proporciona un enfoque del rayo con precisión en mediciones de larga distancia - más de 250 metros sin prisma, y más de 3000 metros con un prisma. Incluye una ranura para la inserción de una tarjeta compact flash que puede ser utilizada como memoria adicional o bien una tarjeta Bluetooth para comunicaciones sin cables. La GPS-7000i permite el análisis topográfico a objetos inaccesibles, como edificios, terraplenes y terrenos no visitables. Es perfecta para aplicaciones forenses de peritación de accidentes donde se requiera la grabación mediante imagen digital y la medición precisa la cual no altere el estudio del área.

Receptor Net-G3 de TOPCON

El Topcon Net-G3 es un receptor de estación de referencia capaz de proporcionar la búsqueda de las tres constelaciones de satélites de posicionamiento -GPS, Glonass y Galileo. NET-G3 proporciona una total compatibilidad con todas las señales de los sistemas de navegación de satélites existentes.

El receptor NET-G3 está basado en el chip Paradigm-G3 Topcon, caracterizado por la tecnología de triple constelación. El avanzado diseño de este chip proporciona 72 canales de búsqueda de satélite universal, de muy bajo consumo y un perfil compacto. El NET-G3 proporciona un completo sistema de conectividad con USB, Ethernet y cuatro puertos serie. Si las señales o frecuencias cambiaran, o una nueva estuviera disponible, el receptor NET-G3 podrá fácilmente acomodarse a ella con un simple cambio de firmware. El usuario puede actualizarse sin necesidad de ningún gasto en hardware.

La antena del Topcon GR-G3 se puede combinar con el receptor NET-G3 para las instalaciones de estaciones de referencia proporcionando un completo acceso a los sistemas de navegación de satélites existentes.

GPS-GLONASS-GALILEO

La tecnología Topcon G3 es capaz de buscar todas las señales de las tres constelaciones de sistemas de posicionamiento: GPS, GLONASS y Galileo. Topcon ha desarrollado el G3 para proporcionar el acceso a los 30 satélites de Galileo que planea lanzar la Agencia Espacial Europea, así como las nuevas señales que resultarán de la modernización de la constelación GPS. Para poder procesar las múltiples señales de los diferentes sistemas de satélites, Topcon ha diseñado el nuevo chip paradigm-G3. Este es capaz de recibir frecuencias existentes GPS L1, L2 y L5; códigos civiles C/A y L2C y código P- en las frecuencias L1 y L2. También recibe las señales GLONASS incluyendo L1 y L2 como frecuencias existentes y L1/L2 C/A y códigos P-. Se soporta la completa estructura de la señal Galileo, incluyendo las señales L1, E1, E2, E5 y E6. El avanzado diseño presenta 72 canales de localización y opera con un mínimo consumo de energía. El nuevo chip será la base para la nueva generación de productos GPS+ Topcon y aparecerá por primera vez en el nuevo receptor de referencia SR-G3. Topcon también ofrecerá esta tecnología a los socios de OEM, incluyendo Suer-Danfoss y Komatsu. Adicionalmente, Javad Navigation Systems tiene licencia de la tecnología Topcon la cual está limitada para su uso en mercados comerciales fuera de los mercados de precisión atendidos por Topcon.

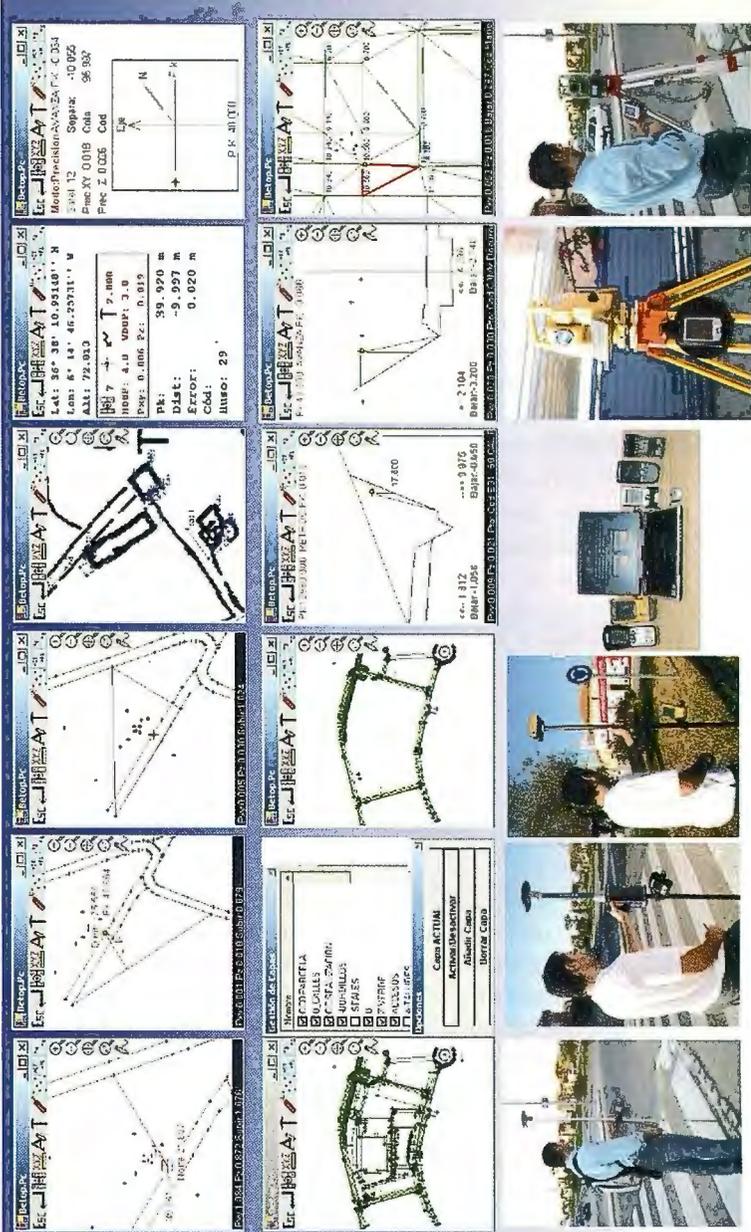
Receptor GMS-2 GIS-GPS Mapping de TOPCON

Receptor de mano GMS-2 GIS-GPS topcon, incorpora la búsqueda dual de la constelación de satélites, una brújula electrónica y una cámara digital en una pequeña y duradera unidad. La tecnología de imagen y la brújula electrónica simplifica y acelera las tareas de GIS mapping.

Imágenes digitales, coordenadas GPS, brújula y toda la información de atributos se puede obtener con tan solo un instrumento y con tan solo una visita de campo.

La característica de GMS-2 Topcon es el TPSCORE, un chip GPS con 50 canales de búsqueda de las dos constelaciones de satélites GPS y GLONASS. Esta tecnología puede proporcionar una búsqueda de señal con precisión a nivel de metro para usos GIS y mapping o una señal monofrecuencia para alta precisión de posicionamiento estático. Con una antena externa L1 opcional, el GMS-2 puede ser utilizado para obtener datos para post-proceso con una precisión de menos de un centímetro. Otras características: incluye el sistema operativo Windows CE, un procesador Intel de 625 MHz y pantalla táctil a color. La integración de la tecnología Bluetooth proporciona conexiones desde la red CORS de GPS al teléfono vía Bluetooth. Para los profesionales del GIS, el nuevo software Topcon TopPAD ofrece la capacidad del ArcPAD para mapping de campo y trabajos de orientación.

El GMS-2 puede también configurarse como una controladora de campo operando con el software Topcon TopSURV. Proporcionando comunicación con la estación total y el sistema RTK GPS.



Solución Global para GPS y Estación Total

- Totalmente enlazados con todos los Programas de PC de uso habitual en España (ispol, Cartomap, Clip, TOP-IP, etc)
- Compatible con todas las Estaciones Totales y GPS del mercado (Topcon, Leica, Ashtech, Thales, Sokkia, etc).
- Capaz de Trabajar en cualquier PDA con Windows Ce 3.0 ó Superior, Pocket Pc 2000 ó Superior, y EPOC-16/32.
- Actualizaciones y Mejoras continuas y Gratuitas.

- Mas de Mil licencias nos avalan.

- Distribuido por: Topcon, Inland, Grafinta, Orsenor, La Técnica, AI-Top, Servitopo, Prisma, Narváez, Aticsa, Sutop, Leica, ...

www.betop.es

Noticias Hewlett Packard

HP presenta sus nuevos «All In One» (AIO) diseñados para los entornos de oficina

El mercado de los equipos multifunción de HP creció un 83% en unidades el pasado año avalado por su experiencia, I+D, tecnología y calidad en todos sus productos
MADRID, 7 DE FEBRERO DE 2006 - HP presenta hoy tres nuevas series de equipos multifunción láser monocromo diseñados para ofrecer las máximas prestaciones a los negocios. Se trata de los «All In One» (AIO) HP LaserJet 3050, HP LaserJet 3052/55 y HP LaserJet 3390/92, tres soluciones de imagen e impresión que incluyen impresora, fotocopidora, escáner y fax en un único producto. De esta forma, la compañía pone al alcance de los profesionales unos equipos que destacan por la calidad de su tecnología láser, el diseño compacto, la facilidad de manejo, y todo ello a un precio asequible.

Dentro de su fuerte inversión en I+D, HP apuesta por la multifuncionalidad en la empresa, un mercado donde crece constantemente sobre todo en el segmento de grupos de trabajo, creando nuevos productos que se ajustan a los diferentes tipos de negocio. Durante el pasado año, la compañía consiguió un 83% de crecimiento en unidades AIO/multifunción láser dentro del mercado Europeo y estima continuar con este incremento en los próximos años. HP dispone de un amplio portfolio de productos -tanto en color como en monocromo- que destacan por su variedad de formatos, tecnologías (láser e inyección de tinta) y una calidad que viene avalada por 22 años de experiencia y liderazgo en la industria.

«El mercado de los equipos multifunción es la unidad de

negocio que en la actualidad cuenta con mayor expectativas de crecimiento, sobre todo en los segmentos personal y de los pequeños grupos de trabajo», dijo Carlos Fontán, Category Manager de Impresión Láser Monocromo de HP. «Nuestra compañía apuesta por el diseño y desarrollo de equipos profesionales AIO que sean una herramienta eficaz para todas las necesidades de gestión de los pequeños negocios y que proporcionen el máximo rendimiento con toda la calidad de la tecnología láser de HP».

Los tres nuevos AIO láser monocromo de HP han sido pensados para usuarios que necesitan conseguir documentos con calidad profesional, que no tienen dependencia de un departamento de TI e invierten en tecnología para conseguir optimizar la gestión de sus negocios, sin tener que realizar grandes desembolsos.

HP LaserJet 3050 AIO

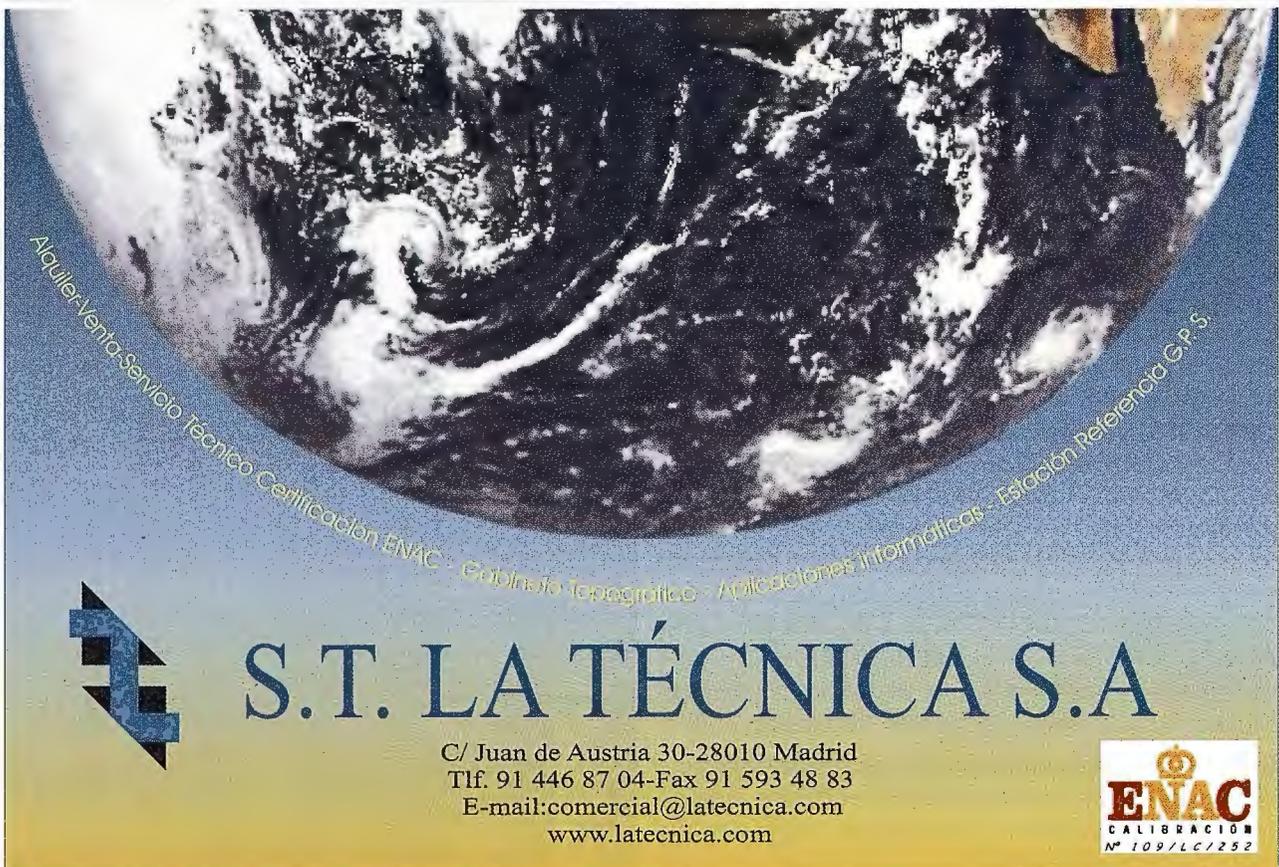
Este nuevo equipo láser multifunción está orientado a microempresas y usuarios que manejan frecuentemente el fax, que ocasionalmente requieren copias individuales y que no necesitan conexión a la red para imprimir los documentos. Precio desde: 299• IVA incluido.

Impresora

Velocidad: 18 páginas por minuto; 1ª Página 8 segundos, Memoria RAM de 64 MB; Resolución: 1.200 x 1.200 ppp, con REt, TrueRes y FastRes; puerto USB 2.0 de alta velocidad; Bandeja de entrada de 250 hojas, alimentador principal de 10 hojas y display retroiluminado

Copiadora

Velocidad: 18cpm, Resolución: 600 x 600 ppp; Alimentador ADF de 30 páginas; zoom 25%-400%, hasta 99 copias



Alquiler-Venta-Servicio Técnico - Certificación ENAC - Gabinete Topográfico - Aplicaciones Informáticas - Estación Referencia G.P.S.

S.T. LA TÉCNICA S.A

C/ Juan de Austria 30-28010 Madrid
Tlf. 91 446 87 04-Fax 91 593 48 83
E-mail:comercial@latecnica.com
www.latecnica.com



ENAC
CALIBRACIÓN
Nº 109/LC/252

EFECTO DE LA ANISOTROPÍA DE LA TRANSMISIVIDAD SOBRE EL CAMPO DE FLUJO EN UN ACUIFERO CÁRSICO LITORAL

L.F. Molerio León - Especialista Principal, CESIGMA, S.A., Cuba.

INTRODUCCION

La evaluación de la capacidad de almacenamiento de repositorios de desechos sólidos peligrosos en zonas cársicas requiere del conocimiento detallado de la estructuras del campo de propiedades físicas en las partes saturada como no saturada del acuífero. En regiones cársicas, altamente vulnerables a la contaminación, donde los recursos hídricos del territorio están fuertemente comprometidos para el abastecimiento municipal e industrial adquiere especial importancia el conocimiento de la distribución espacial de las propiedades direccionales del sistema y su efecto sobre la migración de contaminantes a fin de disminuir los riesgos de contaminación y favorecer el diseño de medidas de ingeniería y de gestión, en general, que eliminen los riesgos o minimicen a límites aceptables las concentraciones de contaminantes.

En esta contribución se describen los resultados de los estudios hidrogeológicos efectuados en una depresión cársica (dolina de tipo corrosivo) de 1,6 Ha de superficie y 5 metros de profundidad, destinada a la construcción de un relleno sanitario, donde la anisotropía del campo de propiedades físicas y el efecto de propagación de marea provocan importante desviaciones en el régimen de circulación de las aguas subterráneas. El acuífero subyacente es de tipo cársico, libre, litoral, de flujo difuso, de limitada potencia.

ESTRUCTURA DEL CAMPO DE FLUJO EN LA ZONA SATURADA

Para evaluar la estructura espacial del campo de transmisividad, se realizó un ensayo de caudal en cada uno de los cuatro pozos perforados en la periferia de la dolina (Tabla 1). Los valores de transmisividad (Fig. 1) fueron obtenidos mediante el método de no equilibrio de Jacob (Bear, 1972). También se realizaron un conjunto de observaciones de variación de la superficie piezométrica del acuífero, así como un experimento para conocer el eventual efecto de propagación de la marea sobre el acuífero y su influencia sobre la variación vertical del movimiento de las aguas subterráneas y sobre la velocidad del flujo de las mismas.

Pozo	T (m ² /d)
1	20 628
2	6 876
3	16 159
4	2 063

Tabla 1. Resumen de los valores de transmisividad puntual obtenidos mediante el método de Ferris y Knowles.

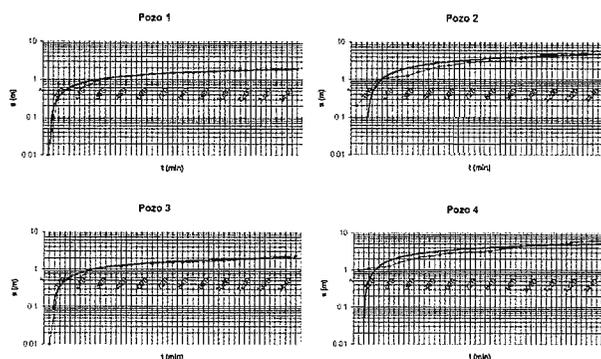


Fig. 1. Gráficos de $s=f(t)$ en los pozos periféricos a la dolina

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL CAMPO DE TRANSMISIVIDAD DIRECCIONAL

La variabilidad espacial de la transmisividad indica que el sistema es anisotrópico; es decir, que existe una dependencia del valor de la variable respecto a la dirección. En virtud del Teorema II de Anisotropía de Maasland (1957): «El efecto de la anisotropía sobre la conductividad hidráulica o la transmisividad es equivalente al efecto de reducción o expansión de las coordenadas de un punto en el sistema de flujo», de manera que, reduciendo o expandiendo las coordenadas de cada punto en el medio anisotrópico puede obtenerse un medio equivalente homogéneo e isotrópico. Así, la proyección estereográfica del campo T que se muestra en la Fig. 2 sugiere una dirección predominante de la anisotropía, medida a partir del centro de gravedad del sistema ensayado, en el eje que une los pozos 1 y 3, formando una zona altamente transmisiva, aparentemente discontinua por un efecto de mesa derivado de la estructura del campo T en los alrededores del Pozo 2.

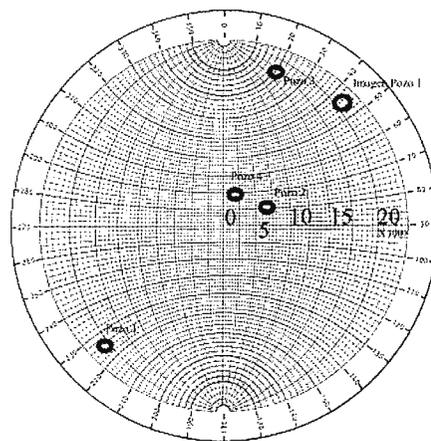


Fig. 2. Proyección estereográfica del campo de transmisividad en la dolina del repositorio.

En virtud de las propiedades tensoriales, existe una dirección de la conductividad hidráulica o de la transmisividades en dirección de la velocidad y otra, en dirección del gradiente. Las componentes principales de las máximas transmisividades se encuentran entre los 20 y 45°, en tanto las componentes mínimas se encuentran entre los 70 y 80°. Es evidente, entonces que los vectores de flujo q , y de gradiente hidráulico J , no son paralelos, por lo que puede existir flujo en una dirección diferente a la del gradiente hidráulico

En medios anisotrópicos, el campo de velocidades en el sistema acuífero puede escribirse de la forma siguiente para las tres coordenadas:

$$\begin{aligned} v_x &= -k_x \frac{\delta h}{\delta x} \\ v_y &= -k_y \frac{\delta h}{\delta y} \\ v_z &= -k_z \frac{\delta h}{\delta z} \end{aligned}$$

Para el caso general de anisotropía, la Transmisividad es un tensor simétrico de dos componentes, uno en la dirección de la velocidad y otro en la dirección del gradiente.

Para flujo bidimensional, entonces ocurre que $T = \begin{bmatrix} T_{xx} & T_{xy} \\ T_{xy} & T_{yy} \end{bmatrix}$ y, para los ejes principales ξ y η , entonces, donde son las transmisividades máximas y mínimas, respectivamente. La Fig. 3 muestra el elipsoide de direcciones construido con los valores derivados de los ensayos puntuales de caudal.

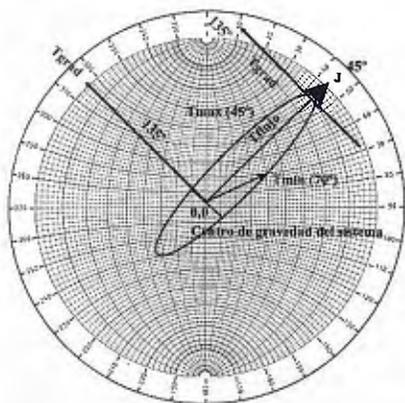


Fig. 3. Representación gráfica de la elipse de transmisividad.

En el campo ensayado, $T_{\xi\xi}$ y $T_{\eta\eta}$ no son irrestrictamente ortogonales entre sí, de manera que se está en presencia de una anisotropía axisimétrica o transversal. Esta anisotropía exhibe una fuerte componente en dirección 45°, donde se obtuvo el mejor ajuste de interpolación mediante kriging lineal con pendiente unitaria, como se muestra en la Fig. 4. En el elipsoide de direcciones de T se construyeron las componentes de T en dirección del gradiente para el caso de anisotropía transversal, en la que se derivó una componente en dirección 135°-315°. Esa dirección se acomoda en el lóbulo que forman las isolíneas de T de la Fig. 4 en dirección a la zona de influencia del Pozo 2. Por ello, pueden pronosticarse dos direcciones fundamentales de flujo subterráneo en el sistema ensayado, una en dirección 20-45°(200-225°) y otra en dirección 135-315°. Cambios locales de flujo deben esperarse en las direcciones 70-80° (250-260°), pero asociadas a campos muy locales.

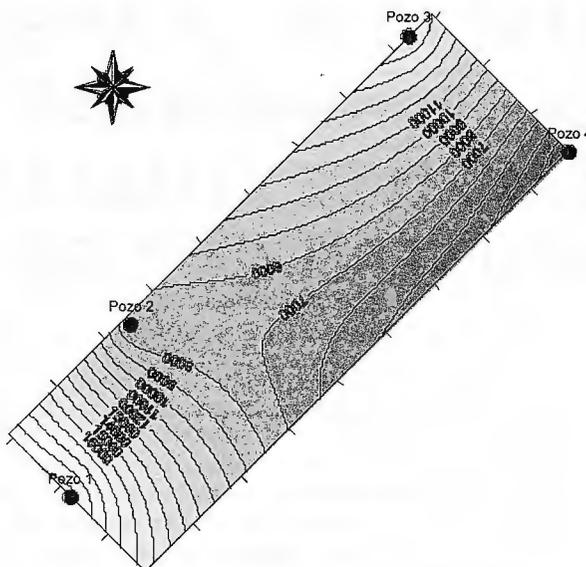


Fig. 4. Regionalización geoestadística del campo de transmisividad.

La transmisividad, entonces, parece estar muy bien estructurada, ya que la dirección de la componente del gradiente ($T_{\eta\eta}$) satisface estrictamente la propiedad de ortogonalidad respecto a la dirección del flujo ($T_{\xi\xi}$). Esto es de la mayor importancia, en tanto descarta la presencia de campos ficticios de anisotropía asociados con la transversalidad de la anisotropía (Bear, Zaslavsky e Irmay, 1968) o con el efecto de escala sobre la estructura del campo de transmisividad (Király, 1975, Molerio 1984).

La solución de la ecuación $T = \begin{bmatrix} T_{\xi\xi} & 0 \\ 0 & T_{\eta\eta} \end{bmatrix}$ puede plantearse en términos de la dirección de referencia que, en este caso, equivale a la diferencia modular entre las direcciones de $T_{\xi\xi}$ y $T_{\eta\eta}$, tal que:

$$\begin{aligned} T_{11} &= T_{\xi\xi} \cos^2 \alpha + T_{\eta\eta} \sin^2 \alpha \\ T_{22} &= T_{\xi\xi} \sin^2 \alpha + T_{\eta\eta} \cos^2 \alpha \\ T_{21} = T_{12} &= -\frac{1}{2} (K_{\xi\xi} - K_{\eta\eta}) \sin 2\alpha \end{aligned}$$

Y, resolviendo adecuadamente, se obtienen los siguientes resultados:

$$\begin{aligned} T_{11} = T_{xx} &= 17312 \text{ m}^2 / d \\ T_{22} = T_{yy} &= 5379 \text{ m}^2 / d \\ T_{21} = T_{12} = T_{xy} = T_{yx} &= -4570 \text{ m}^2 / d \end{aligned}$$

Por tal motivo, la recarga o descarga (s) instantánea del acuífero se expresan, para las direcciones principales de anisotropía (Papadopoulos, 1967), por la siguiente expresión, que toma en cuenta el almacenamiento S :

$$s = \frac{2.303 Q}{4\pi \sqrt{T_{\xi\xi} T_{\eta\eta}}} \log_{10} \left[\frac{2.25 t}{S} \left(\frac{T_{\xi\xi} T_{\eta\eta}}{T_{\xi\xi} \eta^2 + T_{\eta\eta} \xi^2} \right) \right]$$

REDES DE FLUJO

El recorrido de la eventual migración de contaminantes desde el repositorio y la proyección de las medidas de protección de las aguas superficiales, subterráneas y, eventualmente, marinas, solamente puede pronosticarse si se

conocen las direcciones de flujo subterráneo. Para ello se construyeron las redes de flujo subterráneo que, a su vez, permitieron identificar si el sistema de flujo que se estudia es de tipo local, intermedio o regional (Tóth, 1963).

Por tratarse de una depresión cársica (dolina) el área del repositorio constituye una forma de corrosión acelerada. Ello significa que se trata de un sector especialmente susceptible a un control direccional sobre el movimiento de aguas subterráneas según una o varias direcciones preferenciales.

Los pozos fueron sometidos a observaciones sistemáticas de la variación del potencial de flujo (ϕ) mediante mediciones de la posición del nivel de las aguas subterráneas en diferentes intervalos de tiempo. Como el nivel de las aguas subterráneas (z) se define como una superficie piezométrica específica en la región de flujo subterráneo, cualquier valor de z_1 tiene tres componentes z_0 , z_1 y z_2 , de manera tal que z_0 , es una constante que designa la profundidad a la que se encuentra el plano de referencia (usualmente el límite impermeable del acuífero); $z_1 = x \tan \alpha$, donde x es la distancia desde cualquier punto de la región

de flujo a la zona de descarga, y $z_2 = a - \frac{\text{sen}\left(\frac{bx}{\cos \alpha}\right)}{\cos \alpha}$, donde a es la amplitud de la curva sinusoidal que representa la variación temporal de la superficie piezométrica, b , es la frecuencia, es decir: $b = \frac{2\pi}{\lambda}$ y λ es el período de la onda sinusoidal. De esta manera, la ecuación del nivel de la superfi-

cie piezométrica se expresa como: $z_1 = z_0 + x \tan \alpha + a \frac{\text{sen}\left(\frac{2\pi}{\lambda} \frac{x}{\cos \alpha}\right)}{\cos \alpha}$. La

expresión que describe la distribución de potencial en el sistema acuífero adquiere la forma:

$$\phi = g \left[z_0 + \frac{c's}{2} + \frac{a'}{2b'}(1 - \cos b's) + 2 \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{a'b'(1 - \cos b's \cos n\pi)}{b'^2 - \frac{n^2 \pi^2}{s^2}} + \frac{c's^2}{n^2 \pi^2} (\cos n\pi - 1) \right] \frac{\cos\left(\frac{mzx}{s}\right) \cosh\left(\frac{mz_0}{s}\right)}{\text{senh}\left(\frac{mz_0}{s}\right)} \right]$$

para $c' = \tan \alpha$; $a' = a/\cos \alpha$; $b' = b/\cos \alpha$. La característica (n) del potencial se expresa, en función de la distancia a la divisora, como: $n = \frac{z_0}{s}$. Las componentes de las cotas piezométricas, para cada pozo, se resumen en la tabla 3.

Pozo	z_1	Componente z_0	Componente z_1	Componente z_2	Δh esperado	n
1	0.583	0.55	0.028	0.0049	0.033	0.0055
2	0.497	0.435	0.042	0.0199	0.064	0.0029
3	0.552	0.463	0.084	0.0052	0.089	0.0015
4	0.58	0.48	0.081	0.0167	0.1	0.0017

Tabla 3. Componentes de las cotas piezométricas en el área del repositorio.

De la Tabla 3 se deriva que, en los pozos, es posible esperar una variación (h) de la superficie piezométrica, positiva en cada pozo, de hasta 10 cm, lo que es sumamente importante para el pronóstico de la migración de contaminantes y el eventual peligro de que ocurran procesos físico geológicos de hundimiento o desplome provocados por sufusión de las aguas subterráneas en el fondo de la dolina que debe servir de base al repositorio.

La Fig. 5 muestra el campo de flujo generalizado. La distribución de potenciales en el sistema indica que se trata de un sistema de flujo regional, un acuífero cársico libre (sin

presión) donde la dolina constituye una zona preferencial de recarga natural de las aguas subterráneas y la descarga natural se orienta en dirección al valle cercano.

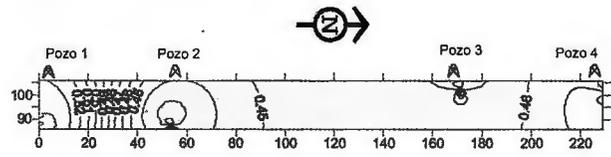


Fig. 5. Campo de flujo.

Este sistema regional engloba un sistema intermedio de flujo, entre los pozos 2 y 3 y una zona de flujo preferencial hacia el pozo 3. Los sistemas locales de influjo se definen en los alrededores del pozo 1, el principal y el pozo 4. Un término sumidero que no queda muy claro, se encuentra reflejado en la distribución del potencial asociado al pozo 2. Las causas de esto no están claras, pero pueden deberse a una variación lateral de flujo. La interpretación de la distribución de potenciales es perfectamente coherente con la distribución del campo de transmisividad local que fue discutido en el epígrafe anterior.

Componente direccional

Los mapas de hiroisohipsas que se presentan en la Fig. 6 muestran que los gradientes hidráulicos son muy bajos, del orden de 10⁻⁴. Tales gradientes son susceptibles de mostrarse sumamente variables ante cualquier estímulo de bombeo o recarga, máxime con los valores tan altos de transmisividad que posee el acuífero, que permiten que los estímulos se transporten rápida y, preferencialmente, en ciertas direcciones del sistema de aguas subterráneas.

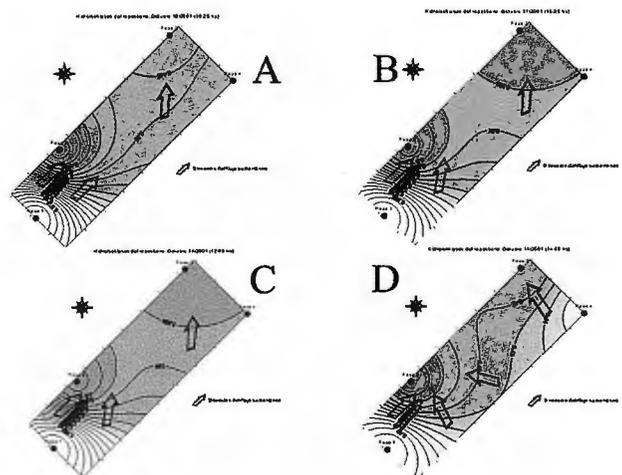


Fig. 6. Hidroisohipsas del dominio de flujo.

La morfología de las hidroisohipsas responde, perfectamente, a la distribución de potencial examinada en la Fig. 5. Las zonas de recarga, el sector de influjo y el drenaje en dirección noreste aparecen perfectamente reflejados en la distribución de las líneas de flujo, sobre todo en los mapas A, B y C de la Fig. 6. Tales direcciones, asimismo, coinciden con las derivadas del análisis del campo de transmisividad. Efectivamente, las líneas de flujo se orientan en general, en las direcciones 20-45° y 315°. Pero llama pode-

rosamente la atención cómo tales líneas de flujo son susceptibles de variar espacialmente ante estímulos tan aparentemente débiles como la fluctuación de marea. La D, que representa el campo de flujo a las 1400 hs del pasado 11 de Octubre muestra una morfología totalmente diferente a, por ejemplo, las hidroisohipsas del mismo día, pero dos horas antes, con efecto de marea alta.

Ello significa que el campo de flujo en el sistema varía, diariamente, en dirección y velocidad en dependencia de la influencia de la marea. Esto es un hecho notable, si se toma en cuenta que se trata de un acuífero libre, donde los cambios de almacenamiento y de distribución de presiones internas se amortiguan muy rápidamente. Se confirma, por otro lado, la tremenda sensibilidad del sistema a los cambios de estímulo y la rapidez de la respuesta a éstos. Esto es, en particular, una consecuencia del desarrollo cársico del territorio y, por los mismo, a las altas transmisividades que se han encontrado.

La superficie piezométrica del acuífero, en consecuencia, es muy sensible a los cambios promovidos por las variaciones de influjo y eflujo y, por tanto debe esperarse que sean sumamente sensibles a las variaciones estacionales de recarga y descarga. La pequeña carga piezométrica disponible es una de las causas de la presencia de condiciones de desarrollo de régimen no permanente en el sistema acuífero y de un precario equilibrio de las aguas dulces y saladas del sistema.

Oscilaciones verticales y efecto de propagación de marea

Las mareas oceánicas son un caso particular de interrelación entre aguas subterráneas y superficiales que oscilan periódicamente. La teoría analítica general de las fluctuaciones periódicas en el acuífero fue desarrollada por Ferris (1936) para condiciones de acuíferos cautivos, semiinfinitos, isótropos y homogéneos, y se expresa como:

$$\Delta h_x = \Delta h_o \exp\left(-x \sqrt{\frac{\pi x^2 S}{t_o T}}\right) \text{sen}\left(\frac{2\pi t}{t_o} - \sqrt{\frac{\pi x^2 S}{t_o T}}\right)$$

donde, Δh_x , variación de nivel de agua en el acuífero respecto a la posición media la distancia x de la línea de drenaje (entre máximas y mínimas), Δh_o , semiamplitud de la oscilación de la marea; x, distancia a la conexión entre el acuífero y el mar; t_o , período de la oscilación de la marea; S, coeficiente de almacenamiento y T, Transmisividad.

Para cualquier momento t, la variación de nivel respecto a la posición de reposo se define como: $h_x = \frac{h_o}{2} \exp\left(-x \sqrt{\frac{\pi S}{t_o T}}\right) \text{sen}\left(\frac{2\pi t}{t_o} - x \sqrt{\frac{\pi S}{t_o T}}\right)$. La amplitud de la oscilación del nivel piezométrico en el acuífero a una distancia x de la costa es $h_x = h_o \exp\left(-x \sqrt{\frac{\pi S}{t_o T}}\right)$.

El desfase entre la oscilación del acuífero y la que corresponde a la masa de agua superficial equivale, en unidades de tiempo, a $t_r = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{t_o x^2 S}{\pi T}}$. La eficiencia de marea corregida (EMc) puede expresarse como $EM_c = EM \exp\left(\frac{2\pi t_r}{t_o}\right)$, siendo la

eficiencia de marea aparente (EM), $EM = \frac{\Delta h}{\Delta h_o}$ (Tabla 4).

El efecto de la marea oceánica sobre las aguas subterráneas, como puede notarse, es importante, del orden de la

decena de centímetros, y ello enmascara la certidumbre sobre las posiciones medias y extremas del nivel piezométrico.

Indicadores	Notación	Unidades	Valores
Amplitud de oscilación del nivel piezométrico	H_x	m	0.7
Tiempo de desfase de las ondas	T_e	Horas	0.5
Eficiencia de marea	EM	adimensional	0.8
Eficiencia barométrica	EB	adimensional	0.2

Tabla 4. Propiedades físicas del acuífero derivadas del análisis del efecto de las mareas oceánicas.

La eficiencia de marea y la eficiencia barométrica representan valores en el rango de los acuíferos semilibres a semi-confinados, lo que puede deberse al tipo de cubierta artificial del sistema acuífero. La Fig. 7 muestra el efecto de marea sobre la carga piezométrica de los cinco pozos. Este efecto se manifiesta en la variación vertical de la superficie piezométrica (A) y en el amortiguamiento, tierra adentro, de tal efecto (B).

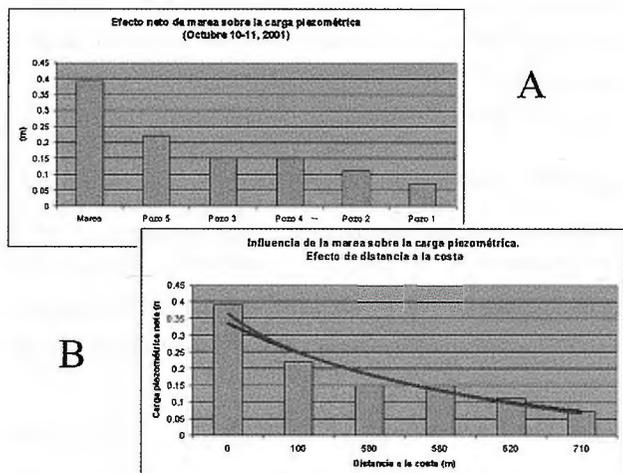


Fig. 7. Efecto neto de marea sobre la carga piezométrica.

NOTA FINAL

En este acuífero cársico, libre, litoral, de flujo difuso, se reconocen varias componentes de flujo en las direcciones 20-45° y 315° controladas por la anisotropía del campo de transmisividad. Las líneas de corriente son susceptibles de variar espacialmente ante estímulos aparentemente tan débiles como la fluctuación de marea. En el campo ensayado, $T_{\xi\xi}$ y $T_{\eta\eta}$ no son irrestrictamente ortogonales entre sí, de manera que se está en presencia de una anisotropía axisimétrica o transversal. Esta anisotropía exhibe una fuerte componente en dirección 45°. Por ello, pueden pronosticarse dos direcciones fundamentales de flujo subterráneo en el sistema ensayado, una en dirección 20-45° (200-225°) y otra en dirección 135-315°. Cambios locales de flujo deben esperarse en las direcciones 70-80° (250-260°), pero asociadas a campos muy locales.

BIBLIOGRAFIA

- Bear J, D Zaslavsky S Irmay (1968): Physical Principles of Water Percolation and Seepage. UNESCO, Arid Zone Research, XXIX, Paris, 465;
- Bear, J, (1972): Dynamics of fluids in porous media. Elsevier, New York, 774;
- Ferris, J.G (1936) Theory of aquifers tests. U.S. Geol Survey Water Supply Paper 1936-E, 148;
- Kiraly, L (1978): La notion d' unite hydrogeologique. Essai de definition. These. Bull. Centre Hydrogeol. 2, Univ. Neuchatel, 83-216
- Maasland, M. (1957): Soil anisotropy and land drainage. In. J.N. Luthin, ed.: Drainage of agricultural lands. Amer.Soc. Agron.:312-228
- Molerio León, L.F.(1984): El efecto del factor de escala en la interpretación del campo de propiedades físicas de los acuíferos cársicos. Abs. XXVII Internat. Geol. Congr. XVI, Moscú :263
- Papadopoulos, I.S. (1967): Nonsteady flow to a well in an infinite anisotropic aquifer. Proc. Symp. Dubrovnik: Hydrology of fractured rocks, AIHS, UNESCO (I):21-31, Paris
- Tóth, J. (1963): A theoretical analysis of groundwater flow in small drainage basins. Jour. Geophys. Res., Amer. Geophys. Union, 68:4795-4812

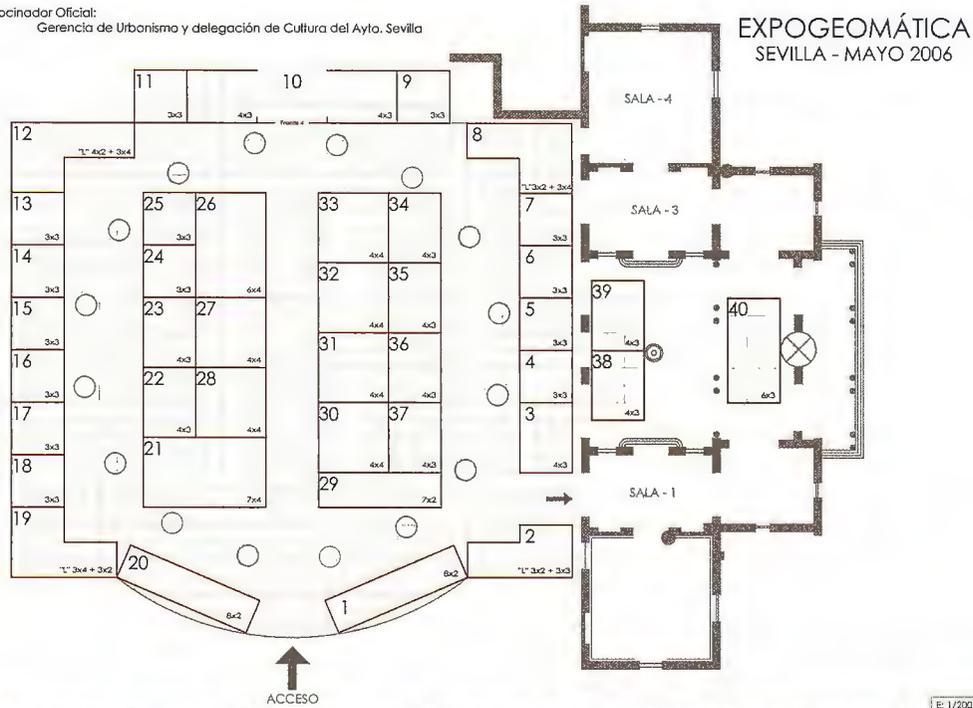
CARTOGRAFÍA, GPS, SIG Y CONSTRUCCIÓN ANTE EL SIGLO XXI

Los próximos días 9,10 y 11 de mayo tendrá lugar la 12ª Edición de Expogeomatica que este año tendrá lugar en el Casino de la Expo de Sevilla con el patrocinio oficial de la Gerencia de Urbanismo y Delegación de Cultura del Ayto. de Sevilla.

Desde estas páginas queremos invitarles a que asistan a dicho evento.

Las empresas expositoras nos mostraran los últimos avances y novedades de nuestro sector.

Patrocinador Oficial:
Gerencia de Urbanismo y delegación de Cultura del Ayto. Sevilla



La Tienda Verde
LIBRERÍA ESPECIALIZADA

CARTOGRAFIA

LIBROS Y GUÍAS DE MONTAÑA, NATURALEZA Y VIAJES

DISTRIBUIDORA DE CARTOGRAFIA Y LIBROS DE MONTAÑA

C/ Maudes, 23 (Viajes y Naturaleza)
Tel: 915 353 810 / 915 353 794 - Fax: 915 342 639
C/ Maudes, 38 (Mapas y Libros de Montaña)
Tel: 915 330 791 / 915 343 257 - Fax: 915 333 244

Distribución.
Tel: 915 337 351 - Fax: 915 333 244
Web: www.tiendaverde.org
e-mail: info@tiendaverde.org

CRITERIOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL URBANA. ESTUDIO DE CASO DE LA CIUDAD DE SAN FERNANDO. VI REGIÓN. CHILE.

MSc Carmen Luisa González Garcandía * y Dr. Hugo Romero Aravena **

* Instituto de Geografía Tropical. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba ** Universidad de Chile. Chile

El hombre en su actividad y principalmente en el proceso productivo ejerce impactos en el medio, que pueden ser de diversas formas e intensidades, ocasionando cambios en este medio, los cuales traen consecuencias que no sólo afectan negativamente la calidad de vida de sus habitantes, sino que también ocasionan una serie de costos económicos. Si bien es cierto desde siempre, donde han existido asentamientos humanos producto de sus actividades se ha generado algún tipo de deterioro ambiental, no es sino desde las últimas tres décadas, que la conciencia acerca de estos problemas ha ido paulatinamente haciéndose sentir debido a la agudización de éstos. Varias son las razones de este hecho: crecimiento demográfico, alta densidad de la población en determinados asentamientos urbanos, sistemas de producción altamente consumidores de recursos naturales, concentración de la riqueza en el ámbito urbano lo que ha implicado que grandes porcentajes de la población se mantengan en condiciones de pobreza.

Dentro de los problemas ambientales globales más graves que vive la humanidad en la actualidad y que afectan a todos los habitantes de la Tierra se tiene el recalentamiento del Planeta, el agotamiento de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación de océanos y zonas costeras, la pérdida y degradación de los suelos agrícolas y forestales, la escasez y mal uso del agua, los desechos tóxicos y peligrosos, la pobreza, etc.

Por otra parte, en el ámbito local encontramos que los problemas ambientales globales, presentan rasgos específicos que dependen de cada país, región y ciudad, y de su localización geográfica, condiciones climáticas, tipo y cantidad de actividades productivas, concentración de la población, entre otras. Los problemas ambientales se pueden agrupar en aquellos que deterioran los recursos naturales como son la erosión y contaminación de suelos, pérdida de la biodiversidad, contaminación de aguas superficiales y subterráneas debido a la disposición de residuos sólidos y líquidos, contaminación del aire por la concentración de determinados gases, partículas, ruido, etc.

Por otro lado, tenemos aquellos problemas ambientales que deterioran el ambiente construido como es la falta de pavimentación de calles y aceras, escasez de áreas verdes, deterioro del patrimonio cultural y arquitectónico, presencia de microvertederos clandestinos, etc.

En el presente trabajo entenderemos por problemas ambientales, a la representación espacial de aquellas consecuencias no esperadas (o que muchas veces no son contempladas por razones económicas, culturales, sociales, políticas) de los procesos productivos y estilos de vida, que afectan negativamente la sustentabilidad de los ecosistemas y/o la calidad de vida de la población.

Estos problemas se aprecian cuando las intervenciones humanas en el ecosistema no se mantienen dentro de los límites compatibles con su capacidad de regeneración, que en casos de persistir pueden producir cambios irreversibles. Ejemplo de ello es la sobre utilización del suelo agrícola que en ocasiones conlleva a la desertificación del área y, la contaminación del aire, agua o suelo producto de determinadas actividades amenazando de esta manera la flora, fauna y la misma vida humana.

A partir de la identificación de los problemas ambientales más significativos de la ciudad es que se conforman las unidades homogéneas urbanas ambientales, entendidas como aquellos espacios geográficos dentro del perímetro urbano que presentan características similares en cuanto a cobertura de la vegetación, áreas de inundación, estado de conservación de la vivienda, familia básica por vivienda, déficit de servicios (agua potable y aguas servidas) y accesibilidad a infraestructura social (educación, salud, comercio, espacios urbanos de uso público, medios de comunicación), densidad de población, seguridad ciudadana, focos contaminantes atmosféricos y cursos de aguas contaminados. Estas unidades ambientales tienen como propósito caracterizar y evaluar la calidad ambiental de la ciudad, permitiendo detectar cuáles son las deficiencias ambientales más importantes, cuál es su magnitud y dónde están ubicadas. De esta manera las unidades homogéneas urbanas ambientales constituyen una herramienta metodológica esencial y eficaz a la hora de evaluar la sustentabilidad urbana.

Para este estudio, consideramos a la ciudad de San Fernando como una ciudad intermedia por su condición de capital provincial, sirviendo de vinculación entre las restantes comunas de su provincia e inclusive de otras provincias de la región, con la capital regional y del país. Además, sus problemas ambientales no son tan graves como los que se presentan en las grandes ciudades, por lo que el gobierno comunal a través de nuevas formas de gestión urbana, puede evitar el surgimiento o agudización de los mismos.

CRITERIOS PARA LA SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL URBANA

Se cree que la mayoría de los problemas ambientales tienen la posibilidad de ser resueltos la medida que se tenga claridad acerca de cuál es el medio ambiente adecuado y armónico para la vida humana. Una forma de lograr esta claridad es definir los criterios de lo que se entenderá por ciudad sustentable, lo que facilitaría el proceso de toma de decisiones.

Una ciudad sustentable, a partir de la definición dada por Houghton y Hunter (1994), es aquella donde su población, tanto la que vive como la que labora, mantiene una relación de equilibrio con el entorno natural y construido presentando índices adecuados de calidad de vida, para lo cual trabajan constantemente mejorando el mencionado entorno en el ámbito local, repercutiendo así en el logro de los objetivos del desarrollo sustentable regional y global. Por desarrollo sustentable, y teniendo en cuenta la definición de la Comisión Brundtland (1987), se comprenderá como aquel proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfagan las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo las de las futuras generaciones. Es decir, el proceso de desarrollo provoca alteraciones sobre el medio ambiente, pero no necesariamente éstas conducen al deterioro del mismo. En la medida que las intervenciones se mantienen dentro de los límites compatibles con la capacidad de regeneración del ecosistema, se puede asegurar que sus propiedades fundamentales permanezcan dentro del umbral permitido, en el largo plazo.

Sin embargo, existe la necesidad de operacionalizar el concepto para poder medir las diversas situaciones de sustentabilidad existentes. Una manera de realizar esto es a través de indicadores que sean posibles de cuantificar y manipular.

Los indicadores que a continuación se detallan pretenden entregar una herramienta lo más completa posible para realizar una gestión ambiental que permita acercarnos progresivamente al desarrollo sustentable de la ciudad. Para ello sirvieron de fuente los trabajos realizados por Naciones Unidas, 1996; Winograd, 1995; Universidad Bolivariana, 1998; Gross y Rivas, 1998; Gross y Hajek, 1998 y CONAMA, 1996.

Para enfrentar el problema de la sustentabilidad de los ecosistemas urbanos, necesariamente nuestra óptica debe ser multidimensional ya que los mismos involucran en su dinámica de funcionamiento diversos aspectos. De este modo se describen una serie de criterios que ayudarán a conformar una propuesta de modelo teórico de lo que debería ser una ciudad sustentable. Para ello se identifica en primer lugar la dimensión a la cual están referidos.

Dimensión del Medio Ambiente Natural

La gestión de los diversos actores sociales involucrados en la vida de la ciudad debe estar orientada a la conservación armónica y sana de los elementos naturales, tales como: aire, agua, suelos, vegetación y fauna, a través del uso racional de éstos de tal forma que no se exceda la

capacidad de carga de la zona atentando contra su resiliencia, es decir, la capacidad del ecosistema de retornar a su equilibrio luego de haber sido perturbado.

Los criterios propuestos para este medio son:

1.) El conocimiento de la geología del territorio es de suma importancia ya que no todos los suelos tienen la misma resistencia para soportar el medio ambiente construido, unos requieren más inversiones que otros. También debe analizarse los posibles riesgos que pueden afectar a la ciudad como son movimientos sísmicos, deslizamientos, lahares, etc.

2.) La geomorfología de una zona va a condicionar los usos del suelo y el crecimiento urbano ya que una ciudad debe estar ubicada físicamente en zonas que no tengan riesgos naturales que atenten contra la salud física y psicológica de las personas. De este modo deberían estar localizadas lejos de lugares donde puedan desbordarse ríos. Asimismo, su ubicación debe contemplar un relieve adecuado que facilite la radiación solar y una ventilación que disperse los contaminantes, y que favorezca la escorrentía superficial, así como la cercanía a zonas húmedas que permitan mejorar las condiciones de la humedad atmosférica local.

3.) Dentro de las diversas actividades que se desarrollan en la ciudad, ya sean de tipo productivas, educativas, recreativas, etc., se deben desarrollar de forma planificada y sistemática, acciones encaminadas al reciclaje y tratamiento ecológicamente adecuado del aire contaminado, a través de la vegetación, limitación de las emisiones, filtros, etc.

4.) Las actividades que se desarrollen en la ciudad deben considerar la capacidad real del recurso hídrico que tiene la zona para obtener un balance adecuado entre la disponibilidad y consumo de agua. Para lograr este equilibrio es importante conocer la pluviosidad, la permeabilidad de los suelos, la pendiente del terreno, la cobertura vegetal, etc.

5.) Localizar las fuentes fijas de emisión de contaminantes atmosféricos de tal forma que la dirección y velocidad de los vientos de la zona sirvan para dispersar los tóxicos y no se depositen sobre ella. Por lo tanto, es importante conocer sobre estas variables a la hora de localizar dichas fuentes.

6.) Presencia y conservación de áreas verdes al interior y en el entorno de la ciudad ya que las mismas mejoran las condiciones del microclima local y el bienestar de la población, actuando como una manta sobre el suelo, impidiendo que la tierra absorba mucho calor durante el día y evitando que se enfríe en exceso durante la noche. Además, protegen al suelo de la erosión, reducen la proporción de precipitaciones que contribuyen al escurrimiento, ayudan a mantener la biodiversidad, frenan el viento, la contaminación por ruidos, olores, humos, polvos e impurezas (estos últimos tienen un límite, pues cantidades excesivas de contaminantes pueden dañar los árboles). Las mejores pantallas las constituyen las de especies de hoja perenne, las cuales "son capaces de atenuar en una frecuencia de 1.000 Herzios, 17 dB por cada 100 metros lineales de vegetación; frente a los 9 dB en árboles de hoja caduca" (Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 1998). En dependencia a la función a que se destinen las áreas verdes se

tendría que tener en cuenta determinada especie, su densidad, el tipo de hojas ya que por ejemplo la presencia de especies arbóreas de hoja caduca en las plazas y espacios verdes permiten la insolación en invierno y la sombra en verano; «un kilómetro cuadrado de bosque genera unas 1.000 toneladas de oxígeno anuales, requiriendo el doble de superficie una plantación de césped» (Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 1998) (Foto 1).

Foto 1. Poblaciones San Hernán y San Juan desprovistas de áreas verdes en su interior. Ciudad de San Fernando. VI Región. Chile



Foto: Carmen Luisa Gonzáles, 1998

Dimensión del Medio Ambiente Construido

1.) Su tamaño físico o superficie debería ser medio, es decir, de un tamaño tal que la población pueda acceder fácilmente a la utilización de bienes y servicios sin tener que desplazarse a grandes distancias con el consiguiente uso de transportes excesivos que sólo consumen recurso tiempo, atentan contra la calidad de vida de las personas y aumentan los índices de contaminación. De esta manera se debe estimular que los mayores viajes se realicen a pié y/o en bicicleta.

2.) Se debe asegurar una vivienda digna en tamaño físico y calidad de la construcción de tal forma de asegurar la calidad de vida de la población y su proyecto de vida futuro.

3.) La ciudad debe tener una cobertura total de infraestructura de saneamiento básico. Esto está dado por el porcentaje de la población que tiene acceso a un agua potable con la calidad requerida y, a instalaciones sanitarias adecuadas para la eliminación de sus excrementos, con el fin de reducir el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por las heces y la frecuencia de estas enfermedades. También se debe contar con cobertura de tratamiento eficiente de las aguas servidas ya que el insuficiente o no tratamiento de las aguas servidas reduce la capacidad de este recurso para determinados fines, provocando consecuencias negativas en la salud de la población.

4.) La conservación del patrimonio construido y en especial el histórico-arquitectónico como expresión de la cultura e identidad de la sociedad.

5.) La planificación urbana debería considerar el trazado fundacional de la ciudad, de tal manera de lograr una armonía con la trama histórica y los requerimientos naturales de la topografía (en lugares que no se inundan, no obstaculicen la insolación y expuesto al norte, que no interfieran en la dirección predominante de los vientos y las direcciones de canales y ejes de drenaje (obliteración)), en topografía plana o bien trazados siguiendo curvas de nivel, etc. Los

nuevos modelos arquitectónicos deben ser coherentes con la experiencia histórica con el fin de mantener la identidad cultural de la ciudad y su población.

6.) Las principales calles y aceras de la ciudad deben estar pavimentadas y limpias para evitar el polvo en suspensión y facilitar la circulación; pero manteniendo bajo control las islas térmicas y escurrimiento a través de una distribución adecuada de la vegetación.

7.) Debe existir una infraestructura de alumbrado público adecuada a las necesidades de la población, poniéndose énfasis en la iluminación nocturna de aquellos lugares de mayor riesgo para la población.

8.) Buen servicio de transporte público en términos de frecuencia, calidad del transporte, cobertura y ruta privilegiando aquellos que no sean contaminantes. Además, los camiones de carga deberían transitar por la periferia de la ciudad, evitando su paso por dentro de ella.

También se debería planificar el crecimiento y uso del parque automotor privado, incentivando el uso del transporte público ya que produce grandes ahorros de energía, reduciendo de esta manera las emisiones de gases y partículas contaminantes.

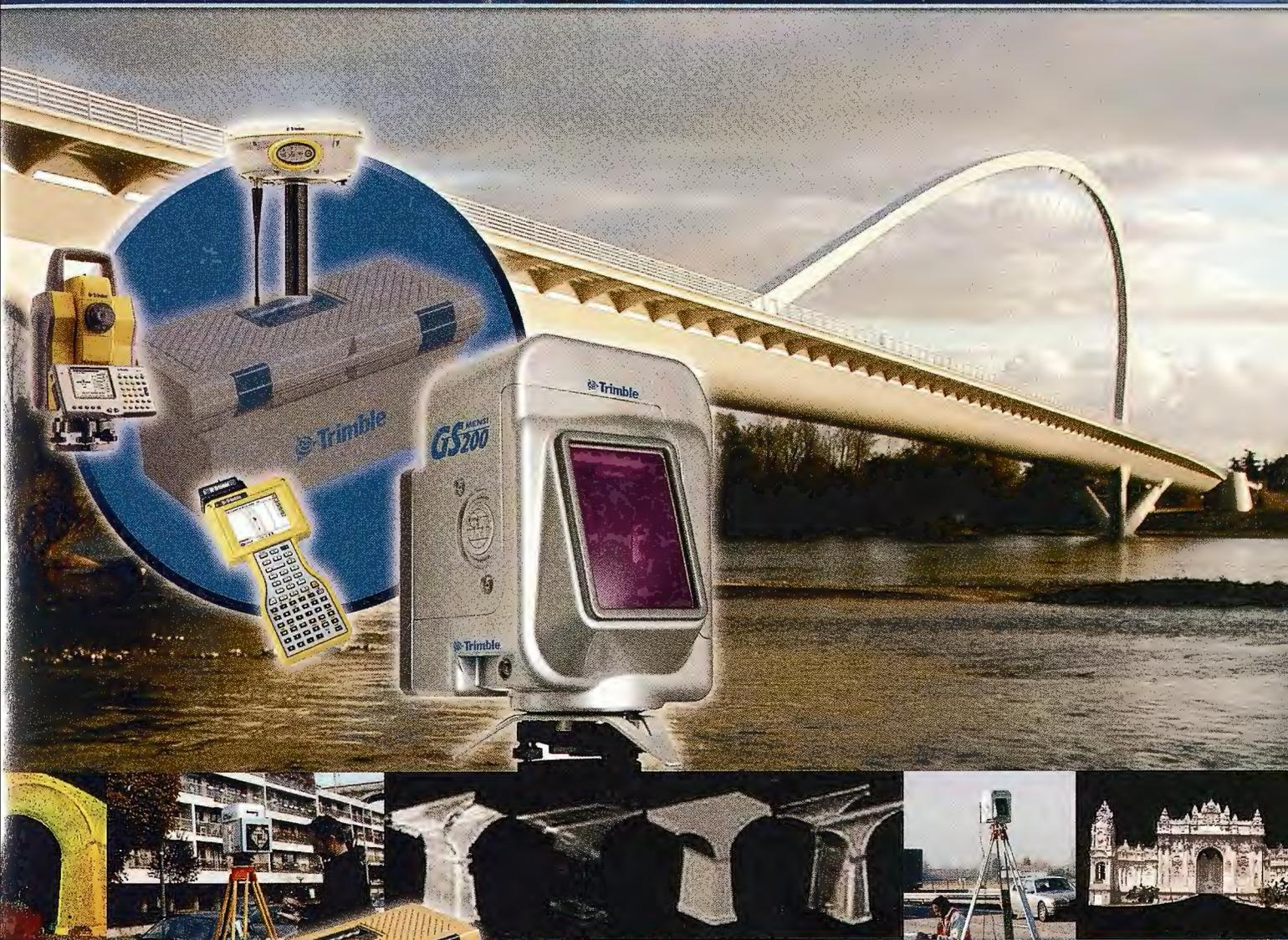
9.) Los medios de comunicación juegan un importante rol en el logro de la sustentabilidad urbana ya que influyen sobre la producción, distribución y consumo de la información por ejemplo: a través de ellos se pueden promover pautas de desarrollo sustentable como que se reduzcan las demandas del transporte particular y se promueva el uso del transporte colectivo, se den a conocer oportunidades de empleo, se fomente la apreciación por el patrimonio histórico, natural, religioso, etc.; la promoción de actividades deportivas, recreativas y culturales; se expliquen los problemas causados a la salud humana debido a condiciones ambientales adversas (falta de saneamiento, eliminación inadecuada de desechos, contaminación del agua, aire y suelo, exposición a niveles de ruido excesivos, etc.). A través de la diversificación de periódicos, revistas, libros, etc. se puede conocer sobre esta información, por lo que debe haber una distribución de los kioscos de venta de estos materiales en toda la ciudad de manera que la población pueda acceder a ellos todos los días caminando, así como de teléfonos públicos y buzones de correspondencia que permitan una mejor comunicación entre la población.

Dimensión Socioeconómica del Medio Ambiente

1.) La densidad de población es una variable esencial de considerar para lograr la sustentabilidad de las ciudades ya que define los recursos que serán necesarios para satisfacer adecuadamente las necesidades de la población. Una alta concentración de habitantes entraña una mayor demanda local de empleo, vivienda, lugares de recreo, seguridad social y servicios, y la necesidad de una infraestructura ambiental de saneamiento y gestión de residuos. Por otro lado, se tiene que si el crecimiento de las ciudades se realiza por expansión de baja densidad entonces se requerirá de una inversión en infraestructura muy costosa en relación con la cantidad de personas que vivirán allí, aumentará además, el uso del automóvil particular con el consiguiente consumo de combustibles y emisiones de contaminantes debido a que al transporte público no le resultará factible su recorrido por esa zona.

Una poderosa nueva incorporación al
más productivo conjunto de soluciones
de medición de la industria ...

MENSI 3D Láser escáners



Presentamos la más reciente incorporación a nuestra línea de soluciones de Topografía Integrada "toolbox" de Trimble, los sistemas de láser escáner MENS I 3D ahora forman parte de la familia Trimble. Altamente avanzados y muy potentes. Los escáners MENS I y el software RealWorks Survey v.4 le ofrecen versatilidad y productividad para realizar cualquier tarea que pueda plantearse hoy en día y al mismo tiempo le permitirán incrementar las oportunidades de negocio. Incorpore una de estas soluciones a su empresa y se sorprenderá de lo lejos que podrá llegar con ella.

TRIMBLE. SIEMPRE UNA GENERACION POR DELANTE.

Para conocer más detalles acerca de cómo las soluciones de medición MENS I pueden ayudarle a ampliar sus posibilidades, visite: www.trimble.com/mensi

DISTRIBUIDOR EN ESPAÑA:

S&C
Geo-tecnologías

Santiago & Cintra Ibérica, S. A.
Calle José Echegaray, nº 4
P.A.E. Casablanca B5
28100 Alcobendas Madrid (España)
Tel. +34 902 12 08 70 - Fax. +34 902 12 08 71
www.santiagoechitra.es

© 2004 Trimble Navigation Limited. Reservados todos los derechos. SUR-061-ES

MENS I
A TRIMBLE COMPANY

Trimble
WWW.TRIMBLE.ES

2.) El crecimiento de la población debería ser planificado considerando las potencialidades y características de la ciudad ya que un excesivo y rápido aumento de ésta ponen en riesgo el equilibrio del sistema ambiental. Este tipo de crecimiento es superior a la capacidad de los gobiernos para satisfacer sus demandas de alimentos, vivienda, suelo, empleo, educación, suministro de agua, saneamiento, servicio de recogida de basuras, áreas verdes, deportivas, etc., lo cual puede generar una serie de efectos físicos y patologías sico-sociales que finalmente atenten contra la viabilidad del sistema.

3.) La eliminación de los desechos sólidos urbanos debe realizarse a través de sistemas adecuados de eliminación y tratamiento de los mismos, promoviendo la reducción de los desechos domésticos desde el origen (las viviendas, industrias, comercio, etc.) e incentivando así la reutilización y reciclado de los mismos lo que provoca una disminución de los costos operacionales de la gestión de los recursos sólidos, se mantiene la capacidad de los vertederos, permitiendo además, la generación de ingresos a la población urbana pobre. El caso de los residuos peligrosos como los provenientes de hospitales, industrias, artículos domésticos como pilas, etc., deben recibir un tratamiento y disposición específicos para ellos.

Sobre los movimientos transfronterizos de desechos y sustancias peligrosas, tiene que existir un control de acuerdo a lo que está estipulado en los tratados internacionales.

Los sitios de vertederos deben de tener una localización adecuada (que no sean en lechos de ríos, y que no contaminen el acuífero y el aire), alejados de la ciudad y utilizando como tipo de tratamiento los rellenos sanitarios.

4.) La no presencia de asentamientos urbanos no autorizados ya que estas personas se caracterizan por no tener derechos sobre la tierra que ocupan, sus viviendas son precarias, su entorno es inseguro, carecen de servicios básicos, se ubican en zonas expensas a desastres naturales, prácticamente no disponen de áreas verdes, son vulnerables a enfermedades infecciosas, etc. (Foto 2).

Foto 2. Asentamiento precario "Aplicación 18 de Septiembre" ubicada en la ribera del estero Antívero. Ciudad de San Fernando. VI Región. Chile



Foto: Carmen Luisa Gonzáles, 1998

5.) Para asegurar la sustentabilidad de una ciudad un requisito insoslayable es la cobertura de los servicios de educación y salud.

6.) Una ciudad sustentable debe asegurar la seguridad física, emocional y psicológica del individuo y su entorno familiar y social.

7.) Una participación ciudadana activa a través de sus organizaciones sociales, territoriales y funcionales, reconocidas por su gobierno y demás actores sociales, permite una mejor toma de decisiones. Junto a ello se debe generar espacios y estímulos necesarios para que la población se comprometa en la solución de los problemas de su comunidad. También se debe estimular a aquellos actores sociales pertenecientes a la comunidad y que cuentan con recursos que son necesarios para solucionar problemas ambientales sean capaces de ponerlos a su disposición por ejemplo, intelectuales que den charlas de educación ambiental, empresarios que faciliten recursos económicos o maquinarias, cedan parte de su suelo para alguna actividad específica, etc.

8.) Que existan suficientes espacios de uso público y de buena calidad, que posibiliten el encuentro e integración social y cultural de la población de manera que no se conviertan en lugares propensos a asaltos, agresiones, violaciones, etc. No debería haber sitios eriazos, que en el caso de existir deberían estar ocupados por ejemplo con áreas verdes debido a su efecto positivo sobre el microclima de la ciudad.

9.) Una ciudad sustentable debería garantizar fuentes de empleo a toda la población económicamente activa en condiciones físicas de trabajo dignas, con contratos y sueldos justos. Por lo tanto, debería considerarse la posibilidad de generar programas de estudios técnicos para preparar una fuerza de trabajo que efectivamente sea necesaria a las características de desarrollo productivo de la zona.

10.) Que exista una infraestructura de bienes y servicios (comercio, etc.) que satisfaga adecuadamente las demandas de la población de tal manera de evitar su emigración, propendiendo además, a la utilización de usos mixtos del suelo ya que puede significar ahorros energéticos debido especialmente a la disminución del uso del transporte particular.

11.) Debe existir una integración social de los diferentes estratos socioeconómicos evitando la segregación socioespacial de cualquiera de ellos.

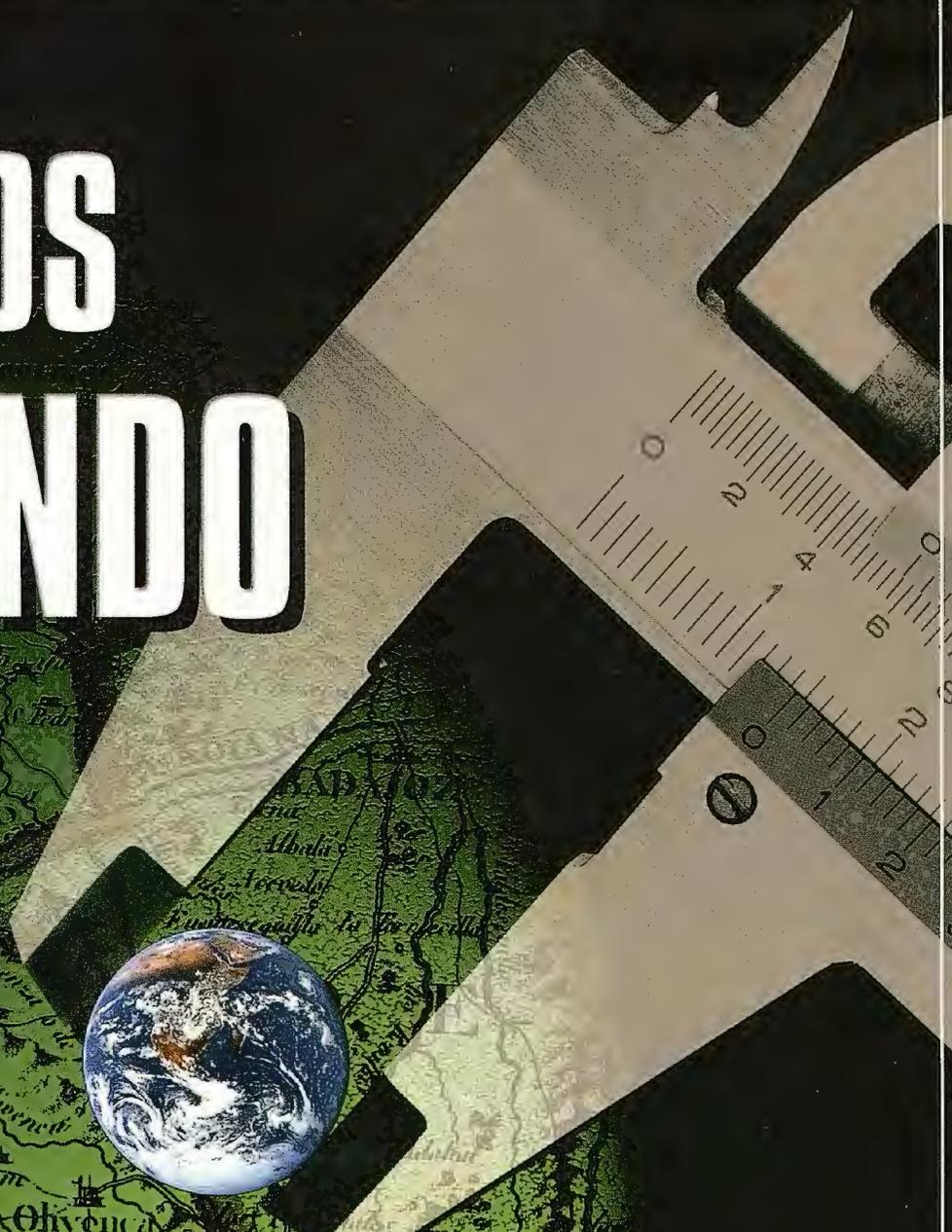
12.) Que los sistemas productivos utilicen tecnologías limpias, poniendo especial énfasis en la reducción de la cantidad de desechos, incrementando al máximo la cantidad de desechos que se reutilizan y reciclan.

IDENTIFICACION Y EVALUACION DE UNIDADES HOMOGENEAS URBANAS AMBIENTALES

Con el propósito de evaluar la calidad ambiental de la ciudad, ubicada en la comuna de San Fernando en la IV Región, primeramente se realizó una caracterización medioambiental del área, a través del análisis de indicadores del medio físico, construido y socioeconómico. Además, de encuestas realizadas a informantes claves y población en general.

A partir de las entrevistas efectuadas y de la percepción de los autores, se identificaron los problemas ambientales más significativos de la ciudad, conformándose así la matriz de clasificación de las unidades homogéneas urbanas ambientales. En la misma, se ponderaron a través de variables, cada uno de los problemas detectados para cada una de las manzanas de la ciudad (cobertura de la vegetación,

MEDIMOS EL MUNDO



TOPOGRAFÍA
CARTOGRAFÍA
CATASTRO

VENTA Y ALQUILER DE
MATERIAL TOPOGRÁFICO
SISTEMA DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA

ATICSA

C/ Servando González Becerra, local 25
Pza. de las Américas 06011 Badajoz
Tfno. 924 23 13 11 - Fax 924 24 90 02
E-Mail: aticsa@aticsa.net - comercial@aticsa.net



MÉRIDA
Avda. Constitución, s/n
06800 Mérida (Badajoz)
Tfno. 924 37 41 40

CÁCERES
Avda. Isabel de Moctezuma, 24-2º
10005 Cáceres
Tfno. 927 22 48 77

PORTUGAL
B. Sra. da Saúde - Alm. Gago Coutinho, 54
7000 - 727 Evora (Portugal)
Tfn. 00351 266 740 960

inundación, estado de la vivienda y hogares por vivienda, densidad de población, déficit de equipamientos e infraestructuras, seguridad ciudadana, cercanía de focos contaminantes atmosféricos y a cursos de aguas contaminados), con valores desde 1 hasta 5, donde el 1 representa situaciones más desfavorables para el medio ambiente, y en orden ascendente, con las condiciones más favorables (Tabla 1).

Una vez realizado el análisis anterior, se sumaron horizontalmente todos los valores de cada una de las variables que posee cada manzana. Posteriormente, todas las sumatorias se ordenaron ascendentemente (de menor a mayor), pudiéndose agrupar aquellas manzanas que poseían rasgos similares. De esta manera se pudo apreciar una diferenciación ambiental en toda la ciudad, la cual se expresó en cuatro categorías (Mapa 1).

- **Calidad ambiental adecuada:** abarca el 10% del área de la ciudad, la cual se distribuye espacialmente hacia el Poniente de la ciudad, Villa Las Frutas y al Oeste del Camino Real Poniente. Comprende áreas con una densidad poblacional alta, y buen estado de conservación de las viviendas, las cuales se caracterizan por la presencia de un hogar. Además, cuentan o le son cercanos establecimientos de educación, salud, comercio, medios de comunicación; así como espacios de uso público. No poseen riesgo de inundaciones, ni de fuentes de aguas contaminadas; pero sí de algunos focos contaminantes atmosféricos. Su población goza de una alta seguridad ciudadana. No obstante se aprecia déficit de áreas verdes en sus manzanas.

- **Calidad ambiental regular:** representa el 71% del territorio analizado, localizándose principalmente hacia el centro de la ciudad, coincidiendo con áreas donde predomina una densidad de población media y alta. Sus viviendas manifiestan un buen estado de conservación, a excepción de algunas manzanas, y la presencia de más de un hogar. En general no poseen problemas de inundaciones, cercanía a cursos de agua contaminados e inseguridad ciudadana; pero sí reciben la influencia de focos de contaminación atmosféricos. Se aprecia una carencia de áreas verdes y alejamiento a establecimientos de salud. En cuanto a los servicios de comunicación, educación, y espacios de uso público se observa una cercanía a los mismos.

- **Calidad ambiental mala:** corresponde al 18% de la zona de estudio, ubicada hacia la periferia de la urbe, con áreas que corren el riesgo de inundarse ya sea por los desbordes de los canales de riego o del estero Antivero y, además, son afectadas por la influencia de focos contaminantes atmosféricos. Presentan carencia de vegetación y lejanía a establecimientos de salud y comunicaciones. Poseen una baja densidad de población y sus viviendas manifiestan un deterioro, predominando aquellas que poseen más de un hogar. Se aprecia una regular seguridad ciudadana. Además, de las características anteriores el servicio sanitario se brinda de manera incompleto.

- **Calidad ambiental muy mala:** el 1% restante de la ciudad, comprende los asentamientos precarios Santa Elena, José Miguel Carrera, Rancagua Norte, Ampliación 18 de Septiembre, Balneario Municipal y Juan Jiménez, los cuales carecen de servicios propios de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica; se ubican en su mayoría en

zonas de riesgo por posibles desbordes del estero Antivero.

PROPUESTAS DE SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

Entre las principales propuestas de acciones preventivas, mitigantes y/o correctivas a los problemas ambientales detectados en las diferentes categorías se tiene:

I. Calidad ambiental adecuada

- Incrementar las áreas verdes de la ciudad tratando de cumplir con la normativa de arborización vigente y que además, constituyan una barrera contra la contaminación atmosférica.

II. Calidad ambiental regular

- Proponer un estacionamiento para camiones de carga en la periferia de la ciudad, de tal manera que se eviten que los mismos pasen por el centro de la ciudad. Asimismo, se debe agilizar la construcción del nudo vial a desnivel propuesto en el paso bajo nivel de la línea férrea que existe antes del puente sobre el río Tinguiririca que enlazará la Ruta 5 Sur con la Ruta I-50 que va a Pichilemu.

- Definir alternativas para evitar la congestión derivada de la circulación vehicular. Implica definir vías sin estacionamientos como las avenidas Manuel Rodríguez y General Bernardo O' Higgins.

- Prever carriles exclusivos para bicicletas como medio de transporte no contaminante.

- Concretar la construcción del Parque Comunal ya que como se ha visto ésta es una ciudad deficitaria en áreas verdes. Además, se deben definir nuevas áreas para el deporte y la recreación, así como su diversificación.

- Rehusar e integrar los solares yermos fundamentalmente como áreas verdes.

- Peatonalizar y arborizar el centro urbano.

- Sembrar cortina rompevientos entre la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y la ciudad, de manera que impida el flujo de malos olores hacia ésta. No obstante, se recomienda un estudio de la capacidad de dicha Planta, previendo el futuro crecimiento poblacional.

- Mayor control y fiscalización por parte de la autoridad competente de aquellas industrias que contaminan cursos de aguas, aire y suelo.

- Mantener los edificios y lugares cuyo relevante valor cultural y arquitectónico los hace parte de su valor histórico, manteniendo de esta manera un uso eficiente y sustentable del patrimonio como recurso no renovable.

III. Calidad ambiental mala

- Recuperar y mantener el parque habitacional más deteriorado, induciendo la construcción en altura.

- Educar con ayuda del personal del Servicio de Salud del Ambiente, a la población La Palma que aún no se encuentra conectada a la red de alcantarillado de su importancia sanitaria.

- Incentivar la pavimentación participativa de aquellas calles y pasajes que aún se encuentran sin pavimentar.

- Agilizar la consideración realizada por el Ministerio de Obras Públicas de la Construcción de una rotonda en el costado Oriente de la Ruta 5 Sur en su intersección



toposat

PRECISIÓN,

CALIDAD,

CONFIANZA,...

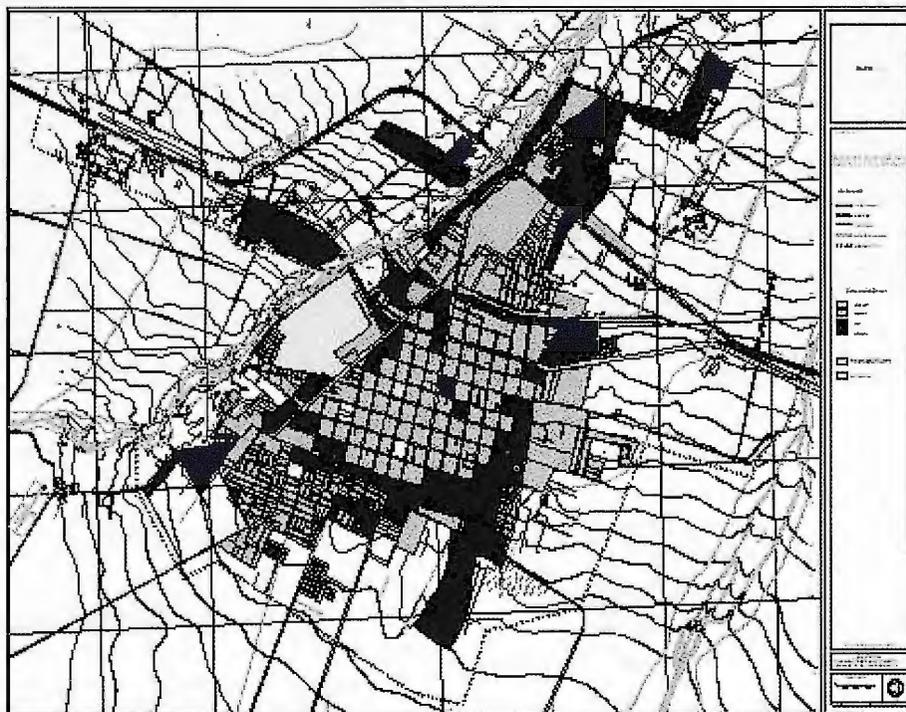
- Levantamientos Geodésicos
- Levantamientos Topográficos
- Implantación y Actualización de catastro
- Cartografía
- Autotriangulación
- Ortofotografía
- Sistemas de Información Geográficos (G.I.S.)
- Estudios de Medio Ambiente e Ingeniería Civil

Tabla 1. Matriz de clasificación de las unidades homogéneas urbanas ambientales.

VARIABLES	VALORES		
	1 Punto	3 Puntos	5 Puntos
1. Cobertura de la vegetación	No hay	Moderado	Abundante
2. Inundación	Esporádica	-	No existe
3. Vivienda:			
3.1. Estado de conservación de la vivienda	Mala	Regular	Buena
3.2. Familia básica por vivienda	Más de una	-	Una
4. Servicio:			
4.1. Disponibilidad de agua potable.	Otras (acarreo, pipa de agua)	Bomba de agua comunitaria, pozo	Acueducto
4.2. Eliminación de aguas servidas.	Otras (curso de agua)	Pozo negro o Letrina	Alcantarillado
5. Densidad de población	Baja	Media	Alta
6. Infraestructura social. Accesibilidad a equipamiento de:			
6.1. Educación	Lejos	Cercano	Próximo
6.2. Salud	Lejos	Cercano	Próximo
6.3. Comercio	Lejos	Cercano	Próximo
6.4. Espacios urbanos de uso público	Lejos	Cercano	Próximo
6.5. Comunicación	Lejos	Cercano	Próximo
7. Grado de contaminación atmosférico	Fuerte	Moderado	No existe
8. Grado de contaminación del agua	Fuerte	Moderado	No existe
9. Seguridad ciudadana	Baja	Media	Alta

Fuente: Elaborado por Carmen Luisa González, 1999.

Mapa 1. Calidad ambiental de la Ciudad de San Fernando



Fuente: Carmen Luisa González y ANC Consultores LTDA, 1999.

con la calle Camino Real, la cual facilitaría la accesibilidad vial entre el sector Oriente y Poniente de dicha Ruta.

- Evitar los desbordes de los canales de riego mediante la aplicación de medidas como la adecuada limpieza de sus cauces, revestimiento de cauces, etc.
- Renovar el parque del transporte público urbano y

aumentar su frecuencia, incentivando su uso y no el particular ya que el mismo produce grandes ahorros energéticos con la consiguiente disminución de la emisión de contaminantes.

- Trabajar en el acercamiento del sector privado al sector público, con el objetivo de sensibilizarlos, de que

Tritón

SOFTWARE AVANZADO

TRITÓN es un software topográfico de última generación de Grupo INLAND, concebido para dar respuesta a las necesidades de un usuario exigente, al que tan bien conocemos por nuestra dilatada experiencia en el sector.

Es una aplicación desarrollada para funcionar en entornos Windows (tanto en PC's como en colectores de datos). Su equilibrada combinación de herramientas gráficas de gran velocidad y cuadros de diálogo completamente en castellano, materializa un entorno de trabajo intuitivo y eficaz, que la convierte en una herramienta imprescindible en los más exigentes ambientes de trabajo actuales.

Su capacidad para manejar Estaciones Totales convencionales, Robotizadas y receptores GPS en un entorno común, unido a su elasticidad en el levantamiento y a su versatilidad en el replanteo de modelos, secciones y taludes, multiplican la productividad de cada hora en campo.

Su gran capacidad de intercambio con la mayoría de los programas de diseño, obra civil y edificación, facilita las labores de oficina, convirtiendo las operaciones de captura de proyectos y de sus modificaciones en un sencillo proceso.

Tres ventajas competitivas:

1. GESTIÓN GRÁFICA DE ÚLTIMA GENERACIÓN

Gran velocidad en la manipulación de líneas y polilíneas 2D/3D, DXF's, SHP's, MDT's y funciones COGO gráficas integradas.

2. LEVANTAMIENTO/REPLANTEO DE OBRAS SIN COMPETENCIA

Funciones de levantamiento tradicional, automático (por tiempo/distancia/auto-uniión por códigos), de puntos excéntricos e inaccesibles.

Funciones de replanteo de MDT's, retículas regulares/irregulares, secciones transversales y Replanteo Avanzado de Taludes.

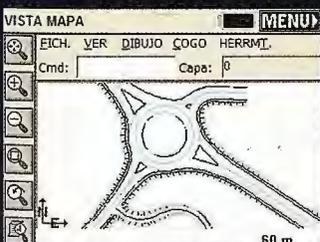
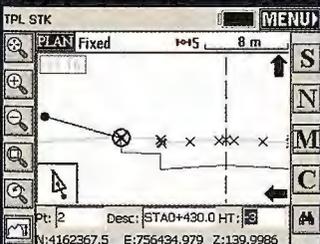
3. GRAN CONECTIVIDAD CON PROGRAMAS Y EQUIPOS

Importación/exportación directa de definiciones ASCII, Caice, Clip, Geopack, IGRDS, InRoads, ISPOL, LandXML, Leica, MOSS, TDS, TM/GEOD, SDR.

Manejo de Estaciones Totales Convencionales, Robotizadas y Receptores GPS (RTK, DGPS, PP).

grupo **land**
www.inland.es

AVDA. DE LA INDUSTRIA, 35
280760 TRES CANTOS - MADRID
TEL: 902 103 930
e-mail: info@inland.es



Consiga una integración completa y eficiente de sus herramientas de campo y sus herramientas de oficina.

puedan cooperar con los problemas que afectan a la comunidad donde están emplazados.

- Ajustar los recorridos y control eficaz de los colectivos, de manera que cubran aquellas zonas donde el transporte público no brinda su servicio como son a la población Gabriela Mistral, Villa Marista, Villa Marcelino Champagnat, entre otras.
- Potenciar los usos mixtos y la diversidad de actividades con el fin de reducir los viajes y el consumo de energía por el transporte, fomentando los recorridos peatonales. La segregación de funciones y de usos espaciales provoca un despilfarro energético y de tiempo, además, de la insostenibilidad.

IV. Calidad ambiental muy mala

- Reubicar a la población residente en los asentamientos precarios.
- Crear cinturones verdes en las riberas del estero Antivero y río Tinguiririca que controlen el crecimiento poblacional, específicamente la ubicación de aquellos asentamientos precarios, permitiendo además, la estabilización de sus causas, actuando como defensa contra las inundaciones, logrando espacios verdes para la recreación de la población, preservando de esta manera la calidad de dicho espacio.

CONSIDERACIONES FINALES

De la caracterización del medio natural, construido y socioeconómico efectuada a la ciudad de San Fernando se pueden indicar algunos rasgos de insustentabilidad ambiental que la están afectando como son:

- La ciudad, al ubicarse en el plano de inundación del estero Antivero y río Tinguiririca, presenta como riesgo natural el problema de las inundaciones, las cuales se ven acrecentada por la deforestación que acusan sus riberas, las extracciones de áridos y los microvertederos clandestinos establecidos por los habitantes de los asentamientos precarios que se han ubicado en las mismas. Por otro lado, los canales de riego en ocasiones también son objeto por parte de los vecinos de vertimiento de desechos (neumáticos, restos de podas, etc.), obstaculizando su buen funcionamiento, trayendo como consecuencia sus desbordes en determinados lugares de la ciudad. Además, al estar ubicada sobre sedimentos fluviales jóvenes, la puede colocar en umbrales severos de vulnerabilidad sísmica.
- Como en la ciudad predominan viviendas de una y dos plantas, se recomienda que debe crecer por densificación, incentivando la edificación en altura para así no ocupar suelos de buena calidad agrícola que rodean la ciudad.
- Las vías que pueden presentar una mayor contaminación ocasionado por partículas en suspensión, gases contaminantes y ruido son: La Ruta 5 Sur y la ave. Manuel Rodríguez, seguida de las avenidas Bernardo O' Higgins y en menor grado la de Manso de Velasco.
- En las nuevas poblaciones como la San Hernán, Los Palacios, entre otras; ubicadas hacia la periferia de la ciudad, se van a concentrar las mayores densidades de población (más de 201 hab./ha) respecto la parte consolidada de la ciudad. Es hacia este sector, donde se presenta un déficit de equipamiento educacional, salud, oficinas,

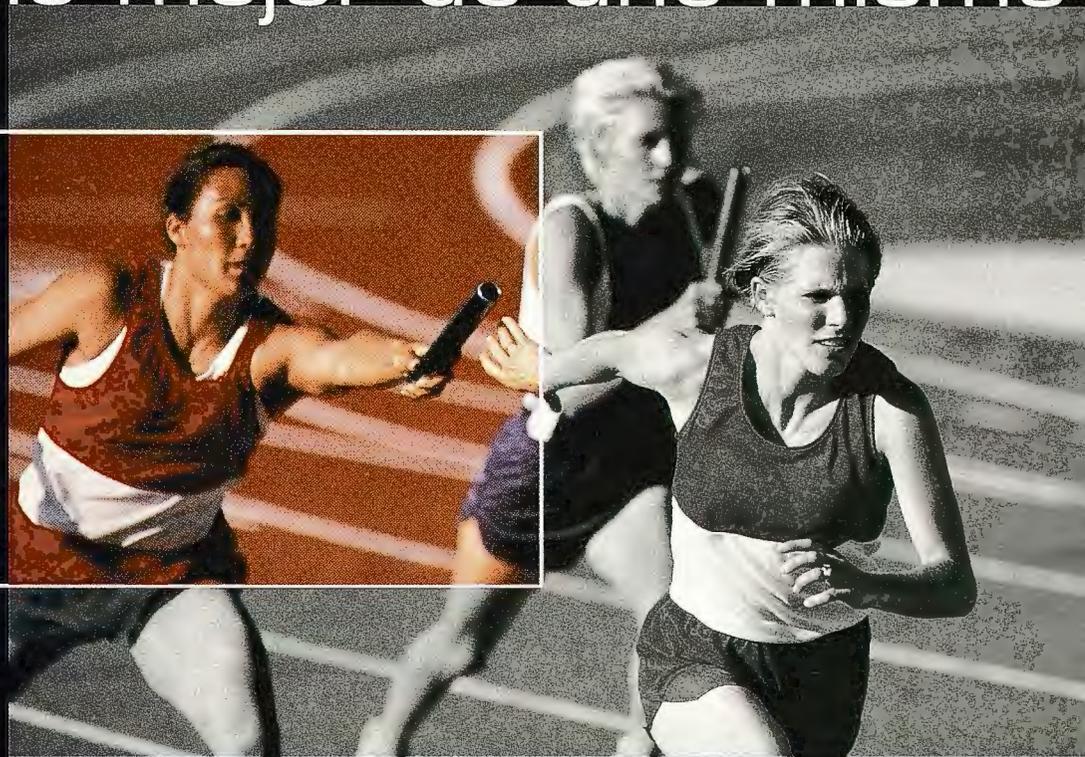
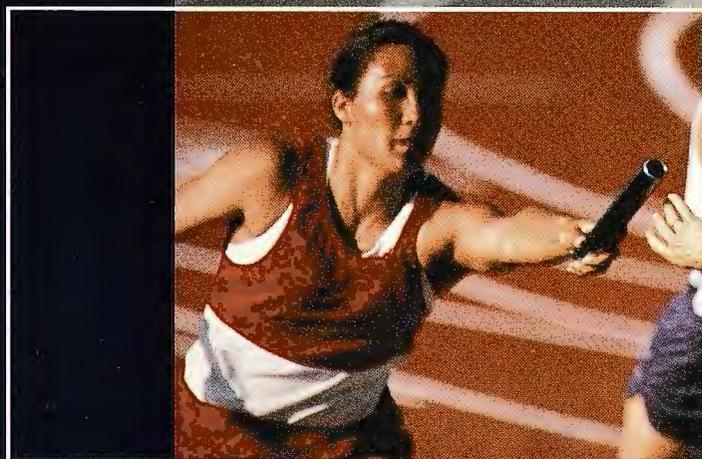
etc., que conlleva que su población tenga que utilizar el transporte (fuente de contaminación) para moverse hacia el centro de la misma y poder satisfacer sus necesidades, además de encontrar empleo.

- El tratamiento que reciben los residuos hospitalarios no es adecuado pudiendo ocasionar una posible contaminación del ambiente y riesgos a la salud debido a la sobre vivencia de microorganismos patógenos.
- El inadecuado tratamiento que reciben las aguas servidas en la Planta de Tratamiento y, los residuales líquidos industriales, y demás residuos de la actividad industrial desarrollada por las grandes empresas, está contaminando el aire y cursos de agua. El destino final de estas aguas es el estero Antivero, utilizándose las mismas en el riego de cultivos que serán consumidos posteriormente por la población.
- No existen políticas de minimización de residuos industriales y domésticos, mediante una adecuada selección para su posterior reciclaje. Esta tarea resultaría de gran importancia ya que de este modo se reduciría el volumen de residuos generados, disminuyendo así la carga contaminante vertida al ambiente, optimizando de esta manera el proceso productivo.

BIBLIOGRAFIA

- ANC Consultores LTDA (1996): Elaboración del Plan de Desarrollo Comunal: Etapa I Diagnóstico. Comuna de San Fernando. Secretaria de Planificación y Coordinación Comunal. Municipalidad de San Fernando. VI Región. Chile. 256 pp.
- CONAMA (1996): Metodologías para la caracterización de la calidad ambiental. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Santiago. Chile. 242 pp.
- Dourojeanni, Axel (1997): Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable. Serie Ambiente y Desarrollo 3. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 71 pp.
- Gross, Patricio y Ernst Hajek (1998): Indicadores de calidad y gestión ambientales. Santiago. Chile. 221 pp.
- Gross, Patricio y Marcela Rivas (1998): Desarrollo de una metodología para evaluar la calidad del medio ambiente urbano. Serie Verde 2. Instituto de Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile. 47 pp.
- Houghton, Graham y Colin Hunter (1994): Sustainable Cities. Regional Policy and Development (traducción del original). Jessica Kingsley Publishers. Regional Studies Association. London. Series 7. 29 pp.
- Universidad Bolivariana (1998): Criterios e indicadores de desarrollo sostenible a niveles sectorial y regional. Regiones III, IX y Región Metropolitana. Santiago. Chile. 65 pp.
- Winograd, Manuel (1995): Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia la sustentabilidad en el uso de tierras. San José. Costa Rica. 85 pp.

entregar lo mejor de uno mismo



Ponemos a su alcance toda una línea de productos resistentes, probados en campo, soluciones ideales con el soporte adecuado: desde los clásicos aparatos topográficos a las más sofisticadas estaciones, sistemas de Medida Industrial, Giróscopos, software para controladoras y de gabinete, y los nuevos sistemas de Laser Scanner.

- Construcción
- Topografía
- Control de Maquinaria
- Agricultura
- GIS

Topografía



DISTRIBUIDORES EN EXCLUSIVA DE

La fuerza de un grupo

INTRAC • ISIDORO SÁNCHEZ • LASER RENT • GEOTRACK

AV. DE LA INDUSTRIA, 35. 28760 TRES CANTOS (MADRID) • APARTADO DE CORREOS 63 • TEL: 902 103 930 • FAX: 902 152 795

Noticias

Prestaciones más elevadas con la tecnología Pin Point: Leica Geosystems fija nuevos standards en la medición sin reflector

Después de la acertada inclusión en la Leica TPS1200 Series, ahora Leica Geosystems también añade la tecnología PinPoint en los equipos Leica TPS400, TPS700 y TPS800. Gracias a la tecnología PinPoint, los puntos inaccesibles son cosas del pasado. Mediciones rápidas y precisas están garantizadas - hasta 500 metros.

Con un estrecho y preciso Láser, La tecnología PinPoint provee el más alto grado de precisión en apuntar y medir. Las esquinas de muros y los puntos inaccesibles pueden ser medidos sin una aplicación especial. Además, esta tecnología Leica combina varias otras ventajas, como la alta calidad y la fiabilidad de las mediciones también bajo condiciones climáticas difíciles como nieve o lluvia.

Mediciones precisas hasta 500 metros

La tecnología PinPoint está disponible en dos modelos: R100 con un alcance hasta 200 m, y la R300 con un alcance hasta 500 m - el rayo muy estrecho y visible permite a nuestros clientes apuntar precisamente y proporciona las mediciones con la exactitud esperada de un instrumento de Leica Geosystems.



La función "Direct.dxf"

Adicionalmente a la tecnología PinPoint, la nueva generación de estaciones totales Leica TPS400, PTS700 y TPS800 están equipadas con la función "Direct.dxf". Como resultados, los datos pueden ser transferidos en el formato dxf y ser utilizado con el programa AutoCAD(r) en el PC.

Leica Geosystems - when it has to be right

Con cerca de 200 años de soluciones pioneras para medir el mundo, profesionales de todo el planeta confían en los productos y servicios de Leica Geosystems, ayudándoles a capturar, analizar y presentar información espacial. Leica Geosystems es bien conocida por su amplia colección de productos que capturan con precisión, modelan rápidamente, analizan con facilidad, y visualizan y presentan información espacial en 3D. Aquellos que usan productos Leica cada día, confían en ellos por su fiabilidad, su relación precio-calidad, y el magnífico soporte al cliente. Con base en Heerburg, Suiza, Leica Geosystems es una compañía mundial con decenas de miles de clientes mantenidos por más de 2400 empleados en 21 países y cientos de socios localizados en más de 120 países en todo el mundo. Leica Geosystems es parte del Grupo Hexagon, Suecia. La TPS 400 con la tecnología PinPoint



Gracias a la tecnología PinPoint (foto: Leica TPS800), los puntos inaccesibles son cosas del pasado.

BOLETIN DE SUSCRIPCIÓN

MAPPING

Deseo suscribirme a la revista MAPPING por 12 números al precio de 11 números.

Precio para España: 60 euros. Precio para Europa: 90 euros, y América: US\$ 120.

Forma de pago: Talón nominativo o transferencia a nombre de REVISTA MAPPING, S.L.

CAJA MADRID: Pº. de las Delicias, 82 - 28045 MADRID Nº 2038-1732-55-3001376203

Enviar a: REVISTA MAPPING, S.L. - C/Hileras, 4, 2º, Of. 2 - 28013 MADRID.

Nombre NIF ó CIF

Empresa Cargo

Dirección Teléfono

Ciudad C.P. Provincia

la fuerza de un grupo



“Cada paso al frente es para mejorar: desde ahora INLAND incorpora la distribución en exclusiva de la prestigiosa marca TOPCON”

- Construcción
- Topografía
- Control de Maquinaria
- Agricultura
- GIS

TOPCON, la mayor compañía en el mundo en fabricación y distribución de instrumentos de posicionamiento, ofrece una completa gama de productos de alta tecnología para aplicaciones topográficas, GPS, láser, construcción y control de maquinaria, con la que esperamos dar la mejor respuesta a sus necesidades.

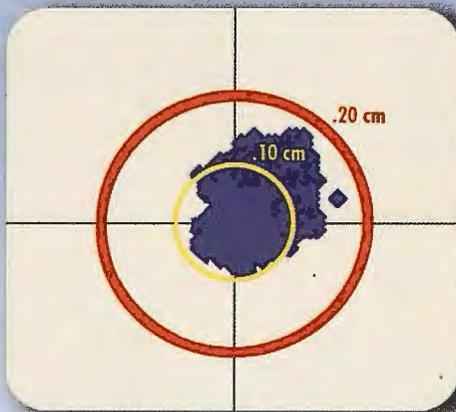
DISTRIBUIDORES EN EXCLUSIVA DE



INTRAC • ISIDORO SÁNCHEZ • LASER RENT • GEOTRACK

AV. DE LA INDUSTRIA, 35. 28760 TRES CANTOS (MADRID) • APARTADO DE CORREOS 63 • TEL: 902 103 930 • FAX: 902 152 795

SERVICIO STARFIRE



Posicionamiento decimétrico Global en Tiempo Real

Servicio Starfire.

La red Starfire es el primer Sistema Avanzado Global de Posicionamiento basado en satélites capaz de ofrecer en tiempo real posiciones autónomas con precisiones decimétricas. Las soluciones obtenidas no están condicionadas a la distancia que separa el receptor de una estación de referencia. El sistema siempre ofrece la posibilidad de utilizar el Servicio Starfire de forma global, en cualquier lugar del mundo.

Metodología.

La Metodología Starfire es una solución avanzada de los sistemas anteriores de correcciones diferenciales pues considera de forma independiente los errores de cada uno de los satélites utilizados. Las correcciones del reloj y de sus órbitas se calculan a partir de la red de seguimiento global de estaciones de referencia. Estas estaciones utilizan receptores de doble frecuencia. Las correcciones se transmiten directamente a los receptores Starfire vía satélite Inmarsat. Con ello se consigue una mínima latencia de los datos y una operación general en todo el mundo, entre los paralelos 75° Norte y Sur. Todos los receptores Starfire utilizan receptores GPS de doble frecuencia, que calculan el modelo ionosférico para cada satélite. Los retrasos de los zenit troposféricos se calculan mediante un modelo específico de la hora y de la posición, que emplea observaciones redundantes para asegurar los resultados.

Fiabilidad.

La fiabilidad en el posicionamiento continuo se consigue mediante el uso de redes duplicadas de comunicaciones, centros de proceso de datos geográficamente separados y duplicando todo el equipamiento para el envío de las correcciones a los satélites. El sistema es por construcción muy robusto y posee la habilidad de calcular un conjunto completo de correcciones diferenciales, incluso aunque más de una estación de referencia quedara inoperativa.

Aplicaciones.

Los receptores GPS Starfire están disponibles en diversas configuraciones; receptores completamente integrados ó sistemas modulares. Algunas de las aplicaciones que se pueden beneficiar del rendimiento, precisión y disponibilidad de este servicio incluyen:

- › Topografía
- › Hidrografía
- › Fotogrametría Aérea
- › GIS
- › Cartografía
- › Agricultura precisión
- › Control de Maquinaria

Información adicional disponible previa petición.

Grafinta

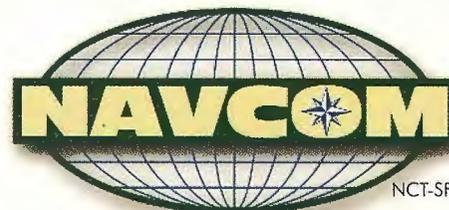
Avda. Filipinas, 46

28003 Madrid

Tfo. 91 5537207

Fax 91 5336282

E-mail grafinta@grafinta.com



NCT-SF-Net/030806-3