

CARTOGRAFIA AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO CHIMBAS

GONZALEZ, Elizabeth ¹; **GONZALEZ, Emilia** ²; **RUIZ, María del Carmen** ³

¹⁻²⁻³ Instituto de Geografía Aplicada- Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes- UNSJ

elizabethgonzalez.2015@gmail.com

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es confeccionar cartas temáticas que permitan la comprensión de las condiciones ambientales presentes, su evolución y prospectiva en el Departamento Chimbas (Provincia de San Juan, República Argentina).

Se usó la metodología de la Carta del Medio Ambiente y su Dinámica, adoptada por la Unión Geográfica Internacional, que incluye los Elementos del medio y la Dinámica del ambiente. Las cartas se han confeccionado en un Sistema de Información Geográfica, según las siguientes etapas: I- Generación de capas vectoriales con sus modos de implantación (puntual, lineal o poligonal) de acuerdo a la escala de trabajo y su organización temática; II- Edición gráfica usando imágenes satelitales; III- Sistematización de la información para ingresar datos a las tablas de atributos; IV- Creación de simbología específica; V- Trabajo de campo; VI- Edición final de las cartas. Se concluye que esta cartografía, confeccionada con una metodología ampliamente probada y la eficiencia de los SIG, constituiría una herramienta útil especialmente para la comunidad departamental, y podría ser usada para concretar distintas estrategias y acciones en docencia, investigación y gestión.

Palabras Clave: Cartografía Ambiental; Sistemas de Información Geográfica (SIG)

ENVIRONMENT CARTOGRAPHY OF CHIMBAS DEPARTAMENT.

ABSTRACT

The objective of this work is to make thematic charts that allow for the comprehension of the present environmental conditions, their evolution and prospects in the department of Chimbas (San Juan province, Republic of Argentina). By using the Environment Chart and its Dynamic, adopted by the International Union of Geography, which includes the elements of the environment and the dynamic of the environment, the charts were made with GIS, according to these stages: I) Generation of vectorial layers (point, linear or poligonal) according to the work scale and its thematic organization; II) Graphic edition using satellite images; III) Information systematization in order to input data to the attribute tables; IV) Creation of specific symbolization; V) Field work; VI) Final edition of the charts. It is concluded that this cartography, constructed by following a methodology widely validated, and the GIS efficiency would constitute a useful tool for the departament community and could be used to implement different strategies and actions for teaching, research and management.

Key words: Environment Cartography, GIS

Introducción

La Carta del medio ambiente y su dinámica es un instrumento que puede contribuir eficazmente en tareas de ordenamiento del espacio, porque “ayuda a aprehender y medir fenómenos de correlación y de potencialidad, aunque... debe estar igualmente atenta a la tendencia de la evolución de los componentes...; en este sentido se estudian no solamente los datos del medio ambiente, sino también su dinámica”. (Capitanelli, 1981)

La cartografía ambiental de los departamentos que integran el Gran San Juan se ha realizado en el marco del Programa “Carta del Medio Ambiente y su Dinámica”, llevado a cabo en el Instituto de Geografía Aplicada (FFHA-UNSJ); en el caso del Departamento Chimbabue, las dos cartas confeccionadas en formato analógico en papel y en blanco y negro en el año 1997, se tomaron como base para elaborar la cartografía ambiental en formato digital, en un Sistema de Información Geográfica (SIG). Las actividades se desarrollaron en el marco del proyecto trienal (2011-13) “Atlas Digital del medio ambiente de la ciudad de San Juan”. Para adecuar ese material cartográfico al trabajo en ambiente SIG, considerando las componentes gráfica y alfanumérica, fue necesario realizar algunos cambios y ajustes. Se partió de la premisa que las cartas temáticas digitales cumplen, de manera eficiente, con su propósito de ser herramientas útiles para el ordenamiento espacial y ambiental; ellas permiten integrar múltiples variables, generar bases de datos, desarrollar análisis espaciales y mantener una continua actualización.

Materiales y Métodos

La metodología, desarrollada en la década del '70 por la Unión Geográfica Internacional para la elaboración de la Carta del Medio Ambiente y su Dinámica, adoptó la Leyenda elaborada previamente por geógrafos franceses reunidos en el marco de una Comisión Nacional. En base a esa Leyenda se organiza el contenido de la Carta que se divide en dos partes: I- Elementos del Medio y II- Dinámica del Ambiente; consta de diez temas representados en diferentes colores y más de 100 símbolos específicos.

En los Elementos del Medio se incluyen: 1-Toponimia, Topografía y Geomorfología; 2-Hidrografía e Hidrología; 3-Aire; 4-Espacios edificados; 5-Espacios cultivados; 6-Espacios verdes. En la Dinámica del Ambiente se representan los diferentes tipos de degradaciones y las obras de defensa destinadas a mitigar o evitar determinado tipo de contaminación: 7-Degradación de la superficie terrestre; 8-Contaminación del aire; 9-Contaminación del agua; 10-Trabajos de defensa y mejoramiento del ambiente. Esta Leyenda constituye el eje principal que rige el presente trabajo en las distintas etapas de elaboración de Cartografía Ambiental con SIG, desde la búsqueda de información hasta su representación final.

Se aplicaron distintas técnicas y procedimientos: * Interpretación visual de imágenes satelitales Google Earth, por estar disponibles gratuitamente en la web

a un nivel de detalle adecuado, y actualizadas al año 2013 para el área de estudio; * Trabajo de campo, mediante el cual se realizó la contrastación y actualización de la información; * Georreferenciación de la Carta Topográfica Valle de Tulum a escala 1:75.000 como dato raster de base, para la digitalización y edición de datos vectoriales; * Geocodificación de información obtenida en distintas instituciones. Finalmente se realizó la * Sistematización de las características de cada tema, en tablas de atributos, para la generación de una base de datos conforme a la Leyenda mencionada.

Se trabajó con el software libre Kosmo 2.0 para tareas de edición gráfica y generación de tablas de atributos, mientras que la representación cartográfica final se realizó con gvSIG. Se utilizó la base de datos vectorial del “Atlas Socioeconómico 2010. Provincia de San Juan”, por encontrarse disponible en formato shapefile, ser compatible con cualquier software SIG y por la exactitud en la georreferenciación de sus datos.

Desarrollo

Área de Estudio

El Departamento Chimbas se localiza al norte de la Ciudad Capital de San Juan, a una distancia aproximada de 6 km. Tiene una superficie de 62 km² y está emplazado en el Valle del Tulum, sobre la margen derecha del río San Juan, que define sus límites N y NE, separándolo de Albardón hacia el norte. Limita con San Martín al este, Capital, Rivadavia y Santa Lucía al sur y Rivadavia al oeste. (Figura 1)

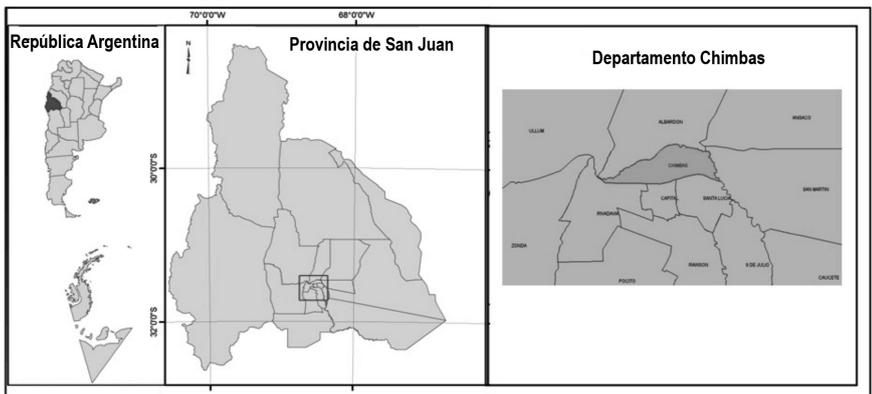


Fig. 1. Localización del Área de Estudio.

Fuente: elaboración propia.

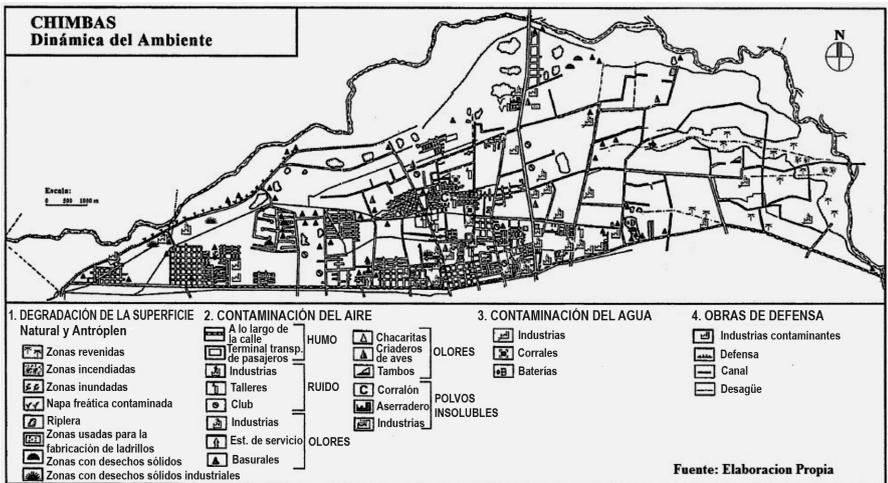


Fig. 3. Departamento Chimbas. Dinámica del Ambiente

2- Elección de la escala de trabajo.

En un SIG, la escala de trabajo y la naturaleza misma del tema determinan los modos de implantación puntual, lineal o poligonal de cada capa vectorial. Considerando la escala de trabajo departamental y su organización temática, se definieron las capas vectoriales a generar y sus respectivas geometrías. Asimismo, se agruparon los cuatro temas relacionados con los distintos tipos de contaminación y degradación, en un solo tema general.

Esta decisión se adoptó por la conveniencia de concentrar en una sola capa vectorial todos los elementos puntuales que se consideran potenciales fuentes de contaminación del aire y del agua; en otra capa, poligonal, se incluyeron las zonas degradadas. (Figura 4)

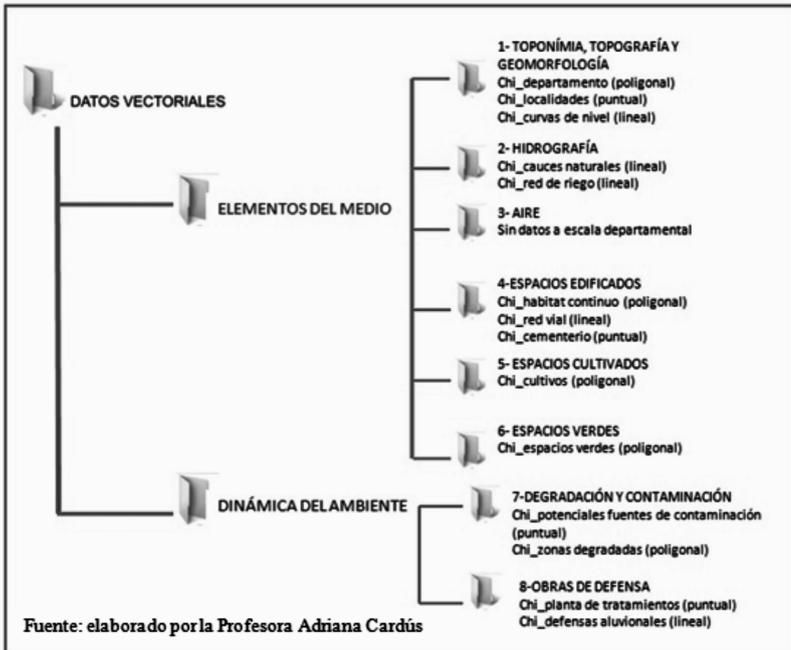


Fig. 4. Organización temática de las capas vectoriales a generar, en función de la Leyenda.

Los procedimientos aplicados para la captura de los datos y su actualización se detallan a continuación:

Para la creación de las capas vectoriales con una geometría poligonal se trabajó sobre la base del manzanero del departamento Chimbas disponible, en modelo vectorial, en el “Atlas Socioeconómico. Provincia de San Juan 2010”, definiéndose de esta manera la proyección Gauss Krügger y el sistema de referencia Campo Inchauspe Faja 2 de las nuevas capas a generar. Dado que el Atlas Socioeconómico en su próxima versión presentará los datos en POSGAR 94, se plantea la necesidad de migrarlos al mismo Sistema de Referencia.

La modificación del manzanero mediante la edición gráfica en base a las cartas previas e imágenes Google Earth, tuvo como finalidad la identificación de espacios cultivados, construidos, previstos para construir y baldíos en los elementos del medio; y respecto de la dinámica del ambiente se delimitaron zonas degradadas por actividades del hombre (fabricación de ladrillos, desechos sólidos industriales, ripieras). (Figura 5)

También se realizaron tareas de edición gráfica con base en la capa vectorial espacios verdes del Atlas Socioeconómico; el reconocimiento en terreno permitió recabar

los atributos correspondientes a cada uno en forma tabular, para concretar la capa de espacios verdes públicos. (Figura 5).

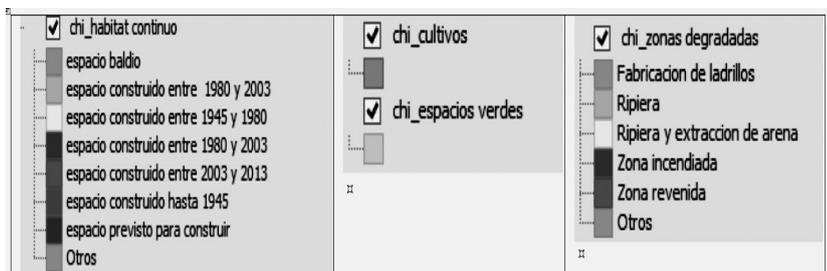


Fig. 5. Capas vectoriales poligonales generadas con un modo de implantación poligonal.

A partir de la Carta Topográfica del Valle de Tulum (1:75.000), previamente georreferenciada, se realizaron procedimientos de digitalización de otros elementos cuya implantación es lineal (curvas de nivel y cauces naturales); junto con los límites departamentales, la red vial y las localidades disponibles en el Atlas Socioeconómico, conforman la carta de base. Los establecimientos educativos y planta de potabilización, con geometría puntual, se crearon mediante digitalización en base a las cartas previas y trabajo en terreno. (Figura 6)

Las potenciales fuentes de contaminación del aire y agua se han incorporado a la base de datos a partir del relevamiento con GPS, generando una capa de eventos con geometría puntual desde un archivo con coordenadas.

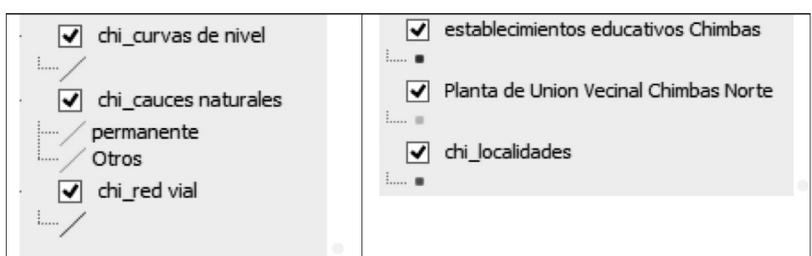


Fig. 6. Capas vectoriales poligonales generadas con modos de implantación puntual y lineal.

Cabe destacar que en todos los casos, simultáneamente a la edición gráfica se llevó a cabo el almacenamiento de los datos alfanuméricos. Este proceso requiere de una sistematización previa, o sea la adopción de criterios para su organización en tablas de atributos. Se diseñó la estructura de las tablas con los campos necesarios para cada caso particular, en función de los tipos de datos a incorporar, de manera

que el procesamiento de la información brinde una expresión gráfica final, acorde a la Leyenda. (Figuras 7 y 8)

Ver atributos : potenciales fuentes de contaminación chimbas

potenciales fuentes de contaminación chimbas (92 elementos - 0 seleccionados)

..	FUENTE	RUBRO	DOMICILIO	ACTIVIDAD	CAUSA	CLASIFDPDU	NOMBRE	TIPO
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		nocivas	Domanico Ed...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	maderas	parque industri...	si		nocivas	Aserradero I...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	automotriz	parque industri...	si		inocuas	Industrias Si...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si	humo	peligrosas	Ortuzar Carl...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Chenaut Co...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Hidrotec Min...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Bay Plas s.r.l.	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	oxidos	parque industri...	si	olores, humo	peligrosas	Antonio Elizo...	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	postes pre...	parque industri...	si		nocivas	Indesa s.r.l.	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	quimica	parque industri...	si		peligrosas	Pablo Casale	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		molestas	Fabrica Arge...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	construccion	parque industri...	si		peligrosas	Pastran	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	quimica	parque industri...	no			Cooperativa	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	plasticos	parque industri...	si		nocivas	Sierra Nevada	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Serrano Hno...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosa	Peñaloza	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	elaboracio...	parque industri...	si		peligrosas	Kolor Max	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Oscar Argentó	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	plasticos	parque industri...	si		nocivas	Jon Deere	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	elaboracio...	parque industri...	no			Zonda Color	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si	polvos inso...	peligrosas	Santa Gema	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	residuos h...	parque industri...	si	olores	peligrosas	Eco San Juan	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	no			Minera Pocito	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Aswel	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	quimica	parque industri...	si		peligrosas	Nutritierra	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	no			Clean Invest...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	alimentacion	parque industri...	no			Oscar Estevez	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	quema de r...	parque industri...	si	humo, olores	peligrosas	Tecma San J...	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	maderas	parque industri...	si		nocivas	CMR La Con...	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	metalurgica	parque industri...	si	olores	nocivas	Martinez y P...	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	servicios	parque industri...	no			SGS Servicios	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	metalurgica	parque industri...	si	olores	nocivas	Royon	aire
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Emsa s.r.l	
<input checked="" type="checkbox"/>	industria	mineria	parque industri...	si		peligrosas	Bay Plas s.r.l.	

Fig 7. Tabla de atributos de la capa potenciales fuentes de contaminación.

Editar atributos : chi_espacios verdes

chi_espacios verdes (120 elementos - 0 seleccionados)

SUPERFICIE	CODIGO	NOMBRE	ILUMINACION	RIEGO	FUENTE AGU	SENDEROS	BANCOS
2.857,5625	3	bo. natania viii	bueno	red de riego	no	muy bueno	muy bueno
1.774,58877737...	4	bo. 19 de abril	bueno	red de riego	no	muy bueno	muy bueno
1.938,99000902...	8	bo. virgen de ...	muy bueno	agua de red	no	bueno	bueno
1.052,96269746...	9	bo. virgen de ...	malo	red de riego	no	muy bueno	ausente
932,567201510...	11	bo. virgen de ...	bueno	red de riego	no	muy bueno	muy bueno
1.133,00120572...	12	bo. upcn chim...	bueno	agua de red	no	muy bueno	muy bueno
1.268,64576244...	13	lote hogar n° 9	regular	red de riego	no	malo	ausente
963,219007581...	14	s/n	muy bueno	agua de red	no	muy bueno	bueno
6.579,34597849...	21	plaza de chim...	bueno	red de riego	no	muy bueno	bueno
4.982,6875	28	s/n	regular	red de riego	no	bueno	bueno
1.821,74425192...	30	bo. sindicato ...	bueno	red de riego	no	muy bueno	ausente
991,241558849...	31	s/n	bueno	red de riego	no	malo	bueno
767,391678735...	32	bo. 25 de dici...	bueno	red de riego	no	malo	bueno
676,730753179...	34	s/n	bueno	red de rieg	no	malo	ausente
1.362,33871233...	48	s/n	ausente	ausente	no	ausente	ausente
980,834744483...	50	lote hogar n° 43	malo	agua de red	no	malo	ausente
1.242,86394204...	51	s/n	ausente	ausente	no	ausente	ausente
5.873,64944830...	53	bo. cgt chimbas	bueno	agua de red	no	bueno	ausente
2.168,98295333...	55	bo. comuna s...	bueno	red de rieg	no	muy bueno	muy bueno
1.001,83715854...	68	s/n	malo	agua de red	no	bueno	malo
4.725,60365868...	69	bo. mercedario	bueno	agua de red	no	muy bueno	muy buen
7.970,3125	70	bo. com. san ...	bueno	agua de re	no	muy bueo	bueno
881,941377699...	74	nuestra señor ...	malo	red de riego	no	regular	bueno
602,073497742...	78	bo. chimbas ii	malo	red de riego	no	bueno	ausente
4.031,79074994...	79	bo. centinela iii	regular	red de riego	no	regular	bueno
1.684,39195729...	81	bo. 17 de oct...	regular	red de riego	no	muy bueno	ausente
833,302632482...	104	bo. 1° de nov...	bueno	red de riego	no	muy bueno	bueno
857,022283109...	119	bo. 1° de nov...	malo	red de riego	no	muy bueno	muy bueno
1.988,13582021...	130	bo. círculo pol...	muy bueno	red de riego	no	muy bueno	bueno
1.185,76569966...	131	bo. los tamarí...	ausente	red de riego	no	muy bueno	ausente
437,381944656...	132	bo. los tamarí...	ausente	ausente	no	malo	ausente
347,089197978...	133	bo. los tamarí...	ausente	red de riego	no	muy bueno	ausente
949,194219448...	135	bo. los tamarí...	bueno	red de riego	si	malo	ausente

Fig.8. Tabla de atributos de la capa espacios verdes.

3- Determinación de fechas clave para un análisis diacrónico y confección de la Leyenda

Para mostrar la evolución del espacio construido se establecieron cortes temporales en períodos de aproximadamente 30 años, en los que se manifiestan cambios importantes. Las fechas clave se determinaron en función de la disponibilidad de trabajos previos, que a su vez se vinculan con los vuelos fotogramétricos realizados a escala grande (1:20.000), en el área de interés. La Leyenda está integrada por símbolos normalizados por la UGI y adecuados por el Centro de Cartografía del Medio Ambiente (Universidad Nacional de Cuyo). Debido a que ningún software SIG posee dichos símbolos específicos, se vio la necesidad de avanzar en la edición de simbología para la representación final.

4 -Representación final.

En las Figuras 9, 10 y 11 se presentan cartas temáticas del departamento Chimbas, en las que aparecen las capas vectoriales generadas y su representación en función de la Leyenda. La figura 9 corresponde a la cartografía final, representando los elementos del medio y la dinámica aplicados al área de estudio. Mientras que las figuras 10 y 11 son dos situaciones particulares que se analizaron: uno corresponde a Espacios verdes y sus distintas características, mientras que el segundo se relaciona con las potenciales fuentes de contaminación y su pertinente análisis.

Conclusiones

Los profesionales geógrafos son responsables del estudio, análisis, representación, planificación y ordenamiento del territorio. Para llevar a cabo en forma eficiente estas acciones, necesitan administrar datos geoespaciales integrados en soportes informáticos que aporten información precisa y confiable sobre la realidad de los espacios objeto de abordaje. Disponer de datos actualizados y accesibles permite respaldar proyectos de planificación del desarrollo local y provincial, como también la elaboración de diagnósticos confiables, fundamentando la toma de decisiones, el monitoreo de políticas públicas y su impacto en el territorio.

Las cartas síntesis del departamento Chimbas representan un trabajo integrador, realizado en ambiente SIG, que posibilita asociar a las unidades gráficas que recrean el espacio, sus atributos descriptores; la ventaja de este tipo de cartografía es permitir no solo la representación en formato digital de las variables consideradas sino muy especialmente, mantenerlas actualizadas al ritmo de la dinámica medioambiental.

Se espera que la conjunción de un documento cartográfico basado en una metodología ampliamente probada mediante la que se representa la síntesis ambiental del departamento Chimbas y la eficiencia de un SIG, permita a docentes, investigadores y administradores contar con un material adecuado para concretar distintas estrategias y acciones sobre el ambiente.

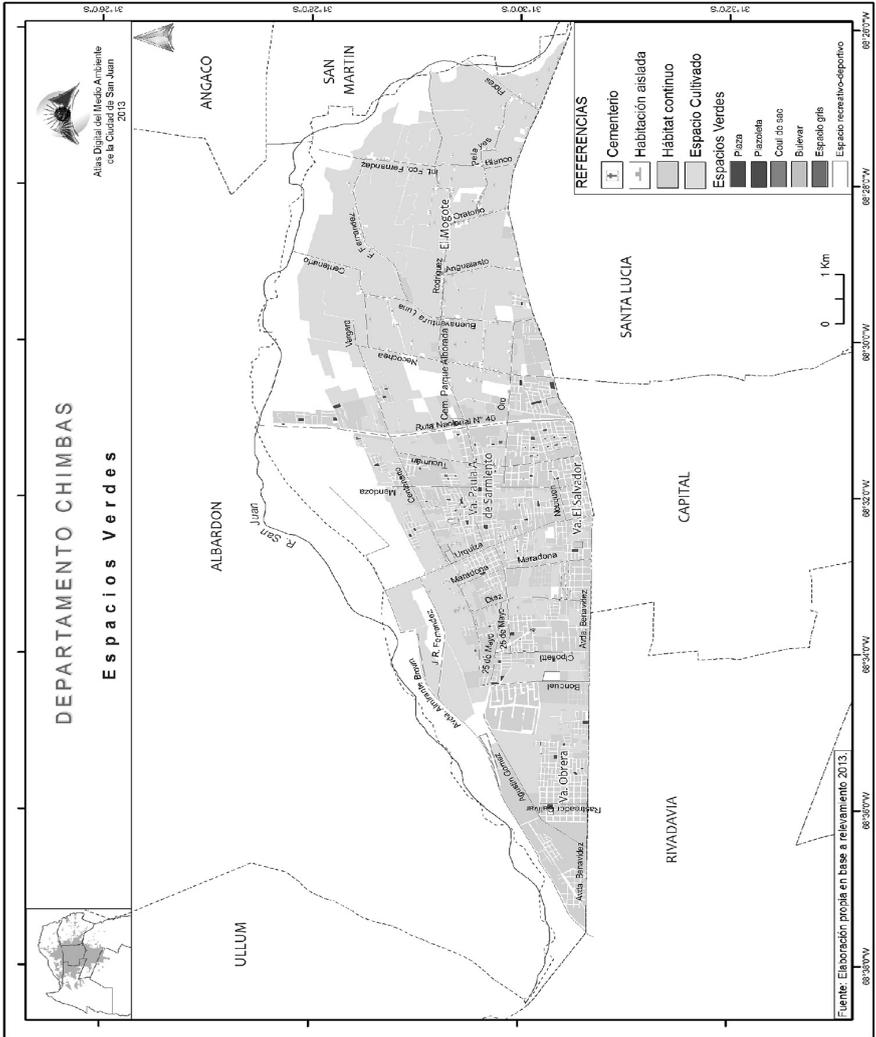


Fig. 10. Espacios verdes del departamento Chimbas.

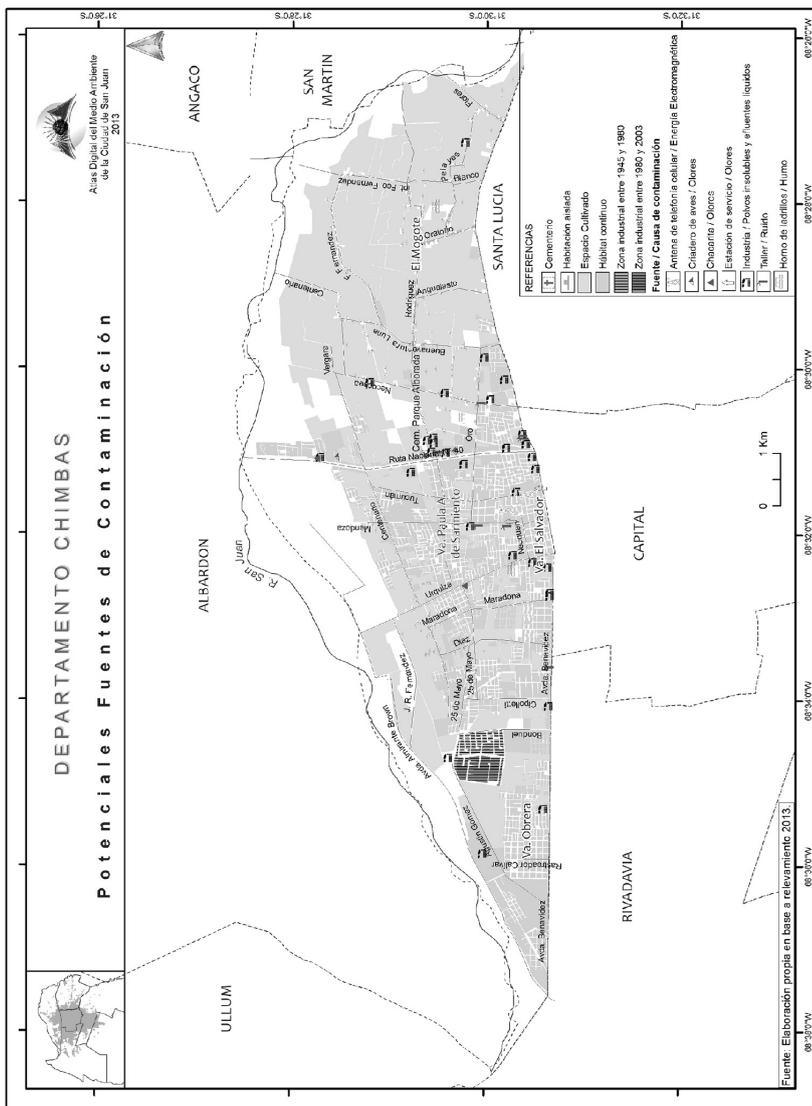


Fig. 11. Potenciales Fuentes de contaminación del departamento Chimbas.

Referencias

- BRUNET, Roger. (1987). "La carte, mode d'emploi". Paris, Fayard Reclus.
- BUZAI, Gustavo. (2008). "Sistemas de Información Geográfica y cartografía temática". Buenos Aires, Lugar Editorial.
- CAPITANELLI, Ricardo J. (1981). "Carta Dinámica del Medio Ambiente", en Boletín de estudios geográficos, Vol. XX, Número 78. Mendoza, INCA Editorial.
- DA SILVA, Jorge Xavier. (2001). "Geoprocessamento para Análise Ambiental", Rio de Janeiro.
- DEL CID, María C y MALLAMACI, Irene (2002). "Manual de uso y administración del Atlas Socioeconómico Multimedia San Juan 2002".
- JOURNAUX, A. (1985). "Cartographie intégrée de l'environnement: un outil pour la recherche et pour l'aménagement". Notes techniques du MAB 16. UNESCO. Paris. Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.
- LIZANA, Carlos y otros. (2010). "Atlas Socioeconómico de la Provincia de San Juan" en CD. San Juan. UNSJ.
- SAIG. "Manuales de Kosmo".
- RUIZ, María del Carmen (Directora) y otros. 2000. "Carta del Medio Ambiente y su Dinámica en el Departamento Chimbabue". UNSJ-FFHA-IGA. San Juan.