

El uso de las aplicaciones SIG para el manejo y tratamiento de residuos sólidos domiciliarios

Por **Waldo Pérez**, Geógrafo (MSc), investigador OTERRA de la Universidad Mayor (waldo.perez@umayor.cl); **Alejandro Tamayo**, Geógrafo, asesor externo OTERRA de la Universidad Mayor (atamayo@uc.cl)

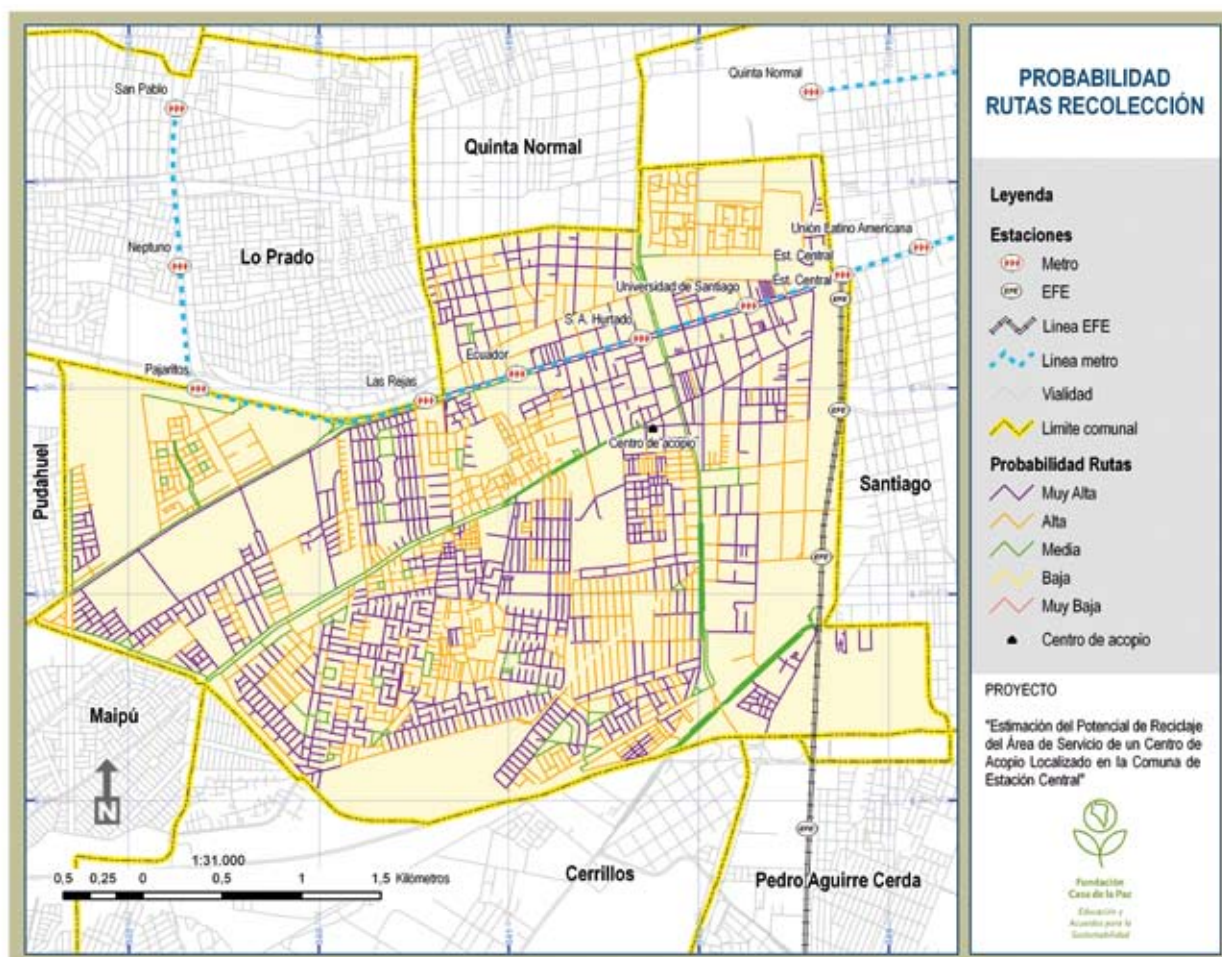
La problemática ambiental generada por el tratamiento inadecuado de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) ha ocasionado que, en la actualidad, algunas comunas del país busquen alternativas para mejorar la transformación y el manejo de los residuos generados por sus habitantes, las cuales no han mostrado avances significativos que puedan dar soluciones a estos problemas.

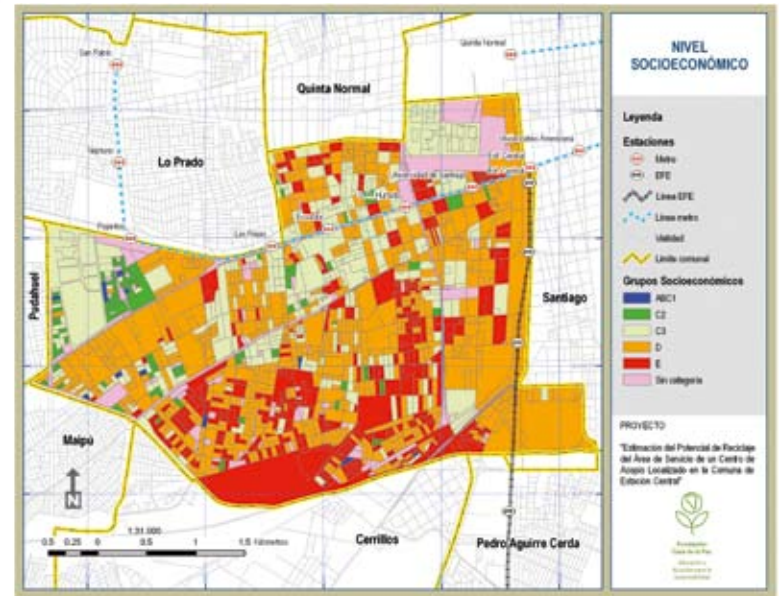
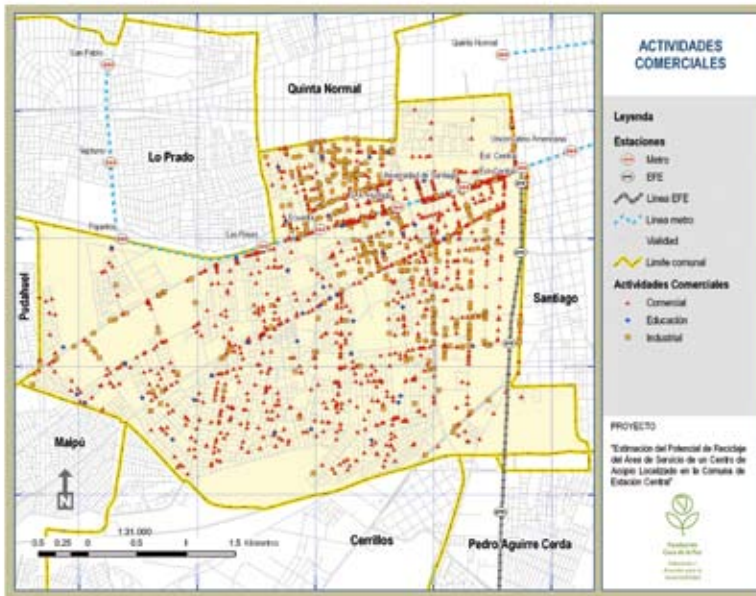
En el marco de la sustentabilidad ambiental, conjugados con los acelerados procesos de urbanización que han experimentado las grandes ciudades del país en las últimas décadas (tales como Antofagasta, La Serena, Santiago, Valparaíso, Concepción y Puerto Montt, entre otras), la gestión de la basura domiciliar constituye una preocupación de singular importancia por sus impactos directos e indirectos, tanto sobre el medio ambiente (aire, agua, suelo y paisaje) como sobre la salud de la población, algunos de ellos irreversibles y casi permanentes. Desde diversos ángulos, el manejo de

los desechos domiciliarios tiene hoy en día una nueva connotación, por tratarse de una actividad con importantes externalidades negativas y en la que la complementariedad entre mercado e intervención puede lograr soluciones eficientes y equitativas.

La generación de RSD en la Región Metropolitana se estima alcanzó, en el año 2008, cerca de 230.000 toneladas mensuales. De continuar con el incremento promedio generado en los últimos 5 años, en el año 2020 se generarán alrededor de 3,8 millones de toneladas al año, lo que trae consigo un alto costo para los municipios que deben financiar el servicio de recolección, transporte y disposición final de estos residuos, sin perjuicio de los impactos ambientales que se encuentran asociados a esta actividad como externalidades negativas.

En la Región Metropolitana, los RSD generados son dispuestos prácticamente en un 100% en rellenos sanitarios de alto nivel tecno-





lógico. Si bien es cierto esto representa un logro a nivel latinoamericano, aún falta por dar el paso de la sustentabilidad ambiental, para situar la gestión de los RSD de Santiago al nivel de las capitales de clase mundial.

El escenario internacional plantea que los sistemas de reciclaje deben estar en una cadena comercial para que funcionen, es decir, valorizados como materia prima no importando el incentivo utilizado, ya sea normativo, económico, ambiental o social. Desde esta perspectiva, es fundamental que los municipios tengan un adecuado manejo integral de los residuos generados en las unidades territoriales por ellos administradas.

En la actualidad, la RM recicla alrededor del 14,4% de los RSD que genera, cifra destacable a nivel nacional pero que, sin embargo, no es suficiente para lograr los objetivos que plantea la Agenda Ambiental País de Conama (2006 – 2010). La Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (2005) indica la necesidad de incrementar dicho porcentaje y a su vez disminuir la fracción orgánica e inorgánica que va a los rellenos sanitarios.

Dentro de este 14,4% de material reciclado, el reciclaje de papeles y cartones concentra más del 53% del "mercado". Si a esto se suma el 33% que concentran las chatarras, es posible señalar que cerca del 86% del reciclaje está basado en estos dos materiales, dando origen a un importante espacio para el crecimiento de esta actividad.

En este contexto, la Fundación Casa de La Paz con el auspicio de la empresa Gerdau Aza, y el apoyo técnico del Centro de Estudios de Recursos Naturales OTERRA de la Universidad Mayor, han desarrollado un estudio que permitió entregar las bases para la gestión y manejo de los RSD mediante una aplicación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la comuna de Estación Central.

El estudio realizado entregó como resultado una cartografía en la cual se identificó la probabilidad de recolección de residuos en los distintos sectores de la comuna de Estación Central, en función de las diferentes variables analizadas en el diagnóstico del estudio. Estas variables se han clasificado como explicativas o causantes (usos de suelo, vialidad, volumen, concentración y clasificación so-

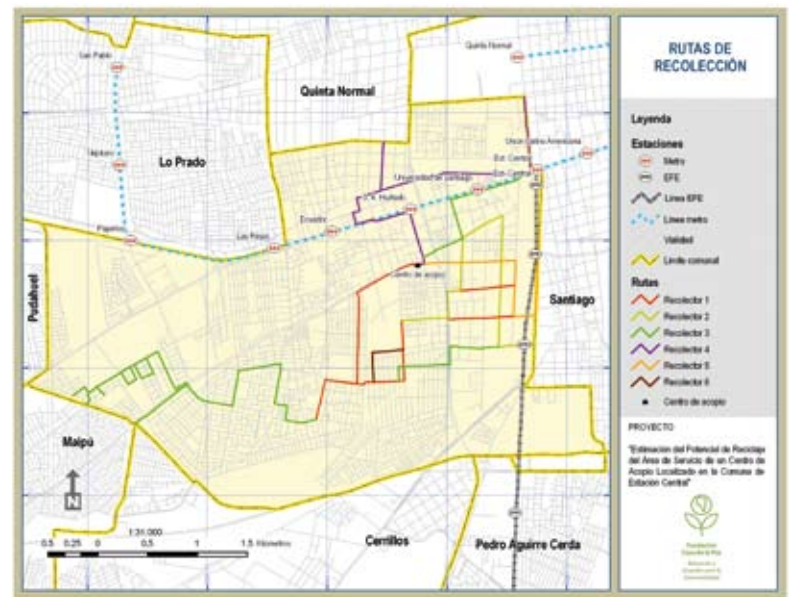
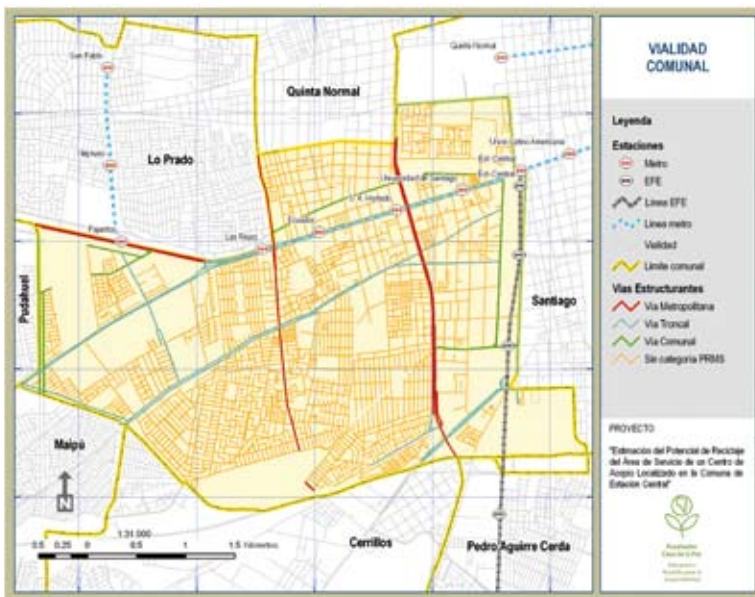
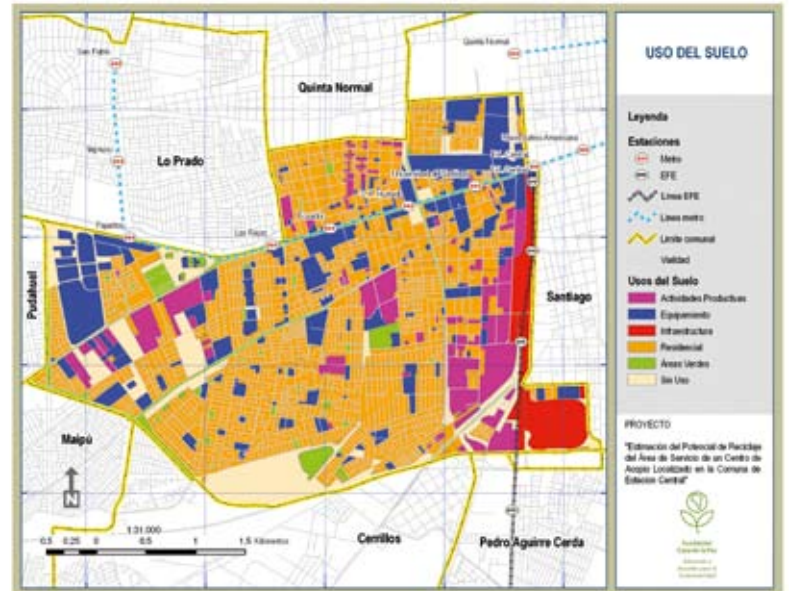
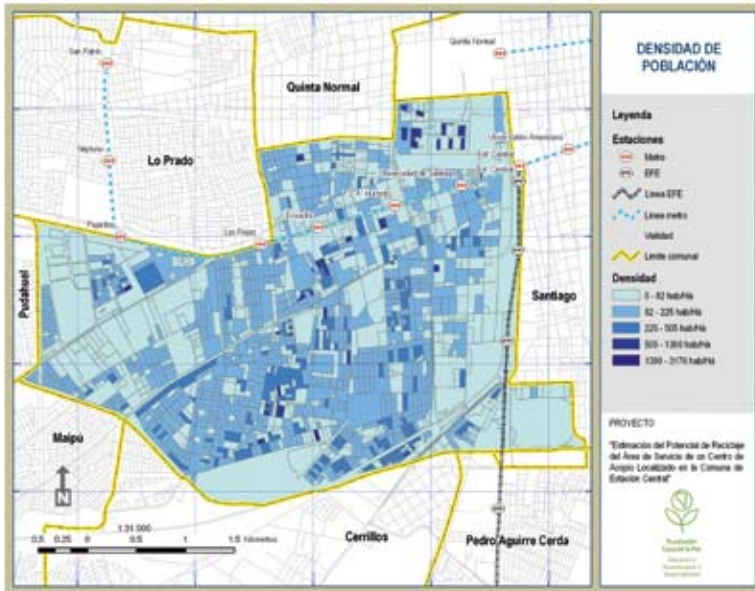
RECICLAJE IN SITU DE TUBOS Y AMPOLLETAS FLUORESCENTES

www.ecolamp.cl

¡Reciclamos todo tipo de tubos lineales, no lineales incluyendo circulares y en forma de "U", y ampolletas de distintos tamaños, capturando al mismo tiempo el mercurio de manera Eficiente y Segura!

Minimiza los Residuos Peligrosos que van a disposición final.
Única empresa con Declaración de Impacto Ambiental Aprobada

ECOLAMP
Una empresa ECOSER



cio económica de población, actividades comerciales y tipos de residuos) y la variable dependiente (puntos de recolección).

La base de la investigación está dada por la combinación de los formatos geométricos de la información SIG disponible. De esta forma, la información en formato vectorial con la cual se ha desarrollado el diagnóstico de la primera parte del estudio, fue transformada a formato ráster para realizar un análisis geoestadístico a través de un modelo de regresión logística multivariable por medio de álgebra de mapas, nombre con el cual se conoce el uso de imágenes ráster como variables en operaciones aritméticas como sumas, restas y multiplicaciones, y cuyo resultado ha generado un modelo de probabilidad de recolección de residuos en cualquier punto del área de estudio.

El análisis de los datos a través del modelo de Regresión Logística Multivariante, permitió establecer una importante potencialidad de desarrollo de la actividad de recolección de residuos con el objeto de reciclar distintos tipos de materiales al interior de la comuna de Estación Central.

Los resultados de los distintos análisis permitieron identificar numerosas zonas de la comuna donde no existen rutas de recolección por parte de los recolectores identificados en el estudio. Esto se plantea como una interrogante para futuros programas de reciclaje

y análisis dentro de esta temática, ya que sería interesante conocer la existencia de otros sistemas de recolección de la comuna, y cómo estos podrían afectar el sistema estudiado y analizado.

Como modelo matemático, el análisis realizado es factible de replicar en cualquier comuna del país. No obstante, es necesario diagnosticar cuidadosamente las distintas variables (especialmente las consideradas como variables explicativas dentro del estudio) de manera de obtener métricas factibles de comparar entre sí.

También se puede agregar que, a partir de este tipo de análisis, se pueden plantear respuestas a una serie de interrogantes en torno de la recolección de residuos con fines de reciclaje, entre las cuales es posible mencionar el establecimiento de nuevas rutas de recolección, la cuantificación de los materiales a recolectar y la localización óptima de centros de acopio, entre otros.

Aunando esfuerzos en este sentido, la Universidad Mayor por medio de su Centro de Estudios de Recursos Naturales OTERRA, de la Escuela de Ingeniería Forestal, en conjunto con la Fundación Casa de La Paz, asociados con la Municipalidad de Peñalolén, Conama y empresas privadas, han presentado en junio de este año un proyecto que permitirá generar las bases para el "Desarrollo de un Modelo Sustentable de Encadenamiento Productivo para la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios en la comuna de Peñalolén", a Innova Corfo (Bienes Públicos para la Innovación). [E]