

## CLASIFICACIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN EL SW DEL GRAN DUCADO DE LUXEMBURGO

GROUPE SURFACES.  
Fac. de Géographie-Univ. de Liège. BELGICA.

### 1. ENCUADRE Y FINALIDADES DEL TRABAJO

Dentro del proceso de renovación del Plan de Ordenación Territorial de todo su territorio, Luxemburgo realiza una serie de Planes de Ordenación Global (Plans d'Amenagement Global-P.A.G.) por regiones.

A título experimental, el gobierno luxemburgués se plantea, en 1989, la integración de la imagen satélite como un elemento más para la realización de estos P.A.G. Concretamente, encarga, ya en 1990, la realización de una clasificación de usos del suelo a partir de imágenes de satélite, para un área que cubre por entero la región de ordenación Sur y gran parte de la región de ordenación Centro, con la capital incluida. El área estudiada cubre 2/3 de la población del país y un 20% de su superficie. La finalidad del trabajo es la de experimentar con un instrumento aún relativamente nuevo dentro de las metodologías de ordenación territorial. Se trata de ver hasta qué nivel de detalle se puede avanzar, en todas las áreas en general pero, con especial interés, en las zonas más antropizadas del territorio: zonas urbanas, áreas industriales, zonas de extracción, etc.

### 2. LA ELECCIÓN DE LA IMAGEN

La escala a la que se ha trabajado, 1/50.000, así como la necesidad de hacer especial incidencia en la estructura urbano-industrial de un territorio fuertemente ocupado, han llevado a renunciar a la resolución espectral de Thematic Mapper, para buscar la resolución espacial de SPOT.

Se han utilizado los tres canales XS (multiespectrales), con una resolución de 20 m, de una imagen SPOT de mayo de 1989; así como una imagen P (pancromática) de apoyo, de mayo de 1986.

Esta última imagen no cubre la totalidad del área de estudio. Además, la distancia temporal que la separa de la imagen multiespectral no permite la fusión de ambas, lo que hubiese hecho factible trabajar a 1/25.000. La imagen pancromática ha sido así utilizada en la elaboración de los planos de apoyo para zonas urbanas que, a modo de fotografías aéreas, y a escala 1/75.000, permiten una visión del detalle urbano de Luxemburgo y la zona urbana del sur del país, en torno a Esch-Sur-Alzette.

### 3. MÉTODOS DE TRATAMIENTO

#### 3.1. Operaciones sobre la imagen matricial.

##### 3.1.1. Correcciones radiométricas.

Las imágenes contaban ya con un nivel de corrección 1B, asumido por SPOT Image. Este nivel corresponde a la uni-

formización de las respuestas de los sensores.

Las bandas XS no han necesitado de otras correcciones radiométricas salvo, en todo caso, el llenado de las lagunas de información generadas por la presencia de alguna pequeña nube y la proyección de su sombra sobre el terreno.

##### 3.1.2. Corrección geométrica y redistribución de los píxeles.

- Rotación de la imagen para hacerla coincidir con la orientación del mapa de control.
- Elección de unos cien puntos de control repartidos por la totalidad de la superficie cartografiada.
- La correspondencia ha sido establecida a partir de una transformación bivariable realizada por regresión polinomial a partir de las parejas de puntos identificables sobre la imagen y el mapa. El error cuadrático medio es de 1,5 píxeles.

##### 3.1.3. Método de clasificación.

Clasificación supervisada. Utilización de un algoritmo de la familia de las clasificaciones por maximum likelihood, donde las características de cada clase se obtienen a partir de zonas test (training areas), de afectación conocida. 62 subclases han podido ser así definidas, agrupándose luego en una treintena, correspondiente a 13 temas, que son los que aparecen en la leyenda.

##### 3.1.4. Tratamientos posteriores.

Ciertas operaciones han sido realizadas de cara a mejorar los resultados, aumentando la lisibilidad y la homogeneidad de la clasificación.

##### - Métodos automáticos:

- . Filtros mayoritarios.
- . Tratamientos de morfología matemática.

##### - Métodos manuales. A partir de informaciones exteriores a la propia imagen.

##### 3.1.5. Representación de los sectores extranjeros: belga y francés.

Se han representado estas zonas a partir de una composición de tipo infrarrojo falso color (IRC), fruto de la síntesis aditiva que asocia a los canales XS1, XS2 y XS3, los colores azul, verde y rojo.

##### 3.1.6. Planos anexos de apoyo.

Realizados a escala 1/75.000, se han obtenido a partir de la aplicación de algoritmos de mejora de contraste sobre una banda SPOT pancromática, con un nivel de resolución de 10 m.

#### 3.2. Operaciones sobre los ficheros vectoriales.

Se ha procedido a una digitalización a través de un PC. El fi-

chero gráfico así creado contiene toda una batería de elementos planimétricos no localizables sobre la propia imagen, bien por aparecer de forma poco clara: carreteras, ríos, etc., bien por carecer de una existencia física: fronteras y límites en general.

Los elementos vectoriales así introducidos en el sistema han sido sometidos a corrección geométrica para adecuarlos al fichero matricial.

#### **4. EXPLOTACIÓN URBANÍSTICA DEL MAPA DE USOS DEL SUELO**

Se han obtenido estadísticas de los usos del suelo para los siguientes ámbitos territoriales:

- Región de ordenación Sur.
- Zona verde interurbana.
- Parte representada del Gran Ducado de Luxemburgo.

#### **5. MODELIZACIÓN DEL CONTENIDO TEMÁTICO E INTEGRACIÓN DE LOS DATOS EN UN G.I.S**

El contenido temático del inventario obtenido por teledetección puede ser objeto de diversas modelizaciones: sobre la estructura urbana, sobre el potencial vegetal, sobre una conjunción de ambos, lo que nos generaría un modelo de evaluación del entorno residencial...

La asociación de las informaciones obtenidas por teledetección espacial con otras, provenientes de otras fuentes, puede dar lugar, si se realiza de forma suficientemente estructurada y organizada en un marco territorial adecuado, a sistemas geográficos de información (G.I.S.). La generalización de tales sistemas es, cada vez más, una necesidad urgente para el conocimiento y la organización del territorio.