

Teledetección son implementados por el software SPACE, hemos tomado su estructura y filosofía como referencia, aprovechando en la escasa medida en que se disponía de información al respecto, algunos de sus métodos, algoritmos y enfoques. Se ha pretendido que los programas creados cubrieran la misma finalidad que el paquete SPACE, pero de un modo completamente integrado en nuestro Sistema.

Se ha abordado, por tanto, dentro de AMATEL, el diseño y desarrollo de diferentes módulos de tratamiento de imágenes NOAA desde una doble perspectiva: la resolución individual de las funciones parciales y la automatización de la cadena de tratamientos para permitir la explotación masiva de imágenes en unas condiciones de máxima operatividad, ejecución en tiempo casi real y mínima intervención externa de operadores.

La cadena de procesos se representa en la figura 1, donde se han reflejado las distintas etapas y la secuencia de ejecución de los programas. Expondremos brevemente los fundamentos del esquema general, así como las características más significativas de cada uno de los módulos de tratamiento.

#### **V.3.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DE LA CADENA DE PROCESOS.**

El diagrama de bloques completo de la cadena de tratamientos aplicados a las imágenes NOAA, se compone de 6 fases diferenciadas:

Fase 1: Consiste en los procesos de **preparación previa de los datos**. Incluye la lectura de las imágenes NOAA a partir del formato en que se reciben, así como la obtención de los datos iniciales de la imagen y parámetros del TBUS.

El sentido de este proceso es obtener las imágenes NOAA de interés en un formato con el que sea capaz de trabajar AMATEL.

Fase 2: Está destinada a la **obtención de un conjunto de puntos de control de forma automatizada sobre la imagen NOAA original**, que permitan aplicar una corrección orbital precisa de la misma. Consiste en la realización sobre la imagen original de una corrección orbital inicial (corrección de primer nivel) mediante los parámetros orbitales obtenidos del TBUS disponible de fecha más próxima a la de la imagen. La imagen corregida resultante, aunque algo imprecisa debido a las características de este tipo de corrección, admite su superposición con una máscara fija tierra/agua lo cual va a permitir efectuar sobre la misma un análisis de detección de nubes. Una vez delimitadas claramente las categorías agua, tierra y nubes, se aplica un proceso

de detección automática de puntos de control en costa, mediante una base de datos preexistente de ventanas piloto de puntos singulares de la costa. Con esto se logran delimitar los puntos de control buscados, referidos a la imagen NOAA original.

Fase 3: En esta etapa se efectúa la **corrección orbital precisa de la imagen original**, mediante los puntos de control obtenidos en la fase anterior. El resultado de este tipo de corrección orbital es ya mucho más preciso geoméricamente, que la realizada con parámetros orbitales y la denominaremos corrección de segundo nivel. Se vuelve a realizar sobre la imagen corregida orbitalmente, el proceso de detección de nubes obteniéndose la nueva máscara tierra/agua/nubes. Finalmente, y como preparación para el tercer nivel de corrección a efectuar en la siguiente fase, se realiza nuevamente un proceso de búsqueda automática de puntos de control en costa, esta vez referidos a la imagen corregida de segundo nivel.

Fase 4: Los puntos de control obtenidos en la fase anterior se utilizan para la aplicación sobre la imagen corregida de segundo nivel de una **corrección geométrica polinómica**. Se dispone de esta manera de la imagen NOAA corregida en tercer nivel, la cual tiene ya un grado de precisión geométrica muy bueno, con errores medios inferiores a un pixel. El mismo tipo de corrección se aplica a la última máscara tierra/agua/nubes, generándose su versión final.

Fase 5: Calibración y corrección atmosférica de la imagen. Se realiza una corrección de las bandas visibles del espectro de la imagen NOAA (bandas 1 y 2). Esto se consigue extrapolando el comportamiento de la reflectancia en un conjunto de puntos de imagen a nivel de suelo y a nivel del satélite.

La simulación del comportamiento atmosférico se consigue haciendo uso del programa software 5S (TANRE et al., 1992).

Fase 6: En esta fase se llevan a cabo los procesos de **cálculo de parámetros físicos**: índice de vegetación, temperatura de superficie y evapotranspiración.

Para el cálculo de estos parámetros es necesario hallar otros previamente. Todo el proceso se detalla más adelante cuando se expliquen los métodos optados para ello. Destacamos de todas maneras la corrección que se realiza de las bandas térmicas del espectro en el cálculo de temperaturas de superficie y factores de emisividad al hallar la evapotranspiración.

Fase 7: **Estudio del comportamiento de estos parámetros físicos a través del tiempo.** Se obtienen funciones temporales que muestran gráficamente el comportamiento a lo largo del tiempo de los parámetros físicos calculados en la fase 6: Temperaturas de Superficie, Índices de Vegetación y Evapotranspiración.

Fase 8: **Comparación del comportamiento temporal de los parámetros físicos calculados con respecto a años modelo.** Se compara el comportamiento de los parámetros físicos en cada período de tiempo en estudio con la evolución de los mismos durante los años hidrológicos que se han tomado de referencia: desde octubre de 1990 a septiembre de 1991 y desde octubre de 1993 a septiembre de 1994.

