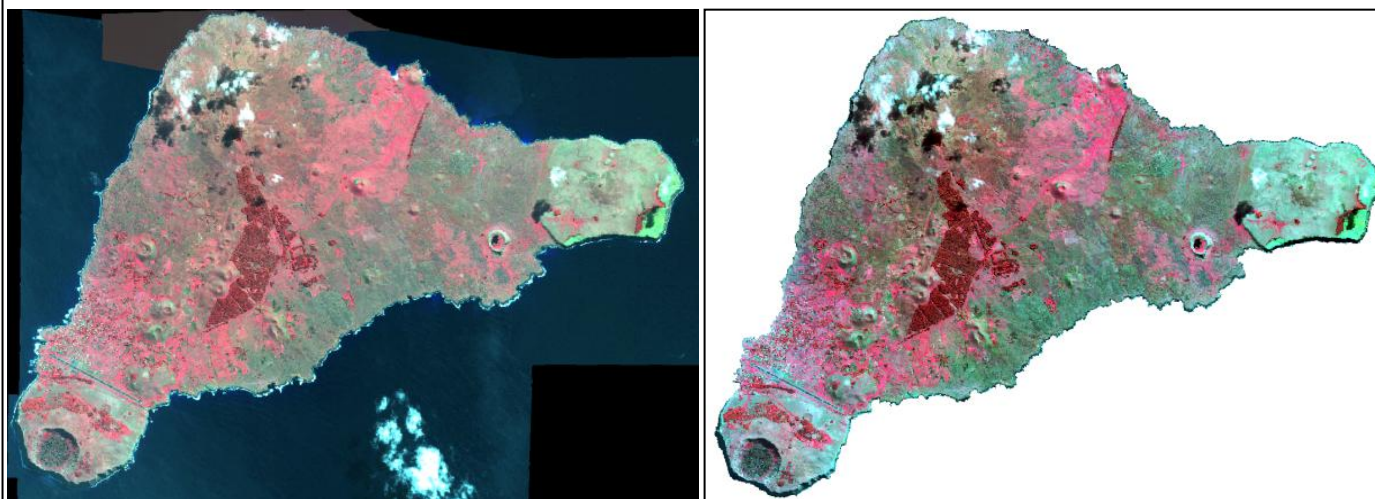


Apuntes de Teledetección: *Máscaras binarias o Máscaras de bits*



Autor:
Pedro Muñoz Aguayo
Geógrafo
pmunoz@ciren.cl
Centro de Información de Recursos Naturales
Abril 2013

Máscaras binarias o máscaras de bits

El concepto de máscara o enmascaramiento en teledetección, es similar a cuando se pinta un automóvil, donde se enmascaran zonas del vehículo que no se desean pintar. La máscara es un archivo raster que al aplicarlo a una imagen o banda satelital, se asegura la eliminación de todos los píxeles que no deseamos analizar. Dicho de otro modo, con una máscara, es posible simplificar el contenido o información de una imagen, presentada en forma digital, reduciendo el número de píxeles disponibles.

Un ejemplo sencillo de lo anterior, es cuando tenemos una imagen de la zona fronteriza entre Chile y Argentina (*ver figura n°1*) y deseamos trabajar solo con los valores que corresponden al territorio Chileno.

Figura n°1



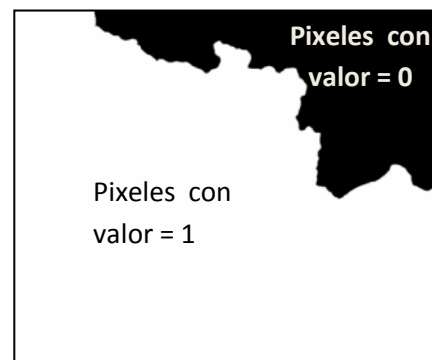
Para lograrlo, debemos construir un raster de resolución radiométrica = 1 bit¹, este raster solo contendrá valores 0 y 1, donde asignaremos el valor "0" a Argentina y el valor 1 a Chile. En la imagen n°2, se asignó el color negro al valor "0" y el color blanco al valor "1", debido a que esto facilita el análisis. Conceptualmente, para aplicarle la máscara a la imagen y con esto destruir los valores indeseados, se debe efectuar un producto entre estas dos matrices. Si se contara con más de una banda, se deberán realizar tantos productos como bandas existan.

Operativamente hablando, se deben considerar varios principios básicos:

Como se está trabajando con matrices, para poder hacer la operación mencionada, es requisito que ambas sean iguales tanto en extensión (cantidad de líneas y columnas), como en el tamaño de los píxeles. Por lo tanto, siempre se termina haciendo máscaras exclusivas para cada imagen.

Luego de realizada la operación Banda 1 x Mascara; Banda 2 x Mascara Banda 3 por Mascara, el

Figura n°2

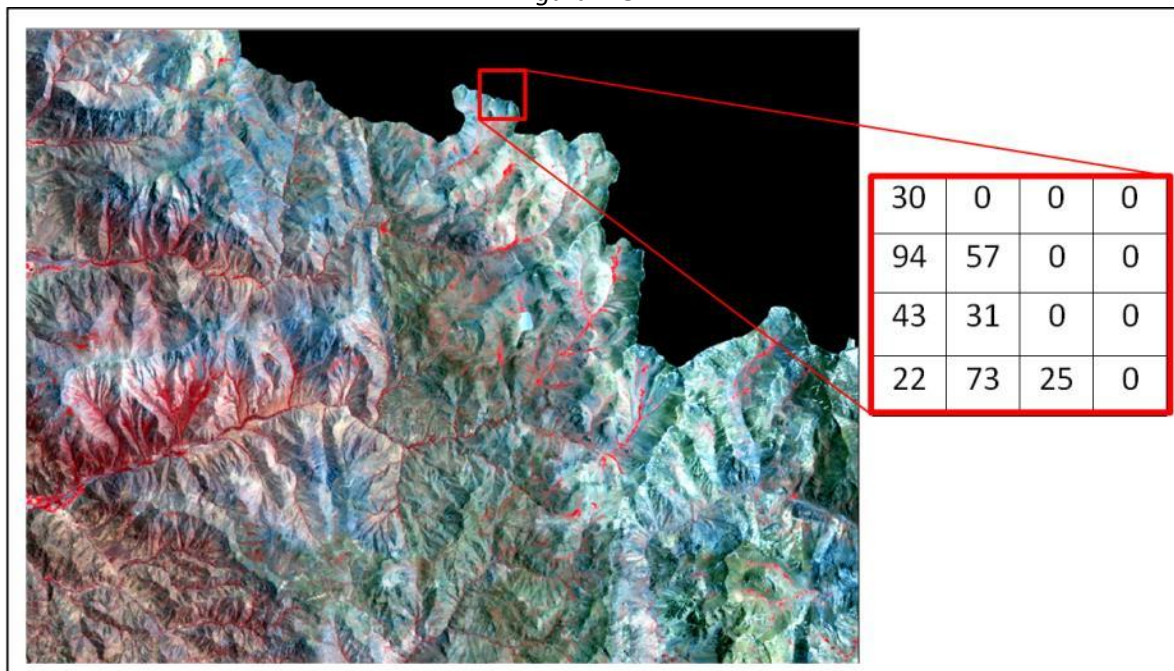


¹ Ver en capítulo I "los sistemas numéricos....."

resultado (ver Figura n° 3) se obtiene combinando las 3 bandas nuevamente. Lo que ocurrió es una multiplicación pixel a pixel, donde:

| Banda 1 | Operación | Máscara | Resultado |
|---------------------------|--------------|---------|-------------------------|
| Valor del Pixel Chileno | Multiplicado | 1 | Valor del Pixel Chileno |
| Valor del Pixel Argentino | Multiplicado | 0 | 0 |

Figura n°3



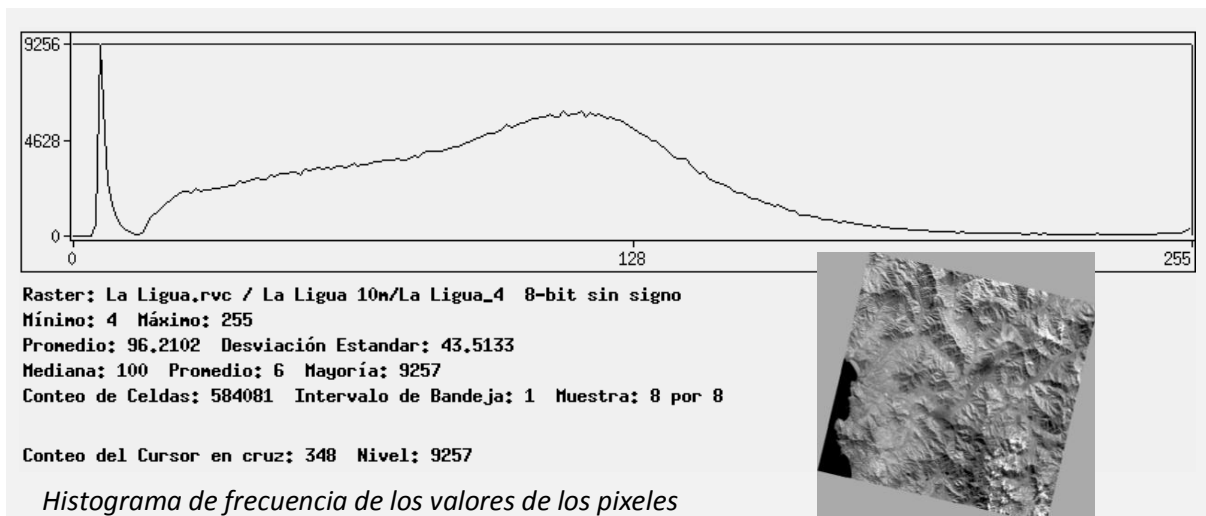
¿Qué ganamos, si invertimos tiempo en fabricar máscaras?

Muchos de los métodos de procesamiento de imágenes, utilizan para sus cálculos, estadígrafos como la media, la moda, la varianza o para el caso de los Índices de Vegetación, la pendiente² de los pixeles. Los resultados de estas operaciones, están fuertemente influenciados por los tipos y cantidades de valores presentes en las imágenes. Por ejemplo, en una banda de 8 bits, que puede tener hasta 256 valores distintos (de 0 a 255), los valores 0 o muy cercanos a 0 (que podrían ser sombras o cuerpos de agua en el infrarrojo cercano), y los próximos a 255 (que podrían corresponder a nieve, nubes o suelos desnudos secos), pertenecen a este grupo de valores extremos que afectan los cálculos.

² Ver tema: Índices de Vegetación.

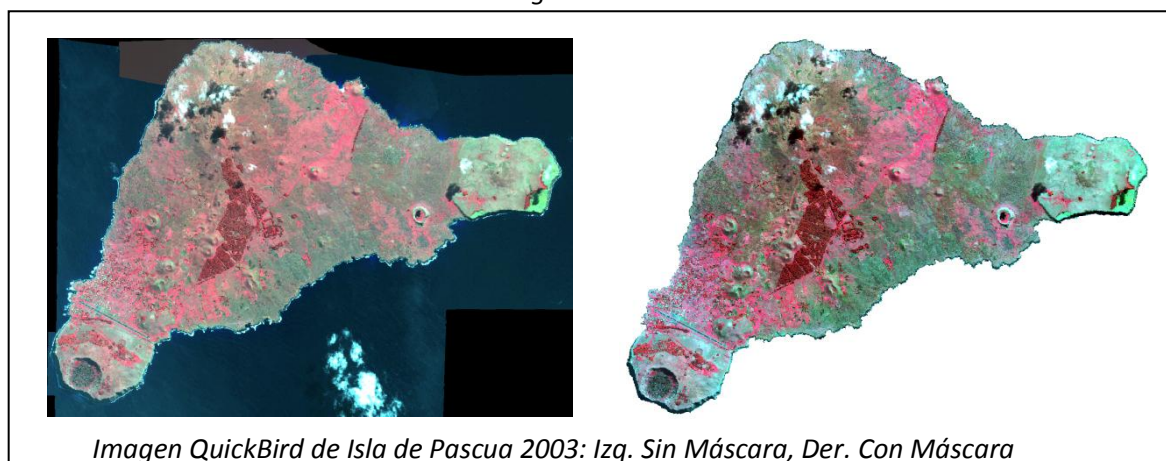
Analizando el Histograma de frecuencia de las Bandas, podremos apreciar cómo se distribuyen los valores de los píxeles. La figura n°4, es el Histograma de frecuencia de una banda del satélite Spot 5, en la que existe gran cantidad de píxeles con valores cercanos a 0. Estos píxeles, representan agua, en este caso el mar. Por lo tanto, el cálculo de la media y la desviación estándar, están fuertemente influenciados por la presencia de estos

Figura n°4



valores (9.256 de ellos). Enmascarando el mar podemos mejorar esta situación. Se aplica el mismo criterio ante la presencia de nubes o nieve, los que se verían representados por un peak en los valores cercanos a 255 del Histograma.

Figura n°5



Cuando se desea mejorar el aspecto de una imagen³, este procedimiento es obligatorio. Uno de los casos más extremos y de necesidad prioritaria de una máscara, para visualizar de mejor forma una imagen, son aquellas de islas, las cuales están

³ Ver Tema: Manejo de Histogramas

rodeadas por millones de píxeles que corresponden al océano. En la figura n°5, podemos apreciar la mejoría en el aspecto o contraste de la imagen luego de aplicar la máscara.

Otra operación que se ve favorecida por el uso de máscaras, es la Clasificación No Supervisada⁴, ya que varios de los métodos usados para este cálculo, utilizan la desviación estándar en sus ecuaciones.

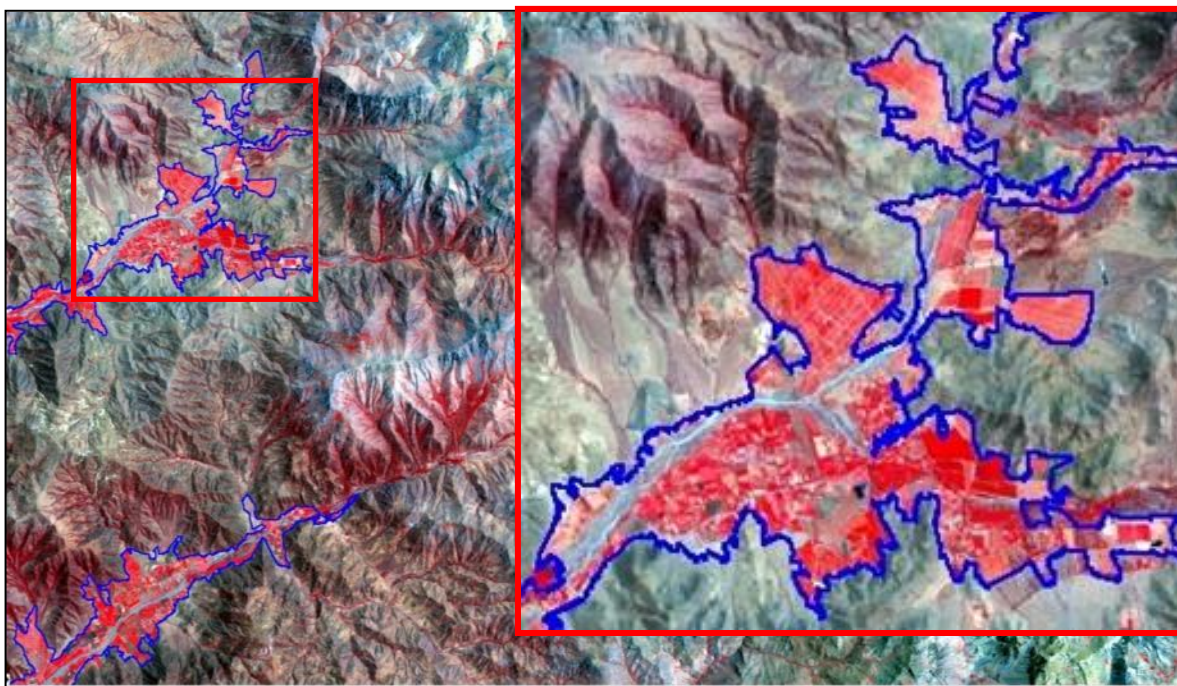
Ejemplo: Construyendo una súper máscara:

En el estudio del Catastro del Bosque Nativo, a cargo de CONAF y desarrollado por CIREN, fue necesario realizar Clasificaciones No Supervisadas, para comenzar a discriminar las zonas que requerirían visitas a terreno, de las que no se visitarían. Antes de comenzar, se construyeron numerosas máscaras usando diversos criterios. Los que se explican a continuación:

1.- El estudio es en el territorio chileno, por lo cual se confeccionó una máscara fronteriza, ya explicada en la figura n°3, que discriminara Chile de Argentina.

2.- Al no existir bosque nativo en las ciudades ni en las áreas agrícolas, se trazó una línea, mediante interpretación visual, que separara lo antrópico⁵ de lo natural, la que se convirtió en máscara binaria: 1 para zonas naturales y 0 para aquellas intervenidas por

Figura n°6



⁴ Ver Tema: Clasificaciones Supervisadas y No Supervisadas.

⁵ Antrópico, se refiere a zonas del territorio, modificadas por el hombre.

el hombre (ver figuras n° 6 y 7).

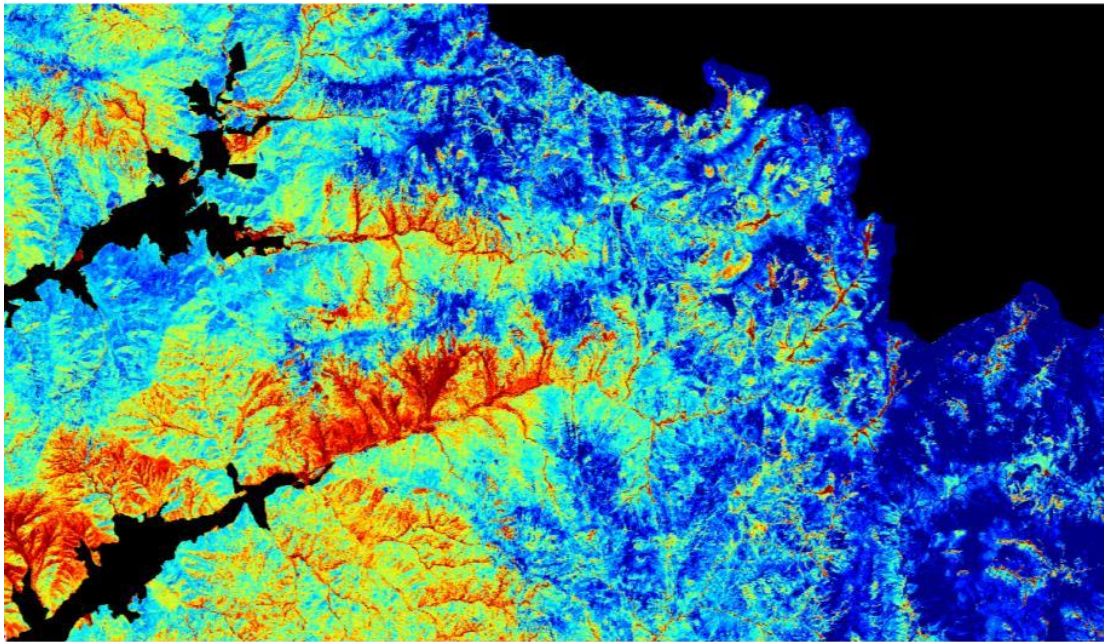
3.- En alta montaña, no se requiere analizar los suelos desnudos, para lo cual se confeccionó un NDVI, que permitiera discriminar entre suelo “con” y “sin” clorofila, asignándole valor 1 y 0 respectivamente (ver figuras n°8 y 9).

4.- Es importante estudiar por separado la vegetación de alta montaña, por lo tanto se definieron umbrales altitudinales, elaborando las máscaras de altitud con el Modelo Digital de Elevación Aster (figura n°10 y 11).

Figura n°7

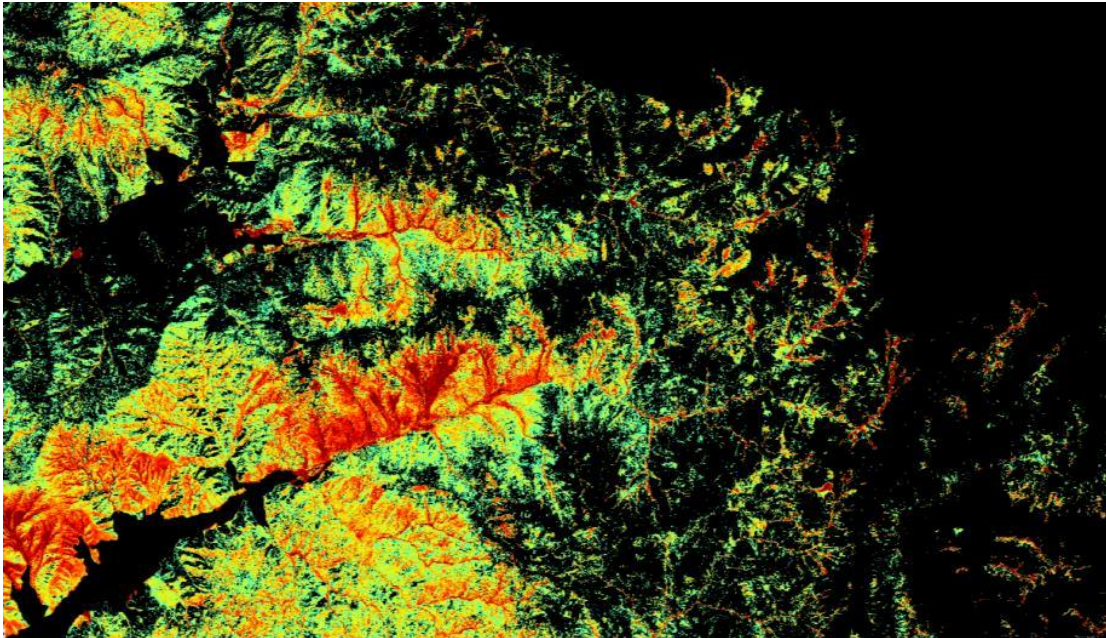


Figura n°8



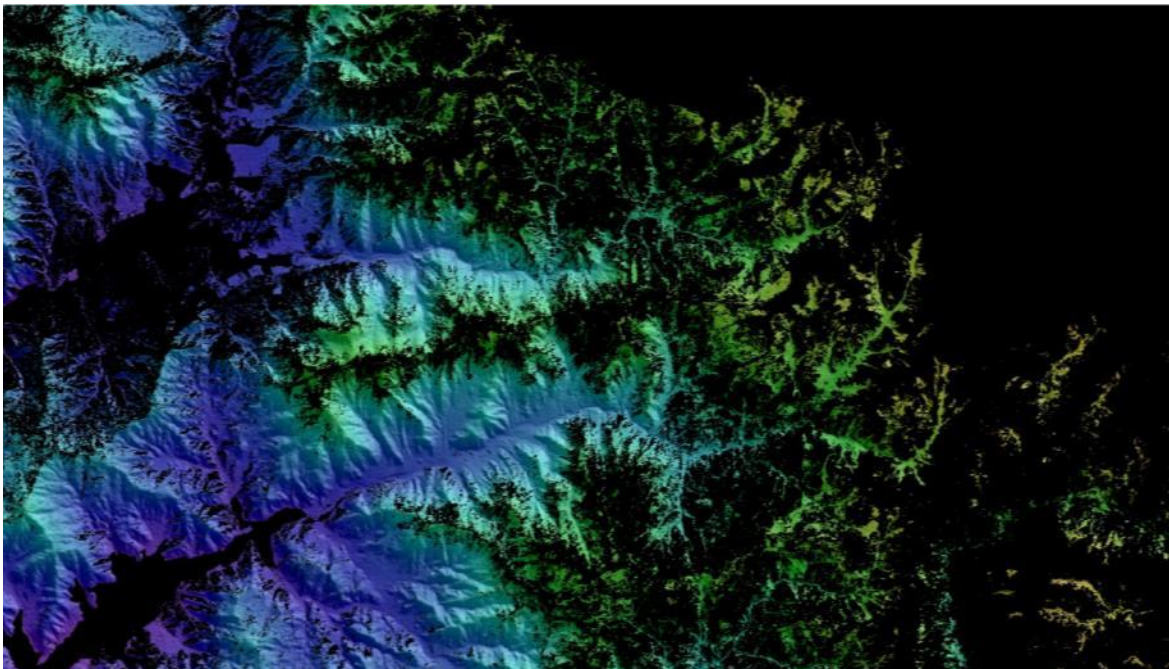
Índice de Vegetación NDVI, Tonos rojo = Mayor vigor de la clorofila

Figura n°9



Índice de Vegetación NDVI, Se eliminaron zonas sin clorofila.

Figura n°10



Modelo Digital de Elevación, estratificado por altitud.

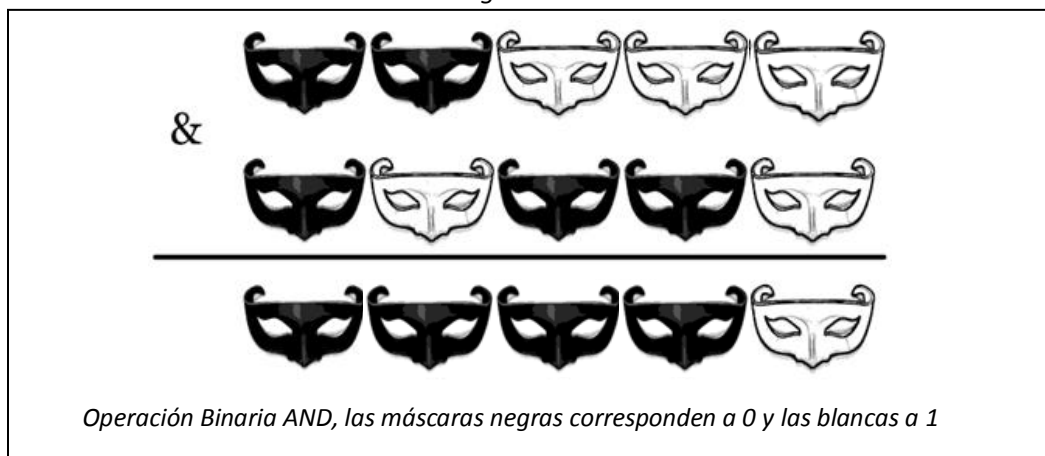
Figura n°11



Aplicación de Umbral de 1.700 m.

Finalmente, para obtener el área útil de análisis de la imagen, todas las máscaras resultantes, se fusionaron, para lograr una “súper máscara”, utilizando una operación de lógica Boleana⁶ llamada AND (Ver figura n°12). La máscara final, que agrupa todos los criterios antes mencionados, se multiplicó por cada una de las bandas Spot 5, en cuyo resultado representa el “área útil” a procesar (Ver figura n°13).

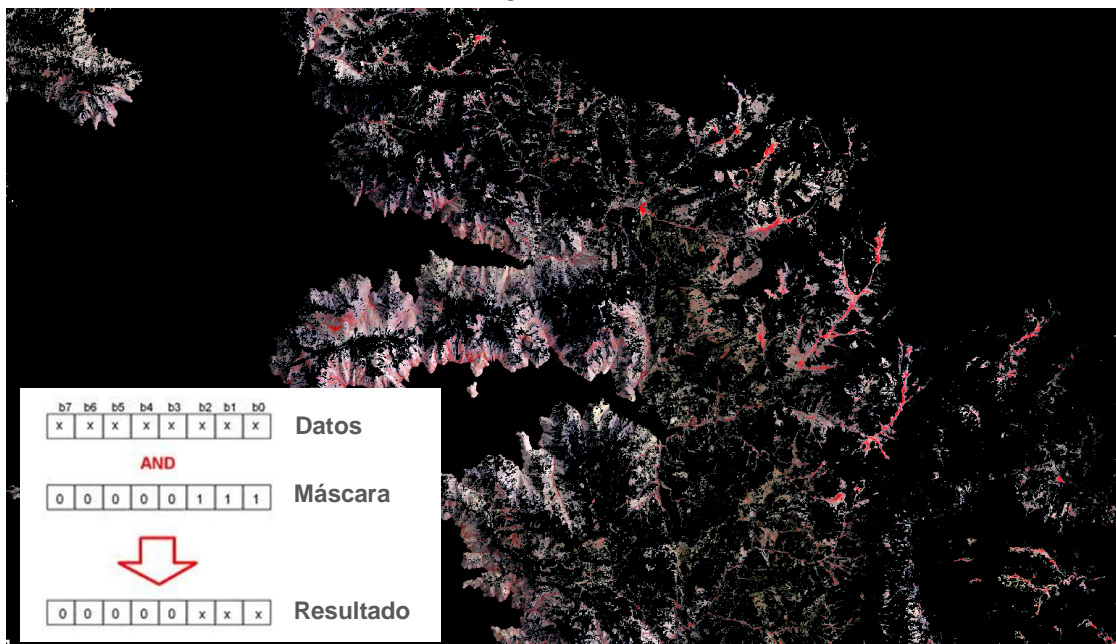
Figura n°12



⁶ Ver Tema: Sistemas Numéricos...

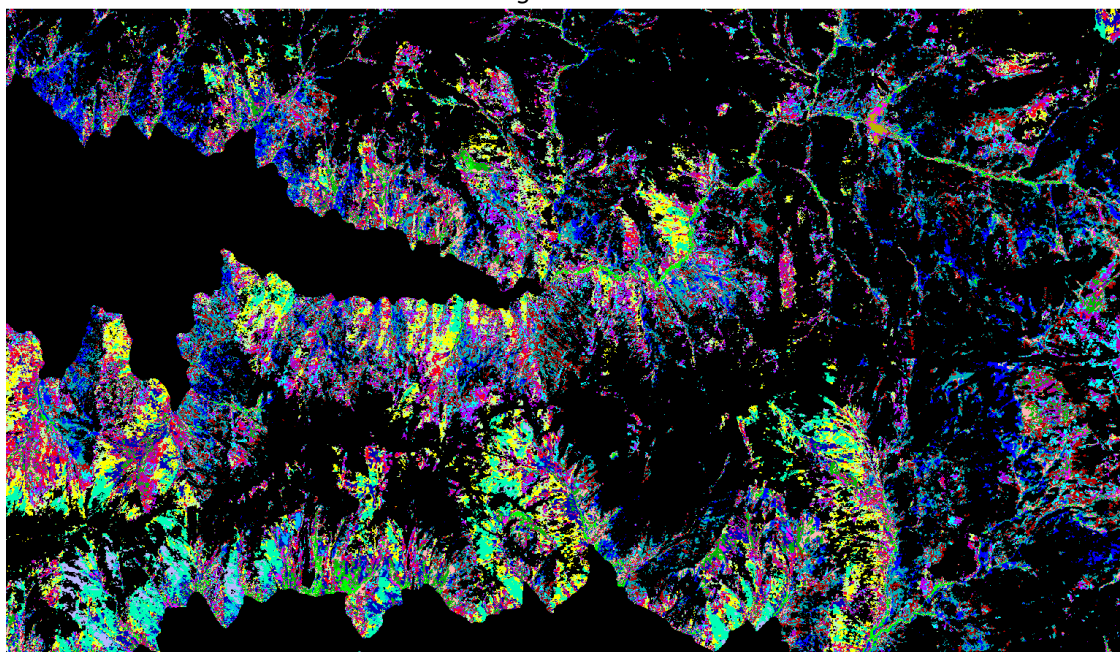
Para el análisis, se procedió a realizar una Clasificación No Supervisada, la que agrupó la información de los píxeles en 18 categorías, sin perder el tiempo en asignarle “Clases” a suelos desnudos ni a zonas por debajo de 1.700 m. (ver figura 14).

Figura n°13



Área útil de procesamiento en Falso Color Convencional luego del proceso “AND” o Multiplicación.

Figura n°14



Resultado de la Clasificación No Supervisada, en negro las zonas descartadas del proceso.

Métodos de construcción de Máscaras:

Existen varias formas de elaborar máscaras, varias de ellas se han visto en los ejemplos anteriores, como: Conversión de un polígono a raster binario; Definición de umbrales de diversos criterios, altitud o límite de vigor vegetacional. A los anteriores podemos agregar, determinación de valores espectrales o niveles digitales específicos, donde un fenómeno cambia su condición, para luego usar este valor como umbral en la elaboración de la máscara respectiva.

Por ejemplo, esto puede ser usado, para la separación entre agua y tierra, para lo cual se elige una longitud de onda o banda, generalmente en el Infrarrojo, porque en esta, siempre se presenta una diferencia clara entre agua y tierra, debido a que el agua es absorbente y la tierra es reflectante.

Por último, la forma más simple de construir una máscara, sería dibujar con el mouse, la línea o polígono que separa nuestra área de interés del resto de la imagen.

Estos procedimientos, también se recomiendan para reducir los tiempos informáticos de procesamiento de las imágenes.