

# Procesamiento de Imágenes II

## Implementación

Diagrama de Clases

Carga, corrección, conversión y ajuste de rango dinámico de las imágenes.

Banda 6 de Landsat 5

Falso Color

Mostrar rangos específicos

Detección de bordes

Implementación

Pseudocódigo

Firma Espectral

Otros aspectos de la aplicación

Bitácora

Cabecera de la imagen

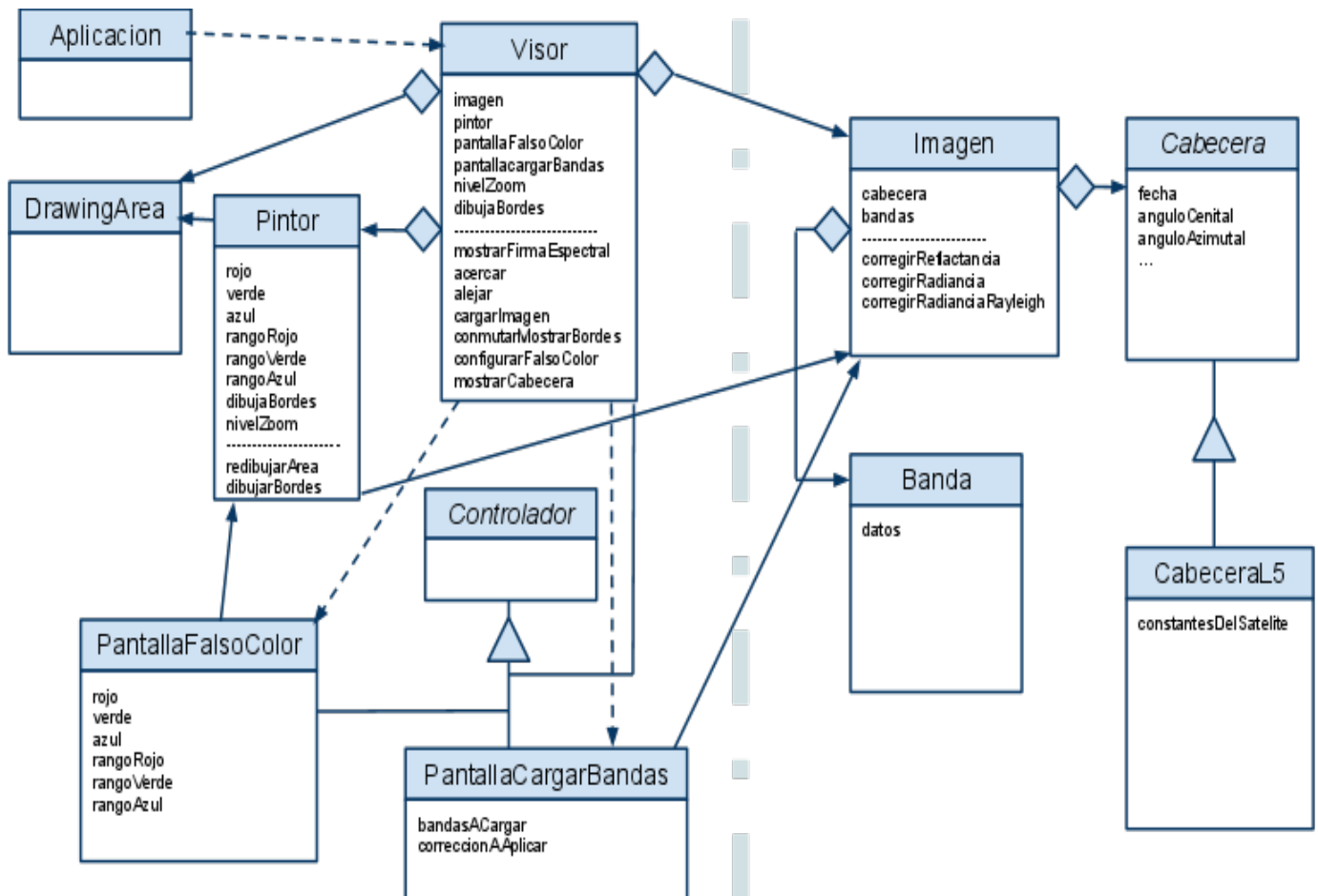
Gabriel Alvarez

## Implementación

Se modelo el programa con POO ya que es de la forma en que mas naturalmente se resolvía el problema.

La funcionalidad de base para trabajar con la imagen satelital se abstraio en un paquete de utilidad para facilitar su reuso en la construcción de otras aplicaciones o el cambio de bibliotecas de la interfaz de usuario.

## Diagrama de Clases

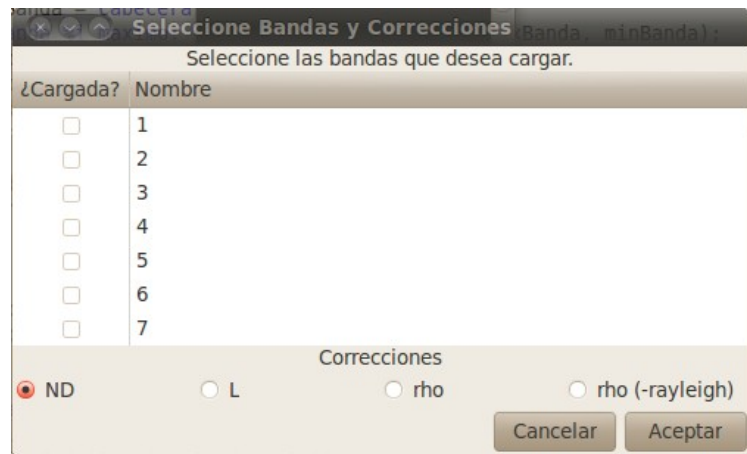


# Interfaz de Usuario

# Clases de utilidad de Base

Esta programado en c/c++ y la parte de utilidad de base utiliza *gobject*, la interfaz del usuario *gtkmm* (*binding* para c++ de GTK+)

## Carga, corrección, conversión y ajuste de rango dinámico de las imágenes.



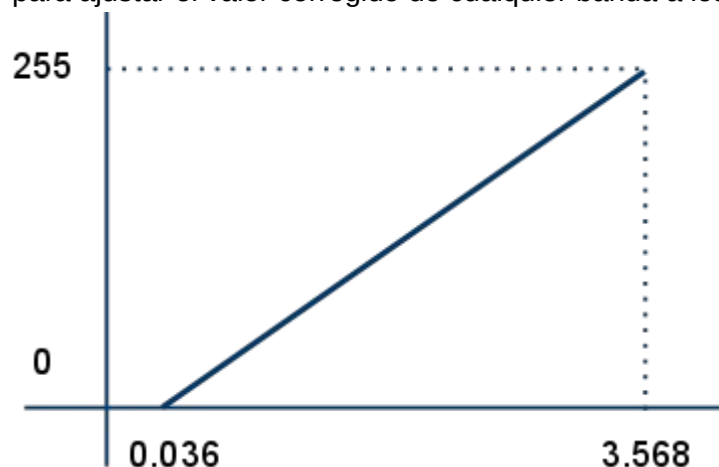
Vista de la ventana de elegir bandas y correcciones

Para hacer velozmente las correcciones y el ajuste de rango dinámico de la imagen se convierten las múltiples y complejas ecuaciones en una multiplicación y una suma para cada pixel de cada banda aprovechando que el *numero digital (ND)* es operado linealmente en todos los casos.

Con un ejemplo se va a entender mas claro, veamos el caso de reflectancia:

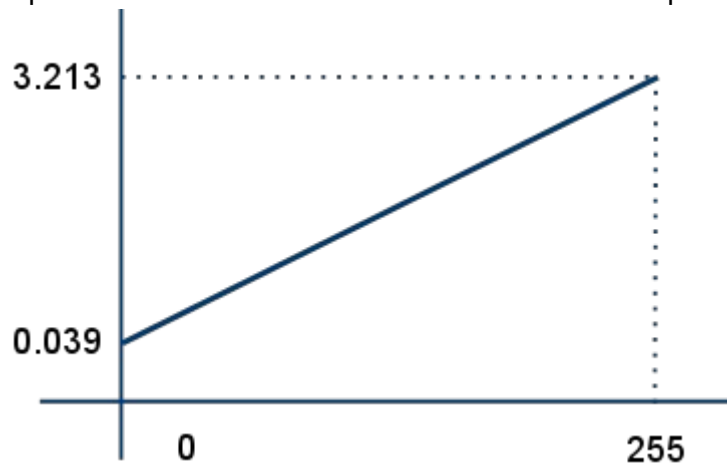
En cada banda el máximo y mínimo *ND* será 255 y 0 respectivamente, éstos multiplicados por el *gain* y sumando el *bias* darán un máximo y mínimo para la banda, haciendo este proceso para todas las bandas que se quieran ver se obtienen un máximo y mínimo de la imagen.<sup>1</sup>

Sabiendo que debo ajustar esos máximo y mínimo de la imagen a 255 y 0; con la ecuación de la recta que pasa por dos puntos podemos calcular valores de pendiente y ordenada al origen, para ajustar el valor corregido de cualquier banda a los valores apropiados para representar.



<sup>1</sup>Si en vez de reflectancia quisiera ajustar para ver la imagen en radiancia o en radiancia con corrección del efecto rayleigh, también se deben obtener el máximo y mínimo corregido de cada banda y los de la imagen. A continuación se opera de la misma forma.

Por cada banda también puedo calcular una pendiente y ordenada al origen para encontrar la recta que mapéa desde el *ND* 0 al 255 con los valores mínimo y máximo de esa banda y así aplicar las correcciones de una forma mucho mas performante.



Y entonces, combinando esas dos rectas obtengo una tercera, con la que, con su pendiente y ordenada al origen convertiré los valores de los *ND* a los valores que debo pintar en la pantalla en un solo paso.

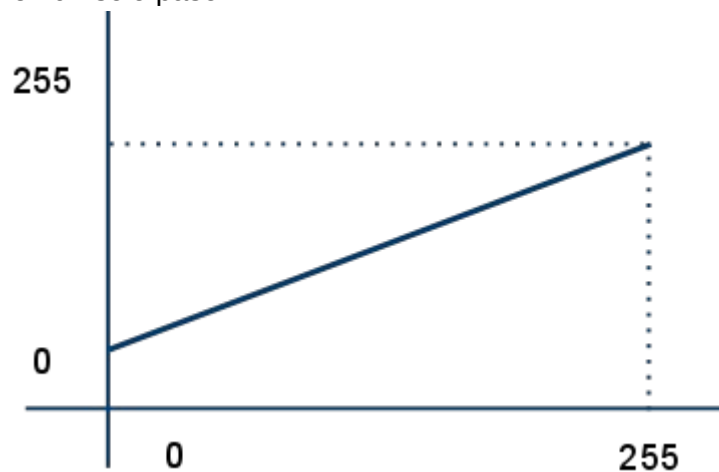
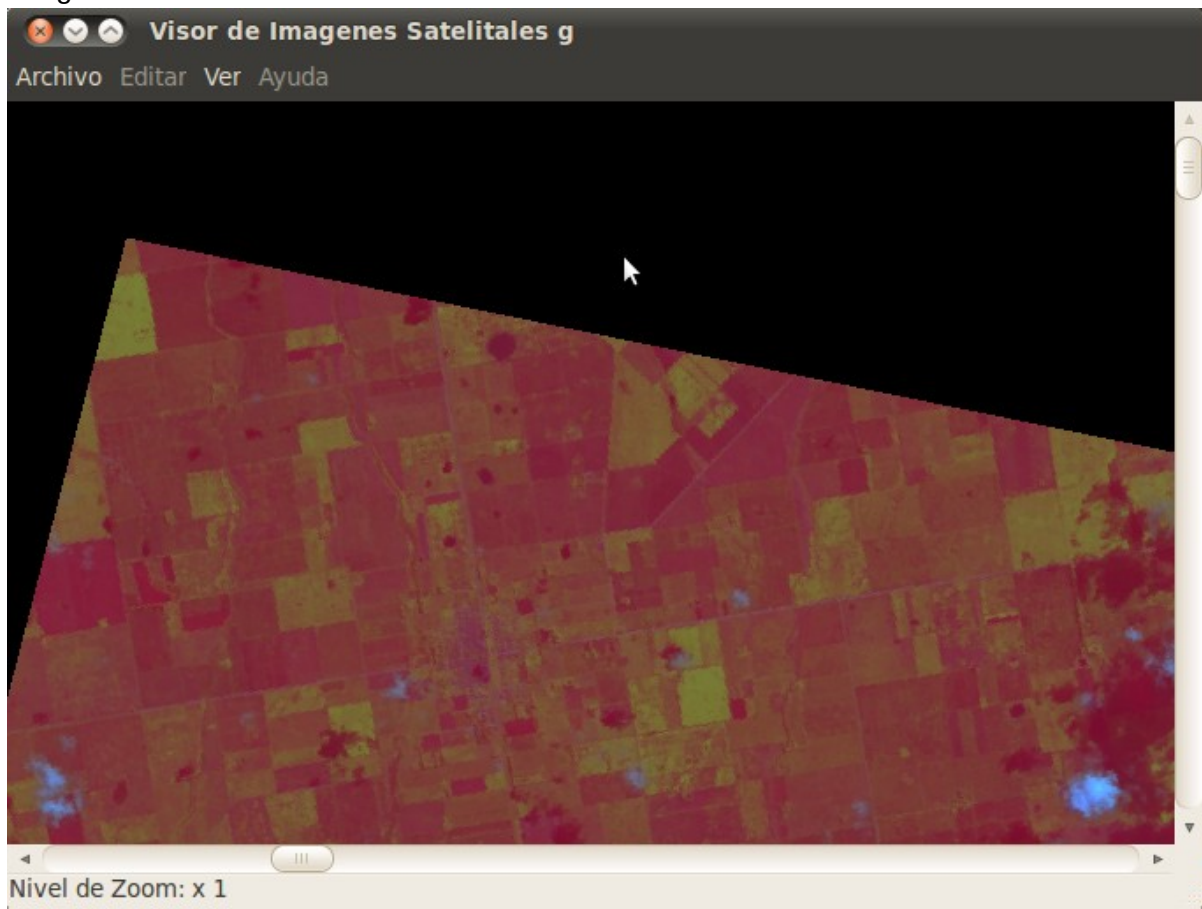


Imagen mostrando las bandas 4 6 2



(banda 4 verde banda 6 rojo banda 2 azul)

### Banda 6 de Landsat 5

Al aplicar la corrección del efecto rayleigh en la banda 6, como para esta no tiene sentido el concepto de Irradiancia solar al tope de la atmósfera, se estableció un valor arbitrario de 100 para procesarla junto con las demás bandas

### Falso Color

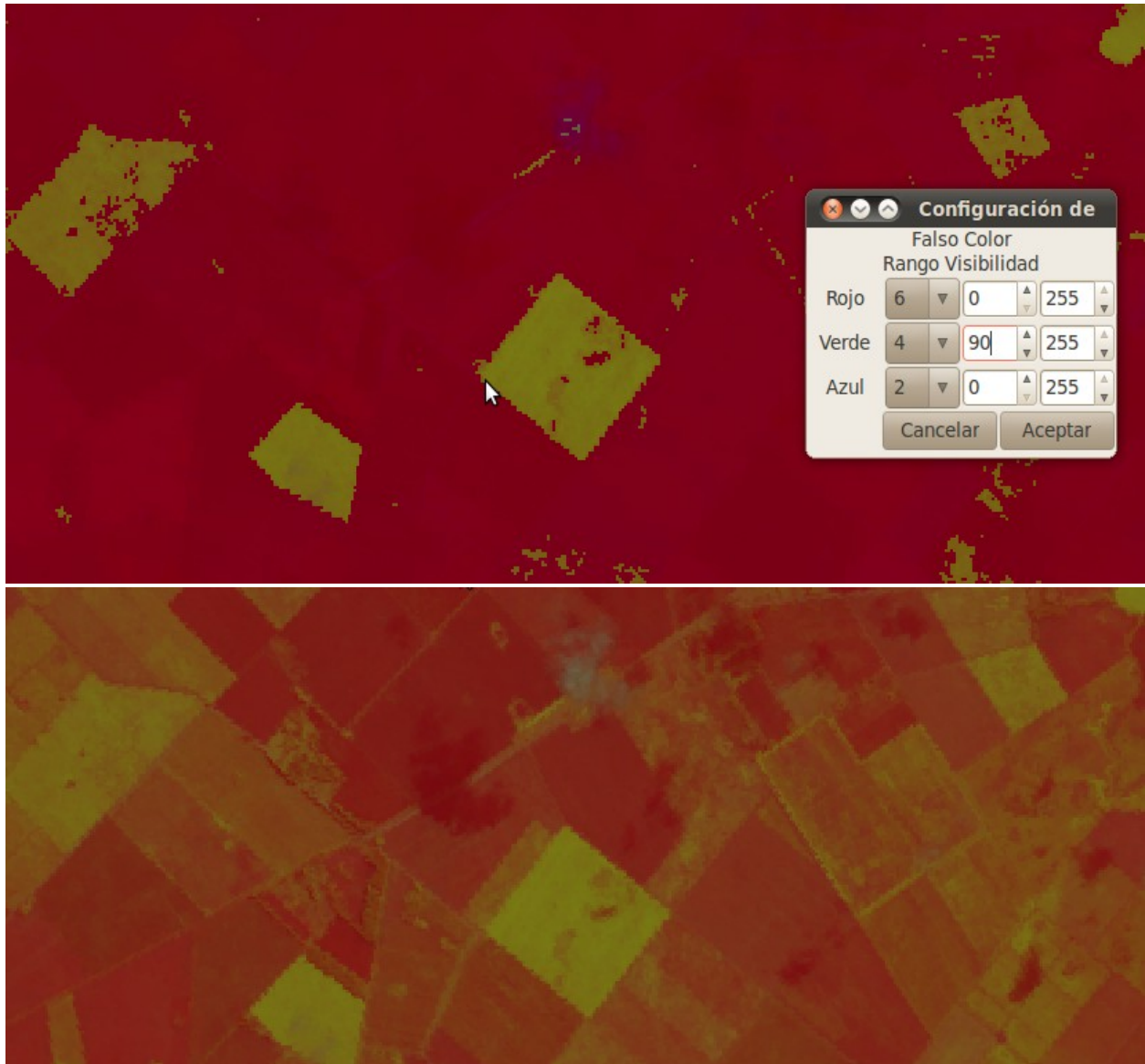


Vista de la ventana de configuración de Falso Color con selección de rangos visibles

## Mostrar rangos específicos

En la pantalla de configuración de falso color se agrego por cada canal de color la posibilidad de establecer valores mínimo y máximo para determinar si un pixel se pinta o no de ese color acorde a su valor. Esto puede ser utilizado para resaltar diferentes tipos de cubiertas en la imagen.

Imagen con filtrado por rangos mostrando el verde solo para valores mayores que 90 y abajo misma imagen sin filtrar



## Detección de bordes

Para la detección de bordes se utiliza un operador similar al sobel, la diferencia con éste es que al producto de las matrices no lo eleva al cuadrado para sumarlo y obtener la raíz cuadrada, sino que suma los valores absolutos de multiplicar las matrices y lo divide entre 6. Si el resultado es mayor que 10 pinta el pixel de blanco, sino no.

Esta modificación sobre el operador sobel es para que sea mas rápido el cálculo, ya que se calcula en tiempo real sobre la imagen mostrada y no es crítica la exactitud del resultado.



Vista de una imagen en la que se muestran solamente los bordes de las bandas cargadas

## Implementación

Se itera en todos los pixeles mostrado y se pinta el pixel si el valor absoluto de la suma de los pixeles que lo rodean, ponderados tal como se muestra en esta tabla (matriz H)

1	2	1
0	0	0
-1	-2	-1

sumando al valor absoluto de la suma de los pixeles que rodean al punto ponderados con esta otra tabla (matriz V)

-1	0	1
-2	0	2
-1	0	1

dividido entre 6 es mayor que 10.



## Pseudocódigo

```
para cada pixel mostrado{  
    pintaPixel=falso  
    para cada banda cargada{  
        valor = valor absoluto de (multiplicar matriz H por los pixeles  
                                que rodean al pixel)  
            + valor absoluto de (multiplicar matriz V por los pixeles  
                                que rodean al pixel)  
        / 6  
        si valor > 10  
            pintaPixel = verdadero  
    }  
    si pintaPixel  
        pintar pixel de blanco  
}
```

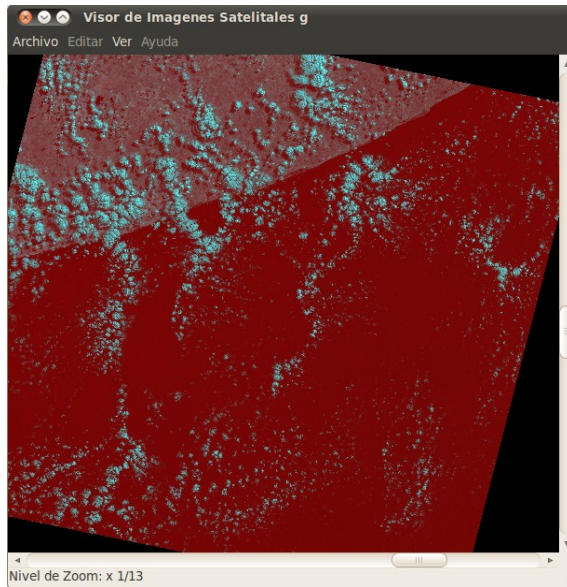
Imagen con detección de bordes activada





## Zoom

Para hacer el zoom performante solo se multiplica por números enteros (en el zoom para alejar) o se divide por 2 (en el zoom para acercar)



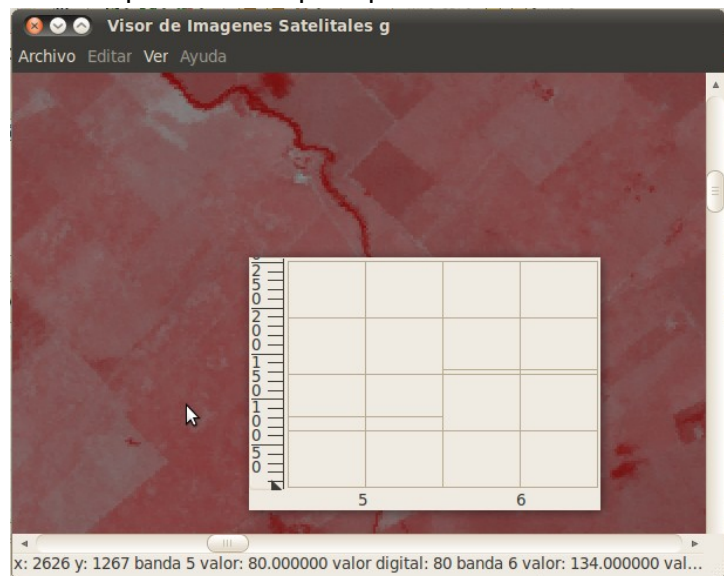
Zoom para alejar



Zoom para acercar

## Firma Espectral

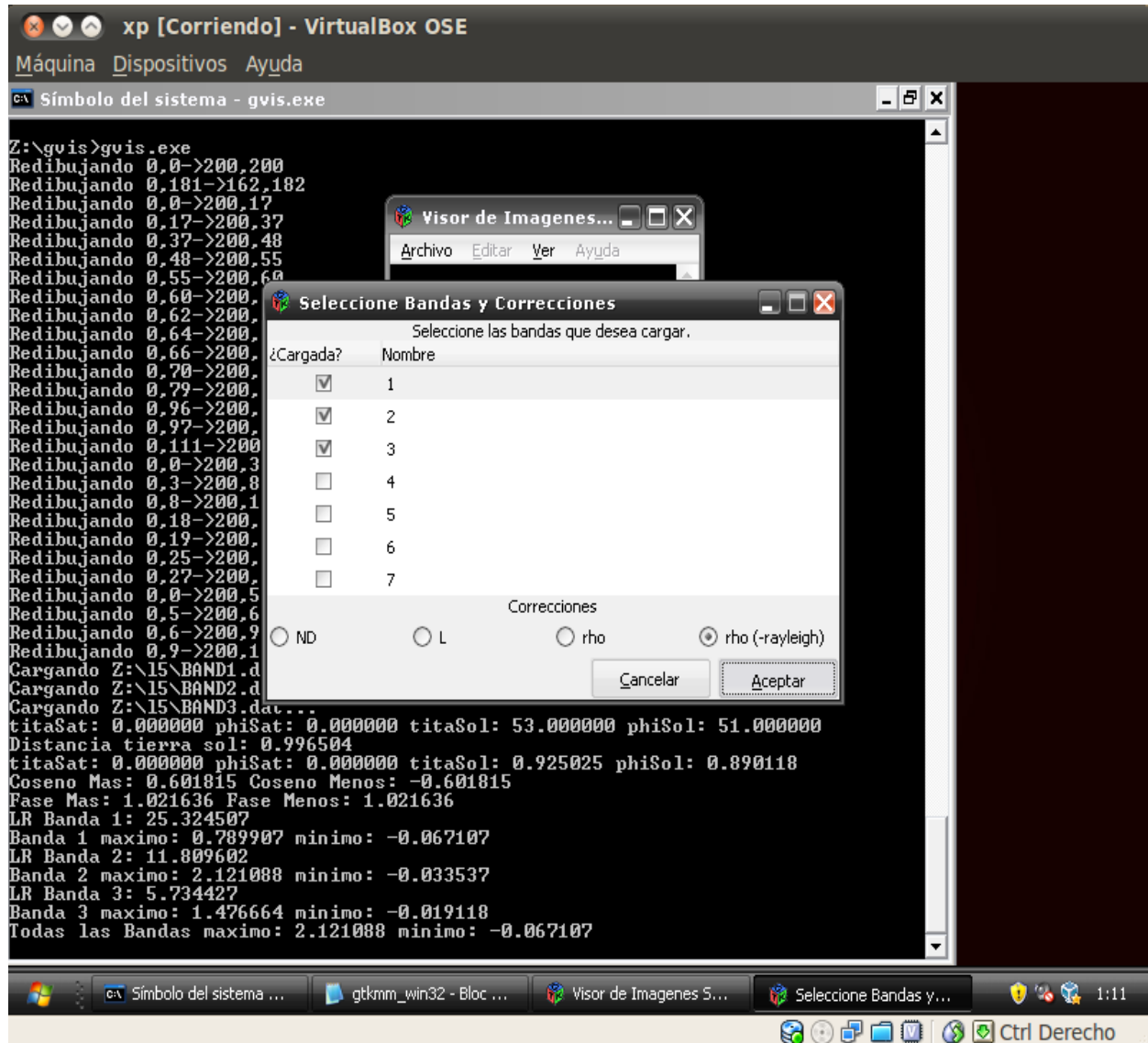
Se implemento funcionalidad para mostrar la firma espectral del pixel bajo el puntero, en la ventana que muestra el gráfico se muestra el valor en rango dinámico para ser representado en cada banda, y en la barra de estado se da información del valor calculado con la corrección elegida al cargar la imagen. Para mostrar este valor se vuelve “para atras” el valor ajustado al rango dinámico con una operación inversa a la explicada en el principio.



Firma espectral y barra de estado mostrando los valores para el pixel bajo el puntero

# Otros aspectos de la aplicación

## Bitácora



Versión para windows de la aplicación mostrando la pantalla de elección de bandas y atrás la bitácora de la aplicación con información acerca de las correcciones hechas a las bandas.

## Cabecera de la imagen

Fecha

03/22/05

Bandas Presentes

1234567

PRODUCT =05253160-01 WRS =224/08700 ACQUISITION DATE =20050322 SATELLITE =L5 I  
NSTRUMENT =TM10 PRODUCT TYPE =MAP ORIENTED PRODUCT SIZE =FULL SCEN  
E TYPE OF GEODETIC PROCESSING =SYSTE  
MATIC RESAMPLING =NN RAD GAINS/BIASES = 1.26880/-0.0100 2.98126/-0.0232 1.76186/  
-0.0078 2.81771/-0.0193 0.65277/-0.0080 3.20107/0.25994 0.44375/-0.0040 VOLUME #/#  
IN SET =1/1 START LINE # = 1 LINES PER VOL=60312 ORIENTATION = 0.00 PROJECTION =  
TM USGS PROJECTION # = 9 USGS MAP ZONE = 0 USGS PROJECTION PARAMETERS  
= 6378137.0000000000000000 6356752.314245179300000 1.000000000000000 0.00  
000000000000000 -59.999999999621977 -89.999999999719449 5500000.000000000000  
000 0.000000000000000 0.000000000000000 0.000000000000000 0.000000  
000000000 0.000000000000000 0.000000000000000 0.000000000000000 0.  
000000000000000 EARTH ELLIPSOID =WGS84 SEMI-MAJOR AXIS =6378137.000 SE  
MI-MINOR AXIS =6356752.314 PIXEL SIZE =25.00 PIXELS PER LINE= 9516 LINES PER IMAGE  
= 8616 UL 0595259.7410W 375605.6275S 5510262.500 5801687.500 UR 0571044.1946  
W 375404.0686S 5748137.500 5801687.500 LR 0570604.4254W 395019.6671S 5748137.  
500 5586312.500 LL 0595248.1443W 395229.8862S 5510262.500 5586312.500 BANDS P  
RESENT =1234567 BLOCKING FACTOR = 1 RECORD LENGTH = 9516 SUN ELEVATION =37  
SUN AZIMUTH = 51 CENTER 0583203.7753W 385355.2556S 5627145.046 5693688.229 4  
676 4321 OFFSET=-235 REVB

Pantalla mostrando la cabecera de la imagen en crudo y algunos datos levantados de ésta.