

Secretaría de Energía Tecnología de la Información

Sensores Remotos

Detección de Venteo de Gas con imágenes Landsat

Informe agosto 2007

1. Resumen de la metodología de trabajo:

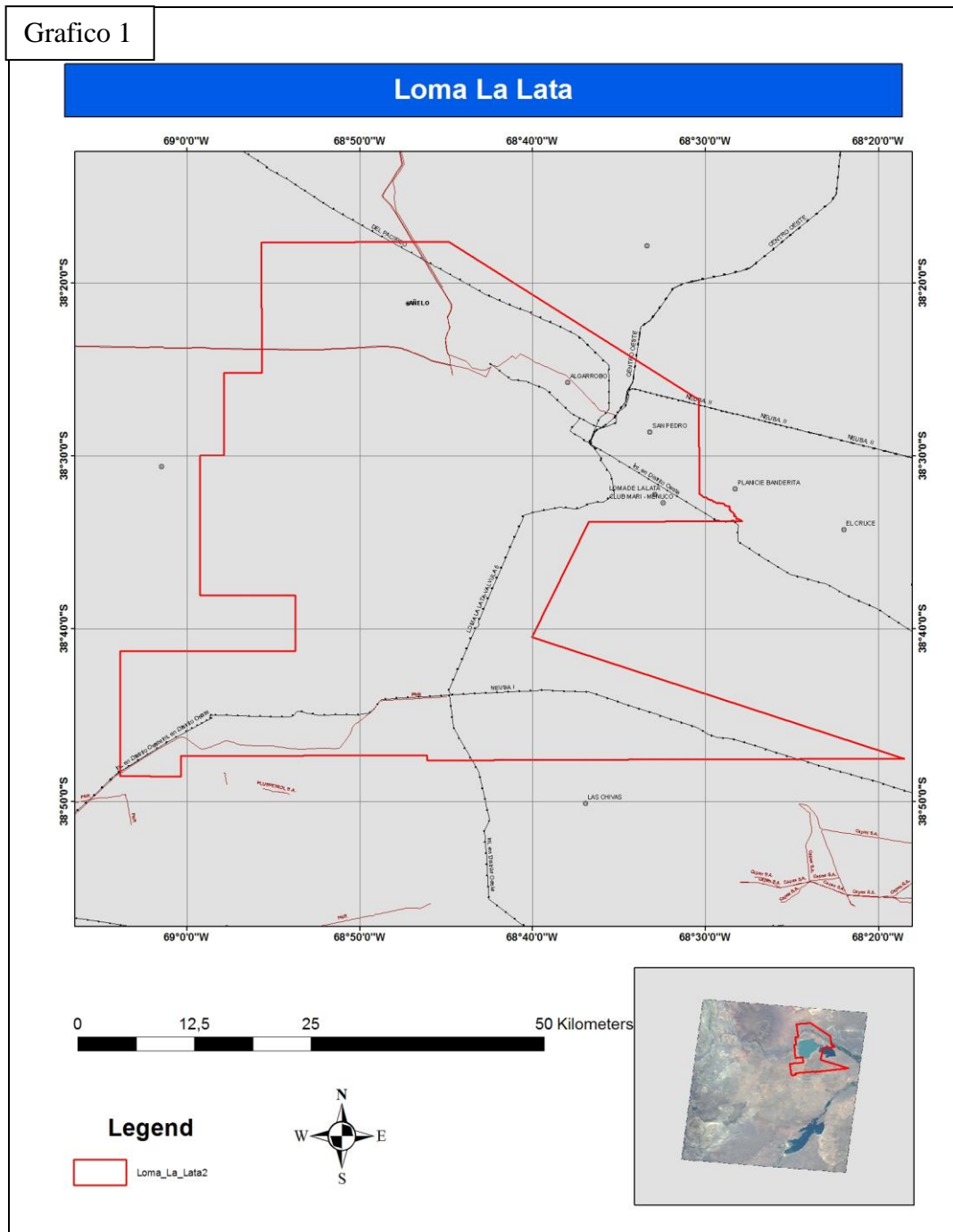
- ❖ Elección de un área piloto para la detección de venteos a través del uso de imágenes satelitales Landsat.
- ❖ Obtención de imágenes satelitales (libre de nubes), de la zona en cuestión, correspondiente a la fecha más cercana a la declaración de los venteos, brindada por la CONAE.
- ❖ Sobre imágenes de alta resolución del área piloto (Google Earth - QuickBird) se identificó puntos de potenciales venteos.
- ❖ Se comparó los venteos potenciales con la ubicación declarada de los pozos de petróleo y estaciones de procesamiento.
- ❖ Pre-procesamiento de la imagen satelital:
 - a) correcciones geométricas y radiométricas de la imagen,
 - b) compilado de las bandas, y
 - c) georreferenciación de la imagen a partir de las imágenes landsat del sitio de la Universidad de Maryland.
- ❖ Obtención de productos mejorados para visualización (Merge-Principal Components)
- ❖ Se Superpuso la información de venteos potenciales sobre el compilado Landsat con el objetivo de aislar una “Firma espectral característica”, obviamente con las limitaciones de validez pertinentes.
- ❖ Se procedió a realizar una clasificación digital sobre el área en función de las firmas espectrales obtenidas

- a) En caso de poder detectarse una coherencia en la clasificación a través de las muestras espectrales se realizara un testeo de la hipótesis por reiteración de la metodología.
 - b) En caso contrario se intentará revisar la información de venteos, poner a pruebas otras imágenes Landsat, variar el área de estudio, y tratar de obtener una diferenciación espectral coherente y representativa del suceso en estudio.
- ❖ Generación de cobertura vectorial de puntos indicando Posibles Venteos No Declarados (PVnDs) y posterior generación de Mapas Temáticos requeridos.
 - ❖ Conclusiones y alcance de las mismas.

2. Implementación de la metodología:

Vale aclarar que se trabajó sobre un área con “posibles venteos” ya que hasta la fecha de realizado este informe no se contó con la ubicación exacta de venteos efectivos, entendiéndose por ellos aquellos sitios que efectivamente se encuentran al momento de toma de la imagen quemando gas a la atmósfera. Este dato ya fue solicitado y a la brevedad se podrá evaluar la metodología sobre venteos reales.

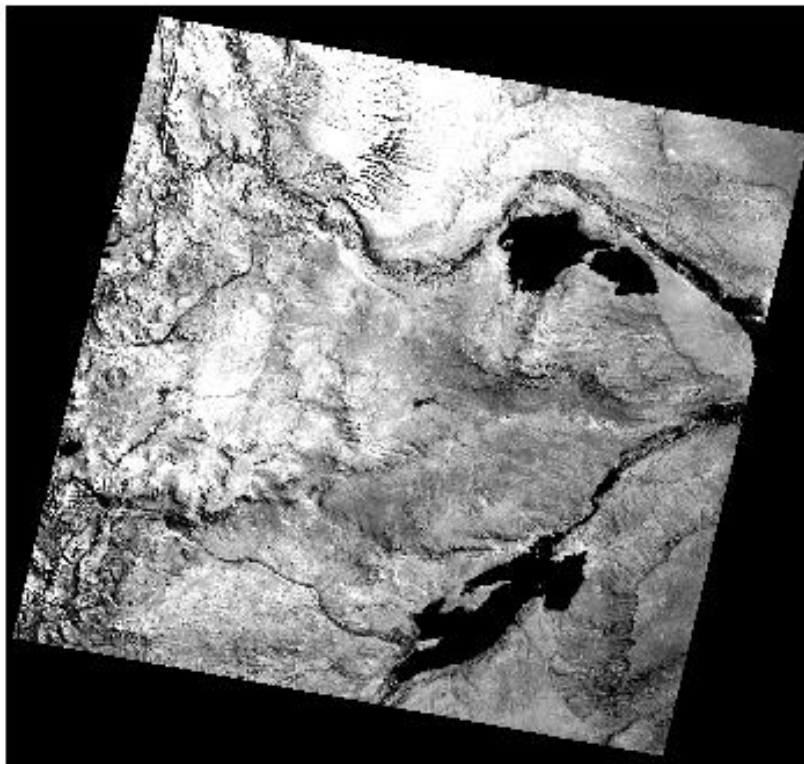
El área piloto elegida es LOMA LA LATA SA cuya ubicación se muestra en el grafico 1:



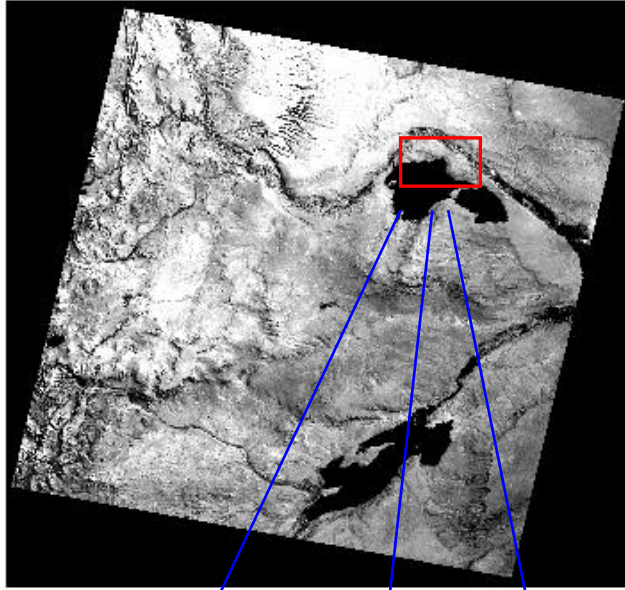
De las fechas que tenemos disponibles en este momento de imágenes Landsat de la zona piloto elegida, se realizó una recopilación y análisis de las bandas correspondientes al espectro infrarrojo y térmico.

Fig 1

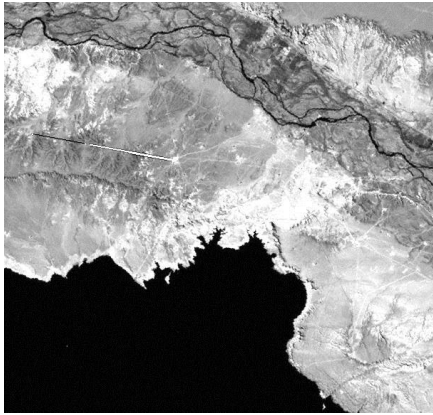
Landsat 231-87



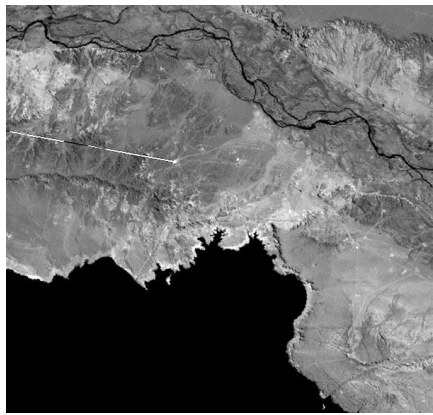
Algunas de las imágenes al ser procesadas mostraron respuestas que pueden ser debidas a una elevación de temperatura zonal “supuestos Venteos” (ver figura 2) en dichas zonas se realizo un realce de aquellos píxeles que mostraban este comportamiento (Ver figura 3)



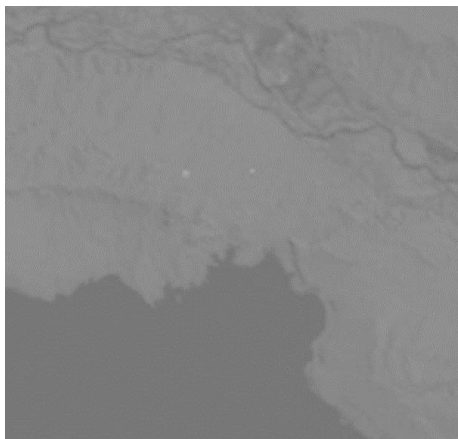
Band 7



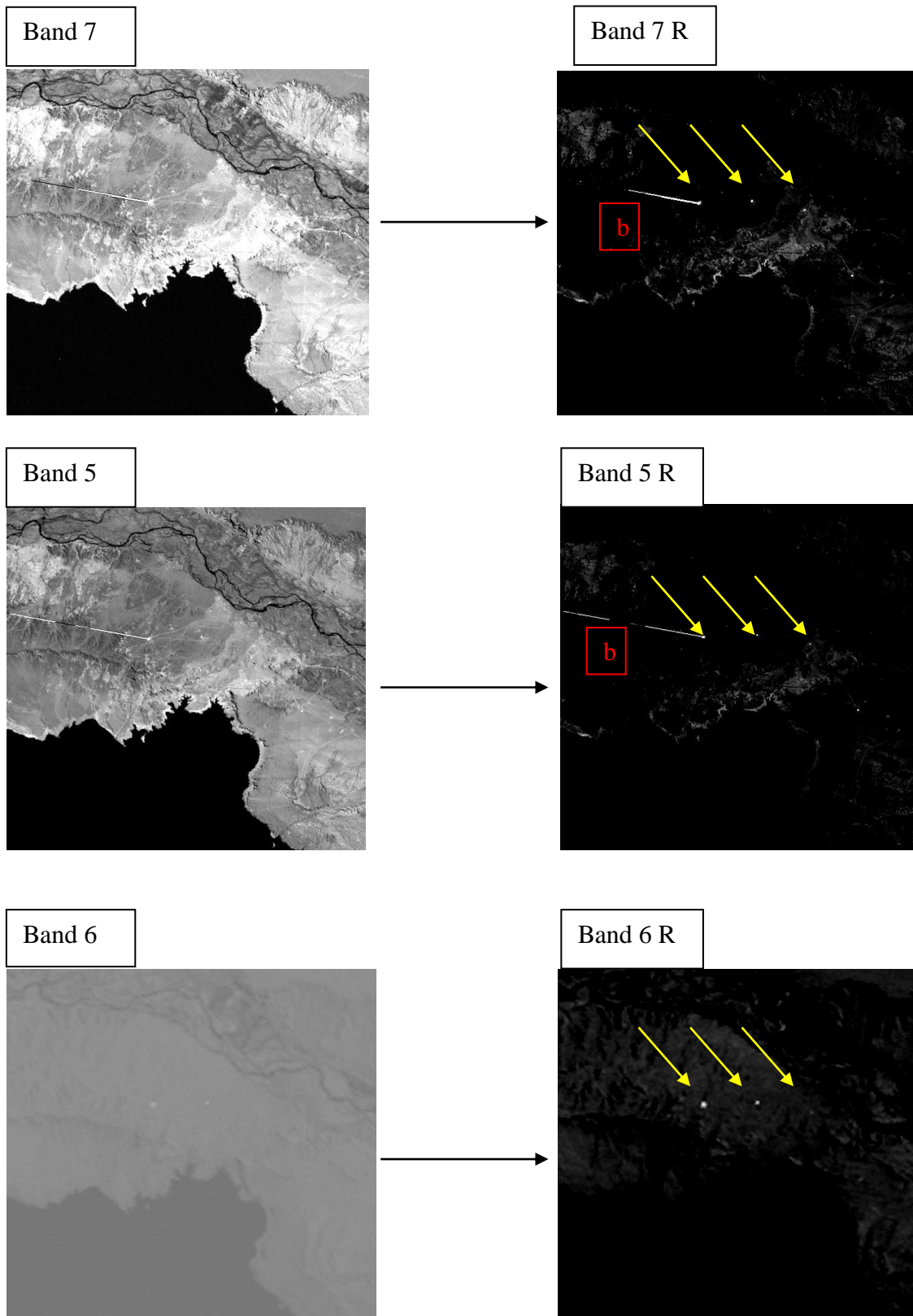
Band 5



Band 6



sobre los sectores seleccionados se realizo un realce en las bandas 5 y 7 infrarrojas y sobre la banda 6 térmica.



Las flechas amarillas señalan los píxeles que podrían ser venteos, Nótese que se repite el brillo relativo de los píxeles en la banda térmica y en las infrarrojas.

También se ve que en las bandas 5 y 7 aparentemente la luminosidad de uno de los puntos que pueden considerarse venteo potencial, saturó el sensor y dejó una estela (b) de píxeles con brillo.

Comparación de la zona antes graficada donde se detectaron potenciales venteos, entre la banda térmica (6) del Landsat 5 y una composición falso color real (321)

Band 6



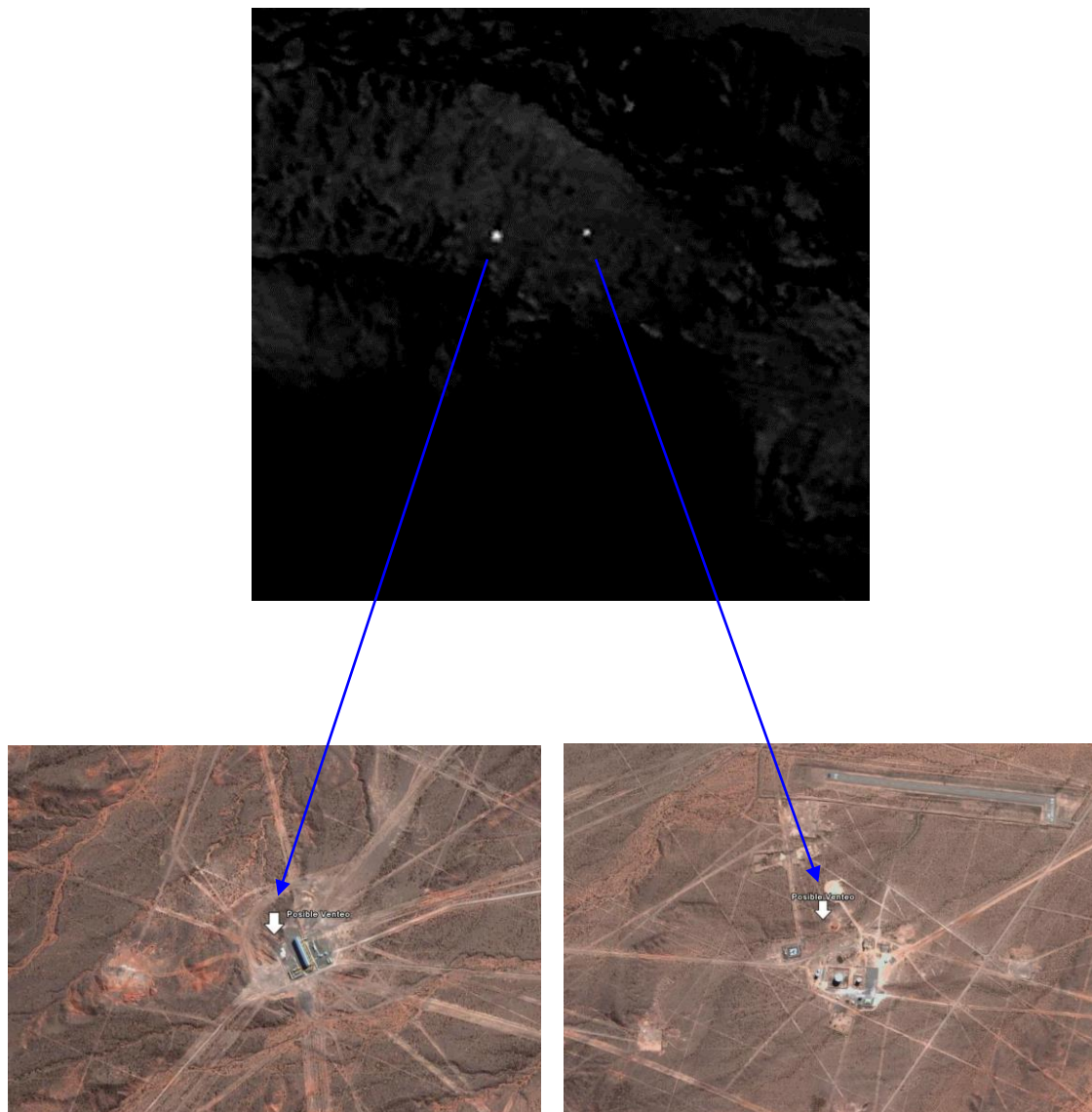
Falso color 321



Una vez detectados estos puntos sospechosos, se compara con la combinación 321 falso color real de Landsat, para corroborar que existiera algún pozo o instalaciones de petróleo relacionadas con los venteos en las cercanías de dichos puntos, (ver grafico superior).

En el grafico superior se puede ver un gran numero de pozos en los puntos donde se detectaron los posibles venteos (círculos rojos)

Una vez corroborado sobre landsat que los puntos caen cerca de pozos de petróleo, se procedió a ubicar esos puntos en imágenes de más alta resolución espacial (QuickBird)



Téngase en cuenta que la resolución espacial de la imagen térmica es de 120 m y de la QuickBird es de 3 m, por consiguiente los puntos identificados en la banda térmica como posibles venteos es de esperar que no caigan exactamente en el mismo lugar en la QuickBird, pero si dentro de un radio coherente que posiblemente sean 1 a 2 píxeles de la térmica.

Este problema de error espacial de ubicación de los puntos se podría mejorar con el uso de las bandas infrarrojas del Landsat, si es que el venteo aparece claramente en todas o alguna de ellas.

Conclusión:

Por los resultados obtenidos a partir de este análisis sobre las bandas infrarrojas y térmicas de un grupo de imágenes Landsat, se pudo encontrar en algunas de ellas píxeles con valores altos que se corresponden con la ubicación de pozos de petróleo o instalaciones que se relacionan con la extracción del mismo, habiendo altas probabilidades de que sean venteos o al menos estén relacionados con importantes fuentes de calor y luz (posiblemente llamas).

El mejor contraste que se logro para este tipo de pixeles con respecto del fondo de la imagen, fue encontrado en la banda térmica.

Se encontró también un buen contraste en las bandas infrarrojas, sobre todo la 5.